



ENQUÊTE ET AUDIENCES PUBLIQUES

PROJET D'EXPLOITATION DU GISEMENT DE NICKEL DUMONT À LAUNAY

2e série de réponses aux questions reçues le 2 juin 2014

Économie

Question :

4. Les données actualisées de l'étude de faisabilité de 2013 modifient-elles l'évaluation des retombées économiques contenues dans l'étude de SECOR de 2012? Si oui, dans quelle mesure?

Réponse :

Les données actualisées dans l'étude de faisabilité de 2013 modifient effectivement l'évaluation des retombées économiques de manière positive. Le tableau suivant fait état de la plupart des intrants provenant du projet utilisés pour faire l'évaluation :

TABLEAU 1 : INTRANTS À L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ

Paramètres	2012 PFS	2013 FS
Réserve de minerai (M tonne)	1 069	1 179
	50 000 t/j expansion de 100 000	52,500 t/j expansion de 105 000
Tonnage	t/j à l'an 5	t/j à l'an 5
Vie de la mine	19 ans	21 ans
Durée du projet	31 ans	33 ans
Capital initial (C\$ M)	1235	1268
Capital d'expansion (C\$ M)	815	997
Capital de maintien (C\$ M)	814	823
Investissement total (C\$ M)	2864	3088
Coûts d'opération (C\$ M)	9372	10828
Employés (moyenne vie de projet)	530	560
VAN (CAN \$) 8%	1204	1330

On peut donc constater à la lumière des différents paramètres présentés que les résultats de l'étude de SECOR tendent à sous-évaluer les retombées économiques du projet Dumont.

Il est aussi pertinent de souligner que les hypothèses utilisées par SECOR peuvent être considérées comme conservatrices puisqu'elles ne tiennent pas compte de certains éléments tels que :

- les effets induits (ex. dépenses des salaires des travailleurs);
- les investissements effectués par des organisations ou entreprises autres que RNC directement en lien avec le développement et l'exploitation du projet Dumont;
- les effets dynamiques et structurants de l'investissement sur l'économie régionale.

Gestion des risques

Question :

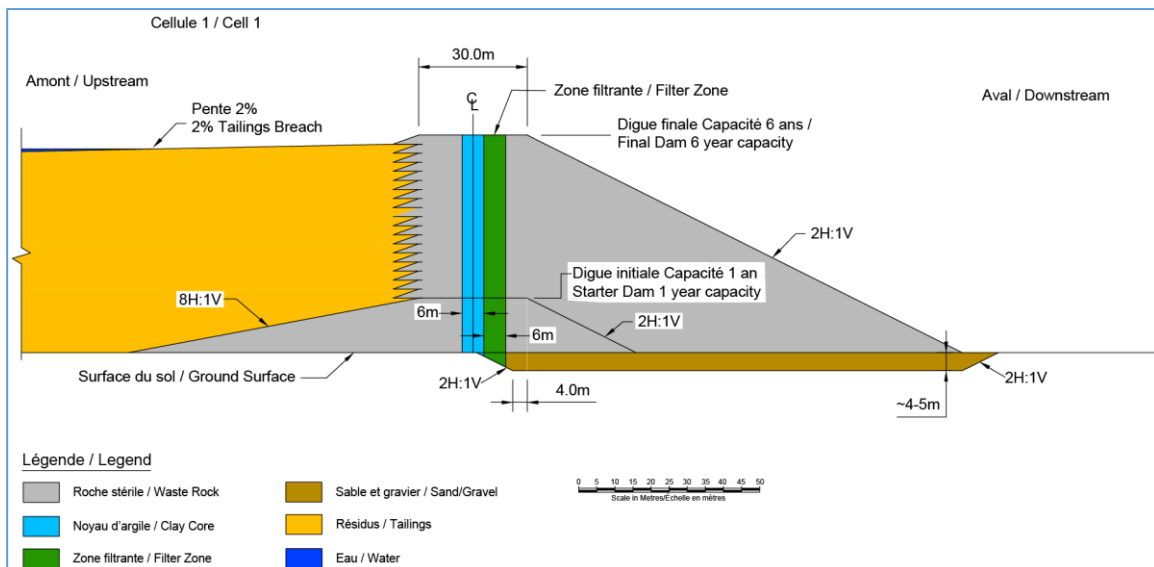
9. Au-delà des analyses de stabilité statique et pseudostatique des digues qui composeraient le parc à résidus miniers et qui simulent l'effet des tremblements de terre :

- Veuillez préciser et documenter l'impact potentiel des vibrations causées par les sautages répétitifs ou le drainage de l'eau souterraine sur la stabilité des sols supportant les digues.

Réponse :

Aux endroits où l'on retrouve des dépôts glaciolacustres mous (argile silteuse) dans le périmètre de la digue, il est prévu que ces sols soient entièrement excavés (sur une profondeur typique d'environ 4 à 5 mètres) puis remplacée par du sable et gravier compacté ou de la roche stérile, tel qu'illustré sur la figure suivante (zone brune).

FIGURE 1 : CONSTRUCTION DE LA DIGUE



À l'exception des digues de démarrage, le parc à résidus sera construit en paliers successifs. Les résidus consolidés à plus de 70% qui vont venir s'accoter sur la digue vont former un contrefort permettant de solidifier la digue de l'intérieur. Cette mesure combinée au remplacement des sols mous sous les digues stabilise de façon significative les pentes des digues.

En se basant sur l'information précédente, l'impact potentiel des vibrations causées par les sautages sur les digues est négligeable. L'impact potentiel lié au drainage de l'eau souterraine sous les digues a été pris en considération lors de la conception des digues et dans l'analyse de stabilité, rendant les infrastructures conformes aux facteurs de sécurité prescrits par l'Association canadienne des barrages.

Question :

13. Pourquoi ne pas assécher/densifier davantage les résidus miniers afin d'augmenter leur stabilité géotechnique réduisant ainsi les risques d'effondrements, de déversement et le taux de percolation dans les eaux souterraines?

Réponse :

La consolidation des résidus de Dumont se produit rapidement, et ils atteignent une densité finale d'environ 70% de matières solides (en poids) à l'intérieur d'une semaine suite au dépôt dans le bassin de résidus. Cette densité finale constante est la limite physique des résidus de Dumont.

Toute nouvelle densification exigerait l'utilisation de filtres pour réduire la teneur en eau des résidus. À l'échelle d'un projet de l'ampleur de Dumont, cela n'a jamais été réalisé dans l'industrie et une telle opération ne serait pas rentable économiquement. Cela nécessiterait plusieurs presses filtrantes (de l'ordre de 10-20 presses à un coût d'environ 10 à 20 millions de dollars chacun. Ce qui implique un coût supplémentaire de 300 à 400 millions de dollars pour le projet alors que les propriétés physiques des résidus (liées à la teneur en argile) limiteraient l'efficacité de ces presses et ne permettraient potentiellement que d'atteindre une faible diminution de l'humidité. Donc, au final, du matériel à teneur relativement élevé en humidité devrait tout de même être stocké à l'intérieur des digues (les résidus filtrés).

La modélisation de bris de digues fait la démonstration qu'au taux actuellement prévu d'environ 70% de matières solides (en poids), les résidus ne sont pas suffisamment liquides pour se propager en cas de bris. L'augmentation de la densité des résidus au-delà de ce taux ne contribuerait pas de manière significative à une diminution des risques.

Question :


















14. Quels sont les risques d'affaissement des sols autour de la fosse et dans les milieux résidentiels situés à proximité suivant le dénoyage de la fosse?

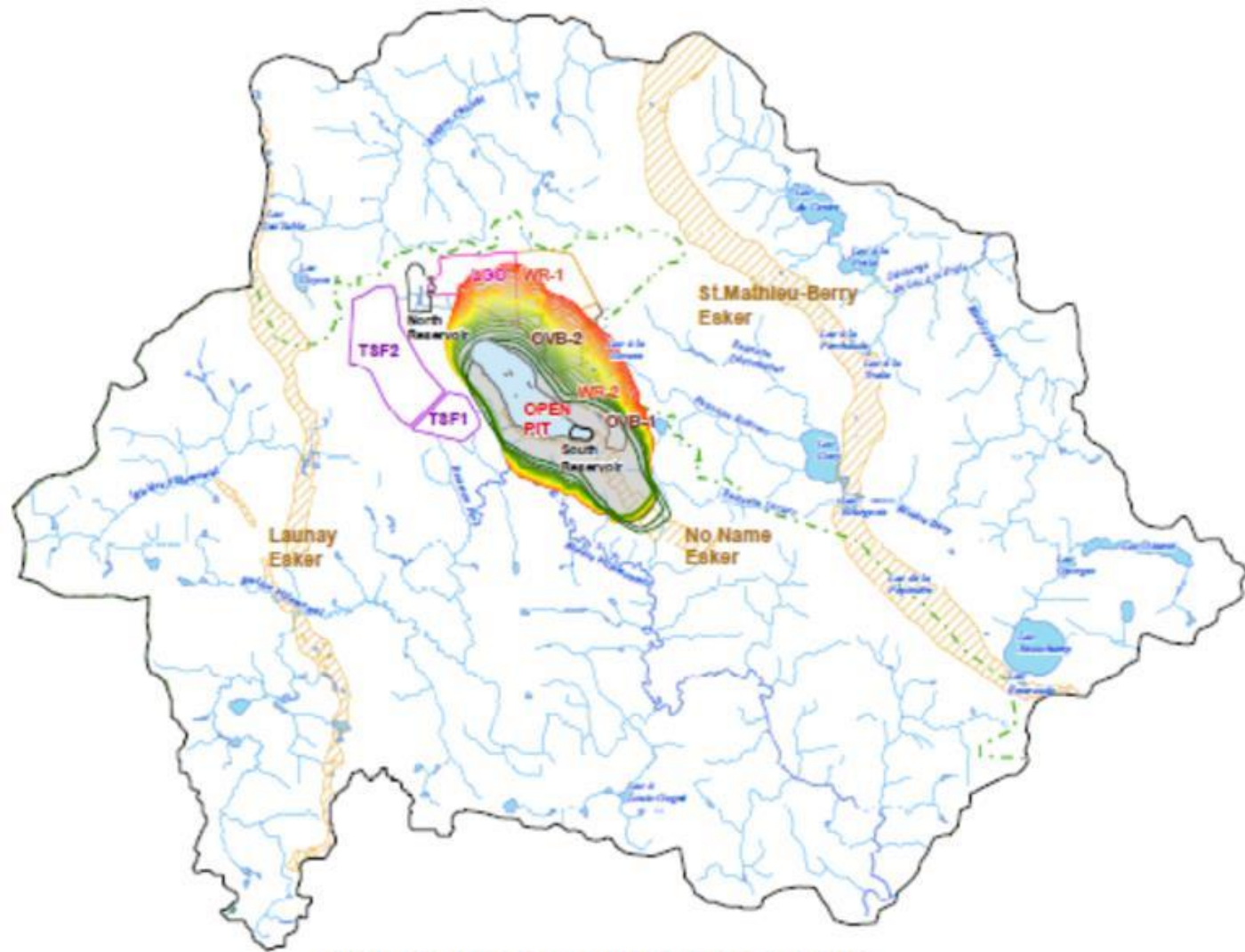
Réponse :

Les changements anticipés dans les niveaux d'eau due au dénoyage de la fosse ont été évalués par modélisation. Les résultats de ces modèles sont résumés dans les deux figures présentées ci-dessous. La figure 2 montre le déplacement annuel de la zone de rabattement de 1m à partir de la fosse. La figure 3 montre le rabattement maximal anticipé de la nappe phréatique.

FIGURE 2 : DÉPLACEMENT ANNUEL DE LA ZONE DE RABATTEMENT DE 1 MÈTRE

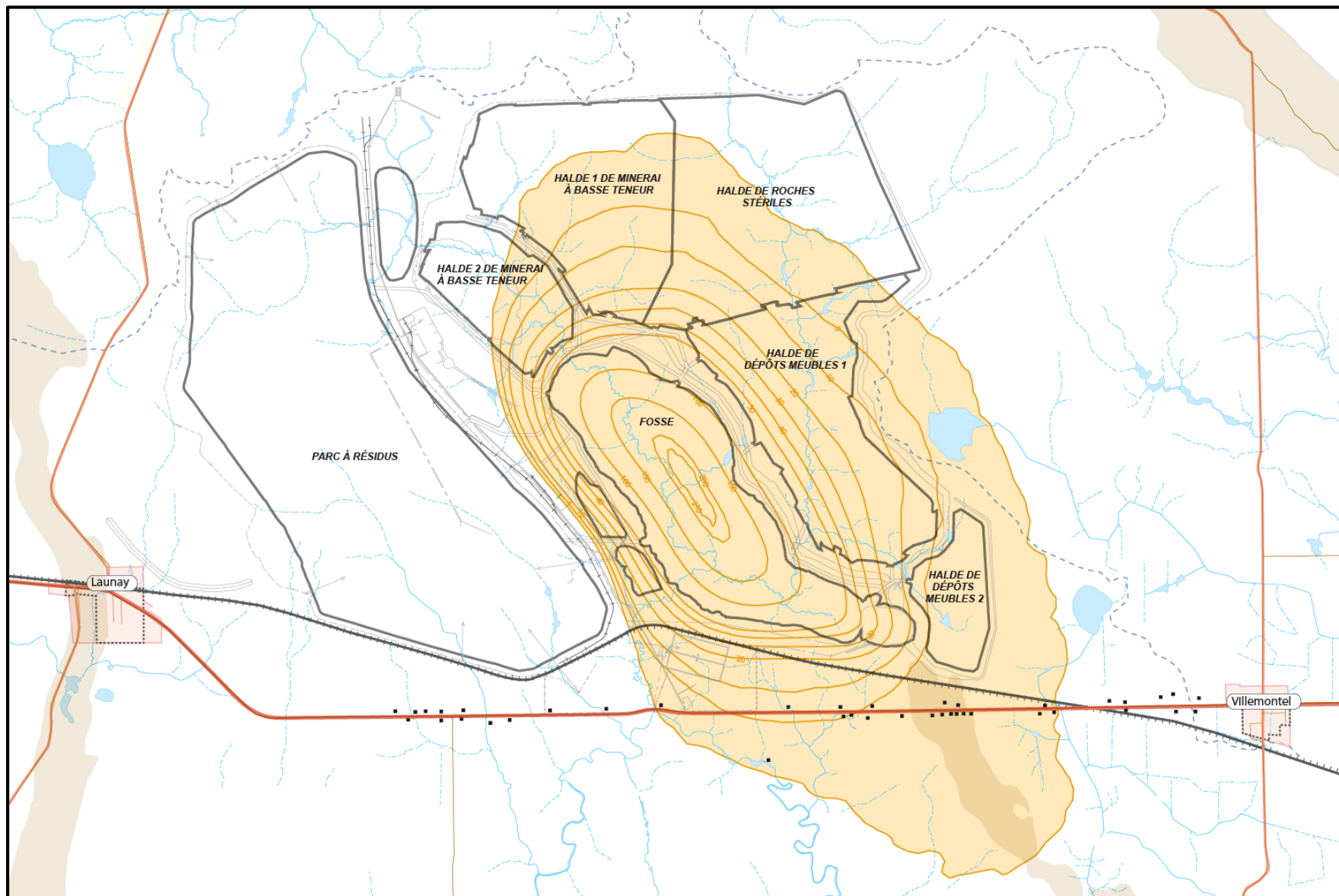
Legend

-  Outline of Pit Shell (Year 19)
-  EastReservoir
- Predicted 1m Drawdown**
- Final Time (Year)**
-  1
-  2
-  3
-  4
-  5
-  6
-  7
-  8
-  9
-  10
-  11
-  12
-  13
-  14
-  15
-  16
-  17
-  18
-  19
-  20
-  1m Drawdown Maximum Extent
-  Tailing Storage Facility (TSF)
-  NorthReservoir
-  Waste Rock Pile (WR)
-  Low Grade Ore Pile (LGO)
-  Overburden Pile (OVB)
-  Esker
-  Arctic Watershed Divide
-  Limit of Groundwater Model



FINAL EXPECTED CASE SCENARIO, TRANSIENT STATE

FIGURE 3 : RABATTEMENT MAXIMAL ANTICIPÉ



Les conclusions de ces modélisations indiquent que :

- La zone de rabattement tend à suivre l'axe de la fosse, ce qui implique que seulement les zones habitées localisées au sud-ouest de la fosse sont situées dans la zone de rabattement potentielle, il n'y a pas de zones « sensibles » à l'extérieur de ce périmètre;
- Vers la fin des opérations minières, on estime que le rabattement dans cette zone pourrait atteindre 1 à 5 mètres;
- Le dénoyage des argiles silteuses mènerait à une augmentation nette de la charge et à de la consolidation de ce matériel, ce qui pourrait se manifester par un tassement en surface pouvant générer des impacts sur les infrastructures du secteur concerné, tel que des fissures dans les fondations. Ce taux de consolidation n'a pas été calculé mais une réduction de 10% de l'épaisseur des argiles de surface est considéré comme un taux maximal conservateur;
- En fonction des résultats de modélisation, aucun impact n'est anticipé sur les infrastructures des villages de Launay et de Trécesson (secteur Villemontel).

RNC prévoit mettre en place des mesures en lien avec le rabattement de la nappe phréatique. Ces mesures comprennent :

- L'inspection des fondations des résidences non acquises par RNC et situées dans un périmètre de 1 km de la fosse avant le début des travaux de construction;
- Un réseau de surveillance et de suivi des eaux souterraines au niveau du site du projet et en périphérie de l'ensemble de ses infrastructures minières pour mesurer l'évolution des niveaux de l'eau souterraine et suivre la progression du rabattement anticipé et provoqué par le dénoyage de la fosse;
- La mise en place d'un protocole de bon voisinage destiné à recevoir et répondre aux plaintes ou préoccupations que pourraient avoir les personnes affectées par le projet. Ce protocole vise à éviter toute situation

où des personnes se sentiraient sans recours face à une situation en lien avec le projet Dumont qu'elles estiment problématique, incluant les enjeux potentiels liés au tassement des sols;

- La mise en place d'un comité de suivi citoyen afin d'assurer une vigilance participative sur les impacts et les nuisances du projet.

Le projet

Question

18. Dans le schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) de la MRC Abitibi, il est spécifié que les grandes orientations d'aménagement de la MRC doivent «minimiser les impacts des activités minières sur les secteurs environnants, et à cette fin, assurer des distances suffisantes entre les activités minières et les autres activités». Le document complémentaire prohibe certains usages, dont les habitations à moins d'un kilomètre des parcs à résidus miniers en exploitation.

- Dans un rayon de 5 km du parc à résidus et par tranche de 1 km, veuillez montrer les résidences existantes.
- De quelle manière avez-vous pris en compte les dispositions du SADR?
- Existe-t-il d'autres mines de nickel comparables (fort tonnage, faible teneur en nickel, près de milieu habité) ailleurs au Canada ou dans le monde? Veuillez citer les principaux exemples.
- Si oui, des études ont-elles été réalisées afin d'en tirer des leçons (ex: gestion de résidus miniers, gestion des eaux à l'effluent, risques d'accident ou déversement, émission de contaminants air-eau-sol)?
- Quelles leçons en a-t-on tirées?

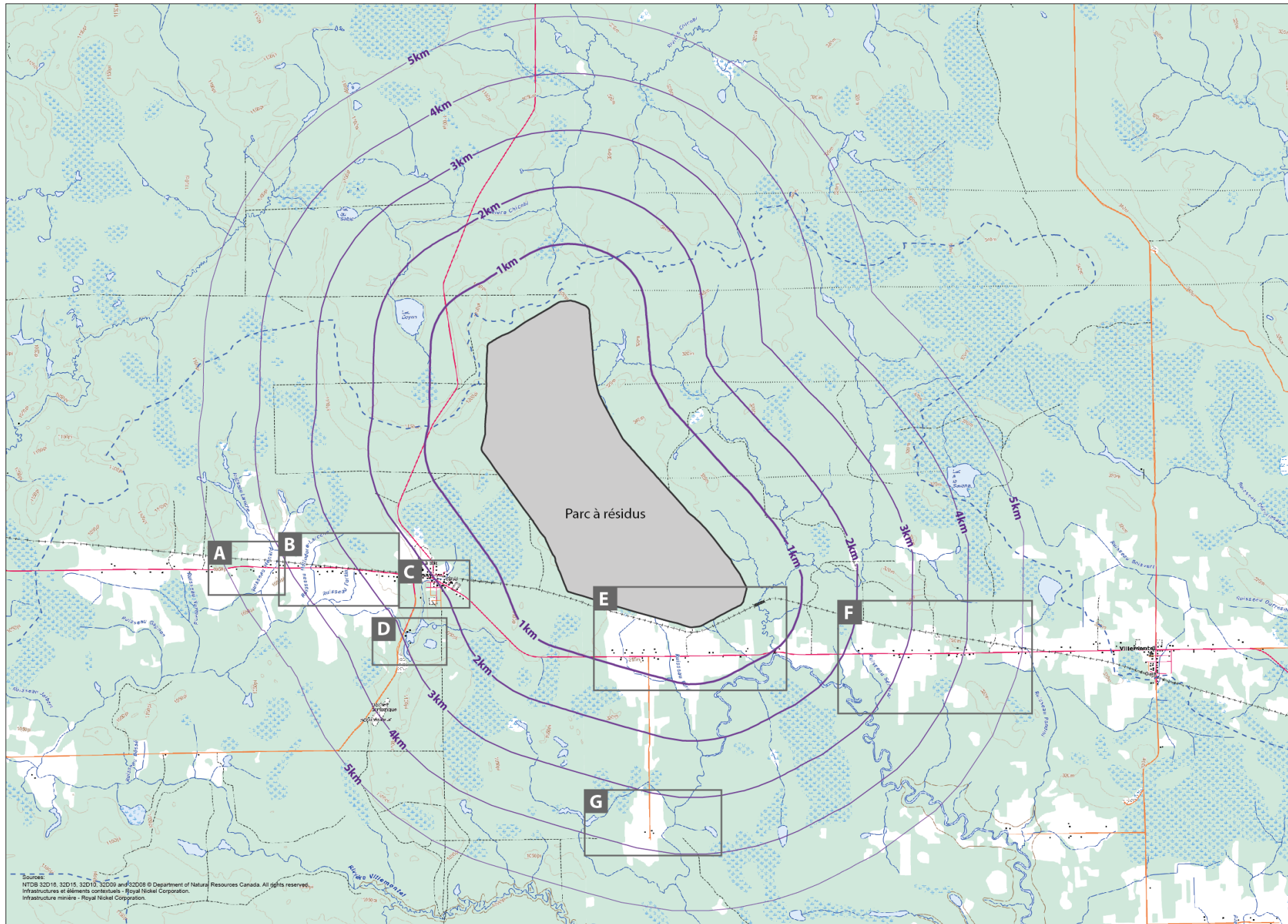
Réponse

Le dénombrement des résidences existantes situées dans un rayon de 5 kilomètres autour du parc à résidus a été réalisé par RNC à partir d'interprétation de photo aérienne de 2012 et de vérifications faites sur le terrain en juin 2014 pour distinguer les bâtiments résidentiels des autres bâtiments (garage, commerces, institutions, chalet...). La synthèse des observations est présentée dans le tableau qui suit et sur les cartes des pages suivantes.

TABLEAU 2 : RÉSIDENCES AUTOUR DU PARC À RÉSIDUS

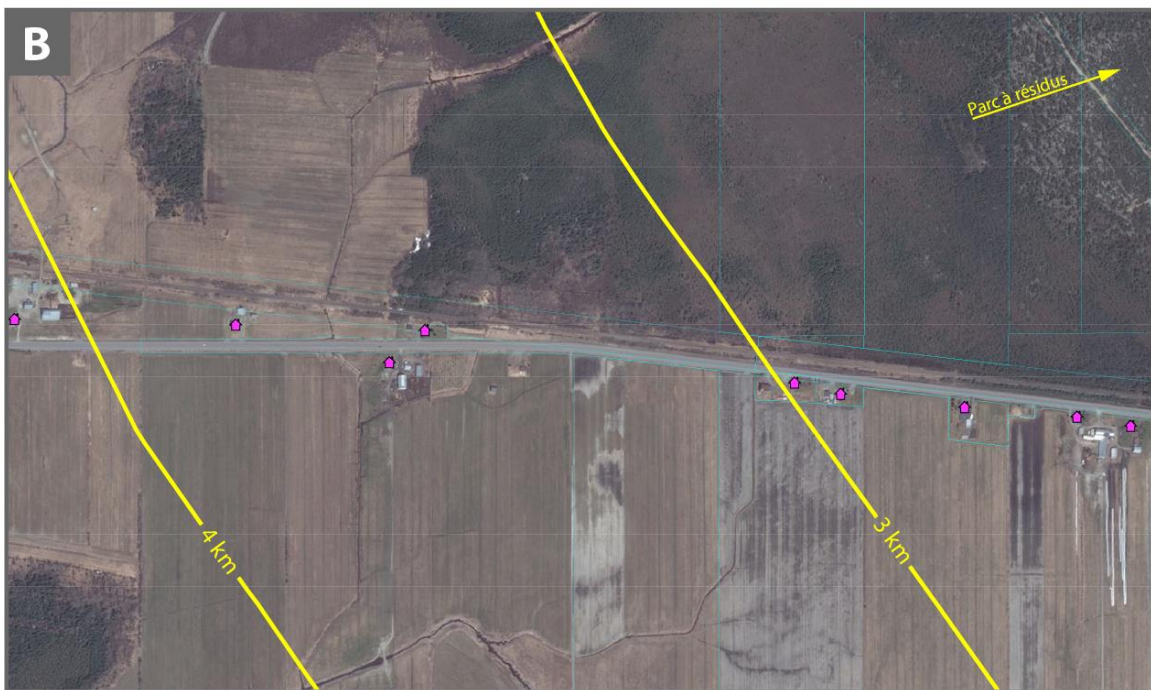
Distance par rapport au parc à résidus	Nombre de résidences
Moins de 1 kilomètre	13*
Entre 1 et 2 kilomètres	21*
Entre 2 et 3 kilomètres	45*
Entre 3 et 4 kilomètres	10*
Entre 4 et 5 kilomètres	9*

** Parmi ces résidences, certaines font l'objet d'option d'achat entre leurs propriétaires et RNC.*



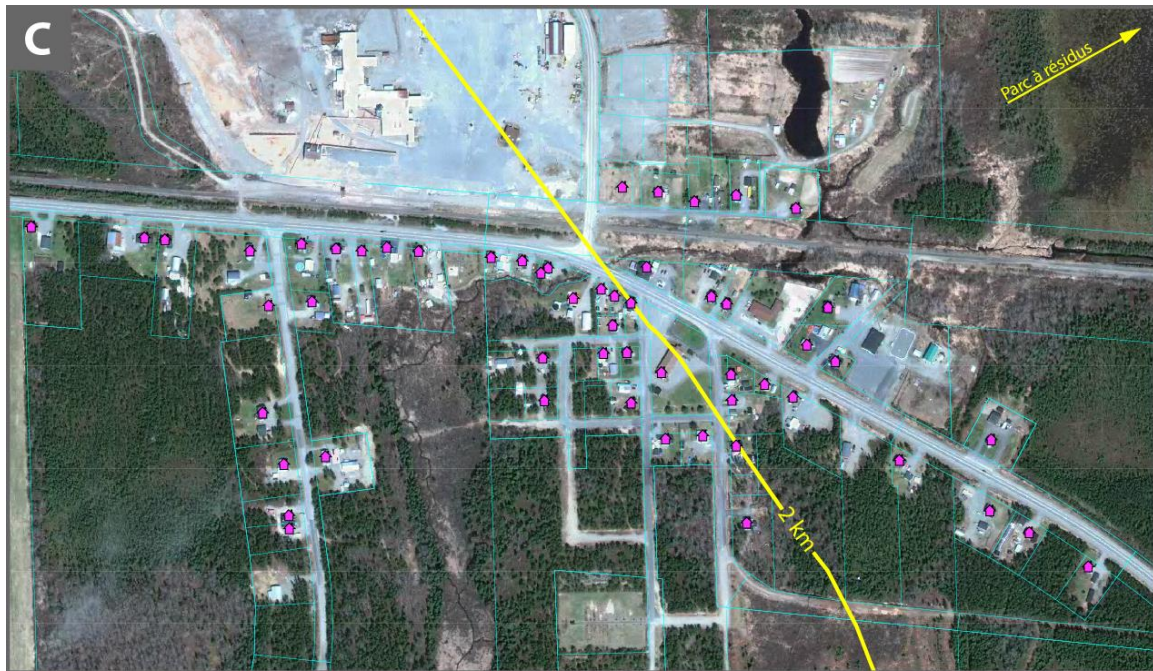
CARTE 1 : ILLUSTRATION DU RAYON DE 5 KILOMÈTRES AUTOUR DU PARC À RÉSIDUS, PAR TRANCHE DE 1 KILOMÈTRE, ET DES ZONES DE DÉNOMBREMENT DÉTAILLÉES.

FIGURE 4 : VUE AÉRIENNE DE LA ZONE A ET B



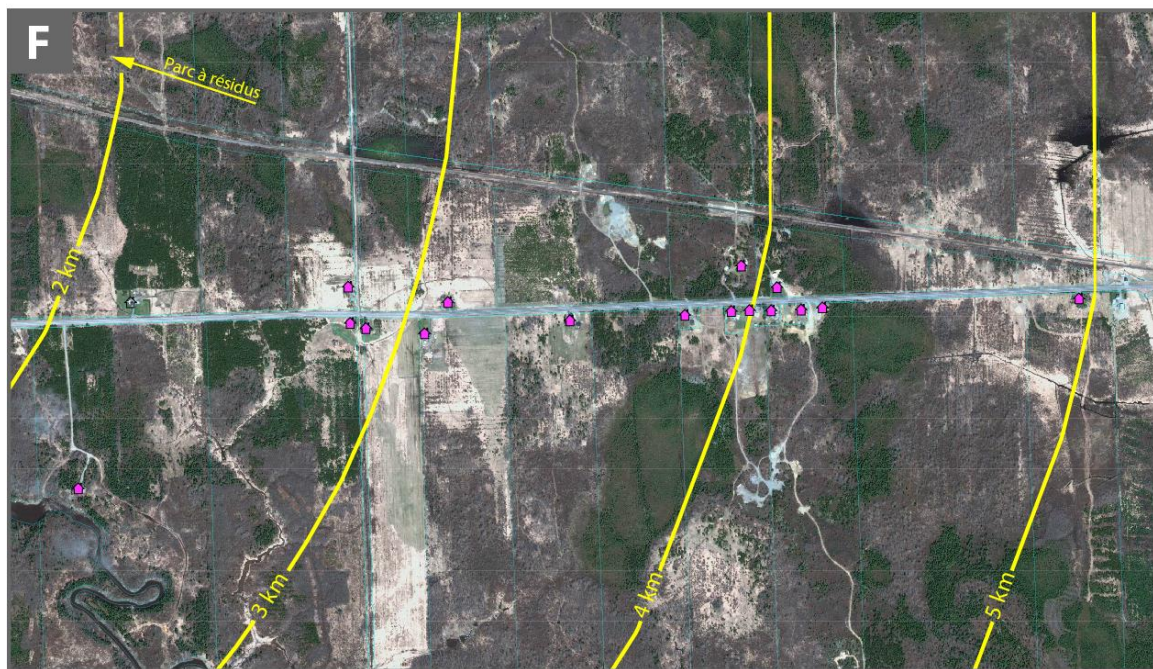
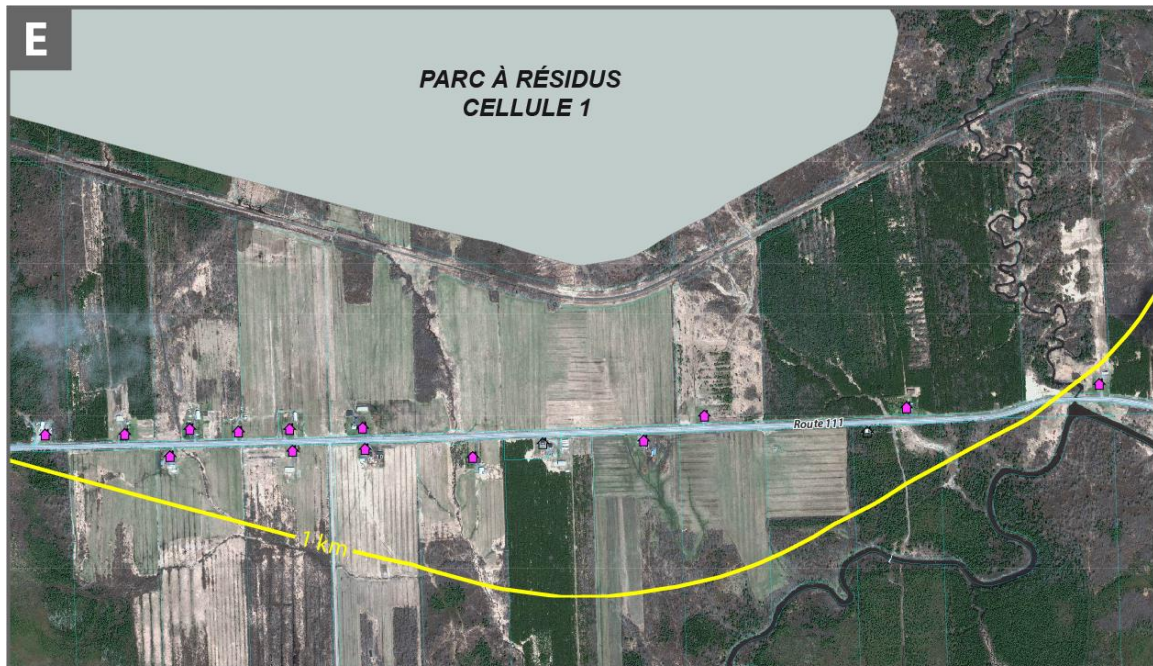
— 5 km — distance par rapport au parc à résidus 🏠 habitation utilisée à des fins résidentielles 🏡 chalet ou habitation utilisée à des fins non résidentielles

FIGURE 5 : VUE AÉRIENNE DE LA ZONE C ET D



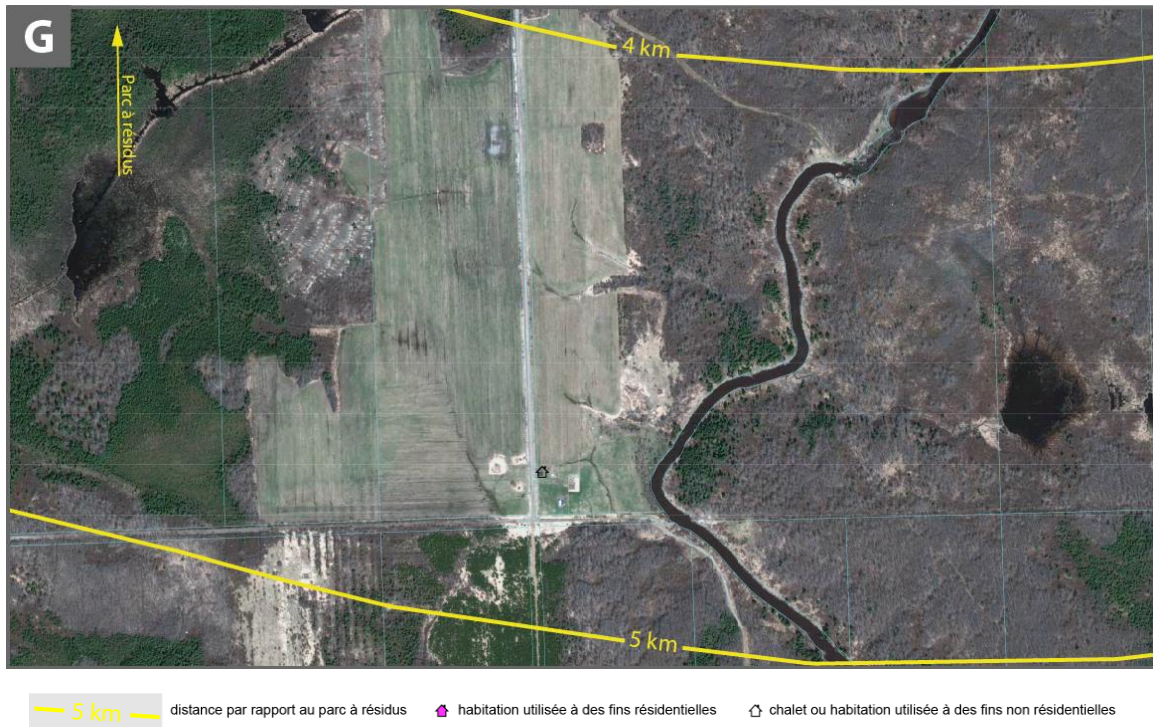
— 5 km — distance par rapport au parc à résidus 🏠 habitation utilisée à des fins résidentielles 🏠 chalet ou habitation utilisée à des fins non résidentielles

FIGURE 6 : VUE AÉRIENNE DE LA ZONE E ET F



— 5 km — distance par rapport au parc à résidus 🏠 habitation utilisée à des fins résidentielles 🏠 chalet ou habitation utilisée à des fins non résidentielles

FIGURE 7 : VUE AÉRIENNE DE LA ZONE G



Sur la manière dont RNC a pris en compte les dispositions du SADR

Les dispositions du SADR relatives à la minimisation des impacts des activités minières renvoient directement aux mesures d'atténuation prévues pour le projet Dumont afin de s'assurer que les impacts résiduels au niveau des activités environnantes, ici essentiellement résidentielles et agroforestières, respectent les normes en vigueur qui sont établies tant en fonction du zonage des activités que de la présence de récepteurs sensibles (résidences, institutions...).

Ainsi, l'optimisation du projet Dumont ayant permis de réduire les impacts s'est faite à la fois en travaillant sur des mesures d'atténuation à la source, la position des infrastructures par rapport aux récepteurs ou encore l'instauration de distances séparatrices pour l'implantation des infrastructures. On peut citer par exemple :

- l'inversion en phase de préfaisabilité des haldes de minerai de basse teneur et de roches stériles avec les parcs à résidus afin d'accroître la distance

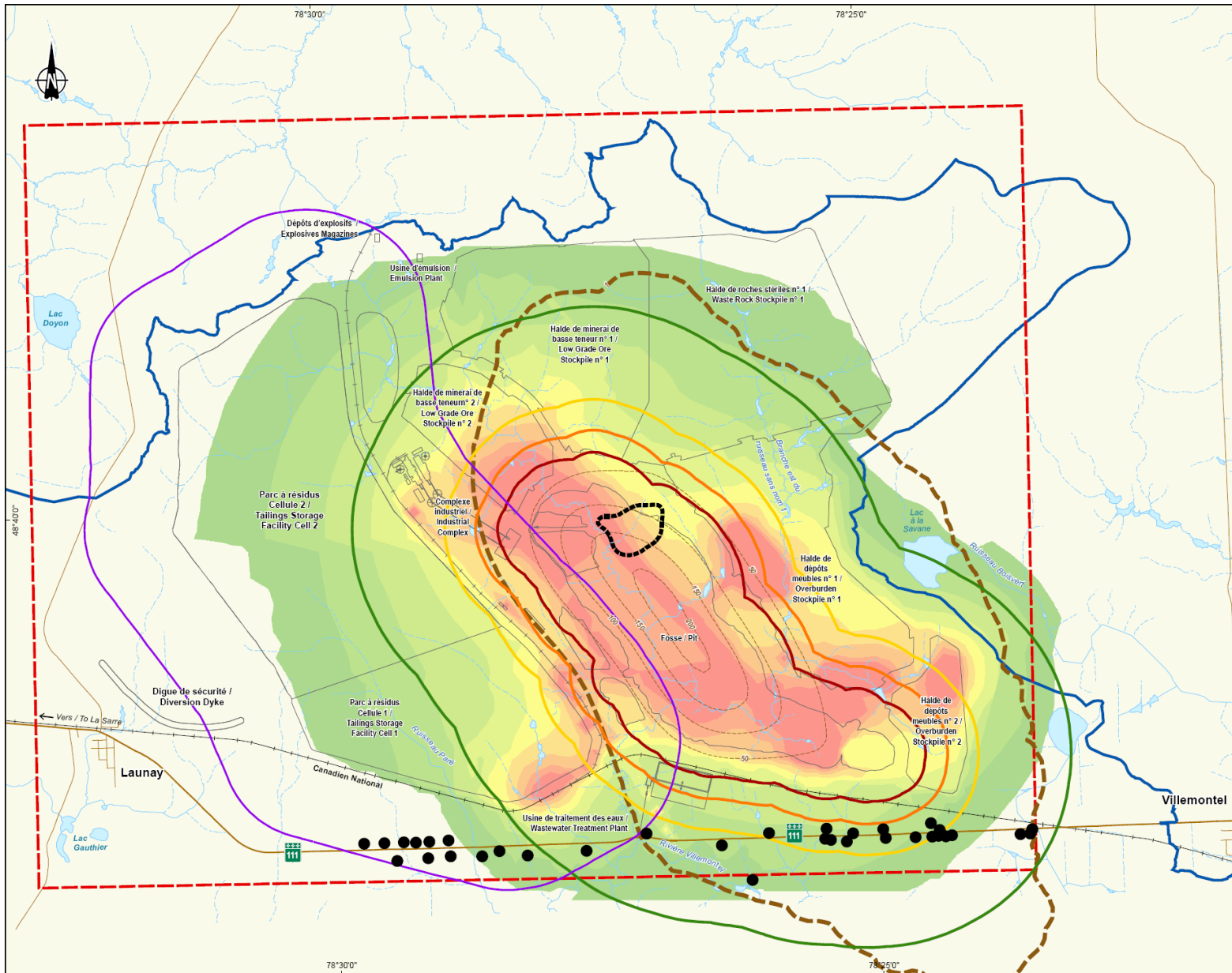
entre ces haldes et les résidences situées le long de la route 111 et dans le village de Launay;

- le maintien volontaire de RNC d'une distance séparatrice minimale de 1 kilomètre entre les infrastructures du projet et les eskers de Launay et St-Mathieu-Berry.

Il est à noter que dans la réponse adressée en novembre 2013 au MDDELCC (QC-74, PR), les distances auxquelles les impacts résiduels (bruit, vibrations, risque d'émission de NO₂, rabattement de la nappe phréatique) pourraient être ressentis sont décrites. Ces distances sont représentées et figurent sur la carte 74-1 qui suit.

L'interdiction de construire inscrite au document complémentaire de SADR concerne uniquement les nouvelles constructions et non les constructions existantes.

Au-delà de ces mesures, il importe finalement de rappeler que RNC a prévu, indépendamment des obligations relatives aux normes, un mécanisme de traitement des plaintes ou Protocole de bon voisinage permettant aux personnes qui seraient affectées par le projet minier d'engager avec la compagnie un processus de résolution.



Niveaux sonores dB(A) / Noise Levels dB(A)*

40	55
43	58
46	61
49	64
52	

* Début de l'année 1 d'exploitation avec mesures d'atténuation / Beginning of Year 1 of Operation with Mitigation Measures

Rabattement / Drawdown

- Extension du rabattement de 1 m de la nappe phréatique / Groundwater Drawdown of 1 m Extent
- Courbe de rabattement (m) / Drawdown Contour (m)

Limites vibratoires / Vibration Boundaries

Distance (m)	
Imperceptible / Unnoticeable	2 000
Perceptibles / Noticeable	950
Très perceptible / Very Noticeable	600
Dérangeant / Bothersome	350

Dioxyde d'azote / Nitrogen Dioxide**

- Norme RAA - NO₂ 1-heure / CAR standard - NO₂ 1-heure (374 µg/m³)

** Début de l'année 10 d'exploitation / Beginning of Year 10 of Operation

Composantes du projet / Project Components

- Infrastructure minière / Mining Infrastructure
- Route / Road
- Voie ferrée / Railway

Infrastructures / Infrastructure

- Route principale / Main Road
- Route secondaire / Secondary Road
- Voie ferrée / Railway

Limites / Boundaries

- Zone d'étude locale / Local Study Area
- Ligne de partage des eaux / Watershed
- Distance séparatrice de 1 km (SADR, document complémentaire) / 1-km buffer (SADR Complementary Document)

PROJET DUMONT

Projet Dumont – Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social
 Réponses aux questions et commentaires du MDDEFP vol. 2 /
 Dumont Project – Environmental and Social Impact Assessment
 Answers to Questions and Comments from the MDDEFP Vol. 2

Carte 74-1 / Map 74-1

Impacts négatifs potentiels liés au bruit, aux vibrations, à l'émission de NO₂ et à la baisse du niveau de la nappe phréatique / Potential Negative Impacts related to Noise, Vibrations, NO₂ Emissions and the Drop in the Water Table

0 440 880 m
 UTM, fuseau 17 / Zone 17, NAD83

Sources :
 BDTQ, 1 : 20 000, MRNF Québec, 2006
 Infrastructure 2280-0000-G-101 Rev E Final 13.06.14.dwg
 CAD - DWF, Corr. Modif. 2, Octobre, 2013.zip
 Rabattement / Drawdown - SRK, 2012
 Fichier / File: 111_15275_RQ_c74_1_Lim_vibration_131108.mxd

Novembre / November 2013

111-15275-00

GENIVAR

Sur les mines comparables, les études et les leçons à en tirer

Il n'y a pas de mine de nickel comparable de type fort tonnage, faible teneur en nickel, près de milieu habité au Canada. Des mines à ciel ouvert comparables et en opération sont:

- La mine Kevitsa en Finlande se trouve à 3 km du village de Petkula avec une population de 96 personnes;
- La mine Mount Keith en Australie situé dans une région isolée à 85 kilomètres au nord de la ville de Wiluna avec une population d'environ 680 personnes;
- La mine Santa Rita au Brésil qui est située à 6 km de la ville de Ipiaú dans l'État sud-est de Bahia du Brésil, avec une population d'environ 42000 habitants.

De manière générale, Royal Nickel s'entoure des personnes les plus compétentes et s'inspire des meilleures pratiques de l'industrie. Le projet tel qu'il est conçu à ce jour prend en compte les plus hauts standards de l'industrie.

Il faut noter que l'étude d'impact pour le projet Dumont a été élaboré selon le contexte particulier du projet Dumont en prenant compte des particularités de la méthode d'exploitation et des propriétés physicochimiques des minerais, stériles et résidus qui seront présents sur le site.

Un exemple d'une leçon importante tirée des observations générales de la gestion de l'eau sur les sites minier inspira RNC de se doter d'un système de gestion d'eau qui intègre un réservoir pour pouvoir gérer efficacement les crues et étiages pour éviter les déversements à l'extérieur du site et les pénuries d'eaux sur le site.

Les eaux souterraines et de surfaces

Question

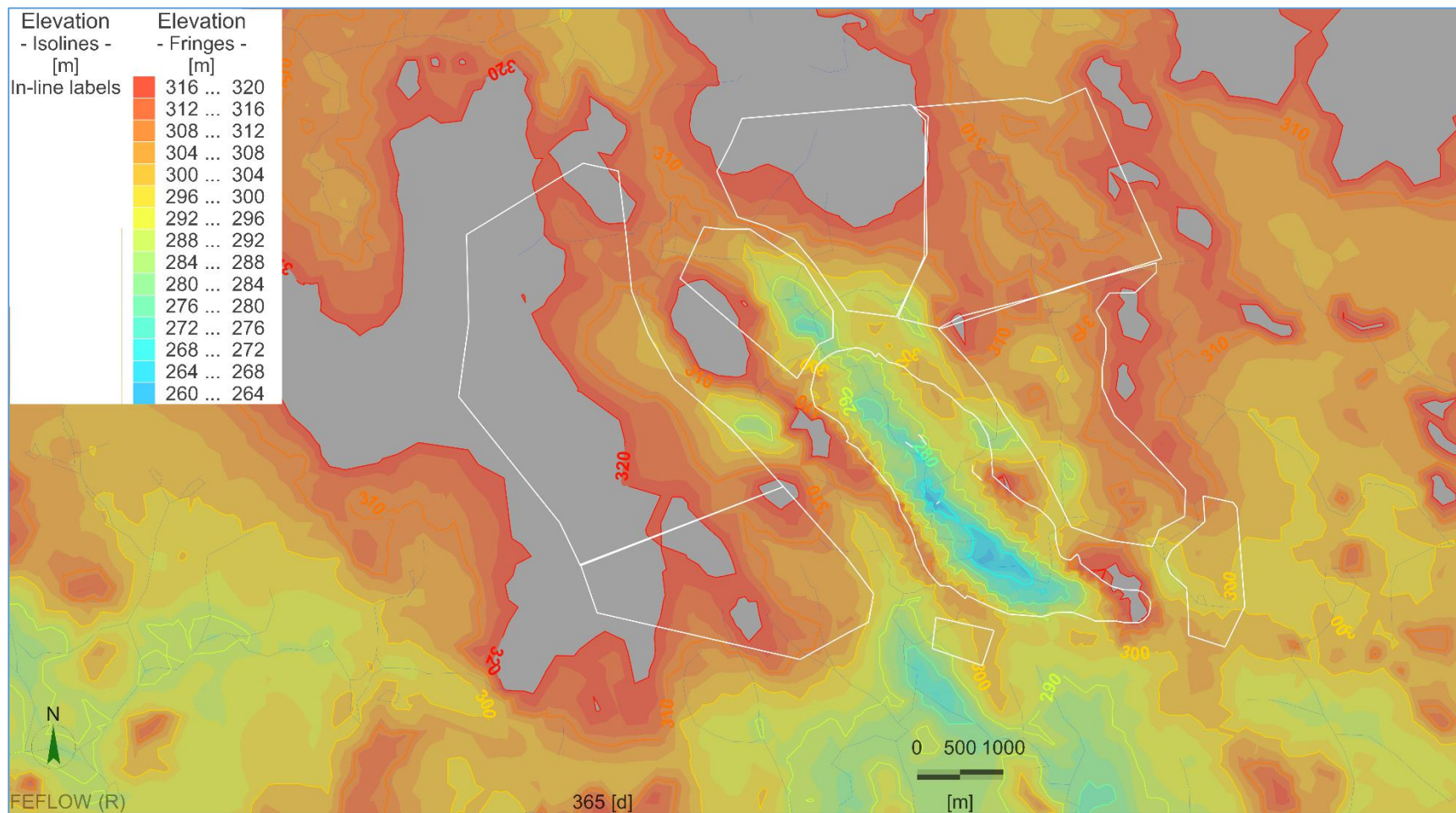
19. Il est mentionné que la couche d'argile destinée à agir comme barrière hydraulique à la percolation de l'eau provenant des différentes aires d'accumulation se situerait sous l'altitude de 320m, altitude maximale du lac glaciaire Barlow-Ojibway où l'argile s'est déposée.

- Veuillez fournir une carte qui combine la topographie de la zone d'étude à l'épaisseur des dépôts de surface
- Quelle serait la superficie sous chaque aire d'accumulation qui serait sous l'altitude de 320 m? Et supérieure à 320 m?

Réponse :

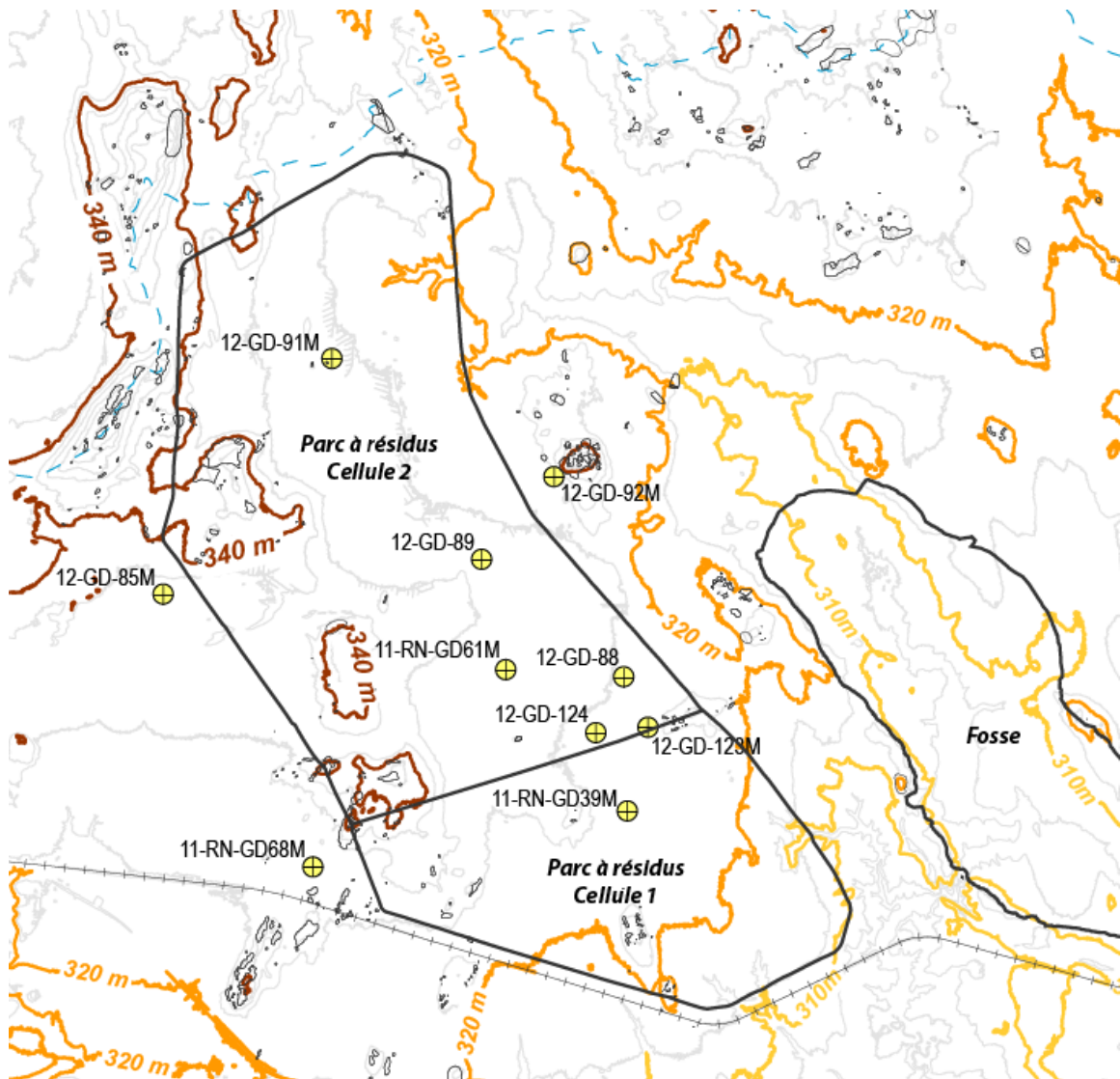
L'élévation de 320m correspond à l'élévation maximale hypothétique du lac Barlow-Ojibway en fonction de la littérature sur la géologie régionale (Nadeau et Cloutier 2011). Cette valeur a été utilisée pour supporter l'approche d'extrapolation de la présence d'argile utilisée aux fins de modélisation. La référence à la couverture de 25% est reliée seulement aux données qui ont été utilisées pour définir l'élévation de la base des argiles. La figure suivante constitue un extrait du modèle hydrogéologique montrant l'élévation de la surface du roc. Lors de la modélisation, il a été estimé que les dépôts glaciolacustres se sont déposés sur la surface du roc seulement aux endroits situés sous le 320m d'élévation. Le modèle considère donc qu'environ 65% de la surface sous les parcs serait recouverte d'argile.

FIGURE 8: EXTRAIT DU MODÈLE HYDROGÉOLOGIQUE MONTRANT L'ÉLEVATION DE LA SURFACE DU ROC SOUS L'ALTITUDE 320M



Il est toutefois pertinent de noter que les données de terrain recueillies par RNC lors de diverses campagnes géotechniques permettent d'infirmer l'hypothèse selon laquelle on ne retrouverait pas d'argile à des élévations supérieures à 320m. À titre d'exemple, les relevés des forages 11-RN-GD39M et 12-GD-91M (Annexe1) montrent clairement la présence d'épaisseurs d'argiles significatives à des élévations supérieures à 320m. Dans le cas du forage 11-RN-GD39M on y retrouve une couche d'argile de plus de 8m d'épaisseur dont la base se situe sous l'élévation 316m et la surface à l'élévation 323m, tandis que pour le forage 12-GD-91M, la couche d'argile s'étend de l'élévation 321m jusqu'à peu au-dessous de l'élévation 326m, pour une épaisseur de près de 5 mètres. Plusieurs autres forages sous les parcs montrent des couches d'argiles à plus de 320m, tels que :12-GD-88 (319m à 323,5m), 12-GD-89 (322,5m à 326m) ainsi que 12-GD-124 (319m à 323m). La figure 9 illustre la localisation géographique de certains forages démontrant des argiles à des élévations supérieures à 320 m.

FIGURE 9 : LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE FORAGES INCLUANT LES COURBES DE NIVEAU TOPOGRAPHIQUES



Question :

20. La carte 6-4 du PR3.1 illustre les zones où l'épaisseur des dépôts d'argiles est entre 0-1 m. Peu de forages ont été faits sous les aires d'accumulation où il est indiqué une épaisseur de 0-1 m d'argile et qu'il est documenté que l'ensemble de données utilisées pour la modélisation a été spatialement limité à environ 25 % du domaine du modèle (PR5.3.1, annexe 1, p. 20). Sur la carte 18.1 de l'étude de faisabilité (PR8.3, p. 18-2), une bonne partie de la superficie sous les deux cellules d'accumulation de résidus miniers se trouve au-dessus de l'élévation de 320m (altitude avancée pour localiser la présence d'argile).

- À la lumière de ces éléments, comment est-il possible qu'une superficie de seulement 0.6 km² soit considérée comme zone de plus haute perméabilité?

Réponse :

Le taux de percolation de 0,24l/m²/jour est obtenu par méthode numérique à partir du modèle 3D des écoulements souterrains. Ce taux est calculé pour les conditions de fin de vie de projet, lorsque les parcs à résidus sont pleins. Les niveaux d'eaux dans les haldes sont alors supposés être à 60 et 70m au-dessus du niveau du sol pour la cellule 1 et 2 respectivement (paramètre conservateur puisque la hauteur des cellules actuellement prévue est de 45m et 60m). Dans ce scénario, les dépôts de surfaces sont distribués tel qu'indiqué par les cartographies géologiques de terrains et par les données de forages.

En comparaison de la surface total du parc à résidus, les dépôt meubles reproduits au sein du modèle numérique sont répartis en surface comme suit : 65% d'argile glaciolacustre (1×10^{-8} m/s), 20% de till ($K=3 \times 10^{-6}$ m/s) et 15% de roches affleurantes ($K=5 \times 10^{-7}$ m/s).

Les figures 10 et 11 montrent la distribution spatiale de la conductivité hydraulique et de l'épaisseur des dépôts meubles.

La superficie de 0.6 km² réfère à une zone d'affleurement d'une unité de sédiments sublittoraux (sables) de plus haute conductivité (moyenne géométrique de conductivité hydraulique de 1×10^{-3} , voir réponse à la question 27) qui seront recouverts d'argiles durant la construction du parc a résidus.

FIGURE 10: EXTRAIT DU MODÈLE HYDROGÉOLOGIQUE MONTRANT LA DISTRIBUTION SPATIALE DE LA CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE (K) À LA SURFACE

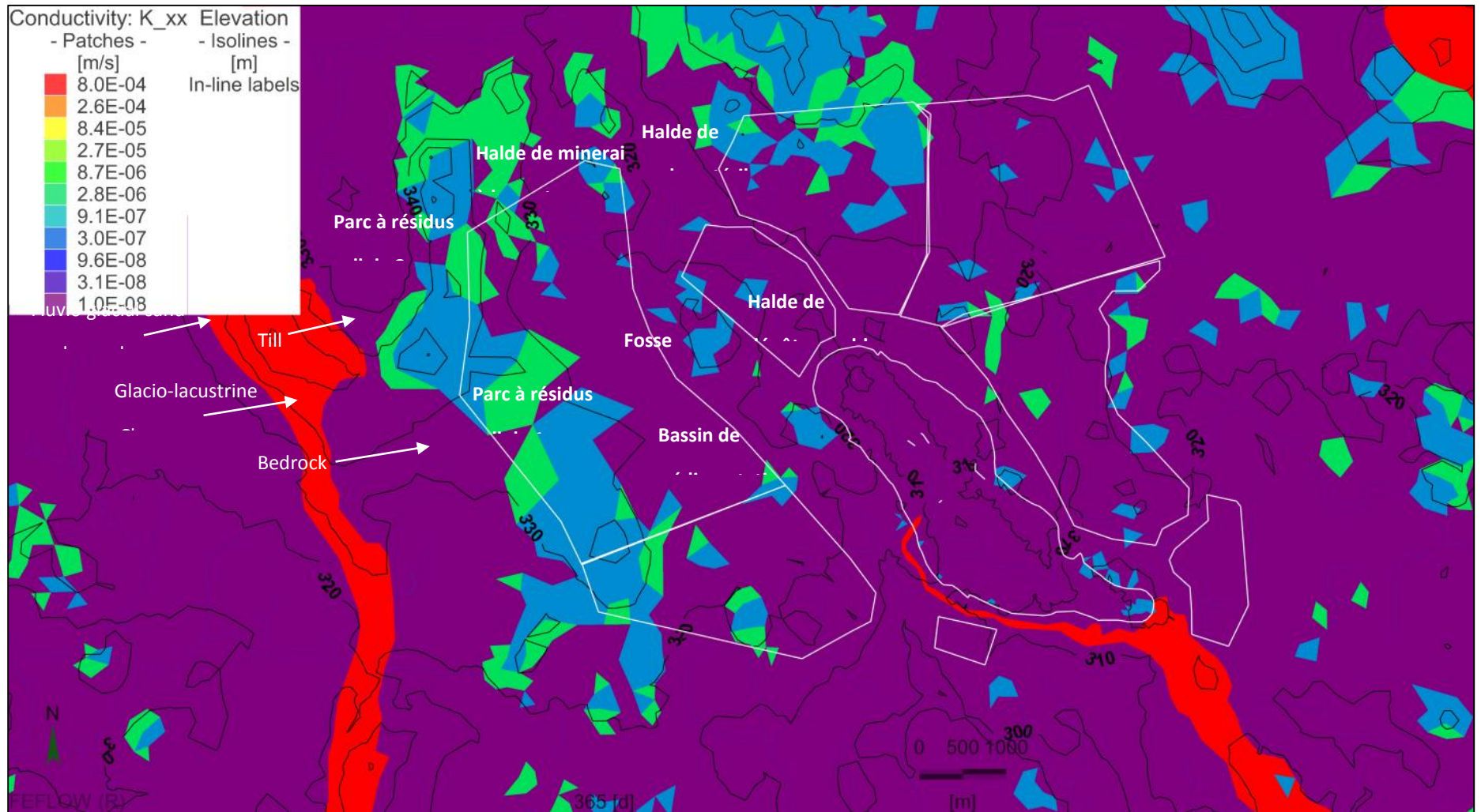
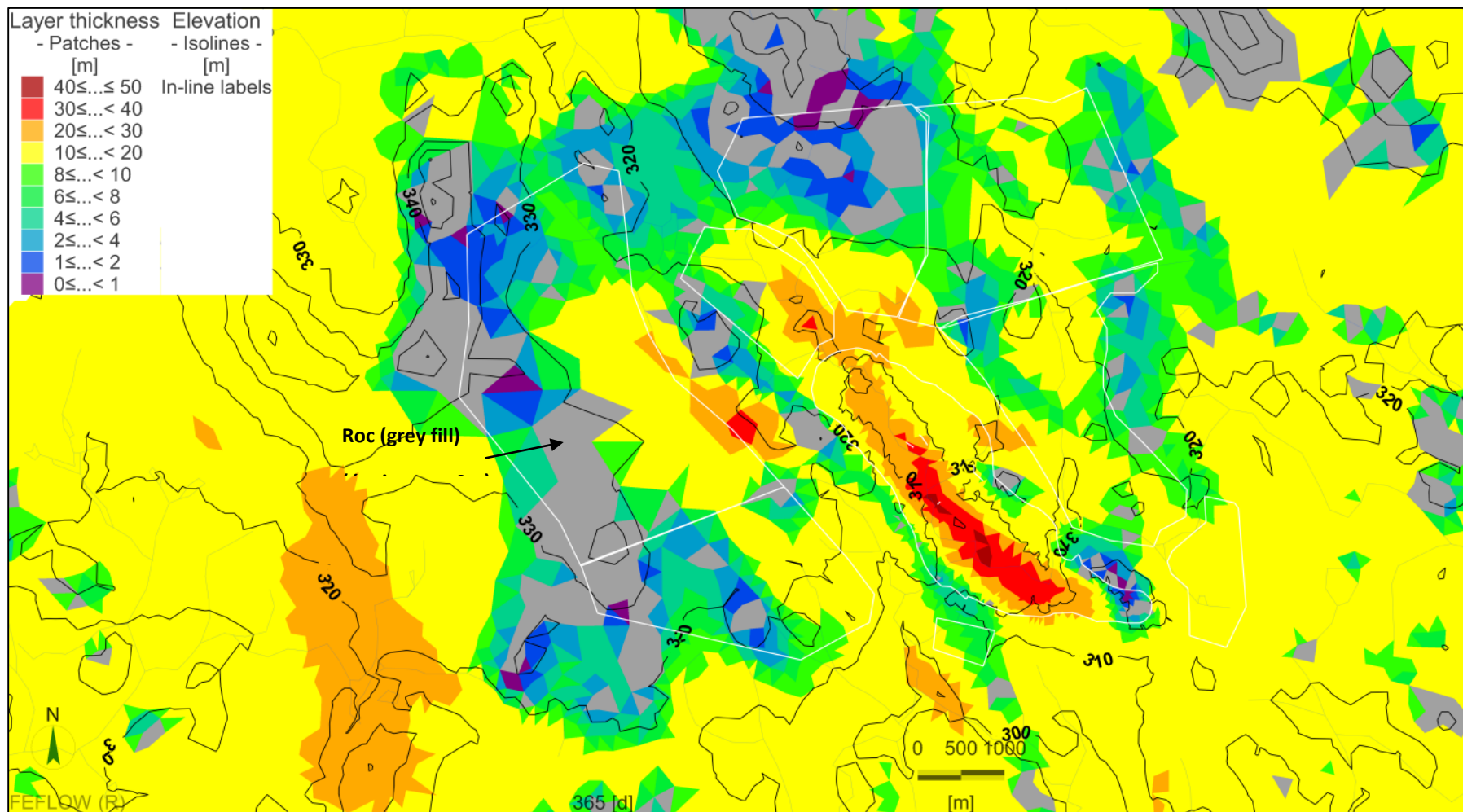


FIGURE 11: EXTRAIT DU MODÈLE HYDROGÉOLOGIQUE MONTRANT L'ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES



Question :

21. Il est mentionné dans le premier document de réponses envoyé au ministère (PR5.1, p. 105) qu'afin de déterminer précisément le nombre d'ouvrages de captage touchés par l'application de l'article 4 du *Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains*, qu'un inventaire exhaustif de ces derniers aurait été réalisé à l'été 2013.

- Veuillez déposer ce document.

Réponse :

L'inventaire a été réalisé en deux phases. Une phase à l'été 2013 et une phase à l'hiver 2013-2014. Le rapport est en cours de complétion. Un dépôt est possible le 18 juin 2014.

Question :

24. Il est mentionné dans le plan de restauration préliminaire qu'à l'étape 4, une fois les activités minières de la fosse terminées, la mine à ciel ouvert serait partiellement remplie de 498 Mt de résidus du concentrateur.

- Quels sont les risques de contamination des eaux souterraines associés au remblaiement des résidus dans la fosse?
- Quelle serait l'épaisseur d'argile sous la fosse exploitée à la fin de la période d'extraction du minerai?

Réponse :

À la fermeture de la mine, le surnageant d'eau de procédé qui sera présent au-dessus des résidus placés dans la fosse sera pompé hors de la fosse, traité, puis rejeté à l'environnement. Une fois le surnageant d'eau de procédé enlevé, l'eau de ruissellement du site sera détournée vers la fosse pour ennoyer celle-ci. Une modélisation de la qualité de l'eau de contact de la mine a été réalisée pour évaluer la qualité probable de l'eau de ruissellement et de la fosse ennoyée. Les résultats montrent que l'eau de la fosse

ennoyée rencontre les critères applicables d'eau de surface et de potabilité (Golder, 2013). De plus, un essai de lixiviation de résidus ennoyés qui est en cours depuis presque un an démontre que la qualité de l'eau au-dessus des résidus demeure sous les critères applicables (Golder, en préparation). La qualité de l'eau de la fosse ne devrait donc pas affecter la qualité de l'eau souterraine au-delà des critères applicables.

Il n'y aura pas d'argile sous la fosse. Le fond de la fosse sera au roc. L'argile se retrouve au-dessus du roc et fait partie des dépôts meubles qui seront excavés dans les premières étapes de développement du projet afin d'accéder au gisement. La fosse est minée directement dans le roc, le fond de celle-ci sera donc composé de roc dont la conductivité hydraulique (K), estimée à 1×10^{-8} à 5×10^{-9} m/s, est très faible, cette dernière diminuant en profondeur.

Question :

25. Les résidus miniers qui seraient déposés dans la fosse à partir de la 20^e année sont considérés lixiviables et au-dessus du critère A de la politique de réhabilitation des sols.

- Selon le scénario décrit à la question précédente, est-ce qu'une modélisation de l'écoulement souterrain et de la qualité de l'eau souterraine a été effectuée? Si oui, la fournir.
- Quel serait le taux de percolation estimé sous la fosse et aux parois à la fin de la période d'extraction du minerai?
- Quelles mesures sont prévues pour réduire ce taux de percolation?
- Quelle serait la charge des différents contaminants (kg/an) qui pourrait s'infiltrer dans les eaux souterraines à partir des parois et du fond de la fosse, et ce, dans le pire des scénarios à différents moments durant la vie de la mine et après la fermeture de la mine?

Réponse :

Sur la modélisation de l'écoulement souterrain et de la qualité de l'eau souterraine

Il n'y a pas de modélisation de la qualité d'eau souterraine d'effectuée au niveau de la fosse. Cependant, tel que décrit à la question précédente, à la fermeture de la mine le surnageant d'eau de procédé qui sera présent au-dessus des résidus sera pompé hors de la fosse, traité, puis rejeté à l'environnement. Une fois le surnageant d'eau de procédé enlevé, l'eau de ruissellement du site sera détournée vers la fosse pour envoyer celle-ci. Une modélisation de la qualité de l'eau de la fosse post ennoiment a démontré que l'eau de la fosse envoyée rencontre les critères applicables de qualité d'eau (Golder, 2013). La qualité de l'eau de la fosse ne devrait donc pas affecter la qualité de l'eau souterraine au-delà des critères applicables.

Sur le taux de percolation estimé sous la fosse et aux parois à la fin de la période d'extraction du minerai

À la fin de la période d'extraction du minerai, la fosse sera le point le plus bas du niveau de la nappe d'eau souterraine dans le secteur de la propriété Dumont. En fait, le fond de la fosse sera beaucoup plus profond que le niveau naturel des eaux souterraines et constituera un point bas dans le patron d'écoulement des eaux souterraines. En de telles conditions, l'eau souterraine s'écoulera vers la fosse et par conséquent, la migration d'eau de la fosse vers la formation géologique environnante n'est pas possible.

Sur la possibilité de prévoir des mesures pour réduire le taux de percolation

Étant donné qu'il n'y aura pas de percolation d'eau de la fosse vers la formation géologique environnante à la fin de la période d'extraction du minerai, il n'est pas pertinent de mettre en place des mesures visant à réduire le taux de percolation

Sur la charge des différents contaminants (kg/an) qui pourrait s'infiltrer dans les eaux souterraines à partir des parois et du fond de la fosse dans le pire des scénarios à différents moments durant la vie de la mine et après la fermeture de la mine

La modélisation de l'écoulement souterrain à la fosse a été réalisée, elle est présentée dans le document PR5.3.1 ROYAL NICKEL CORPORATION. Réponses aux questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs – 3e série, mars 2014. Annexe C3. Lors de l'opération de la mine jusqu'au remplissage complet de la fosse, celle-ci agit en point de captage de l'eau souterraine, donc aucune exfiltration de contaminants dans l'eau souterraine n'est anticipée durant la période d'opération. Une modélisation de la qualité de l'eau de la fosse envoyée a été réalisée et est présentée dans le document GOLDER (2013). Mine Site Water Quality Predictive Model, Dumont Project, Quebec. Royal Nickel Corporation. GOLDER August 2013. Report No. 12-1227-0028 déposé au BAPE le 4 juin 2014. Les résultats montrent que l'eau de la fosse envoyée satisfait les critères RESIE. La qualité de l'eau de la fosse ne devrait donc pas affecter la qualité de l'eau souterraine au-delà des critères de qualité RESIE.

Les taux d'infiltrations à différents endroits du site minier (aires d'accumulation, fosse, bassin de sédimentation, route d'accès, etc.) estimés à l'aide du modèle numérique régional des écoulements souterrains sont détaillés à la question 30 de ce document. Le taux de percolation devrait en principe être négligeable à la fin de la période d'extraction du minerai, car la fosse agit comme un point de captage d'eau souterraine.

Aucune mesure n'est prévue, car il n'y a pas de dégradation significative d'eau souterraine anticipée au niveau de la fosse.

Question :

27. Veuillez remplir les tableaux suivants relatifs la conductivité hydraulique et à la quantité d'eau qui pourrait s'infiltrer dans le sol sous les différentes aires d'accumulation :

Le sommaire des conductivités hydrauliques selon l'unité stratigraphique

Unité stratigraphique rencontrée	Nombre de puits testés	Conductivité hydraulique (m/s)		
		Minimum	Maximum	Moyenne géométrique

La conductivité hydraulique mesurée sous les aires d'accumulation de résidus miniers

Aire d'accumulation	Superficie (m ²)	Nombre et identification du forage	Conductivité hydraulique (m/s)		
			Minimum	Maximum	Moyenne géométrique

Réponse :

TABLEAU 3 : SOMMAIRE DES CONDUCTIVITÉS HYDRAULIQUES SELON LES UNITÉS STRATIGRAPHIQUES

Unité stratigraphique rencontrée	Nombre de puits testés	Conductivité hydraulique (m/s)		
		Minimum	Maximum	Moyenne géométrique
Argile glaciolacustre (Note 1)	28	9×10^{-9}	1×10^{-6}	2×10^{-7}
Till	43	8×10^{-8}	7×10^{-5}	3×10^{-6}
Sable et gravier fluvioglacial	34 (Note 2)	2×10^{-5}	1×10^{-2}	1×10^{-3}
Affleurement rocheux ou roche peu profonde	16 (Note 3)	1×10^{-9}	1×10^{-5}	1×10^{-7}

Note 1:

Il existe une difficulté liée au fait qu'un grand nombre de tests hydrauliques sous représentent la faible perméabilité des argiles. Dans le cas des valeurs de K obtenues via la technique du « slug test », les crépines des puits d'observation sont placées dans les sections de forages les plus perméables. Quant aux valeurs de K obtenues grâce aux tests avec pénétrömètre piézocone, les mesures de dissipation de la pression sont effectuées au niveau de la transition argile / till qui constitue la partie la plus silteuse et sableuse des argiles glaciolacustres. Les tests de perméabilités effectués en laboratoire sur des échantillons d'argile glaciolacustre non perturbés sont mieux adaptés pour caractériser la conductivité hydrauliques des argiles. Les tests réalisés sur les échantillons TP-46 et TP-47 rapportent des valeurs de K de 5×10^{-8} m/s et 3×10^{-8} m/s.

Si l'on tient compte de l'ensemble des données du projet (histoire géologiques de la région, observations des sols, des tranchées et des carottes de forages, tests hydrauliques et géotechniques), il est raisonnable de conclure que les argiles glaciolacustres sont peu perméables et forment un aquitard qui limite l'infiltration des eaux de surfaces. Le till est également peu perméable, dense, dominé par une matrice silteuse et argileuse. Le till est néanmoins hétérogène et il existe au sein du till des

lentilles de dépôts à grain plus grossier dont la perméabilité peut être plus élevée. Ces lentilles sont probablement limitées dans leur étendue, mais l'état actuel des données ne permet pas de le confirmer.

C'est donc dans ce contexte que pour le modèle numérique des écoulements ont été attribuées aux argiles glaciolacustres une valeur K faible de 1×10^{-8} m/s et au till une valeur K plus élevée de 3×10^{-6} m/s. De cette manière le rôle d'aquifère potentiel des lentilles plus perméable au toit et au sein du till est artificiellement mis en avant, ce qui permet de développer une approche conservatrice pour estimer les écoulements depuis la fosse.

Note 2:

4 valeurs de conductivités hydrauliques publiés par M.N. Riverin (2006) pour l'esker de St Mathieu Berry.

Note 3:

7 slug tests conduits dans la roche à faible profondeur (moins de 15m de profondeur) et 9 packer tests réalisés à des profondeurs de 35 à 80m.

TABLEAU 4 : LA CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE MESURÉE SOUS LES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS

Aire d'accumulation	Superficie (m ²)	Nombre et identification du forage	Profondeurs des tests (m)	Conductivité hydraulique (m/s)		
				Min.	Max.	Moyenne géométrique
Parc à résidus cellule 1	4,085,000	#5 11-RN-GD40M, 12-RN-CPT102, 12-RN-CPT103, 12-GD-98M, 12-GD-123M	De 2 à 11m	1.6x10 ⁻⁷	2.3x10 ⁻⁶	7.6x10 ⁻⁷
Parc à résidus cellule 2	9,075,000	#6 12-RN-CPT77, 12-RN-CPT78, 12-RN-CPT79, 12-RN-C 80, 12-RN-CPT81, 12-GD-87MR, 12-GD90MR	De 1 à 9m	7.5x10 ⁻⁸	5.5x10 ⁻⁶	1.0x10 ⁻⁶

Note : Les tests situés sous l’empreinte des parcs à résidus 1 et 2 sont réalisés à la base des argiles glaciolacustres. Les tests de perméabilité réalisés en laboratoire sur les argiles glaciolacustres ne sont pas inclus, car sont situés en dehors du périmètre des parcs à résidus.

Question :

29. Quel est le bilan des eaux, et ce, pour différentes périodes du projet (début, années charnières de production, dernières années de production) en termes de:

- volume quotidien utilisé au concentrateur (minimum, maximum et moyenne géométrique);
- volume quotidien rejeté à l'effluent final (minimum, maximum et moyenne géométrique);
- volume quotidien en infiltration souterraine, notamment sous l'ensemble des résidus miniers (minimum, maximum et moyenne géométrique).

Réponse manquante :

Volume quotidien en infiltration souterraine, notamment sous l'ensemble des résidus miniers (minimum, maximum et moyenne géométrique)

Le taux de percolation de 0,24l/m²/jour est obtenu par méthode numérique à partir du modèle 3D des écoulements souterrains. Ce taux est calculé pour les conditions de fin de vie de projet, lorsque les parcs à résidus sont pleins. Les niveaux d'eaux dans les parcs sont alors supposés être à 60 et 70m au-dessus du niveau du sol pour la cellule 1 et 2 respectivement. Dans ce scénario, les dépôts de surfaces sont distribués tel qu'indiqué par les cartographies géologiques de terrains et par les données de forages. En comparaison de la surface total du parc à résidus, les dépôts meubles reproduits au sein du modèle numérique sont répartis en surface comme suit : 65% d'argile glaciolacustre (1×10^{-8} m/s), 20% de till ($K=3 \times 10^{-6}$ m/s) et 15% de roches affleurantes ($K=5 \times 10^{-7}$ m/s).

Les figures 10 et 11 montrent la distribution spatiale de la conductivité hydraulique et de l'épaisseur des dépôts meubles.

Le tableau suivant présente une estimation des volumes quotidien de percolation à partir des aires d'entreposages de résidus miniers (Cellules 1 et 2) faite à par SRK (2013)

TABLEAU 5 : ESTIMATION DES VOLUMES QUOTIDIEN DE PERCOLATION À PARTIR DES AIRES D'ENTREPOSAGES DE RÉSIDUS
MINIERS

Année	Débit parc à résidus miniers Cellule 1 (m3/j)	Débit parc à résidus miniers Cellule 2 (m3/j)
1	-	-
2	330	-
3	390	-
4	470	-
5	580	-
6	640	-
7	760	-
8	820	-
9	950	-
10	1010	-
11	1120	-
12	1520	240
13	1420	380
14	1340	330
15	1280	570
16	1200	820
17	1100	1030
18	1100	1260
19	970	1400

Question :

30. Quels sont les taux d'infiltrations prévus à différents endroits du site minier (sans s'y restreindre : aires d'accumulation, fosse, bassin de sédimentation, route d'accès, etc.)?

Réponse :

Veillez trouver ci-dessous les taux d'infiltrations à différents endroits du site minier (aires d'accumulation, fosse, bassin de sédimentation, route d'accès, etc.). Les taux d'infiltration ont été estimés à l'aide du modèle numérique régional des écoulements souterrains.

TABLEAU 6 : TAUX D'INFILTRATION À DIFFÉRENTS ENDROITS DU SITE MINIER

Aire d'accumulation	Superficie (m ²)	Taux d'infiltration (L/m ² /d)
Parc à résidus cellule 1	4,085,000	0.16 (Note 1)
Parc à résidus cellule 2	9,075,000	0.18 (Note 1)
Fosse	4,965,000	2x10 ⁻³ (Note 2)
Halde de minerai à basse teneur	5,883,000	1x10 ⁻² (Note 3)
Halde de roches stériles	5,542,000	8x10 ⁻³ (Note 3)
Halde de dépôts meubles	5,181,000	1x10 ⁻² (Note 3)
Bassin de sédimentation	255,000	4x10 ⁻³ (Note 3)
Route d'accès	-	Non applicable (Note 4)

Note 1 :

Les taux d'infiltrations ont été estimés à partir du modèle numérique représentant les conditions de fin de vie de la mine Dumont, lorsque les haldes à résidus sont pleines et les niveaux d'eau à leurs maximums. Les taux ont été calculés en intégrant la somme des volumes d'eau infiltrés sous chaque halde sur l'ensemble de la dernière année (#19).

Note 2 :

Le taux d'infiltration au sein de la fosse est déterminé par le flux des écoulements souterrains au travers d'une section orientée sud-ouest / nord-est, perpendiculaire à la direction principale des écoulements et traversant la fosse de part en part. Le flux est calculé à partir de la simulation des conditions initiales du projet; ce qui suppose que la surface des eaux souterraines retrouve son équilibre une fois la fosse remplie.

Note 3 :

Les taux d'infiltrations ont été estimés à partir du modèle numérique représentant les conditions de fin de vie de la mine Dumont. Les taux sont déterminés pour chacune des aires d'accumulation à partir des flux de percolations à la surface du sol; ceux-ci étant contrôlés par les valeurs de recharges attribuées à chacune des formations hydrogéologiques.

Note 4 :

La taille des éléments du modèle numérique régional des écoulements souterrains ne permet pas de déterminer les taux de percolation à l'échelle de la route d'accès.

Question

31. Selon le modèle de tableau suivant, pour l'effluent final, veuillez les données ci-dessous pour la durée totale de l'exploitation de la mine en fonction des OER, de la concentration moyenne acceptable de la directive 019 et des normes du REMM.

Réponse :

Il est attendu que la qualité de l'effluent rencontre les critères de qualité applicables au projet, soit ceux de la directive 019 et du REMM pour les métaux. Un ajustement possible du pH et une atténuation des matières en suspension (MES) serait nécessaire. Des mesures d'atténuation sont prévues à cet effet.

Il est prévu que la concentration des paramètres figurant au tableau rencontrera majoritairement les OER établis pour le projet. Le calcul de la charge de ces paramètres chimiques est donc fait à partir de la concentration anticipée qui est inférieure aux critères REMM et de la directive 019. Le calcul des charges en contaminants rejetées par l'effluent est présenté dans le tableau 7 ci-après. Les calculs sont comparés à la charge chimique naturelle présente dans la rivière Villemontel en amont du point de décharge de l'effluent minier, à titre comparatif. Il est noté que les critères proposés par le ministère dans la directive 019 et le REMM sont les concentrations des paramètres chimiques dans l'effluent, et non sur la base de charge chimique.

TABLEAU 7 : CALCUL DES CHARGES EN CONTAMINANTS REJETÉES PAR L'EFFLUENT

Année	Débit moyen de l'effluent (m3/j)	Charge chimique annuelle																	
		Nitrate	Nitrite	Arsenic	MES	Nitrate	Nitrite	Arsenic	Phosphore	Cuivre	Fer	Manganèse	Mercuré	Nickel	Plomb	Titane	Uranium	Vanadium	Zinc
Charge Chimique anticipée, effluent minier																			
		Rencontre des critères de la Directive 019¹				Rencontre des OER²													
2016	24208	22452	22	0,4	132630	22452	22	0,4	31	2,0	1184	62	2,6E-05	1,9	0,2	4,2	0,001	2,1	8,3
2017	52808	75470	64	3,2	289320	74139	64	3,2	90	8,4	3525	248	1,6E-04	7,3	0,9	19	0,002	10	38
2018	51343	76994	70	5,4	281295	71893	70	5,4	95	10	3556	298	2,8E-04	10	1,2	24	0,002	12	49
2019	48945	75437	75	6,1	268155	65765	75	6,1	92	11	3446	303	4,0E-04	12	1,4	27	0,003	14	53
2020	46563	76333	78	7,1	255105	62638	78	7,1	90	11	3454	311	5,5E-04	14	1,5	30	0,003	15	57
2021	33785	54900	57	5,6	185100	44582	57	5,6	65	8	2435	225	4,9E-04	12	1,1	22	0,002	11	42
2022	34743	56786	62	7,5	190350	49938	62	7,5	68	10	3648	269	6,2E-04	15	1,7	50	0,002	25	71
2023	35619	59149	60	6,5	195150	50616	60	6,5	72	10	3812	281	7,6E-04	16	1,9	55	0,003	28	76
2024	36057	63338	62	7,0	197550	53535	62	7,0	80	11	3959	295	9,2E-04	18	2,0	58	0,003	29	80
2025	35702	63327	62	7,1	195600	52827	62	7,1	80	11	3845	290	9,4E-04	17	2,0	56	0,004	29	78
2026	36386	68626	67	8,1	199350	56661	67	8,1	89	12	4132	313	1,0E-03	18	2,1	60	0,004	31	84
2027	36112	64532	64	7,9	197850	52017	64	7,9	85	11	3817	289	9,8E-04	17	2,0	56	0,004	29	78
2028	36277	66302	65	8,3	198750	53317	65	8,3	86	11	3844	291	9,9E-04	17	2,0	56	0,004	29	78
2029	37958	68859	84	18	207965	54654	84	18	92	12	3997	303	1,0E-03	18	2,1	58	0,005	30	81
2030	43369	67117	235	104	237610	52759	189	85	124	13	4098	306	9,5E-04	24	2,1	56	0,010	29	80
2031	43588	67365	336	162	238810	52643	242	120	146	15	4238	314	9,3E-04	28	2,1	55	0,013	28	81
2032	46514	68172	367	179	254839	52781	258	130	154	15	4329	320	9,4E-04	29	2,2	56	0,014	29	82
2033	47368	72933	1710	936	259518	56918	989	597	479	33	6670	453	9,7E-04	80	3,0	57	0,062	30	99
2034	88794	72173	2148	1184	486482	55463	1172	717	581	39	7267	484	9,5E-04	96	3,3	56	0,078	30	103
2035	69446	11968	3187	1800	380478	11960	1104	709	773	48	8240	476	9,8E-05	125	3,5	63	0,114	33	110
2036	68926	7737	1408	799	377628	7737	1103	693	359	28	5835	410	7,0E-05	60	2,8	72	0,052	37	109
2037	68981	3871	1158	660	377928	3871	1053	631	298	26	5597	411	2,5E-05	50	2,8	77	0,043	40	114

2038	68953	2303	1097	626	377778	2303	1018	609	283	25	5529	410	6,0E-06	48	2,8	78	0,041	40	115
2039	68953	1884	1074	614	377778	1884	993	595	277	25	5518	408	1,0E-06	47	2,8	79	0,041	40	115
2040	68953	1865	1119	640	377778	1865	998	603	357	27	5531	422	1,5E-07	53	3,1	78	0,047	41	118
2041	68953	1800	1070	613	377778	1800	906	550	359	26	5521	413	1,9E-08	52	3,1	79	0,047	42	119
2042	67410	1630	942	540	369323	1630	840	509	319	24	5293	381	3,1E-09	46	2,8	76	0,041	40	112
2043	60700	1629	943	541	332711	1629	845	515	310	23	5258	381	6,0E-10	45	2,8	76	0,040	40	111
2044	59443	1523	862	494	325823	1523	795	480	292	22	5124	361	1,3E-10	42	2,7	74	0,037	39	107
2045	58397	1605	922	528	320090	1605	827	503	301	23	5246	378	2,9E-11	44	2,8	76	0,039	40	110
2046	56518	1536	862	494	320090	1536	787	473	281	22	5226	366	6,6E-12	42	2,7	76	0,037	40	109
Cumulative (2016-2046)		1279615	20328	11014	8786611	1074941	15010	8619	6810	575	143173	10472	1,4E-02	1106	70	1758	0,8	911	2666
Charge chimique existante, rivière Villemontel (kg) ³																			
2013					832805	12812	915	92	2114	224	82365	3432	0,9	128	53	3157	6,1	119	554
Cumulative (2016-2046)					25816957	397184	28370	2837	65535	6951	2553325	106389	28	3972	1645	97877	189	3688	17164

1. Les concentrations de nitrate, nitrite et arsenic rencontrent naturellement la directive 019 et REMM (aucun critère pour nitrate et nitrite). Les matières en suspension (MES) sont traités à 15mg/L (Directive 019 et REMM moyenne mensuelle acceptable), aucun autre paramètre n'est traité (même charge que la rencontre des OER)

2. Les concentrations de nitrate, nitrite et d'arsenic peuvent être atténuées à l'usine de traitement d'eau pour rencontrer les OER (aucun OER pour MES).

3. Calculé d'après la qualité de l'eau de la rivière Villemontel aux stations de suivi de qualité d'eau PrD13-02 and PrD13-03.

Question :

32. À différents moments de la période d'exploitation de la mine projetée (deux premières années, deux années charnières et les deux dernières années d'extraction) et en tenant compte de l'ensemble de la superficie occupée par les différentes aires d'accumulation, quelle serait la charge en kg/an qui s'infiltrerait dans les eaux souterraines? Veuillez quantifier cette charge pour les divers contaminants cités au tableau précédent.

Réponse :

La charge de contaminants pour les deux premières années d'opération de la cellule 1 et pour les deux dernières années d'opération de la cellule 2 (années charnières) est présentée au tableau 8 ci-dessous. Il est à noter que les charges en contaminants seront appliquées sur une très grande superficie (12.2 km²) et que par conséquent, une dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine à l'endroit des récepteurs n'est pas anticipée, selon les résultats d'une modélisation du transport des contaminants dans l'eau souterraine.

Les critères de protection de la nappe phréatique proposés par le ministère dans la directive 019 sont basés sur une évaluation du taux de percolation d'eau à la base des aires d'accumulation, et sur l'évolution de la concentration des paramètres chimiques dans l'eau souterraine, et non sur la base de la charge chimique. Une modélisation du transport des contaminants dans l'eau souterraine sous le parc à résidus a été réalisée et a démontré que le parc à résidus ne causera pas de dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine à l'endroit des récepteurs et des utilisateurs et suggère donc que les mesures actuelles de protection de la nappe phréatique sont adéquates. Malgré ceci, RNC s'est engagé à améliorer davantage le niveau de protection des eaux souterraines en ajoutant une couche d'argile sur les zones de plus grandes perméabilités sous le parc à résidus. Quant aux aires d'accumulation de stérile et de minerai de faible teneur, une modélisation de l'écoulement d'eau souterraine démontre que la fosse est un point de captage des infiltrations qui pourraient se rendre à la base de ces empilements, n'engendrant ainsi aucune dégradation des eaux souterraine aux récepteurs.

TABLEAU 8 : CHARGE CHIMIQUE DES EXFILTRATIONS DU PARC À RÉSIDU VERS L'EAU SOUTERRAINE QUI NE SONT PAS INTERCEPTÉES PAR LA FOSSE

Année	Débit de percolation (m3/j)	Nitrate	Nitrite	Phosphore	Arsenic	Cuivre	Fer	Manganèse	Mercuré	Nickel	Plomb	Titane	Uranium	Vanadium	Zinc
Charge chimique annuelle provenant du parc à résidu (kg) - cellule 1 en opération															
2017	330	14,0	13,5	2,8	7,6	0,2	6,2	0,4	3,8E-08	0,5	0,008	2,5	0,0005	0,01	0,1
2018	390	16,5	16,0	3,3	9,0	0,2	7,3	0,5	4,5E-08	0,6	0,010	3,0	0,0006	0,01	0,1
Charge chimique annuelle provenant du parc à résidu (kg) - cellules 1 et 2 en opération															
2027	1760	74,1	71,1	14,9	40,0	0,8	40,9	2,7	1,8E-07	2,7	0,04	11,7	0,003	0,05	0,6
2028	1800	75,6	72,1	15,3	40,6	0,8	46,4	3,0	1,6E-07	2,7	0,04	11,0	0,003	0,05	0,6
Charge chimique annuelle avant la fin des opérations (kg) - cellules 1 et 2 en opération															
2034	2360	98,2	91,4	20,1	51,5	1,1	86,6	5,1	1,3E-07	3,5	0,06	8,5	0,003	0,1	0,8
2035	2370	98,4	91,3	20,2	51,4	1,1	91,5	5,4	1,1E-07	3,5	0,06	7,5	0,003	0,1	0,9

Question :

35. Si le suivi des eaux souterraines indique un écart significatif entre les prédictions du modèle et la qualité et quantité des eaux souterraines réelles, quelles mesures prévoyiez-vous mettre en place? Comment la MRC ou les municipalités qui puisent leur eau potable dans les eskers seront-elles avisées?

Réponse transmise le 4 juin :

Les modélisations des impacts potentiels du projet Dumont sur les eaux souterraines ne donnent aucune indication qui permettrait de penser que le projet pourrait avoir des impacts significatifs autres que le rabattement du niveau de l'eau souterraine dans un secteur situé au sud du projet.

Advenant que le suivi de la qualité et de la quantité des eaux souterraines réalisé à partir des puits de suivi montre des modifications des eaux souterraines susceptibles d'affecter les puits privés situés en aval hydraulique du projet, RNC mettra en œuvre les mesures prévues pour prévenir et intervenir auprès des particuliers concernés. Ces mesures sont présentées dans le document : Procédure de prévention et d'intervention en cas de modification de la qualité ou de la quantité d'eau dans les puits privés à proximité du projet Dumont (Réf. Annexe 15, Réponses et questions et commentaires de l'Agence Canadienne d'évaluation environnementale reçus le 25 avril 2013, Volume 1).

Lors des suivis de la qualité de l'eau et du niveau d'eau, si des modifications devaient être observées dans d'autres secteurs que celui identifié lors de l'évaluation environnementale du projet, RNC communiquerait directement avec les personnes concernées, qu'il s'agisse de particulier ou de municipalité.

Nous tenons à préciser qu'il n'y a pas de réseau d'alimentation municipal dans les villages de Launay et de Trécesson (Réf. PR 3.1 Étude d'impact, 6.4.5.3

Infrastructures municipales, p. 6-169). Le puits d'alimentation municipal de la ville d'Amos implanté sur l'esker St-Mathieu-de-Berry est situé quant à lui environ 18 km à vol d'oiseau.

RNC est d'avis qu'en plus de sa fonction purement prédictive, le modèle hydrogéologique du projet Dumont pourrait, au besoin, être valorisé en le recalibrant à titre d'outil de gestion et de planification à long terme. Les données de niveaux d'eau seront compilées et comparées aux données provenant du modèle numérique afin de valider les prédictions de ce dernier. Il est prévu que le suivi soit réalisé sur une période de cinq ans suivant la fin de l'exploitation. La période de suivi sera alors réévaluée en fonction des résultats obtenus.

Ajout à la réponse transmise le 4 juin :

Basé sur les résultats de la modélisation effectuée pour évaluer les effets potentiels du parc à résidus miniers sur la qualité de l'eau souterraine et en considérant qu'une approche conservatrice a été utilisée pour les prédictions, il est peu probable que le parc à résidus proposé cause une dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine à l'endroit des récepteurs/utilisateurs. Néanmoins, afin d'améliorer davantage le niveau de protection des eaux souterraines, RNC prévoit ajouter une couche d'argile dans les zones de sédiments sublittoraux (sables). Tel que recommandé par la Directive 019, un suivi de la qualité de l'eau souterraine à l'aval du parc à résidus proposé sera mis en place. Ce suivi permettra de valider les prédictions du modèle numérique et de prévenir la perte d'usage de l'eau souterraine. Des mesures d'interventions existent (puits de pompage, tranchée d'interception, etc.) pour contrôler la migration d'eau souterraine dans le cas où la qualité de l'eau souterraine s'avérerait substantiellement différente que prévue selon les résultats de modélisation.

Milieu biologique

Question :

47. Il est mentionné dans le premier document de réponses aux questions de la direction des évaluations environnementales datant de juillet 2013 que « des rencontres seront amorcées dans les prochains mois afin d'identifier, de définir et de préciser le projet de compensation qui sera mis de l'avant afin de respecter les exigences gouvernementales en matière de compensation de milieux humides » (PR5.1, p. 111).

- Des discussions ont-elles déjà eu lieu entre RNC et le MDDELCC? Le cas échéant, quel est leur état d'avancement?
- Quels sont, à ce jour, les éléments qui constitueraient un tel projet de compensation?

Réponse :

Des échanges ont eu lieu avec le MDDELCC à l'automne 2013 et au printemps 2014 au niveau des projets de compensation des pertes de milieu humide.

Ces discussions ont porté dans un premier temps sur :

- L'intérêt ou l'absence d'intérêt du ministère pour les projets proposés dans l'étude d'impact;
- Le ratio et la superficie des milieux humides à compenser;
- La nature des projets de compensation pouvant être admissibles (création, restauration, protection, recherche appliquée...);
- L'élaboration d'un plan de compensation comprenant notamment une séquence de compensation et;
- Les engagements devant être pris par RNC en phase d'acceptabilité du projet.

Elles ont ensuite porté sur les dispositifs légaux existant, telles les servitudes de conservation, et pouvant être utilisés pour réaliser de la conservation en terre privée.

RNC a également poursuivi ou engagé des échanges avec d'autres entités concernées directement (Refuge Pageau, municipalité de Launay) ou pouvant contribuer (Canards illimité) à la réalisation des projets de compensation.

L'ensemble de ces échanges doit se poursuivre en 2014 afin de permettre à RNC de finaliser un plan de compensation qui pourra être accepté par le MDDELCC.

Plusieurs projets sont actuellement envisagés pour la compensation. Ils portent sur :

- la mise en place de mesures de conservation de milieux humides existant en terres privées,
- la restauration des aires affectées par des empilements temporaires, tels les haldes de minerai de faible teneur, pour recréer des milieux humides sur le site minier ou encore;
- la réalisation d'études afin de restaurer la cellule 1 du parc à résidus en milieu humide.

Qualité de l'air

Question :

48. Quelles seraient les quantités (kg/année) de poussières totales, de PM_{2,5} et de PM₁₀ émises pendant les années de plus forte production de la mine (400 000 tonnes par jour)?

Réponse :

Les quantités annuelles des émissions atmosphériques peuvent être estimées à partir des taux d'émissions déterminés dans le cadre de la modélisation de la dispersion atmosphérique. Ainsi, à partir des données d'émissions de la révision 1 de l'étude de dispersion présentée à l'annexe 2 du document Réponses à la 2^e série de questions et commentaires du Ministère¹, les quantités annuelles de PMT, PM₁₀ et PM_{2,5} émises pendant la plus forte année de production du projet Dumont ont été estimées et sont présentées au tableau 48-1. Les ratios des émissions annuelles de PMT sont quant à eux illustrés à la figure 48-1. Cette estimation est basée sur le tonnage annuel excavé considéré pour le scénario 2a (année 10), qui correspond à un tonnage journalier de 401 kt. Prendre note également que les émissions dues à l'érosion éolienne de haldes dépendent des conditions de vents. Les données météorologiques de 2009 ont donc été utilisées pour déterminer les émissions annuelles de ce type de source.

Il est important de spécifier que les modèles n'intègrent pas la déposition des poussières ce qui a pour effet d'augmenter significativement les concentrations modélisées aux récepteurs sensibles.

¹ WSP. 2014. Projet Dumont. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Réponses à la 3^e série de questions et commentaires du MDDEFP reçue en janvier 2014. Rapport de WSP pour Royal Nickel Corporation déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. 37 p. et annexes.

TABLEAU 48-1 ÉMISSIONS ANNUELLES DES DIFFÉRENTS TYPES DE SOURCES – SCÉNARIO 2A (ANNÉE 10)

TYPE DE SOURCES	PMT	PM ₁₀	PM _{2,5}
	kg/an	kg/an	kg/an
Érosion des haldes (année 2009)	1.01E+05	5.06E+04	2.02E+04
Routage	1.48E+06	3.72E+05	3.72E+04
Opérations	2.12E+05	9.20E+04	2.59E+04
Sautages (3 fois par semaine)	6.01E+04	4.00E+04	2.31E+03
Gaz d'échappement	1.06E+05	1.06E+05	1.03E+05
Usine de traitement	2.26E+04	1.13E+04	4.03E+03
TOTAL	1.98E+06	6.72E+05	1.93E+05

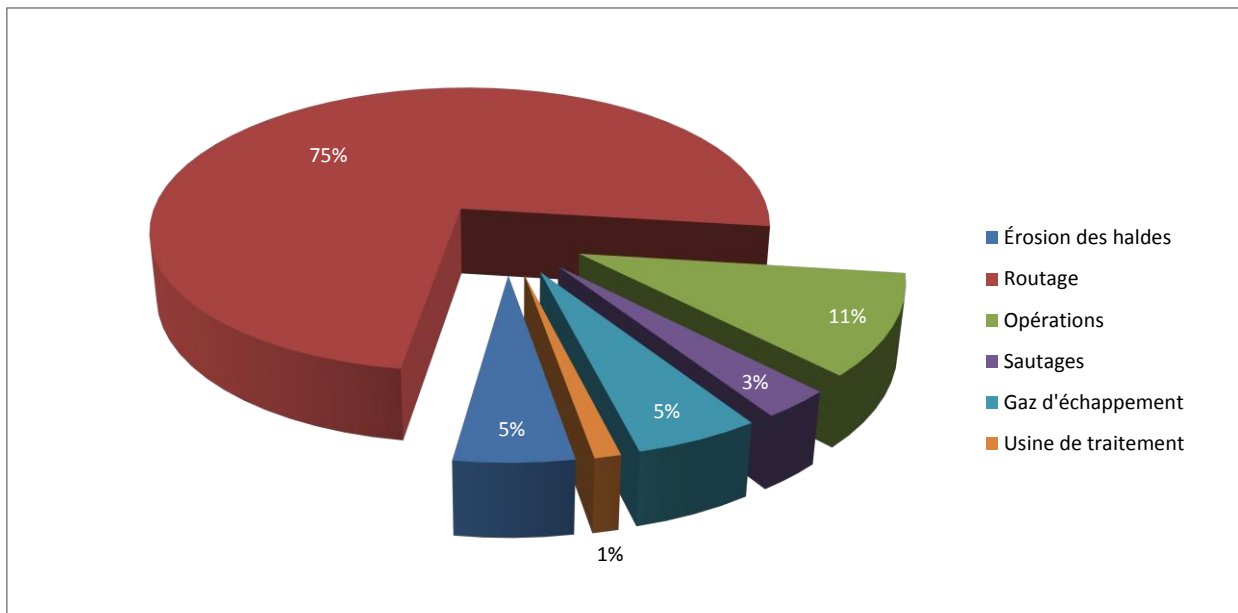


FIGURE 48-1 : RATIOS DES ÉMISSIONS ANNUELLES DE PMT POUR LES DIFFÉRENTS TYPES DE SOURCES

Question :

51. Afin que la population ne soit en aucun cas exposée à des gaz issus des sautages « La Direction de la santé publique recommande que le seuil d'intervention aux détecteurs situés dans les milieux habités pour le NO₂ soit de 0,5 ppm et ce, peu importe la durée de l'exposition. Elle recommande la même chose pour le CO avec un seuil de 27 ppm » (PR5.2.1, p. 26).

- Est-ce que ces seuils seraient respectés? Sinon, quelles circonstances ou quels facteurs mèneraient à des dépassements?

Réponse :

Tel que spécifié à la réponse R2QC-13 de la 2^e série de questions et commentaires du MDDEFP², RNC partage l'avis du MDDELCC qu'une analyse de conséquences des émissions lors de sautages en conditions particulières doit être effectuée, puisqu'elle s'inscrit dans le processus de gestion des risques de son projet. RNC s'est engagé à compléter cette analyse pour l'étape d'acceptabilité du projet. Cette étude permettra de démontrer si les seuils en question seraient respectés et également de délimiter, s'il y a lieu, les secteurs à risque afin d'évaluer spécifiquement pour le projet Dumont, les conditions d'opération durant lesquelles ces niveaux d'exposition pourraient survenir. En effet, même si RNC met tout en œuvre pour prévenir les sautages déficients sur son futur site minier, la modélisation permettra d'établir des scénarios de gestion pour les sautages, tels que préconisés par le MDDELCC.

² WSP. 2014. Projet Dumont. Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social. Réponses à la 3e série de questions et commentaires du MDDEFP reçue en janvier 2014. Rapport de WSP pour Royal Nickel Corporation déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. 37 p. et annexes.

Question :

52. Pour réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique, les années d'exploitation 8 et 10 ont été retenues. Ces années connaîtraient respectivement des tonnages d'extraction de matériaux de 137,6 Mt/an et de 146,5 Mt/an (PR5.2.1, annexe 2, p. 9). Dans le mémo *Mesures d'atténuation spécifique aux sautages*, les tonnages sont de 130,1 Mt/an et de 143,7 Mt/an (PR8.2).

- Qu'est-ce qui explique la différence entre ces valeurs, pourquoi les tonnages pris en compte dans le mémo sont-ils moindres?
- Pendant l'exploitation de la mine, est-ce que les volumes extraits de la fosse pourraient fluctuer d'une journée à l'autre?
- Quel serait le volume maximal que Royal Nickel s'engage à extraire pendant une journée?
- Est-ce que du minerai serait entreposé temporairement pour alimenter le concentrateur? Si oui, pendant combien de jours cette réserve pourrait-elle l'alimenter?

Réponse :

La différence observée entre le mémo et le document de référence (PR5.2.1, annexe 2, p.9) provient essentiellement du fait que les tonnages auxquelles font référence le BAPE incluent les matériaux meubles, lesquels ne doivent pas être pris en compte dans le matériel à dynamiter. Les quantités fournies par RNC à WSP pour ModBlast sont que les matériaux rocheux. De plus, les tonnages du mémo ne prennent pas en compte la dilution (moyenne de 0.49% sur l'ensemble du plan minier, mais varie d'une année à l'autre, car la dilution est associée à la difficulté de séparer efficacement les matériaux granulaires au contact du socle rocheux).

En ce qui concerne la fluctuation des volumes extraits de la fosse pendant l'exploitation de la mine d'une journée à l'autre, pour l'instant, le plan minier fait

référence à des objectifs annuels qui ont été traduits par une productivité journalière. Pour la rencontre des objectifs, on observe une fluctuation d'année en année qui peut être significative mais RNC ne s'attend pas à avoir des fluctuations journalières significatives. Cependant, l'atteinte des objectifs doit prendre en compte les disponibilités des équipements en temps réel ainsi que les pertes de temps dû notamment aux sautages ou autre situation hors de notre contrôle. Il est possible qu'une suite de journées difficiles soit suivie par une augmentation marquée pour poursuivre l'atteinte des objectifs visés. Cependant, RNC a l'obligation de résultat quant aux diverses normes à respecter et le suivi en continu nous permettra de valider si nous pouvons augmenter la cadence si requis.

Par rapport au volume maximal extrait pendant une journée, notre plan minier actuel fait état d'une production journalière maximale d'environ 400 000 t/j et pour l'instant il est difficile pour RNC de prévoir qu'elle serait les conséquences d'un engagement ferme concernant le tonnage maximal journalier. Pour les mêmes raisons évoquées au point précédent, RNC à l'obligation de résultats quant au respect des normes en vigueur et RNC croit que le suivi en continu qu'elle s'impose pourra indiquer si la cadence peut être augmentée le cas échéant.

Enfin, relativement à l'entreposage temporaire du minerai pour alimenter le concentrateur, il faut comprendre que la halde appelée LGO2, au nord de la fosse et la plus près du concasseur servira de pile pour alimenter le concentrateur lorsque le minerai ayant une valeur cible ne sera pas disponible directement de la fosse. Cette halde a une grande capacité et jusqu'à 82 Mt y seront entreposés, maximum atteints à l'année 20. On parle de plus de deux ans de réserve. Autrement, RNC n'a pas prévu de pile de réserve autre que deux piles temporaires dans les limites de la fosse pour entreposer le minerai lors de la période de préproduction.

ANNEXE 1
RELEVÉ DES FORAGES
11-RN-GD39M et 12-GD-91M

