

Golder Associés Ltée

9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal, Québec, Canada H4N 2T2
Téléphone (514) 383-0990
Fax (514) 383-5332



**SOMMAIRE DE L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE
OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA**

Présenté à:

OSISKO Exploration Ltée
2140, rue Saint-Mathieu
Montréal, Québec
H3H 2J4

3 exemplaires : OSISKO Exploration Ltée, Montréal, Québec

2 exemplaires : Golder Associés Ltée, Montréal, Québec

Août 2008

07-1221-0028-2000-2400



Certifie ISO 9001:2000

Golder Associés Ltée

9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal, Québec, Canada H4N 2T2
Téléphone (514) 383-0990
Fax (514) 383-5332



Le 5 août 2008

07-1221-0028-2000-2400

CONFIDENTIEL

Osisko Exploration Ltée.
2140, rue Saint-Mathieu
Montréal, Québec H3H 2J4

À l'attention de Monsieur Luc Lessard, ing., Vice-Président Ingénierie et Construction

**OBJET: SOMMAIRE DE L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE, OSISKO
EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA**

Monsieur Lessard,

Vous trouverez ci-joint un sommaire concernant l'étude hydrogéologique du projet d'exploitation d'une mine d'or à ciel ouvert à Malartic.

Espérant le tout conforme à vos attentes, nous vous prions d'agréer, Monsieur Lessard, nos meilleures salutations.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

Normand D'Anjou, ing., M.Sc.

Associé principal

ND/mf

n:\actif\2007\1221\07-1221-0028 osisko est-malartic\phase 2000 géomécanique et hydrogéologie\2400 hydrogéologie\secrétariat\rapport étude hydrogéologique 2400\sommaire pour etude impact\rff 07-1221-0028-2400_sommaire.doc



Certifié ISO 9001:2000

TABLE DES MATIÈRES

| <u>SECTION</u> | <u>PAGE</u> |
|---|-------------|
| 1.0 INTRODUCTION..... | 1 |
| 1.1 Mise en situation du projet Osisko | 1 |
| 1.2 Localisation du projet Osisko | 1 |
| 2.0 MÉTHODOLOGIE | 2 |
| 2.1 Modélisation numérique..... | 2 |
| 2.2 Données utilisées pour le développement du modèle numérique | 2 |
| 3.0 DESCRIPTION DE LA RÉGION À L'ÉTUDE | 4 |
| 3.1 Utilisation de l'eau souterraine..... | 4 |
| 4.0 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION NUMÉRIQUE..... | 6 |
| 4.1 Simulations prédictives | 6 |
| 4.2 Description des scénarios de simulation..... | 6 |
| 4.3 Résultats des simulations prédictives..... | 9 |
| 5.0 CONCLUSIONS..... | 10 |
| 5.1 Recommandations générales | 10 |
| 6.0 LIMITATIONS..... | 12 |

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 Plan de localisation du projet Osisko
Figure 2 Schématisation du modèle 3D
Figure 3 Étendue du rabattement potentiel simulé dans les dépôts meubles après 15 ans
Figure 4 Étendue du rabattement potentiel simulé dans le roc superficiel après 15 ans

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 Sommaire des propriétés hydrauliques des unités hydrostratigraphiques assignées pour la calibration du modèle numérique d'écoulement et description du scénario de la modélisation prédictive8

LISTE DES ANNEXES

- Annexe A Conditions et limitations

1.0 INTRODUCTION

1.1 Mise en situation du projet Osisko

Osisko Exploration Ltée (Osisko) projette l'exploitation du gisement d'or Canadian Malartic situé au sud de la zone de faille Cadillac et de la ville de Malartic et incluant une portion de la zone résidentielle de celle-ci. Le gisement est localisé au cœur de la ceinture aurifère abitibienne du Québec. La compagnie Osisko a acquis un intérêt à 100 % dans la propriété minière Canadian Malartic en novembre 2004. Le gisement Canadian Malartic fait partie d'un complexe minéralisé d'une superficie de 160 ha.

Osisko vise la réalisation d'un projet d'exploitation d'une mine à ciel ouvert dans le secteur des anciennes mines Canadian Malartic et Sladen afin d'extraire du minerai d'or jusqu'à une profondeur de 380 m sous la surface actuelle du terrain

L'exploitation de la fosse à ciel ouvert nécessitera un pompage au dénoyage de la mine. Ce pompage engendrera un rabattement du niveau d'eau de la nappe d'eau souterraine, ce qui pourrait créer des impacts potentiels sur les utilisateurs actuels de l'eau souterraine.

Le présent document constitue un sommaire du rapport technique de Golder Associés Ltée. (Golder) numéro 07-121-0028-2400 daté du 4 juillet 2008.

1.2 Localisation du projet Osisko

Osisko est titulaire de baux miniers émis par le ministère des Ressources naturelles du Québec, qui lui accorde le droit d'accès et d'usage d'une propriété de 52 km² environ. La propriété est de forme rectangulaire est entièrement située dans le Canton de Fournière, immédiatement au sud du Canton et de la ville de Malartic, environ 25km à l'ouest de la ville de Val-d'Or (figure 1).

2.0 MÉTHODOLOGIE

L'approche préconisée pour évaluer les impacts potentiels consiste principalement à quantifier les processus hydrogéologiques par modélisation numérique afin de préciser les effets potentiels du projet d'exploitation de la fosse à ciel ouvert à Malartic sur la ressource en eau souterraine. Un modèle numérique d'écoulement en trois (3) dimensions par la méthode des éléments finis a été utilisé dans ce cas.

2.1 Modélisation numérique

La modélisation numérique a été utilisée afin d'évaluer quantitativement le rabattement potentiel dans le roc et dans les dépôts meubles engendré par le pompage requis pour l'exploitation de la mine projetée.

Plus spécifiquement, la modélisation permet d'évaluer de façon quantitative :

- l'impact potentiel sur les niveaux d'eau dans l'esker, où a lieu le pompage d'eau potable par la ville de Malartic, et dans le roc superficiel, où des puits domestiques sont installés, et ainsi conclure sur la possibilité d'un conflit d'usage.

Le logiciel utilisé pour la modélisation numérique est *Feflow - Finite Element Subsurface Flow System*. Ce logiciel de simulation numérique permet de modéliser l'écoulement de l'eau souterraine en utilisant la méthode des éléments finis. Il est particulièrement approprié pour des systèmes aquifères complexes impliquant plusieurs unités hydrostratigraphiques et des conditions aux limites variables.

2.2 Données utilisées pour le développement du modèle numérique

Une revue exhaustive des données existantes a été effectuée afin de définir en détail le secteur. Ces données comprennent, entre autres, de l'information concernant les utilisateurs d'eau souterraine, la géologie des dépôts superficiels et du roc, l'utilisation du sol, les paramètres hydrauliques des matériaux géologiques et les conditions hydrogéologiques.

L'étendue du domaine modélisé couvre environ 225 km² et est contrainte au nord par le lac Malartic et au sud par le lac Fournière, tous les deux représentés par une limite à charge imposée. Les limites est et ouest respectent le réseau hydrographique de surface et sont perpendiculaires à l'écoulement de l'eau souterraine. Ces limites sont représentées par une limite imperméable (flux nul).

La figure 1 présente la localisation des données à caractères hydrogéologiques utilisées pour réaliser l'évaluation des impacts.

3.0 DESCRIPTION DE LA RÉGION À L'ÉTUDE

La région étudiée dans le cadre du présent mandat couvre une superficie de 225 km² et comprend une portion de la ville de Malartic, laquelle est située à 25 km à l'ouest de la ville de Val-d'Or. Le point central de la région étudiée correspond aux coordonnées géographiques 5 335 000 N et 715 000 E selon le système de projection UTM NAD 83 zone 17, et 48° 7' N, -78° 7' E selon le système de projection Lat/long NAD 83.

Les limites de la région à l'étude ont été déterminées en fonction de l'emplacement des rivières, des lacs et de la ligne de partage des eaux au sud du modèle. Cette région couvre entièrement le périmètre prévu pour la zone d'exploitation projetée.

3.1 Utilisation de l'eau souterraine

La ville de Malartic est actuellement desservie en eau par trois sources d'alimentation souterraines (puits P-4, P-5 et PP-6) et est présentement en train de mettre en place un quatrième puits de production (P-7) situé environ 600 m au nord-nord-ouest du puits PP-6. Tous ces puits sont situés à l'intérieur de la région à l'étude à environ 4 km au nord-ouest de la fosse proposée. La localisation de ces puits est présentée à la figure 1.

Selon les informations transmises par la division des travaux publics de la ville de Malartic, un débit moyen de 1 700 m³/j est pompé. De plus, l'approvisionnement en eau des puits de la ville de Malartic indique que les capacités de production des puits ont eu de la difficulté à rencontrer les besoins en eau de la ville et ce de façon récurrente depuis la construction du premier puits.

Les puits d'alimentation sont situés sur la crête d'un esker au relief peu accentué. L'eau souterraine provient d'un aquifère à nappe libre, qui est majoritairement situé à l'intérieur d'une zone réservée à l'eau potable par décret.¹

¹ Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Contrainte Minière #6112, Soustraction à l'activité minière (jalonnement, désignation sur carte, à la recherche minière ou à l'exploitation minière d'un terrain nécessaire à l'alimentation de la prise d'eau potable de la ville de Malartic, MRC Vallée de l'Or, circonscription foncière d'Abitibi, www.gestim.mines.gouv.qc.ca).

Selon le rapport hydrogéologique disponible, les eaux de surface et souterraines dans ce secteur s'écoulent vers le nord-nord-ouest, soit vers la Petite Rivière Héva.

Plus d'une cinquantaine de propriétés se situant à l'extérieur du réseau d'aqueduc municipal (résidentielles et/ou agricoles et/ou commerciales) ont été identifiées dans le secteur ciblé par l'étude comme étant alimentées par un puits domestique pour leur alimentation en eau potable installé dans les dépôts meubles ou dans le roc. Les propriétés se retrouvent principalement au sud, le long du 7^e rang et du chemin du Lac-Mourier tandis qu'au nord, elles longent la route 117 et le chemin de la rue du Lac-Malartic. La zone ici couverte inclut les limites du modèle hydrogéologique et le territoire de Rivière-Héva situé au nord-ouest.

Des inventaires complémentaires de puits domestiques au nord de la mine proposée ont été complétés et sont localisés à la figure 1.

4.0 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION NUMÉRIQUE

4.1 Simulations prédictives

La simulation du dénoyage de la fosse proposée sur la propriété d'Osisko visait à évaluer l'ampleur et l'étendue du rabattement potentiel dans le roc et les dépôts meubles.

Le modèle numérique d'écoulement de l'eau souterraine élaboré dans le cadre de ce projet a été employé à cette fin. Les simulations ont été conduites en considérant les paramètres hydrauliques calibrés et à partir de la piézométrie simulée actuelle comme condition initiale. L'infiltration par la recharge a été maintenue constante en fonction du temps, à l'exception de la zone occupée par la fosse proposée pour laquelle l'infiltration a été fixée à zéro.

La figure 2 présente les limites du modèle ainsi qu'une vue tridimensionnelle du maillage composé d'éléments finis.

Le dénoyage de la mine Osisko Malartic a été simulé selon la séquence de minage définie par Osisko à partir des plans présentant l'évolution de la fosse selon l'avancement du projet.

Il est important de noter que plusieurs hypothèses et simplifications ont été utilisées lors de la réalisation des différentes étapes menant aux résultats de la modélisation numérique. Toutefois, chaque étape a été réalisée selon les règles de l'art et en prenant compte des hypothèses conservatrices appuyées sur des données de littérature et de terrain. Les résultats présentés dans les sections suivantes doivent être considérés comme un outil servant de base à la planification de mesure de suivi et/ou de mitigation et comme un outil de prise de décision quant à la gestion de l'eau souterraine pour les besoins en eau du projet.

4.2 Description des scénarios de simulation

Deux ensembles de paramètres hydrauliques pour les simulations prédictives ont été identifiés. Ce choix de deux ensembles de paramètres hydrauliques permet d'évaluer la

sensibilité du choix des paramètres hydrauliques sur la simulation prédictive du rabattement potentiel dans le secteur de la fosse proposée.

Le scénario de pompage permettant le dénoyage complet des ouvertures souterraines sur les 15 ans prévus d'exploitation de la fosse a été retenu afin de simuler le dénoyage des chantiers

Le tableau 1 indique les valeurs des paramètres hydrauliques pour les deux simulations en régime transitoire ainsi qu'une brève description du scénario de simulation considéré.

Tableau 1

Sommaire des propriétés hydrauliques des unités hydrostratigraphiques assignées pour la calibration du modèle numérique d'écoulement et description du scénario de la modélisation prédictive

| | Conductivité hydraulique assignée au modèle (m/s) | Anisotropie verticale | Emmagasinement spécifique (1/m) | Porosité de drainage |
|---|---|-----------------------|---------------------------------|----------------------|
| Condition – faible perméabilité | | | | |
| Roc (0-50m) | 3×10^{-6} | 10 | 1×10^{-5} | 0,01 |
| Roc (50-100m) | 1×10^{-7} | 10 | 1×10^{-5} | 0,01 |
| Roc (100-300m) | 1×10^{-8} | 10 | 1×10^{-5} | 0,01 |
| Roc (300m et +) | 1×10^{-9} | 10 | 1×10^{-5} | 0,01 |
| Till | 1×10^{-7} | 10 | 1×10^{-5} | 0,10 |
| Résidus miniers (conductivité assignée similaire à celle du till puisque repose sur till et/ou argile) | 1×10^{-7} | 10 | 1×10^{-5} | 0,10 |
| Esker | 1×10^{-3} | 10 | 1×10^{-4} | 0,30 |
| Dépôts glaciolacustres | 1×10^{-8} | 10 | 1×10^{-5} | 0,10 |
| Condition– forte perméabilité | | | | |
| Roc (0-50m) | 9×10^{-6} | 10 | 1×10^{-5} | 0,01 |
| Roc (50-100m) | 1×10^{-7} | 10 | 1×10^{-5} | 0,01 |
| Roc (100-300m) | 1×10^{-8} | 10 | 1×10^{-5} | 0,01 |
| Roc (300m et +) | 1×10^{-9} | 10 | 1×10^{-5} | 0,01 |
| Till | 1×10^{-7} | 10 | 1×10^{-5} | 0,10 |
| Résidus miniers (conductivité assignée similaire à celle du till puisque repose sur till et/ou argile) | 1×10^{-7} | 10 | 1×10^{-5} | 0,10 |
| Esker | 1×10^{-3} | 10 | 1×10^{-4} | 0,30 |
| Dépôts glaciolacustres | 1×10^{-8} | 10 | 1×10^{-5} | 0,10 |

| Scenario pompage ouvrages souterrains | 0-5 ans | Valeurs K | 5-10 ans | Valeurs K | 10-15 ans | Valeurs K |
|---|--|-----------|---|-----------|--|-----------|
| SCÉNARIO : pompage des ouvrages souterrains en entier sur 15 ans | Stade de développement de la fosse (3 ans) | K élevé | Fosse (8 ans), charges initiales simulation (0-5 ans) | K élevé | Fosse (15 ans), charges initiales simulation (5-10 an) | K élevé |
| | | K faible | | K faible | | K faible |

4.3 Résultats des simulations prédictives

Les figures 3 et 4 présentent les rabattements estimés après 15 ans d'exploitation de la fosse proposée selon le scénario de pompage décrit à la section 4.2. Le rabattement significatif potentiel a été fixé à 3 mètres et plus et est présenté sur les cartes de rabattements sous forme de carte contour.

Les figures 3 et 4 indiquent que les rabattements potentiels s'étendent à quelque kilomètres au sud et à l'est de la fosse proposée. Vers le nord, les zones de rabattement potentiel s'étendent généralement sur de plus faibles distances.

Les cartes de rabattements potentiels indiquent aussi que certains puits du SIH et puits d'eau potable sont localisés à l'intérieur des zones de rabattement potentiel autour de la fosse proposée.

Aussi, les puits de la ville de Malartic sont très rapprochés et/ou à l'intérieur des zones de rabattement potentiel.

5.0 CONCLUSIONS

Les conclusions portant sur les observations et les mesures de terrain des conditions hydrogéologiques ainsi que sur les résultats des simulations numériques prédictives sont les suivantes :

- La zone de rabattement potentiel s'étend jusqu'à une distance de 5 km au sud et de 3 km au nord de la fosse proposée. Dans tous les cas, la ville de Malartic est touchée par les rabattements ; et
- La mine projetée pourrait avoir un certain impact sur les niveaux d'eau de l'esker pompé par les puits de la ville, en particulier durant les périodes de recharge négligeables (étiage d'été et conditions hivernales).

De plus, le pompage de fosse cessera lors de la fermeture de la mine à la fin de la période d'exploitation et les niveaux d'eau souterraine retourneront graduellement aux niveaux statiques naturels. Bien que le remplissage de la fosse de la mine elle-même prendra vraisemblablement quelques décennies, les niveaux d'eau dans l'aquifère de la région retourneront vers les niveaux statiques naturels sur une période plus courte, soit quelques années.

5.1 Recommandations générales

Les recommandations générales suite à la réalisation de l'étude hydrogéologique et des simulations numériques prédictives portant sur l'exploitation et l'impact potentiel du projet Osisko à Malartic sur l'eau souterraine sont les suivantes:

- Bien que les puits municipaux ont historiquement eu des difficultés à rencontrer la demande; un plan de contingence relatif à l'approvisionnement en eau de la ville de Malartic devrait être élaboré au cas où le projet ait un impact sur les niveaux d'eau des puits de la ville. Celui-ci pourrait inclure :
 - Un projet de recharge artificielle de l'esker à partir de l'eau de surface; et/ou

- Le maintien de la digue du lac de la réserve afin d'assurer une réserve d'eau à proximité de la ville; et/ou
 - L'utilisation (si elle est de qualité adéquate) d'eau provenant du dénoyage des mines souterraines et de la fosse proposée; et/ou
 - L'utilisation de l'eau de cours d'eau présents dans la région (autres que le lac de la réserve); et/ou
 - L'implantation de puits additionnels dans les autres eskers situés dans la région.
- L'implantation d'un programme de suivi des niveaux d'eau dans l'esker dans un rayon de 100 à 400 m des puits de pompage;
 - Les puits domestiques compris dans la zone de rabattement potentiel pourraient être affectés :
 - Une contingence devrait être prévue pour implantation de puits domestiques profonds et l'acheminement de l'eau pour des groupes de résidences; et
 - Un inventaire de terrain des puits domestiques, complémentaire aux données du SIH et aux inventaires existants, devrait être réalisé dans les prochains mois.
 - Un programme de suivi des niveaux d'eau dans le roc dans les secteurs de rabattement potentiel devrait être implanté dès maintenant et pour la durée du projet.

6.0 LIMITATIONS

Ce sommaire a été préparé pour l'usage exclusif de Osisko ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires ainsi que les recommandations qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ce sommaire doit être lu dans son ensemble puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsqu'elles sont prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce sommaire prévaudra sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

À moins d'avis contraires, les interprétations, les commentaires et les recommandations présentés dans ce sommaire ont été formulés suite à une évaluation des conditions souterraines du site, conformément à la portée de l'étude et aux limitations générales décrites sur cette page, de même qu'à la lumière de nos connaissances concernant l'utilisation courante et/ou prévue du site, les règlements, les normes et les critères environnementaux en vigueur ainsi que les règles et les pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de l'étude, en tenant compte dans tous les cas de l'emplacement du site. Les références aux lois et aux règlements contenues dans ce sommaire sont fournies à titre indicatif, sur une base technique, comme les lois et les règlements sont sujets à interprétation. Golder recommande à Osisko de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés s'il y a lieu.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions souterraines imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que celles de Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site, à moins d'avoir été prévenue par Osisko de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce sommaire, et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, les commentaires et les recommandations formulés dans ce sommaire. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, aux normes ou aux critères applicables, de toute utilisation faite du présent sommaire par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues

dans ce sommaire. Les travaux de modélisation effectués par Golder et décrits dans ce sommaire ont été réalisés conformément aux règles et aux pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraires, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que celles de Golder, cités et/ou utilisés dans ce sommaire sont considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et les pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, par conséquent, comme étant valides.

Tout modèle informatique n'est qu'une simplification de la réalité et FEFLOW, de même que les logiciels associés, ne fait pas exception. Il est important de noter que des incertitudes sont associées aux simulations produites par de tels modèles. D'une façon particulière, la précision des simulations s'appuie sur la quantité des données de terrain disponibles en relation avec le degré d'hétérogénéité des formations géologiques, de même que du degré de précision des données considérées dans le modèle et des hypothèses simplificatrices mentionnées dans ce sommaire. Si toutefois Osisko modifiait son plan d'exploitation par sommaire aux hypothèses mentionnées dans ce sommaire pour la simulation du dénoyage de la mine, les résultats obtenus avec le modèle devront être réévalués.

La précision des simulations est reliée aux incertitudes normales associées à la modélisation numérique. Toutefois, les résultats des simulations présentés dans ce sommaire fournissent des indications utiles pour la comparaison des différents scénarios dans le cadre du processus décisionnel, en particulier la sélection des mesures de mitigation à mettre en place.

Les volumes d'eau de stockage dans la mine dépendent de la géométrie réelle des ouvertures. Les volumes d'eau de stockage ont été estimés à l'aide de données historiques et de plans d'archives. Ces volumes pourraient être moindres si l'information au sujet des ouvertures souterraines et/ou des remblais est inexacte ou encore si certaines interconnexions souterraines sont colmatées et ne permettent pas de drainer l'eau de certaines ouvertures. Ultiment les volumes d'eau stockés récupérables dépendront des interconnexions de mines qui seront sensibles aux emplacements sélectionnés pour les pompes.

De la même façon, même si la mine souterraine est dénoyée en avance de la fosse (c'est-à-dire, si le niveau d'eau de la mine souterraine est gardé inférieur à la base de la fosse), certaines venues d'eau soudaines pourraient être observées dans la fosse au fur et à mesure que celle-ci est exploitée.

D'autre part, si des conditions géologiques différentes de celles présentées dans ce sommaire sont observées (par exemple si une partie de l'esker est intersectée par la fosse de la mine et/ou si des failles importantes sont rencontrées), les venues d'eau et l'étendue des rabattements potentiels pourraient être significativement plus grandes que ce qui est prédit par le modèle.

L'annexe A présente les conditions et limitations générales à l'étude.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

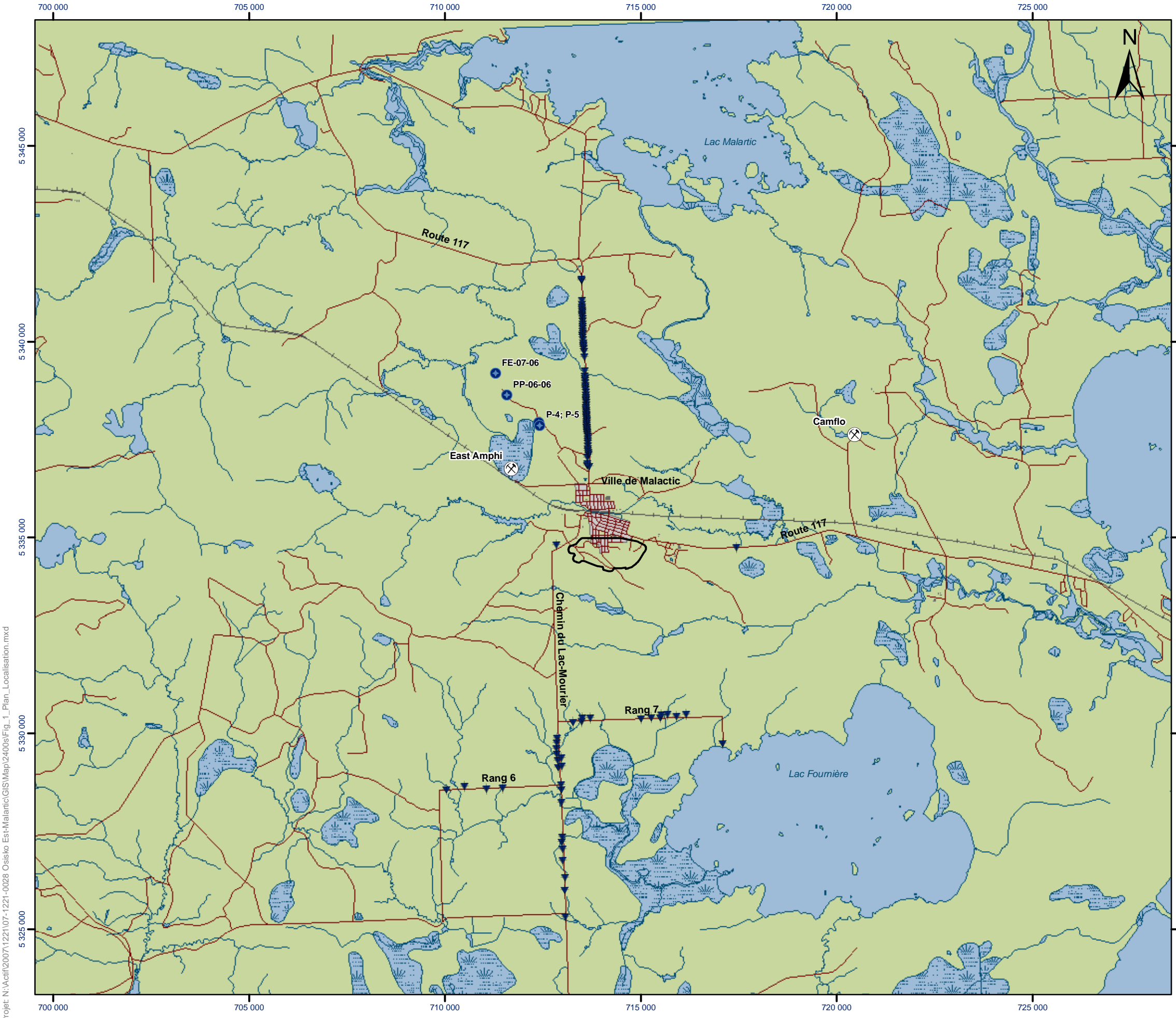
Alexandre Boutin, ing., M.Sc.
Hydrogéologue

Julie L'Heureux, géo., M.Sc.
Hydrogéologue

Normand D'Anjou, ing., M.Sc.
Associé principal

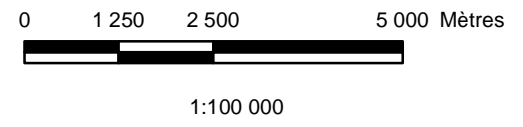
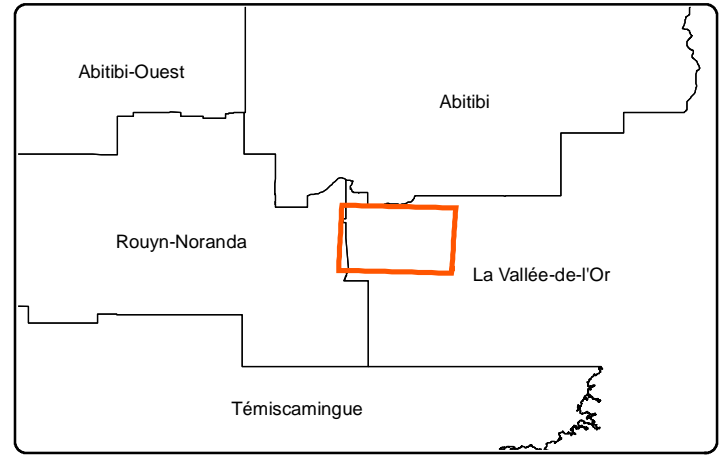
JLH/AB/ND/mf

n:\actif\2007\1221\07-1221-0028 osisko est-malartic\phase 2000 géomécanique et hydrogéologie\2400 hydrogéologie\secrétariat\rapport étude hydrogéologique 2400\sommaire pour etude impact\rff 07-1221-0028-2400_sommaire.doc



LÉGENDE

- ⊗ Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits de pompage de la ville de Malartic (FE-7; P-4; P-5 et PP-6)
- ▼ Puits d'eau potable domestique (Genivar, 2008)
- Routes
- Voie ferrée
- Rivières
- Fosse proposée
- ▨ Milieu humide
- Hydrographie



CONFIDENTIEL

RÉFÉRENCE

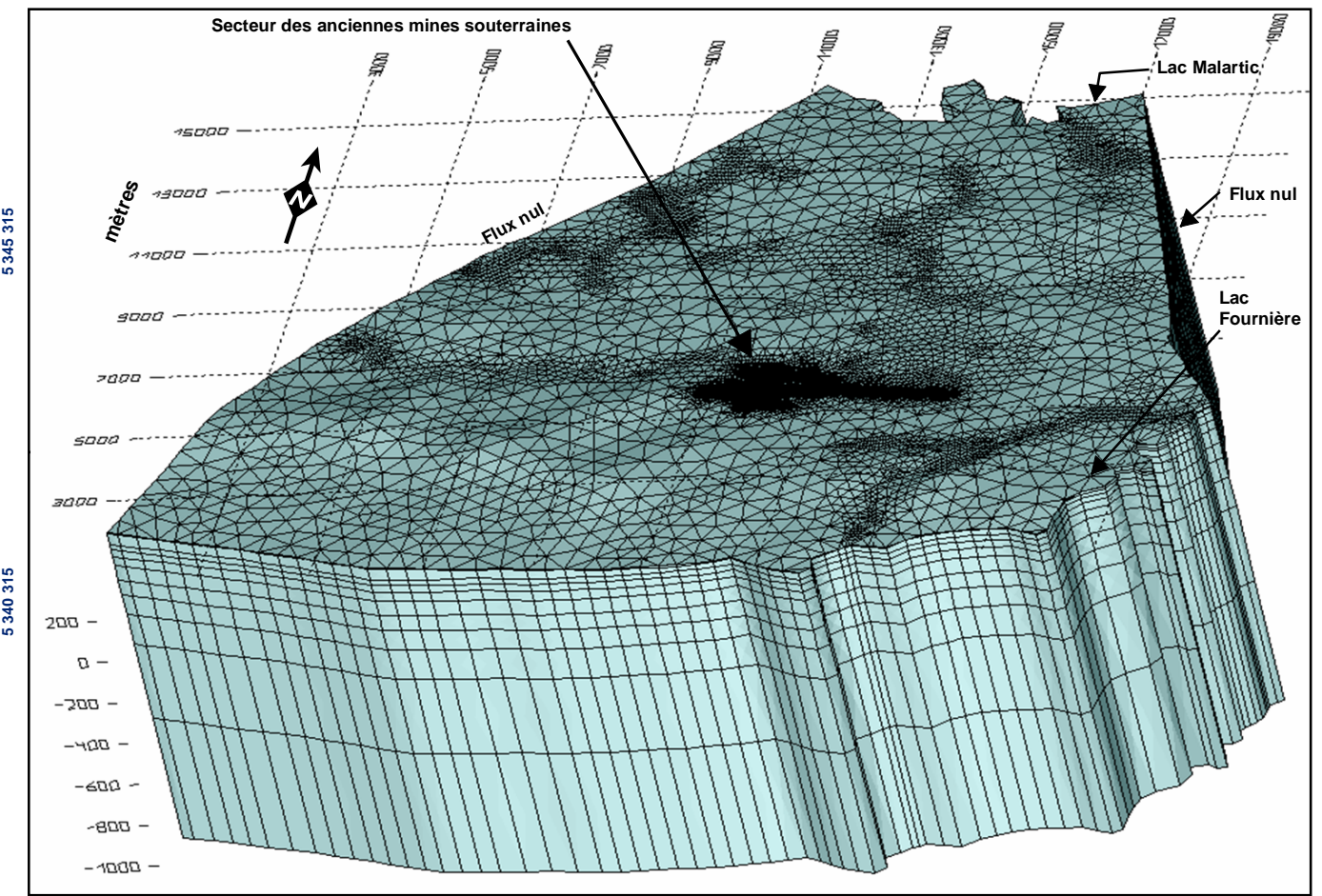
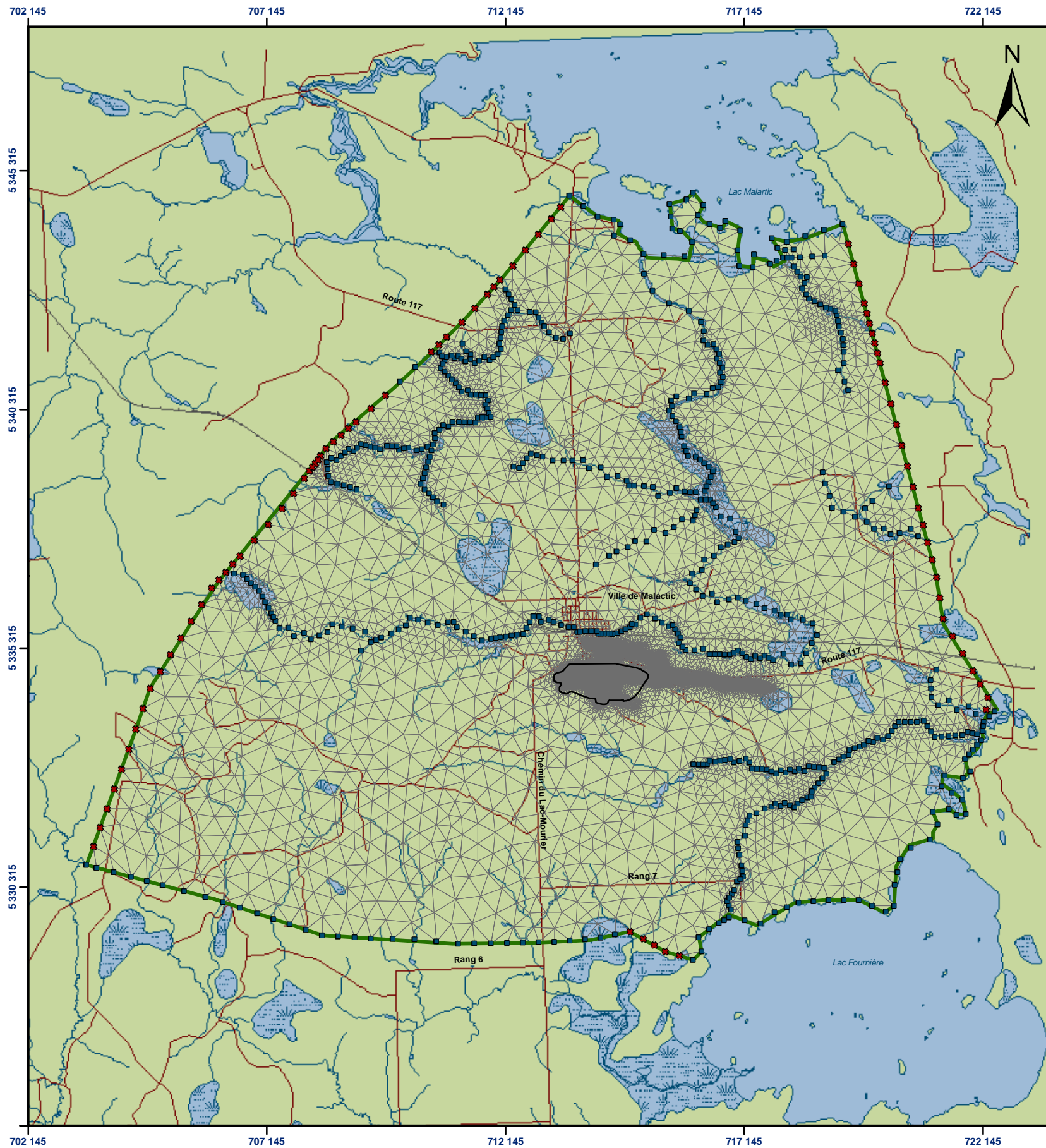
Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17
 Source: Données vectorielles de la BNDT à l'échelle 1 : 50 000

PROJET **SOMMAIRE DE L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE
 OSISKO EXPLORATION
 MALARTIC, QUÉBEC, CANADA**

TITRE **Plan de localisation du projet Osisko**



| | | | | |
|-------------------------|-----|-------------|--------------------|--------|
| PROJET No. 07-1221-0028 | | | Échelle respective | REV. 0 |
| GIS | OD | 4 août 2008 | FIGURE 1 | |
| Conception | JLH | 4 août 2008 | | |
| Vérification | AB | 4 août 2008 | | |
| Révision | NDA | 4 août 2008 | | |

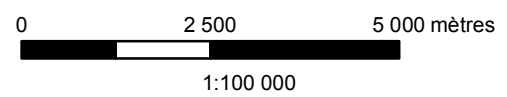


Vue tridimensionnelle du modèle numérique d'écoulement

- 1- Couches (1 à 3) représentant les dépôts meubles
- 2- Couche (4 et 5) représentant le roc peu profond (0 à 50 m)
- 3- Couches (6 et 7) représentant le roc superficiel (50 à 100m)
- 4- Couches (8 et 9) représentant le roc profond (100m à 300m)
- 5- Couches (10 à 13) représentant le roc profond (300m et plus)

Légende

- Limite imperméable (flux nul) - deuxième type
- Charges imposées - premier type
- Limite du modèle numérique
- Routes
- Rivières
- Maillage (éléments finis) du modèle numérique
- Fosse proposée
- Milieu humide
- Hydrographie



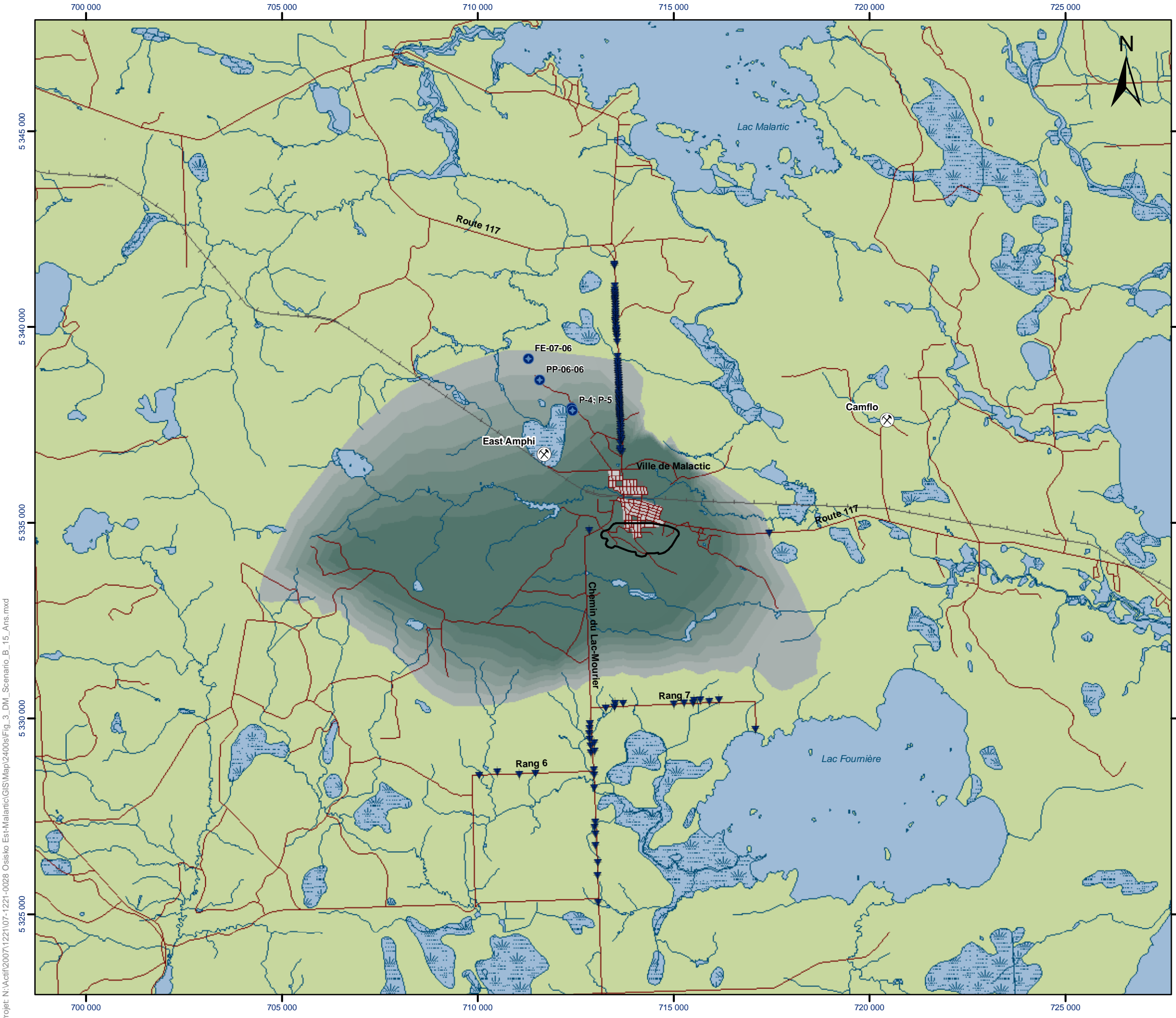
Projection: Transverse universelle de Mercator
NAD 83 UTM Zone 17

CONFIDENTIEL

Golder Associés
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Tél: (514) 383-0990 Fax: (514) 383-5332

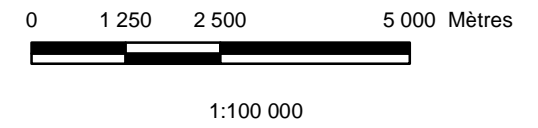
| | | | |
|----------------|---|--------------------|--------------|
| Date : | 4 août 2008 | Numéro de projet : | 07-1221-0028 |
| SIG : | O. Delorme | Conception : | J. L'Heureux |
| Vérification : | A. Boutin | Révision : | N. D'Anjou |
| Projet : | N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\GIS\Map1 2400s\Fig_2_Schematisation_Modelle.mxd | | |

| | | |
|----------|--|---------------|
| Projet : | SOMMAIRE DE L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE - OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA | |
| Titre : | Schématisation du modèle 3D | Figure : 2 |



LÉGENDE

- ⊗ Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits de pompage de la ville de Malartic (FE-7; P-4; P-5 et PP-6)
- ▼ Puits d'eau potable domestique (Genivar, 2008)
- Routes
- Voie ferrée
- Rivières
- Fosse proposée
- ▨ Milieu humide
- Hydrographie



CONFIDENTIEL

RÉFÉRENCE

Projection: Transverse universelle de Mercator
NAD 83 UTM Zone 17

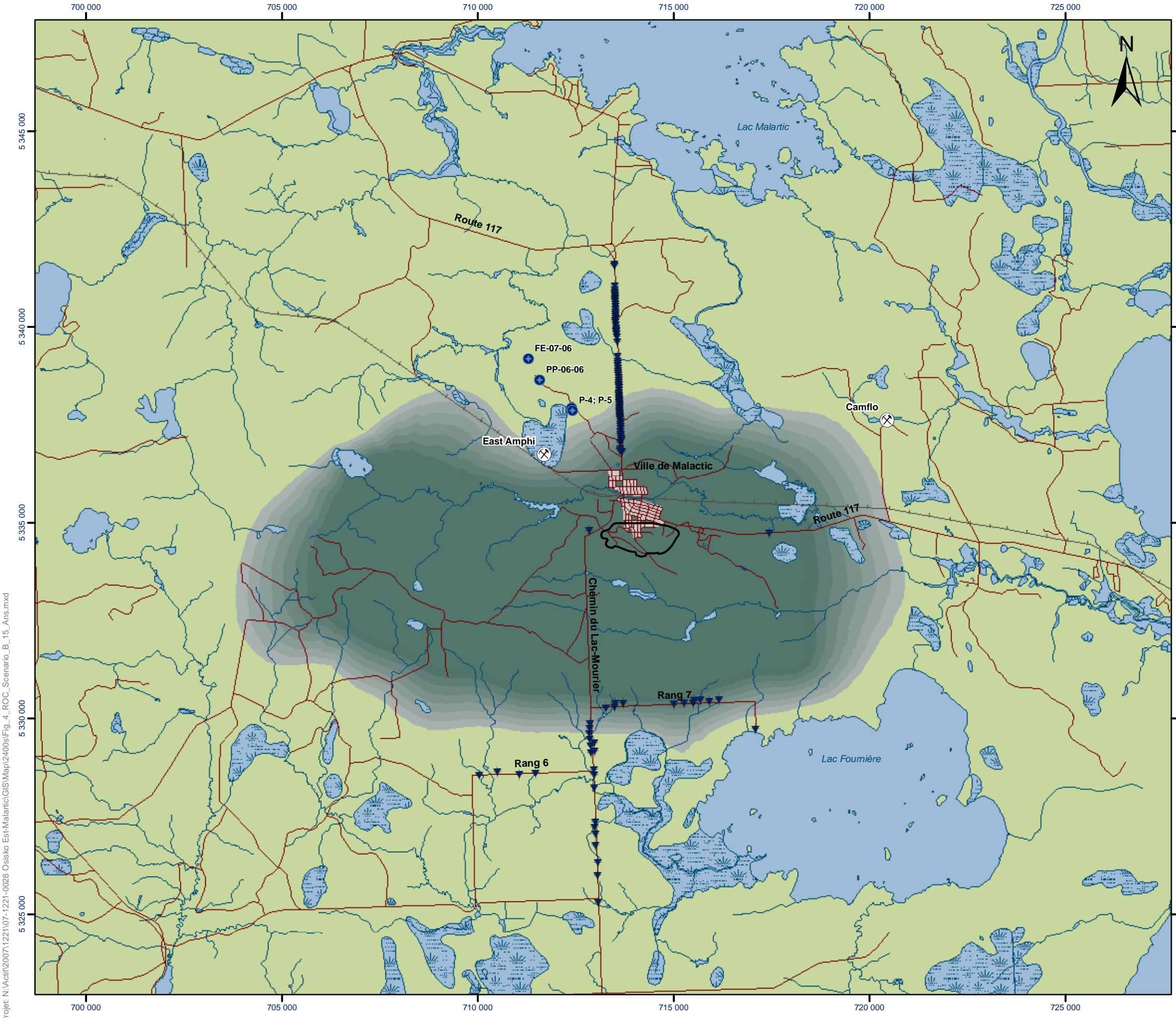
Source: Données vectorielles de la BNDT à l'échelle 1 : 50 000

PROJET
SOMMAIRE DE L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE
OSISKO EXPLORATION
MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

TITRE
Étendue du rabattement potentiel simulé dans les dépôts meubles après 15 ans

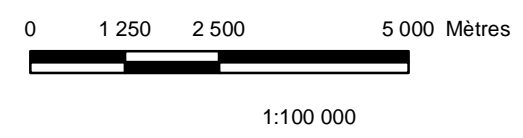


| | | | | |
|-------------------------|-----|-------------|--------------------|--------|
| PROJET No. 07-1221-0028 | | | Échelle respective | REV. 0 |
| GIS | OD | 4 août 2008 | FIGURE 3 | |
| Conception | JLH | 4 août 2008 | | |
| Vérification | AB | 4 août 2008 | | |
| Révision | NDA | 4 août 2008 | | |



LÉGENDE

- ⊗ Anciennes mines dans le secteur à l'étude
- Puits de pompage de la ville de Malartic (FE-7; P-4; P-5 et PP-6)
- ▼ Puits d'eau potable domestique (Genivar, 2008)
- Routes
- Voie ferrée
- Rivières
- Fosse proposée
- ▨ Milieu humide
- Hydrographie



CONFIDENTIEL

RÉFÉRENCE

Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17

Source: Données vectorielles de la BNDT à l'échelle 1 : 50 000

| | | | |
|----------------------|---|-----|--------------------|
| PROJET | SOMMAIRE DE L'ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE OSISKO EXPLORATION MALARTIC, QUÉBEC, CANADA | | |
| TITRE | Étendue du rabattement potentiel simulé dans le roc superficiel après 15 ans | | |
| Montréal, Québec | PROJET No. 07-1221-0028 | | Échelle respective |
| | GIS | OD | REV. 0 |
| | Conception | JLH | 4 août 2008 |
| | Vérification | AB | 4 août 2008 |
| | Révision | NDA | 4 août 2008 |
| FIGURE 4 | | | |

ANNEXE A

CONDITIONS ET LIMITATIONS

CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITATIONS
RAPPORT DE MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires, les recommandations et les fichiers électroniques qu'il contient sont spécifiques à l'étude qu'il couvre et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ces informations ne doivent en aucun cas être utilisées à d'autres fins que celles spécifiées aux objectifs du mandat à moins que cela ne soit clairement indiqué dans le texte de ce rapport ou formellement autorisé par Golder. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder.

Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions souterraines imprévisibles, de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site à moins d'avoir été prévenue par le Client de tout événement, activité, information, découverte passée ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et d'avoir eu la possibilité de réviser les interprétations, commentaires et recommandations formulés dans ce rapport. De plus, Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables, de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ou de la propriété, ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

MODÉLISATION HYDROGÉOLOGIQUE

Un modèle numérique utilise des lois scientifiques et des hypothèses dictées par le jugement professionnel pour intégrer les données disponibles à l'intérieur d'une représentation mathématique conceptualisant les caractéristiques essentielles d'un système hydrogéologique existant. Bien qu'un modèle numérique ne puisse représenter toute la réalité détaillée d'un système hydrogéologique existant, un modèle numérique valide est un outil capable d'en simuler de façon raisonnable le comportement sous diverses contraintes et conditions. La validité du modèle ainsi que sa précision dépendent de la quantité, de la qualité et de la distribution des données disponibles de même que de la complexité du contexte géologique, la géochimie du milieu et la nature des composés dissous. Ainsi, chaque modélisation hydrogéologique est une simplification d'un système réel et les résultats obtenus doivent donc être interprétés et utilisés avec précaution et discernement. Le modèle décrit dans ce rapport ne fait pas exception.

Les travaux de modélisation hydrogéologique effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et, conséquemment, comme étant valides. Ce modèle constitue un outil scientifique de prédiction permettant d'évaluer les impacts de modifications imposées à un système hydrogéologique existant et/ou permettant de comparer divers scénarios dans le cadre d'un processus décisionnel. Cependant, la précision du modèle demeure liée à l'incertitude normale inhérente aux travaux de modélisation hydrogéologique et, même si une attention professionnelle a été apportée lors de sa construction et des simulations, aucune garantie directe ou indirecte n'est donnée.