

MÉMORANDUM TECHNIQUE

PRÉLIMINAIRE - CONFIDENTIEL



Golder Associés Ltée

9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal, QC, Canada H4N 2T2

Téléphone: 514-383-0990
Télécopieur: 514-383-5332

À: Luc Lessard et Paul Johnson **Date:** Le 30 juillet 2008
cc : Jean-Sébastien David
De: Normand D'Anjou et **No de** 07-1221-0028-2000-2402
Julie L'Heureux **projet:**
**OBJET: INVENTAIRE DES ZONES SENSIBLES AU TASSEMENT DES SOLS
FINS - PROJET OSISKO - MALARTIC**

Messieurs,

Il nous fait plaisir de vous fournir ce mémorandum présentant l'inventaire des zones de sols fins potentiellement sensibles aux tassements qui pourraient être induits par les rabattements de la nappe dus au pompage de la fosse proposée et des mines souterraines existantes pour le projet Osisko à Malartic.

La localisation des zones sensibles présentées dans ce mémorandum provient d'une revue des données existantes citée dans le rapport Golder No 07-1221-0028-2400 de juillet 2008a¹ et des travaux de forage exécutés par Golder Associés Ltée (Golder) dans le cadre du projet Osisko à Malartic.

OBJECTIFS

Suite aux travaux de modélisation numérique de l'écoulement souterrain et des rabattements potentiels liés au projet Osisko à Malartic et suite à l'inventaire des dépôts meubles de la région de Malartic, Golder a été mandatée pour évaluer quelles seraient les zones de sols fins susceptibles de subir des tassements suite aux rabattements engendrés par le pompage de la fosse proposée et des anciennes mines souterraines.

L'inventaire des sols susceptibles aux tassements se base sur l'utilisation de données existantes provenant en grande partie de sources externes et cible seulement les zones

¹ Golder Associés Ltée, 2008a. Évaluation du débit d'exhaure et des impacts potentiels sur les niveaux des eaux souterraines. 64 pages.

d'argile connues situées dans les zones de rabattement significatifs de la nappe et sur lesquelles des structures dites « sensibles² » sont construites ou sont prévues être construites pour les cas où cette information était disponible.

Les objectifs de ce mémorandum technique sont de :

- faire l'inventaire des structures dites « sensibles » situées dans des zones d'argile susceptibles aux tassements; et
- proposer un programme de travaux de caractérisation géotechnique des sols susceptibles aux tassements dans le secteur des structures « sensibles ».

DONNÉES DISPONIBLES ET MÉTHODOLOGIE

Une revue des données existantes a été effectuée afin d'obtenir le plus d'information possible sur l'épaisseur des dépôts superficiel (argile) dans les zones de rabattement significatifs aux alentours de la ville de Malartic. Ces données comprennent de l'information provenant des journaux de sondage des rapports de Golder (1996³, 2008b⁴), de GCE Consultants (2006⁵) et de Génivar (2008⁶) ainsi que la carte régionale des dépôts meubles⁷. Au total, 39 journaux de sondage ont été utilisés pour cibler les zones d'argiles épaisses (voir figure 1).

Des cartes provenant des rapports de Génivar (2008) et de la ville de Malartic ont permis d'identifier les structures actuelles dites « sensibles » et le secteur à relocaliser. Afin de concevoir un programme de caractérisation géotechnique, le nouveau quartier résidentiel et industriel proposé a été transposé sur le plan de localisation (figure 1). En effet, l'esquisse générale : *Projet d'un nouveau quartier (Devamco et Génivar, 21 septembre 2007)* a été projetée dans un Système d'Information Géographique (SIG) pour visualiser

² Les structures connues retenues dans cette revue comprennent l'hôtel de ville, l'école primaire, le Centre de la Petite Enfance (CPE), la polyvalente, la bibliothèque, le centre hospitalier, l'église, le garage municipal, la route 117 et la voie ferrée. La zone développée au cœur de l'agglomération de Malartic est également considérée.

³ Golder, 1996. Revue de la stabilité parc à résidus miniers division Est-Malartic, no 961-7011-5001, 33 pages.

⁴ Golder, 2008b, données de forage BH-08-1 à BH-08-43 (rapport en cours).

⁵ GCE Consultants pour Génivar, 2006. Étude hydrogéologique-Recherche en eau souterraine et implantation d'un puits de production – Ville de Malartic. 27 pages + tableaux + figures + annexes.

⁶ Génivar, 2008a. Rapport préliminaire – Description du milieu récepteur, 52 pages.

⁷ Veillette, 2003. Les cartes de formations en surface de l'Abitibi, Québec. Commission géologique du Canada, Dossier public 1523

l'emplacement des structures dites « sensibles » proposées. Une zone incluant l'école primaire, un parc et le CPE a été délimitée sur ce plan.

Les données utilisées pour le rabattement dû au pompage proviennent de la modélisation numérique accomplie par Golder pour évaluer les impacts potentiels sur les niveaux d'eau (Golder, 2008a). L'étendue de la zone des rabattements potentiels supérieurs à 3 m a été prise en compte pour ce mandat. En fait, cette limite représente l'ensemble de la zone étudiée sur le plan de localisation de la figure 1.

RÉSULTATS

Les structures « sensibles » situées sur des argiles susceptibles aux tassements ont été regroupées en 8 cibles spécifiques :

- l'école primaire et CPE (secteur à relocaliser proposé);
- le centre hospitalier;
- la polyvalente Le Tremplin;
- le garage municipal, la bibliothèque et l'hôtel de ville;
- la route provinciale 117;
- la voie ferrée (CN);
- l'église Saint-Martin-de-Tours; et
- l'agglomération de Malartic

À l'aide d'un SIG, il a été possible de juxtaposer les zones d'argile, les zones de rabattements significatifs et les structures « sensibles » afin d'élaborer un programme de caractérisation géotechnique des argiles à proximité des structures ciblées.

PROGRAMME DE CARACTÉRISATION

Un programme de caractérisation devrait être mis en place avant toutes modifications des conditions actuelles avant l'excavation du mort-terrain et/ou le pompage des anciennes mines souterraines sous les niveaux d'eau maintenus durant les 5 dernières années.

Au moins 17 forages devraient être effectués au moyen d'une foreuse conventionnelle jusqu'à un refus dans le but d'estimer l'épaisseur des sols meubles présents à proximité des structures ciblées.

Des échantillons de sol devraient être prélevés au moyen d'un carottier fendu normalisé de 51 mm de diamètre extérieur permettant la détermination simultanée de l'indice « N » de l'essai de pénétration standard. L'échantillonnage des sols dans les forages devrait être effectué à des intervalles de l'ordre de 1,5 m à l'aide de tubes à paroi mince de type *Shelby*.

Certains échantillons devraient être soumis à des essais en laboratoire pour préciser leurs propriétés et caractéristiques. Des essais de consolidation œdométrique pourraient être effectués sur des échantillons représentatifs d'argile de même que des essais complémentaires tels les limites de consistance, poids volumique et teneur en eau naturelle.

La résistance au cisaillement non drainé *in situ* des sols argileux devrait être mesurée dans des trous distincts implantés à 2 m environ des forages. Des mesures de résistance devraient être effectuées au moyen d'un scissomètre de chantier à déformation contrôlée à des intervalles de 1,5 m environ.

Suite à la caractérisation des sols fins près des structures « sensibles » un programme de suivi pourrait être recommandé et inclurait au minimum des repères de nivellement. Ce programme de suivi devrait être implanté immédiatement après le programme de caractérisation. De cette façon il serait possible de marquer dans le temps, l'impact du stress dû aux rabattements potentiels de la nappe sur les sols fins. Un échancier comprendrait un programme de suivi régulier pour permettre un laps de temps suffisant advenant la mise en place de mesures préventives ou correctrices.

CONCLUSION

L'inventaire des structures « sensibles » a été regroupé en cibles spécifiques. Celles-ci entourent la ville de Malartic, incluant le projet du nouveau quartier. Un programme de caractérisation géotechnique des argiles devrait être mis en place avant toutes modifications des conditions de sol actuelles. Ce programme de caractérisation englobe, entre autre, l'exécution d'au moins 17 forages, l'échantillonnage des sols et des essais en laboratoire. Une fois l'investigation terminée, un programme de suivi pourrait être mis en place incluant au minimum l'implantation de repères de nivellement qui devraient être, par la suite, arpentés de façon régulière.

En espérant le tout conforme à vos exigences. N'hésitez pas à communiquer avec nous pour toute question ou commentaire.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

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

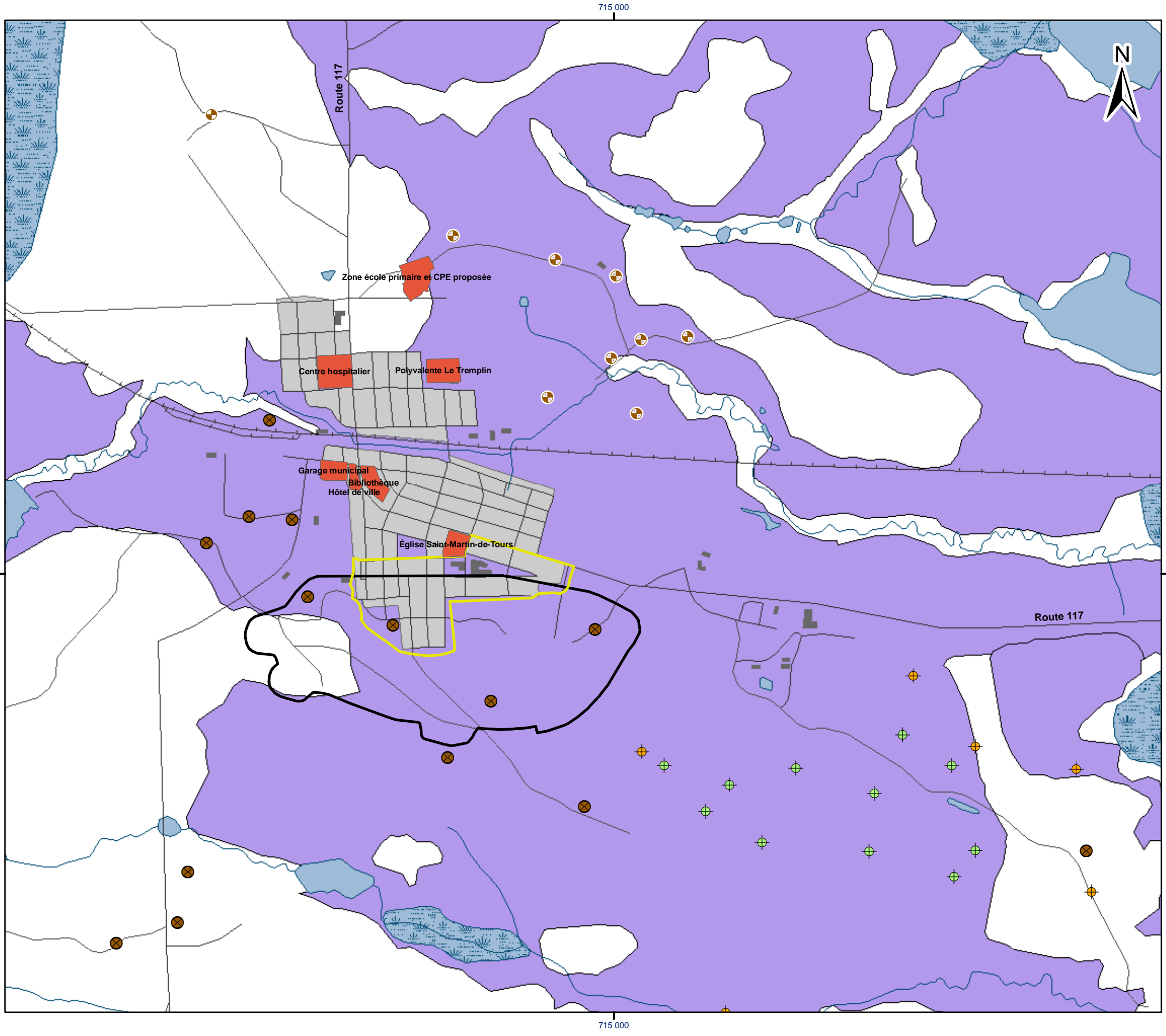
Normand D'Anjou, ing., M.Sc.
Associé principal

Mayana Kissiova, ing., M.Sc.
Associée

p.j. : Figure 1 : Plan de localisation

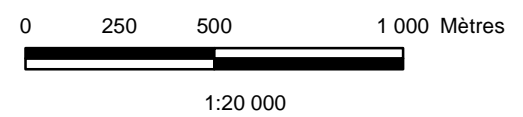
JLH/ND/MK/alv*

N:\Actif\2007\1221\07-1221-0028 Osisko Est-Malartic\Phase 2000 géomécanique et hydrogéologie\2400 Hydrogéologie\2_Tassement des argiles\secretariat\Secretariat\MTPF 07-1221-0028 - Tassement argiles.doc



LÉGENDE

- Forages aménagés (Golder, 2008)
- Puits d'observation aménagés (Golder, 1996)
- Puits d'observation aménagés dans les dépôts meubles (GCE Consultants, 2008)
- Puits d'observation aménagés dans les dépôts meubles (Genivar, 2008b)
- Fosse proposée
- Secteur à relocaliser
- Structures sensibles
- 3a - Sédiments d'eau profonde
- Rivières
- Routes
- Voie ferrée
- Milieu humide
- Hydrographie



PRÉLIMINAIRE **CONFIDENTIEL**

RÉFÉRENCE

Projection: Transverse universelle de Mercator
 NAD 83 UTM Zone 17
 Source: Image satellitaire (QuickBird, septembre 2003)

PROJET INVENTAIRE DES ZONES SENSIBLES AU TASSEMENT DES SOLS FINS
 OSISKO EXPLORATION
 MALARTIC, QUÉBEC, CANADA

TITRE
 Plan de localisation



PROJET No. 07-1221-0028			Échelle respective	REV. 0
GIS	OD	29 juillet 2008	FIGURE 1	
Conception	JLH	29 juillet 2008		
Vérification	JLH	29 juillet 2008		
Révision	NDA	29 juillet 2008		