

COMPLEXE DE LA ROMAINE – ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

**Caractérisation des sols indurés (ortsteins) et évaluation de leur toxicité potentielle
dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés**

Note technique présentée à :

**HYDRO-QUÉBEC ÉQUIPEMENT
Direction Développement de projets**

Préparée par Poly-Géo inc.

Mars 2006

COMPLEXE DE LA ROMAINE – ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

**Caractérisation des sols indurés (ortsteins) et évaluation de leur toxicité potentielle
dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés**

Note technique présentée à :

**HYDRO-QUÉBEC ÉQUIPEMENT
Direction Développement de projets**

Préparée par Poly-Géo inc.

Mars 2006

TABLE DES MATIÈRES

1. Contexte et objectifs.....	1
2. Rappel des caractéristiques des sols indurés.....	2
3. Contextes géologique et pédologique et distribution des sols indurés de la zone d'étude.....	3
4. Méthodes.....	10
4.1 Échantillonnage des ortsteins.....	10
4.2 Analyse totale des ortsteins suivant une attaque acide.....	10
4.3 Analyse des lixiviats issus du lessivage séquentiel des échantillons.....	11
5. Résultats.....	13
6. Discussion et conclusions.....	19
7. Références.....	21

Annexe A. Données analytiques – Lessivage séquentiel

Annexe B. Données analytiques – Analyse quasi-totale après dissolution par acides

Liste des figures

1. Concentrations des échantillons de sols indurés et de la moyenne des échantillons du lit de la rivière Romaine (notés « Sédiments » dans ce graphique) suite à la dissolution quasi-totale du matériel. Les unités sont en ppm sauf pour le mercure qui sont en ppb.....	14
2. Concentrations du mercure total dans les lixiviats des lessivages séquentiels.....	16
3. Concentrations du sélénium dans les lixiviats des lessivages séquentiels.....	16
4. Concentrations de l'arsenic dans les lixiviats des lessivages séquentiels.....	16
5. Concentrations du cadmium dans les lixiviats des lessivages séquentiels.....	16
6. Concentrations du plomb dans les lixiviats des lessivages séquentiels.....	16
7. Concentrations du zinc dans les lixiviats des lessivages séquentiels.....	16
8. Quantités molaires de mercure (total) extraites par les lessivages séquentiels.....	18
9. Quantités molaires de sélénium extraites par les lessivages séquentiels.....	18
10. Quantités molaires de l'arsenic extraites par les lessivages séquentiels.....	18
11. Quantités molaires de cadmium extraites par les lessivages séquentiels.....	18
12. Quantités molaires de plomb extraites par les lessivages séquentiels.....	18
13. Quantités molaires de zinc extraites par les lessivages séquentiels.....	18

Tableau

1. Distribution de certains éléments dans les sols analysés indurés et quantité totale moyenne (en moles) extraite de 1 g de sol induré.....	17
--	----

Liste des cartes

1. Carte géologique et localisation des sondages (2 feuillets).....	6
2. Carte des matériaux de surface et localisation des sondages (2 feuillets).....	8
3. Carte de localisation des échantillons de la présente étude.....	12

1. Contexte et objectifs

Suite à certaines préoccupations exprimées par Ressources Naturelles Canada, la firme Poly-Géo a été mandatée par Hydro-Québec pour évaluer les concentrations en mercure et autres métaux lourds potentiellement toxiques adsorbés par les sols et horizons indurés (horizons ortsteins et horizons placiques) disséminés dans les zones qui seront ennoyées par les futurs réservoirs du projet hydroélectrique du complexe de la Romaine.

Dans le contexte de la mise en eau des réservoirs, des sols indurés risquent d'être complètement ennoyés ou de se trouver en marge des réservoirs et ainsi subir une certaine érosion. Les ions métalliques qui y sont potentiellement adsorbés pourraient alors être libérés dans les eaux des réservoirs projetés. La présente étude vise à préciser les caractéristiques chimiques de ces sols, à donner un aperçu de leur distribution dans le territoire d'étude et à considérer les possibilités de relargage des métaux qu'ils contiennent (dont le mercure) suite à leur ennoiement ou à leur érosion.

L'étude regroupe les activités suivantes :

- Une revue de littérature qui comprend l'analyse des puits et sondages effectués dans le territoire d'étude et une revue des documents scientifiques traitant du potentiel d'adsorption des sols indurés et des conditions physico-chimiques de relargage.
- Le prélèvement d'une quinzaine d'échantillons au terrain.
- Des analyses en laboratoire (réalisées en sous-traitance) permettant d'évaluer la composition chimique globale des sols indurés, de même que les différents éléments mobilisables.
- L'analyse et l'interprétation des résultats en faisant ressortir les risques possibles de relargage de métaux potentiellement toxiques dans les réservoirs projetés.
- La rédaction d'une note technique présentant les résultats de l'étude.

2. Rappel des caractéristiques des sols indurés

Des observations faites dans certains secteurs de la région de la Côte-Nord ont mis en évidence une présence plus fréquente de sols indurés par des oxydes et hydroxydes de fer (Fe) que dans le reste du Québec (Dubois, 1990). Dans le territoire d'étude, ils sont occasionnellement observés, à faible profondeur, dans les terrasses sableuses et sablo-graveleuses qui occupent le fond de la vallée de la rivière Romaine.

Les sols indurés regroupent deux types d'horizons : les ortsteins et les horizons placiques.

- Les ortsteins se développent dans la série de sols podzoliques (podzol humique, podzol ferro-humique et podzol humo-ferrique) dans un matériau sableux à sablo-graveleux. Les ortsteins sont des horizons Bh, Bf ou Bhf fortement cimentés sur au moins 3 cm d'épaisseur (Système canadien de classification des sols, 1987). Les précipitations en oxydes et hydroxydes de Fe (et dans une moindre mesure de manganèse [Mn]) dans les ortsteins favorisent une cimentation plus ou moins complète des particules minérales composant le sol.
- Des horizons placiques ont des caractéristiques similaires. Les horizons placiques sont plus minces (~5 mm d'épaisseur) et fréquemment multiples. Bien que les oxydes et hydroxydes de Fe dominent aussi la composition des horizons placiques, les concentrations en oxydes et hydroxydes de Mn y sont plus élevées que celles des ortsteins. Les horizons placiques montrent un caractère vitreux que les ortsteins n'ont pas (Système canadien de classification des sols, 1987). Les horizons placiques sont présents dans des environnements similaires, soit dans la série de sols podzoliques, développés dans un matériau sableux à sablo-graveleux.

Le degré de cimentation est variable. La cimentation est parfois réversible lorsque mouillée et possède ainsi un caractère fragile (horizons de type fragipan). Dans d'autres cas, lorsque mieux développée, la cimentation possède un caractère très cohésif (horizons duriques) et irréversible (Pagé et Berrier, 1983). Le rapport « oxydes – hydroxydes + matière organique / particules argileuses » est plus élevé dans les horizons duriques (Pagé et Berrier, 1983).

Peu importe le niveau de cohésion de cette cimentation, les oxydes et hydroxydes de Fe (et, en moindre proportion, de Mn) sont omniprésents dans ces horizons pédologiques et obstruent en partie les pores entre les particules minérales du sol, réduisant ainsi la conductivité hydraulique du matériau. En plus des concentrations en Fe et Mn au-dessus de la normale, la capacité d'échange cationique (CEC) élevée de ces oxydes et hydroxydes élève localement le potentiel d'adsorption de cations libres, entre autres, des cations métalliques. Le transit des eaux souterraines à travers ces sols y permet l'importation d'ions métalliques et la haute CEC des sols indurés entraîne l'adsorption de ces mêmes ions. Ainsi, le temps faisant son oeuvre, des concentrations significativement plus élevées que les moyennes des sols régionaux peuvent localement exister dans ces horizons.

3. Contextes géologique et pédologique et distribution des sols indurés de la zone d'étude

La zone d'étude est localisée sur les roches de la province géologique structurale de Grenville, d'âge mésoprotérozoïque (entre 1 190 et 990 millions d'années) (Avramtchev, 1985; Rivers, 1997). Le corridor d'étude recoupe quatre grands assemblages lithologiques (voir la carte géologique régionale, carte 1, feuillets 1 et 2) :

- (a) La « Suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre » occupe une vaste étendue de la zone d'étude. Elle se compose d'anorthosite, de gabbro anorthositique, d'anorthosite gabbroïque et de gabbro. Des mangérites et des charnockites y sont associés (Sharma et Franconi, 1975). Les unités G8, G9, G10, G12 de la carte géologique appartiennent à cette suite. Ces unités sont présentes entre les PK 135 et 250 de la rivière Romaine. Des minéralisations d'ilménite (FeTiO_3) sont associées à la mise en place de la suite anorthositique. La mine du Lac Allard est un des plus importants gisements d'ilménite au monde.
- (b) Un large assemblage de granites et de pegmatites non déformés (G19A), associés à des syénites (G18), diorites et granodiorites (G16) borde le flanc nord de la Suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre, au nord du PK 250.
- (c) Un assemblage de roches sédimentaires et de roches intrusives, toutes deux déformées et métamorphisées, à l'intérieur desquelles des gneiss d'âge archéens ont été incorporés. Les unités G1, G2, G5, G10, G17, G20 ainsi que de petits stocks granitiques déformés (G19) forment cet assemblage. Ces unités sont présentes entre les PK 50 et 135.
- (d) Dans la portion sud du corridor d'étude, entre les PK 0 et 50, les dépôts quaternaires sont si épais que le roc sous-jacent n'affleure à peu près pas. Des roches sédimentaires paléozoïques (Formation de Mingan du Groupe de Chazy) affleurent toutefois dans la zone côtière, formant notamment les îles de l'Archipel de Mingan (l'unité 24 sur la carte).

La géologie régionale joue un rôle majeur dans la composition des sédiments meubles qui recouvrent le substratum rocheux de façon discontinue. L'action érosive glaciaire a entraîné de grandes quantités de matériel lithique à la base du glacier. La majeure partie du matériel érodé est redéposée à faible distance en aval de l'écoulement glaciaire, sous forme de till. Une moindre proportion du matériel formant le till aura une source plus distale. Ainsi, les compositions des sédiments glaciaires reflètent d'abord et avant tout la composition du substratum rocheux local et en amont glaciaire. Au moment de la déglaciation, les eaux de fonte associées au retrait du glacier ont remanié localement les accumulations de till, évacuant les particules fines et triant les particules granulaires. Ces accumulations de sédiments fluvio-glaciaires sont alignées avec les axes

d'évacuation des eaux de fonte. Le till remanié, quant à lui, montre, localement, une portion supérieure sableuse et délavée de ses particules fines. Les dépôts de sédiments fluvio-glaciaires et de till remanié sont ainsi propices au développement ultérieur de sols podzoliques.

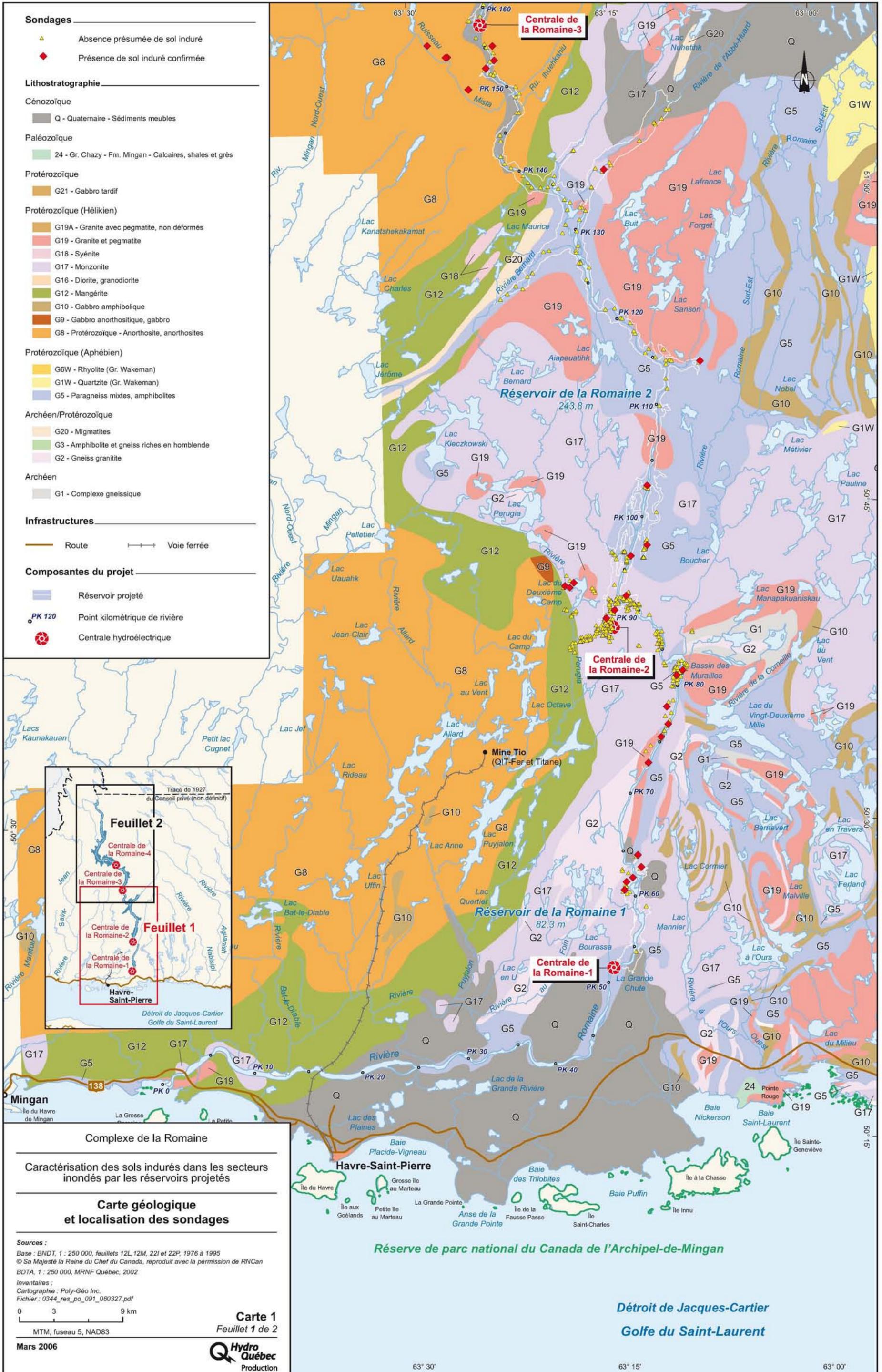
La présence dans le secteur à l'étude de la Suite Anorthositique de Havre Saint-Pierre et de ses nombreuses minéralisations d'oxydes de fer et de titane (principalement l'ilménite) fournit aux sédiments régionaux des proportions élevées en fer. Cette disponibilité du fer se répercute dans les horizons B des sols régionaux, où l'oxydation permet la précipitation d'oxydes et d'hydroxydes de fer. Le manganèse, disponible régionalement, se lie rapidement à ces précipitations. La CEC généralement faible des podzols est ainsi rehaussée par ces composés qui permettent l'adsorption des cations localement disponibles. L'acidité des podzols (pH de 4 à 5) favorise une grande mobilité et disponibilité ionique (Ainsworth *et al.*, 1994). Les oxydes et hydroxydes dans les horizons ortsteins et placiques créent de leur côté des trappes efficaces face à ce flux cationique important.

La carte 1 montre la géologie régionale et une compilation des sondages de matériaux de surface réalisés dans le cadre du projet du Complexe de la Romaine (sondages à la tarière, forages, excavations géotechniques). Les types de sondages sont variés; en voici les sources :

- Les sondages superficiels (pelle à main ou tarière) ont été réalisés au cours d'études d'axes routiers (Poly-Géo, 2004a), d'études de recherche de bancs d'emprunts (Poly-Géo, 2004b) et d'études d'impacts environnementaux (Poly-Géo, 2005).
- Les forages et excavations à la pelle hydraulique ont été réalisés dans le cadre d'investigations géotechniques et de recherche d'emprunts à proximité des sites des futurs ouvrages du Complexe de la Romaine (Hydro-Québec, 2005).

La présence d'horizons indurés a été notée à 39 occasions sur les 1194 sondages consultés. Les sondages où des sols indurés ont été observés sont indiqués en rouge et les sondages, beaucoup plus nombreux, où les sols indurés sont présumément absents, sont indiqués en jaune. L'influence de la Suite Anorthositique de Havre Saint-Pierre sur le développement de ces sols indurés est soutenue par leur distribution régionale. Les sondages montrant la présence d'horizons indurés sont localisés sur le territoire occupé par la Suite Anorthositique de Havre Saint-Pierre et au sud de celle-ci, là où le matériel érodé par les glaciers a été dispersé. Très peu d'observations de ce type

d'horizons ont été faites dans la zone nord de la Suite Anorthositique de Havre Saint-Pierre et au nord de celle-ci. La carte 2 montre ces mêmes sondages avec, en toile de fond, les matériaux de surface. Bien qu'une grande disponibilité de matériel granulaire propice au développement de podzols dans la vallée de la rivière Romaine existe dans le secteur nord du réservoir projeté de Romaine-4, presque qu'aucun horizon induré n'y a été rapporté. La carence relative en ilménite et autres oxydes de fer pourrait expliquer cet état de fait.



Sondages

- ▲ Absence présumée de sol induré
- ◆ Présence de sol induré confirmée

Lithostratigraphie

Cénozoïque

- Q - Quaternaire - Sédiments meubles

Paléozoïque

- 24 - Gr. Chazy - Fm. Mingan - Calcaires, shales et grès

Protérozoïque

- G21 - Gabbro tardif

Protérozoïque (Hélikien)

- G19A - Granite avec pegmatite, non déformés
- G19 - Granite et pegmatite
- G18 - Syénite
- G17 - Monzonite
- G16 - Diorite, granodiorite
- G12 - Mangérite
- G10 - Gabbro amphibolique
- G9 - Gabbro anorthositique, gabbro
- G8 - Protérozoïque - Anorthosite, anorthosites

Protérozoïque (Aphébién)

- G6W - Rhyolite (Gr. Wakeman)
- G1W - Quartzite (Gr. Wakeman)
- G5 - Paragneiss mixtes, amphibolites

Archéen/Protérozoïque

- G20 - Migmatites
- G3 - Amphibolite et gneiss riches en homblende
- G2 - Gneiss granitique

Archéen

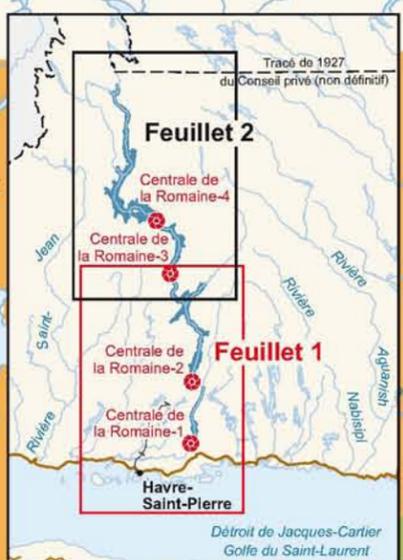
- G1 - Complexe gneissique

Infrastructures

- Route
- Voie ferrée

Composantes du projet

- Réservoir projeté
- PK 120 Point kilométrique de rivière
- Centrale hydroélectrique



Complexe de la Romaine

Caractérisation des sols indurés dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés

Carte géologique et localisation des sondages

Sources :

Base : BNDT, 1 : 250 000, feuillets 12L, 12M, 22I et 22P, 1976 à 1995
 © Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, reproduit avec la permission de RNCAN
 BDTA, 1 : 250 000, MRNF Québec, 2002

Inventaires :

Cartographie : Poly-Géo Inc.
 Fichier : 0344_res_po_091_060327.pdf

0 3 9 km

MTM, fuseau 5, NAD83

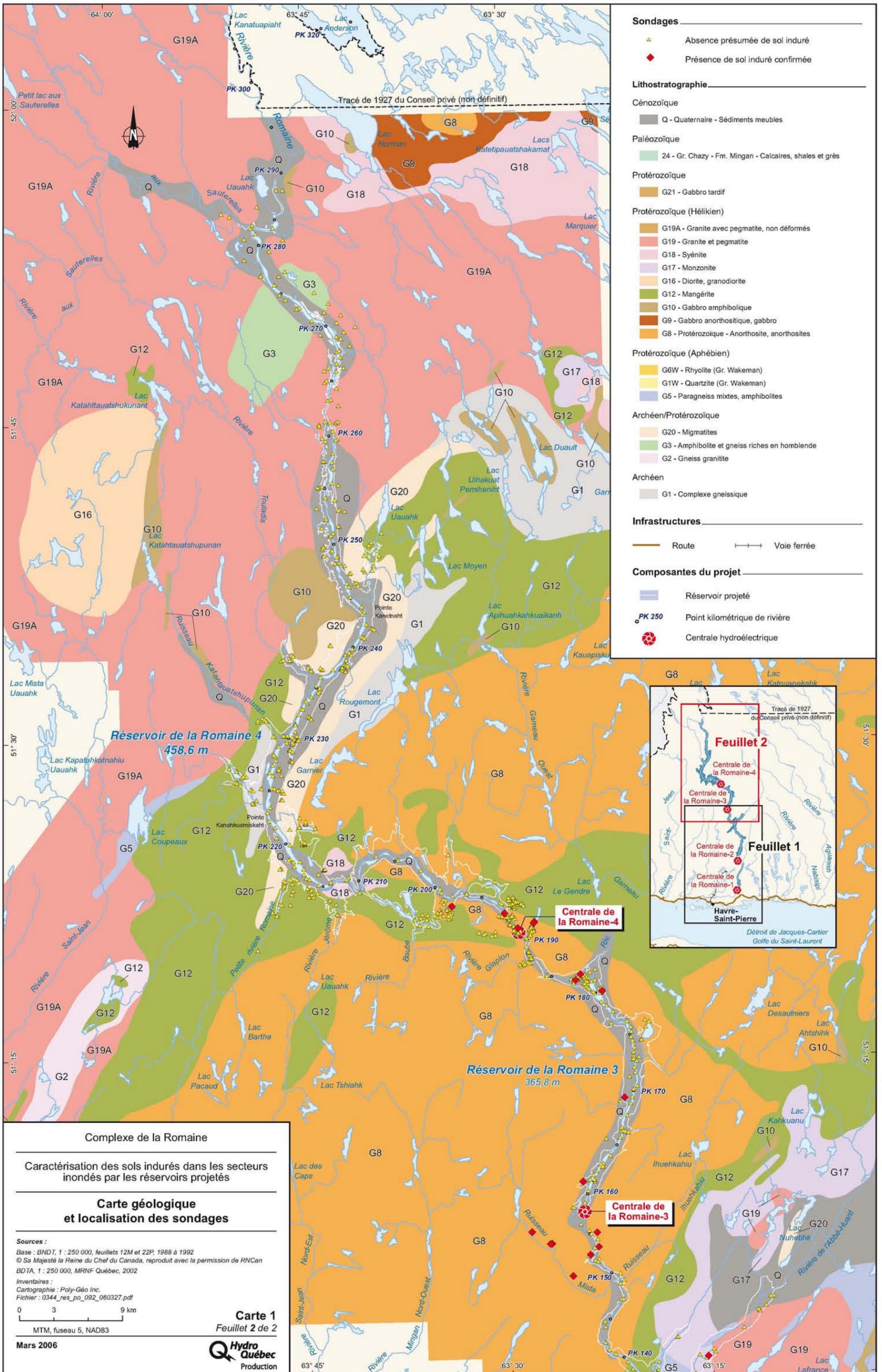
Carte 1
 Feuille 1 de 2

Mars 2006

Hydro Québec
 Production

Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan

Déroit de Jacques-Cartier
 Golfe du Saint-Laurent



Sondages

- ▲ Absence présumée de sol induré
- ◆ Présence de sol induré confirmée

Lithostratigraphie

- Cénozoïque**
- Q - Quaternaire - Sédiments meubles
- Paléozoïque**
- 24 - Gr. Chazy - Fm. Mingan - Calcaires, shales et grès
- Protérozoïque**
- G21 - Gabbro tardif
- Protérozoïque (Hélikien)**
- G19A - Granite avec pegmatite, non déformés
 - G19 - Granite et pegmatite
 - G18 - Syénite
 - G17 - Monzonite
 - G16 - Diorite, granodiorite
 - G12 - Mangérite
 - G10 - Gabbro amphibolique
 - G9 - Gabbro anorthositique, gabbro
 - G8 - Protérozoïque - Anorthosite, anorthosites
- Protérozoïque (Aphébien)**
- G6W - Rhyolite (Gr. Wakeman)
 - G1W - Quartzite (Gr. Wakeman)
 - G5 - Paragneiss mixtes, amphibolites
- Archéen/Protérozoïque**
- G20 - Migmatites
 - G3 - Amphibolite et gneiss riches en homblende
 - G2 - Gneiss granitique
- Archéen**
- G1 - Complexe gneissique
- Infrastructures**
- Route
 - Voie ferrée
- Composantes du projet**
- Réservoir projeté
 - PK 250 - Point kilométrique de rivière
 - Centrale hydroélectrique

Complexe de la Romaine

Caractérisation des sols indurés dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés

Carte géologique et localisation des sondages

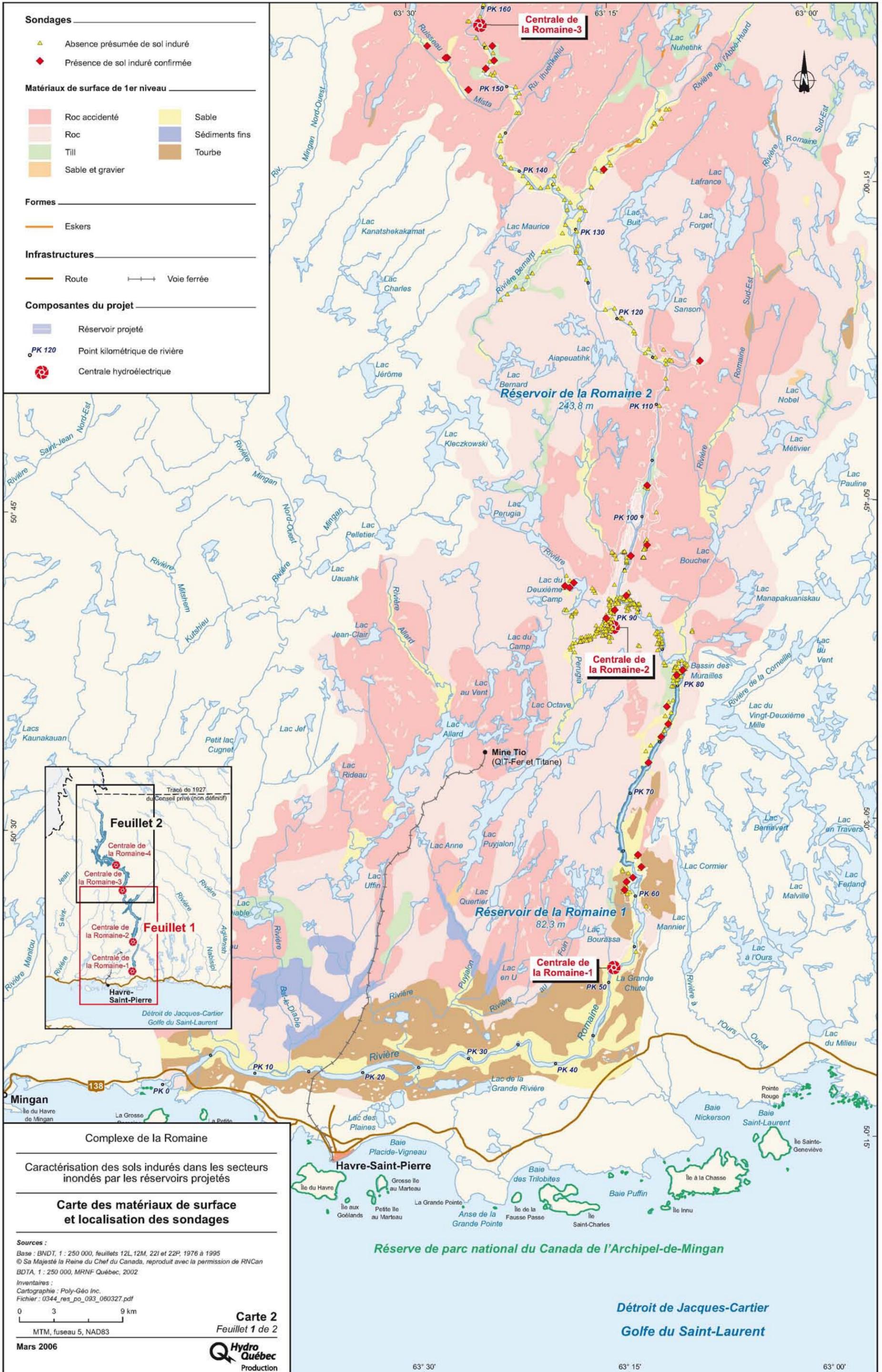
Sources :
 Base : BNDT, 1 : 250 000, feuillets 12M et 22P, 1988 à 1992
 © Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, reproduit avec la permission de RNCAN
 BD1A, 1 : 250 000, MRNF Québec, 2002

Inventaires :
 Cartographie : Poly-Géo Inc.
 Fichier : 0344_res_po_092_060327.pdf

0 3 9 km
 MTM, fuseau 5, NAD83

Mars 2006

Carte 1
 Feuille 2 de 2
Hydro Québec
 Production



Sondages

- ▲ Absence présumée de sol induré
- ◆ Présence de sol induré confirmée

Matériaux de surface de 1er niveau

■ Roc accidenté	■ Sable
■ Roc	■ Sédiments fins
■ Till	■ Tourbe
■ Sable et gravier	

Formes

- Eskers

Infrastructures

- Route
- Voie ferrée

Composantes du projet

- Réservoir projeté
- PK 120 Point kilométrique de rivière
- Centrale hydroélectrique

Feuille 2

Tracé de 1927 du Conseil privé (non définitif)

Centrale de la Romaine-4

Centrale de la Romaine-3

Feuille 1

Centrale de la Romaine-2

Centrale de la Romaine-1

Havre-Saint-Pierre

Détroit de Jacques-Cartier

Golfe du Saint-Laurent

Complexe de la Romaine

Caractérisation des sols indurés dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés

Carte des matériaux de surface et localisation des sondages

Sources :

Base : BNDT, 1 : 250 000, feuillets 12L, 12M, 22I et 22P, 1976 à 1995

© Sa Majesté la Reine du Canada, reproduit avec la permission de RNCAN

BDTA, 1 : 250 000, MRNF Québec, 2002

Inventaires :

Cartographie : Poly-Géo Inc.

Fichier : 0344_res_po_093_060327.pdf

0 3 9 km

MTM, fuseau 5, NAD83

Carte 2

Feuille 1 de 2

Mars 2006

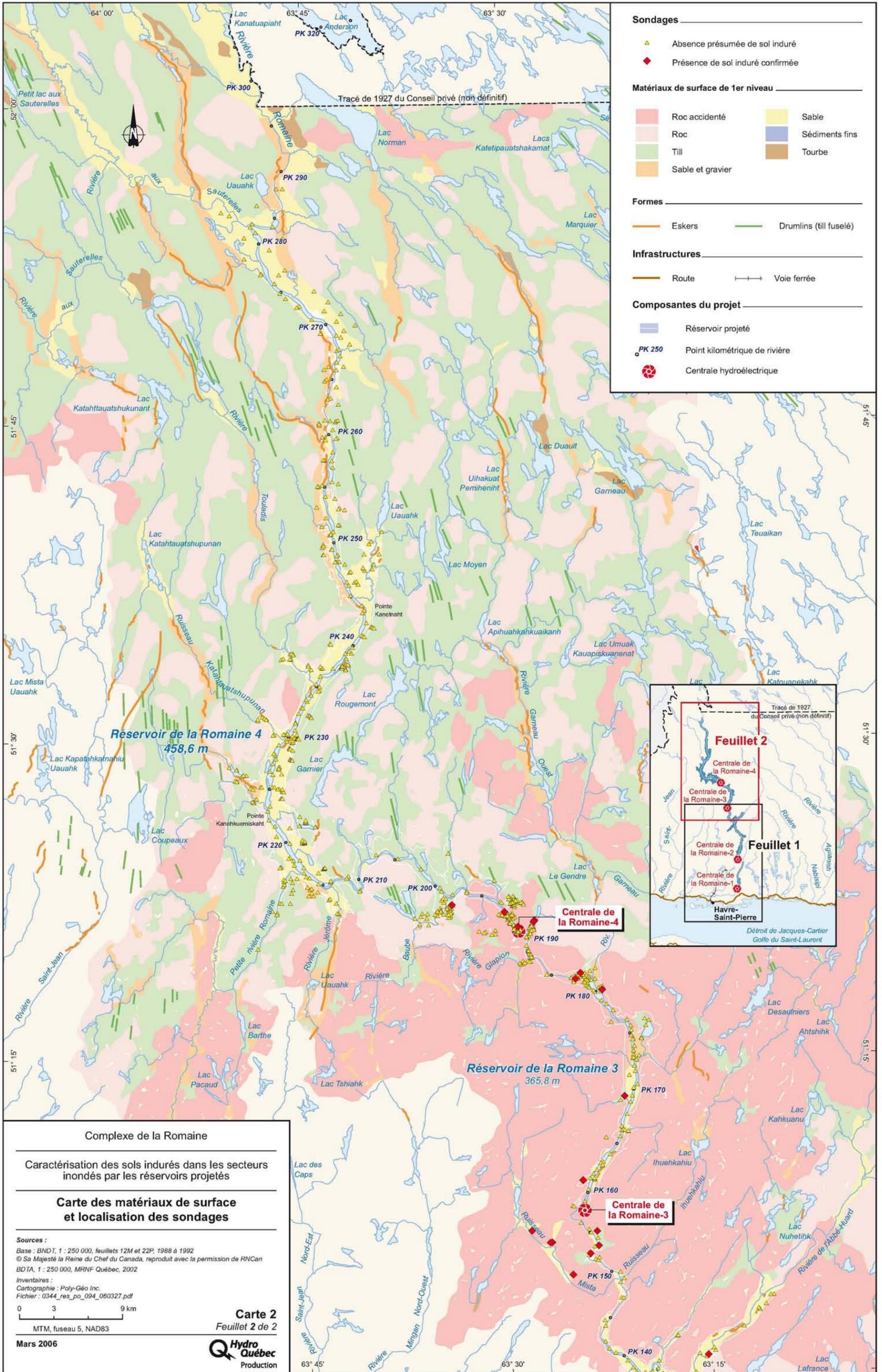
Hydro Québec

Production

Réserve de parc national du Canada de l'Archipel-de-Mingan

Détroit de Jacques-Cartier

Golfe du Saint-Laurent



Sondages

- ▲ Absence présumée de sol induré
- ◆ Présence de sol induré confirmée

Matériaux de surface de 1er niveau

- | | |
|--------------------|------------------|
| ■ Roc accidenté | ■ Sable |
| ■ Roc | ■ Sédiments fins |
| ■ Till | ■ Tourbe |
| ■ Sable et gravier | |

Formes

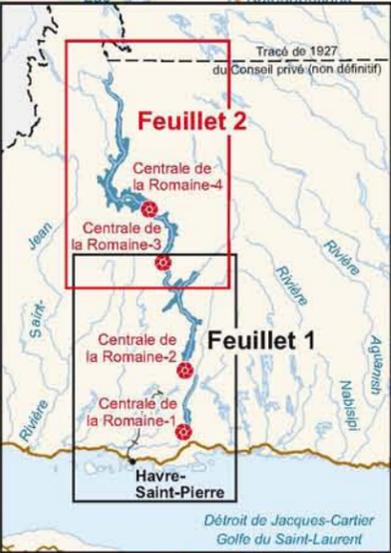
- Eskers
- Drumlins (till fuselé)

Infrastructures

- Route
- Voie ferrée

Composantes du projet

- Réservoir projeté
- PK 250 Point kilométrique de rivière
- Centrale hydroélectrique



Réservoir de la Romaine 4
458,6 m

Réservoir de la Romaine 3
365,8 m

Centrale de la Romaine-4

Centrale de la Romaine-3

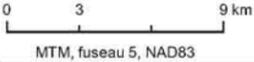
Complexe de la Romaine

Caractérisation des sols indurés dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés

Carte des matériaux de surface et localisation des sondages

Sources :
 Base : BNDT, 1 : 250 000, feuillets 12M et 22P, 1988 à 1992
 © Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, reproduit avec la permission de RNCAN
 BD1A, 1 : 250 000, MRNF Québec, 2002

Inventaires :
 Cartographie : Poly-Géo Inc.
 Fichier : 0344_res_po_094_060327.pdf



MTM, fuseau 5, NAD83

Carte 2
Feuille 2 de 2



Mars 2006

4. Méthodes

4.1 Échantillonnage des ortsteins

Une campagne d'échantillonnage a été réalisée durant la première semaine du mois d'août 2005. Au total, seize (16) échantillons de sols ayant une cimentation de type ortstein ou placique ont été récoltés. Tous ces horizons de sols étaient développés dans des sédiments à matrice sableuse à sablo-graveleuse. L'épaisseur des horizons indurés étudiés varie de 10 cm à 60 cm. Les échantillons ont été manipulés avec des outils de plastique et emballés sur le terrain dans des sacs de plastique. Aucun outil métallique n'a été utilisé pour éviter toute contamination. La carte 3 indique la localisation des échantillons recueillis pour cette étude. Ces derniers sont localisés à l'intérieur des zones qui seront envoyées lors de la mise en eau des réservoirs projetés. Dans quelques cas, pour des raisons logistiques, nous avons dû prélever des échantillons légèrement à l'extérieur des zones de réservoir.

4.2 Analyse totale des ortsteins suivant une attaque acide

Des analyses chimiques ont été réalisées au laboratoire *Acme Analytical Laboratories* de Vancouver en Colombie-Britannique. Les échantillons ont d'abord été concassés et pulvérisés par broyage. Sur un premier aliquot¹, les concentrations ont été mesurées par ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*) après une mise en solution quasi-totale dans une solution de quatre acides (HNO₃, HClO₄, HF et HCl). Cette analyse vise à identifier les concentrations totales de divers éléments dans les échantillons de sols. Il est à noter que la dissolution peut être incomplète pour certains minéraux de Cr et de Ba ainsi que pour certains oxydes de Al, Fe, Hf, Mn, Sn, Ta et Zr en raison de leur résistance à ces attaques acides. Certaines sous-estimations peuvent donc exister pour les éléments associés à ces composés. Ces sous-estimations seront discutées plus loin.

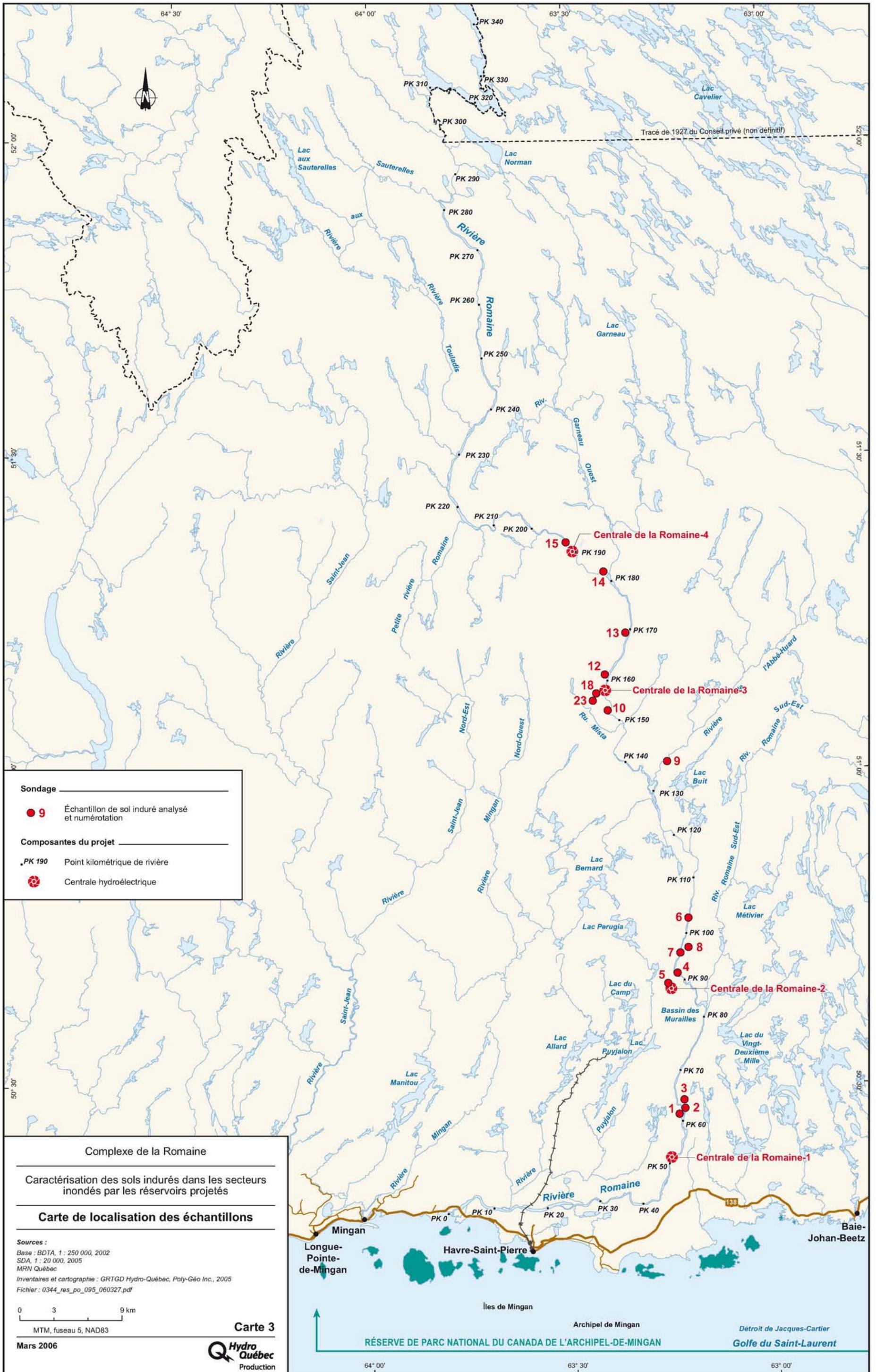
¹ Les aliquots sont des doublons identiques de l'échantillon broyé qui subissent des traitements analytiques distincts et/ou parallèles.

4.3 Analyse des lixiviats issus du lessivage séquentiel des échantillons

Au même laboratoire, une analyse par lessivage d'un second aliquot a été réalisée. Ce type d'analyse vise à identifier les ions adsorbés par les particules qui composent le sol (Hall *et al.*, 1996). Cinq lessivages, réalisés en séquences successives, ont permis d'extraire les ions adsorbés par les diverses phases minérales ou organiques :

- (a) Lessivage par de l'eau distillée. À cette étape, un (1) gramme de sol broyé est lessivé par 20 ml d'eau distillée et agité pendant 120 minutes. Le lixiviat est analysé après séparation de la phase solide de la phase liquide. Cette extraction vise les éléments solubles à l'eau contenus dans le sol.
- (b) Lessivage du résidu solide de l'étape (a) avec 10 ml d'une solution d'acétate d'ammonium (pH = 4,65) agité pendant 60 minutes. Le lixiviat est analysé après séparation de la phase solide de la phase liquide. Cette extraction vise les éléments adsorbés par les particules argileuses et les éléments co-précipités avec les carbonates. Dans le cas présent, les carbonates sont peu susceptibles d'exister dans des podzols à cause des conditions acides qui y règnent. Les ions présents dans les lixiviats issus de ce lessivage seront donc associés avec les argiles.
- (c) Lessivage du résidu solide de l'étape (b) avec 10 ml d'une solution de concentration de 0,1 M de Na₃P₂O₇ (pyrophosphate de sodium) agité pendant 60 minutes. Le lixiviat est analysé après séparation de la phase solide de la phase liquide. Cette extraction vise les éléments adsorbés par les composés fulviques et humiques de la matière organique.
- (d) Lessivage du résidu solide de l'étape (c) avec 10 ml d'une solution de concentration de 0,1 M d'hydroxylamine agité pendant 120 minutes à 60°C. Le lixiviat est analysé après séparation de la phase solide de la phase liquide. Cette extraction vise les éléments adsorbés par les oxydes et hydroxydes amorphes de Mn.
- (e) Lessivage du résidu solide de l'étape (d) avec 10 ml d'une solution de concentration de 0,25 M d'hydroxylamine agité pendant 120 minutes à 90°C. Le lixiviat est analysé après séparation de la phase solide de la phase liquide. Cette extraction vise les éléments adsorbés par les oxydes et hydroxydes de Fe et les oxydes et hydroxydes cristallins de Mn.

Puisque les sols indurés contiennent une proportion importante d'oxydes et hydroxydes de Fe et, dans une moindre mesure, de Mn, l'étape (e) les visera en particulier.



Sondage

- 9 Échantillon de sol induré analysé et numérotation

Composantes du projet

- PK 190 Point kilométrique de rivière
- ☼ Centrale hydroélectrique

Complexe de la Romaine

Caractérisation des sols indurés dans les secteurs inondés par les réservoirs projetés

Carte de localisation des échantillons

Sources :
 Base : BDTA, 1 : 250 000, 2002
 SDA, 1 : 20 000, 2005
 MRN Québec
 Inventaires et cartographie : GRTGD Hydro-Québec, Poly-Géo Inc., 2005
 Fichier : 0344_res_po_095_060327.pdf

0 3 9 km
 MTM, fuseau 5, NAD83

Carte 3
 Hydro Québec
 Production

Mars 2006

RÉSERVE DE PARC NATIONAL DU CANADA DE L'ARCHIPEL-DE-MINGAN

Déroit de Jacques-Cartier
 Golfe du Saint-Laurent

5. Résultats

Bien que cinquante-neuf (59) éléments aient été analysés (résultats en annexe A) pour les analyses de lessivage séquentiel et cinquante-six (56) pour les analyses totales (résultats en annexe B), nous porterons notre attention sur quelques éléments potentiellement toxiques, soient l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le mercure (Hg), le plomb (Pb), le sélénium (Se) et le zinc (Zn).

Les résultats des analyses totales des sols indurés sont comparés avec la moyenne d'une centaine d'échantillons de sédiments non affectés par des processus de pédogenèse. Ces échantillons ont été recueillis dans le cadre de l'étude sur la dynamique sédimentaire de la rivière Romaine. Ils proviennent du lit de la rivière Romaine et peuvent être considérés représentatifs des matériaux sableux du territoire d'étude. Les analyses effectuées sur ces sédiments sont les mêmes que celles décrites à la section 4.1. L'utilisation des concentrations de ces sédiments permettra d'identifier la proportion des éléments provenant des processus de pédogenèse et de les comparer à ce qui est disponible dans la portion minérale des sédiments, avant les processus d'altération chimique.

Le graphique de la figure 1 montre que les concentrations de As, Cd et Zn sont moindres dans les sols indurés que dans des sédiments sableux équivalents (notés « sédiments » sur le graphique de la figure 1). Il est probable qu'un effet de dilution créé par l'incorporation de minéraux argileux et de matière organique durant la pédogenèse abaisse les concentrations initiales des sédiments sableux. Ceci suggérerait que les éléments que nous considérons ici sont portés par les minéraux de la phase sableuse. Une mise en solution par l'altération des phases minérales porteuses de ces éléments durant les processus de pédogenèse pourrait également expliquer cet état de fait. Ces trois éléments (As, Cd et Zn) se présentant souvent sous la forme de sulfures. L'oxydation de ces derniers dans les sols pourrait expliquer la baisse de concentration de ces éléments par rapport aux sédiments non altérés.

Analyse par dissolution

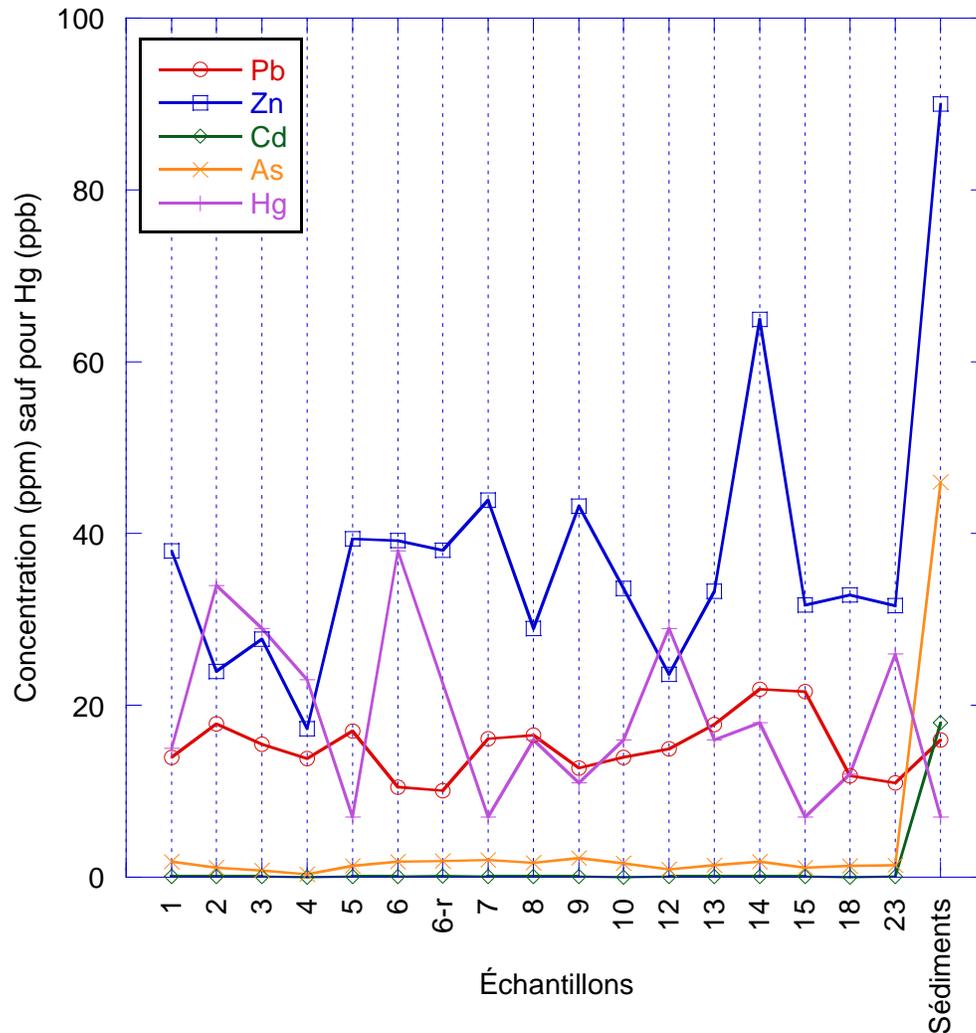


Figure 1. Concentrations des échantillons de sols indurés et de la moyenne des échantillons du lit de la rivière Romaine (notés « Sédiments » dans ce graphique) suite à la dissolution quasi-totale du matériel. Les unités sont en ppm sauf pour le mercure qui sont en ppb.

Les graphiques des figures 2 à 7 présentent les résultats des différents lessivages des sols. Les divers éléments considérés montrent des types d'adsorption distincts :

- Le mercure total est préférentiellement adsorbé par la matière organique et par les oxydes et hydroxydes de Mn, alors que les concentrations dans les autres lixiviats, y compris l'eau, sont sous ou à la limite de détection analytique.
- Le sélénium est préférentiellement adsorbé par les oxydes et hydroxydes de Mn. Les autres lixiviats montrent des concentrations non détectables.

- L'arsenic n'est en concentration détectable que dans les lixiviats de 4 des 16 échantillons et montre une adsorption préférentielle avec la matière organique.
- Le cadmium est, dans la quasi-totalité des cas, sous la limite de détection analytique, et ce dans l'ensemble des lixiviats. Il n'est pas possible de confirmer une affinité d'adsorption préférentielle.
- Le plomb est présent dans tous les lixiviats (sauf celui de l'eau où il est presque toujours indétectable) et montre l'affinité d'adsorption décroissante suivante :
Mn > Argiles et carbonates > Matière organique > Fe > eau.
- Le zinc est également présent dans tous les lixiviats (sauf celui de l'eau où il est presque toujours indétectable) et montre l'affinité d'adsorption décroissante suivante :
Mn > Matière organique et Fe > Argile et carbonates > eau.

Ces lessivages sont révélateurs d'informations particulièrement importantes. La majorité des métaux lourds libérés par les lessivages séquentiels proviennent de composés qui ne sont pas typiques des sols indurés que sont les oxydes et hydroxydes de Fe. Le lessivage des oxydes et hydroxydes de Fe produit des concentrations non détectables pour les éléments Se, As et Cd. Ce même lessivage produit des concentrations très faibles pour les éléments Hg et Zn, respectivement de 5 à 10 ppb et de ~1 ppm. Le plomb lessivé des hydroxydes de Fe produit de faibles concentrations de l'ordre de 100 à 200 ppb. Les oxydes et hydroxydes de Mn, aussi présents dans les sols indurés, bien qu'en moins grande quantité, adsorbent des concentrations faibles de Hg (< 10 ppb), Se (0,5 à 2 ppm) et de Zn (2 à 10 ppm), mais des concentrations un peu plus importantes de Pb (500 à 1 500 ppb).

Ainsi, le Hg est préférentiellement adsorbé par la matière organique et, dans une moindre mesure, par les hydroxydes de Mn. Le Pb est plutôt adsorbé par les hydroxydes de Mn, les argiles et les carbonates. Le Cd et l'As sont quant à eux à des concentrations faibles. Le Se est aussi adsorbé préférentiellement par les oxydes et hydroxydes de Mn. Bien que les oxydes et hydroxydes de Mn soient communs dans les sols indurés, les oxydes et hydroxydes de Fe en sont les composantes intrinsèques.

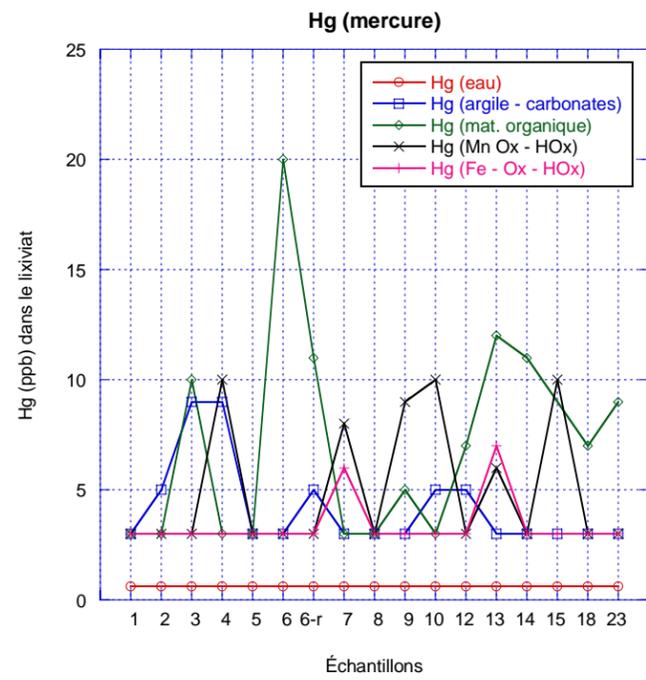


Figure 2. Concentrations du mercure total dans les lixiviats des lessivages séquentiels.

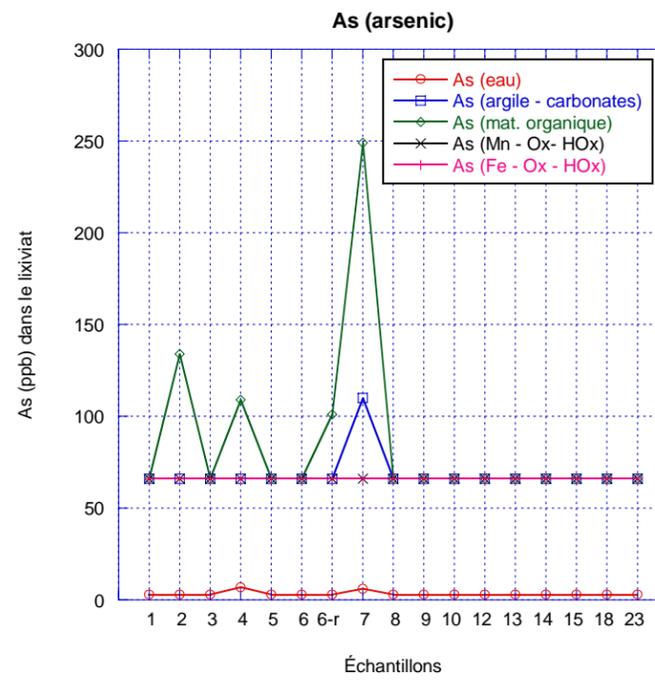


Figure 4. Concentrations de l'arsenic dans les lixiviats des lessivages séquentiels.

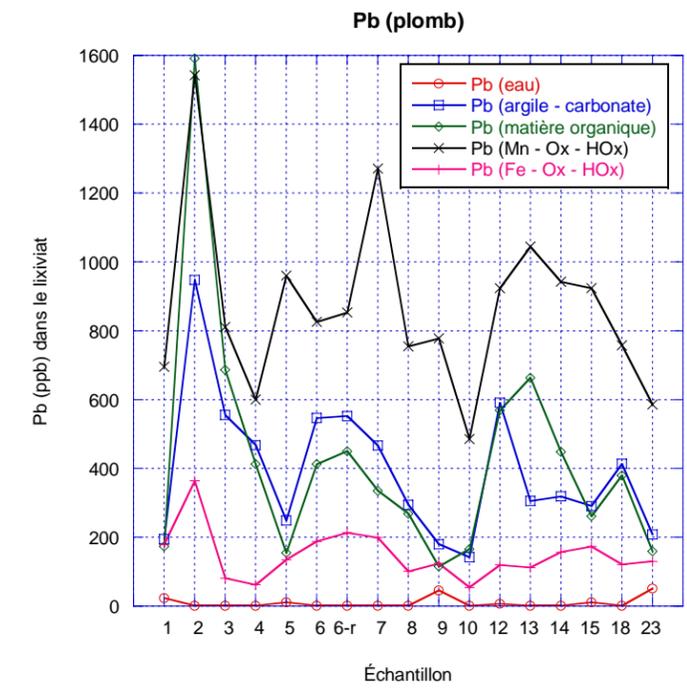


Figure 6. Concentrations du plomb dans les lixiviats des lessivages séquentiels.

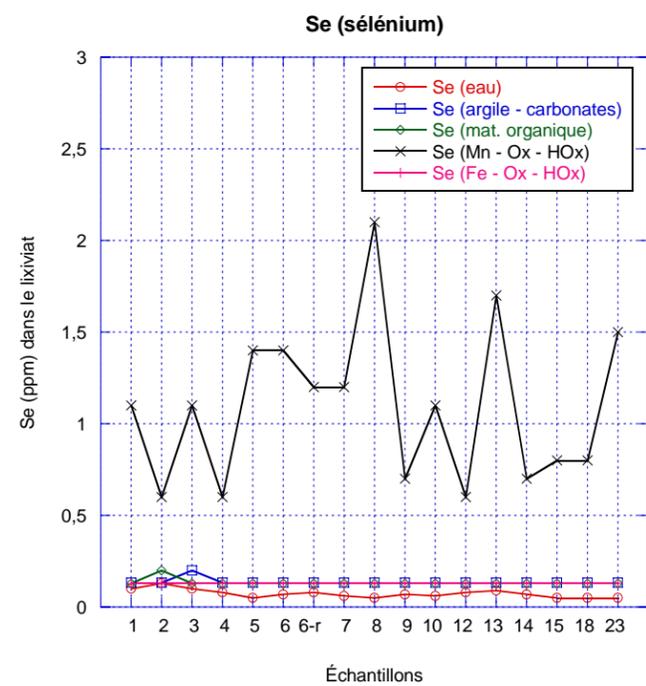


Figure 3. Concentrations du sélénium dans les lixiviats des lessivages séquentiels.

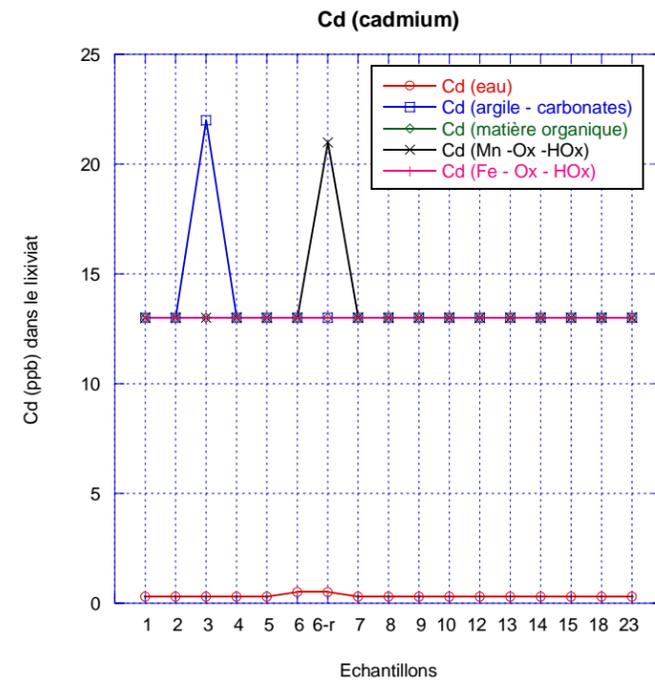


Figure 5. Concentrations du cadmium dans les lixiviats des lessivages séquentiels.

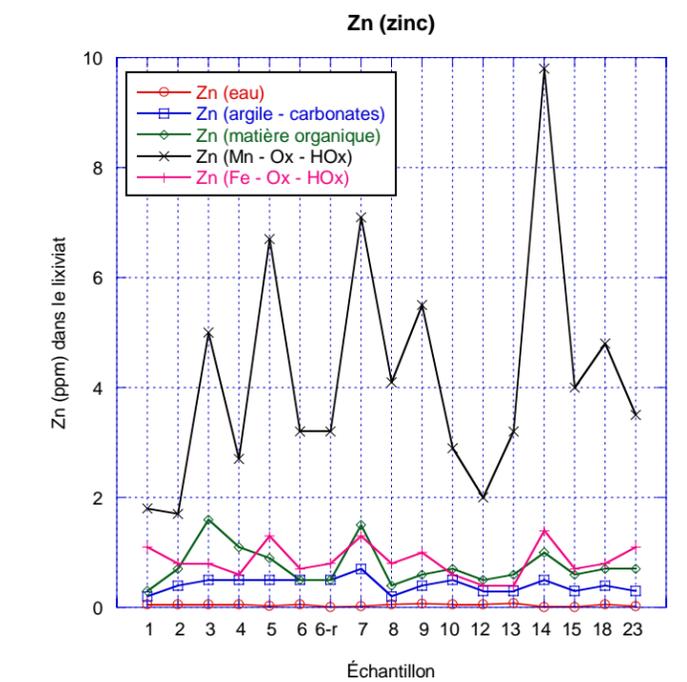


Figure 7. Concentrations du zinc dans les lixiviats des lessivages séquentiels.

En figures 8 à 13, les résultats sont exprimés en moles extraites par gramme de sol lessivé. Il doit être noté que les quantités calculées pour l'arsenic et le cadmium ont été estimées approximativement puisqu'un grand nombre de résultats sont sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes au $\frac{2}{3}$ de la limite de détection ont été allouées aux échantillons dont les résultats étaient sous la limite. La somme des quantités (en moles) des éléments extraits par lessivage est comptabilisée au tableau 1. Le Hg, suivi du Cd, montre les quantités totales extraites les plus faibles. Suivent, par ordre décroissant le As, le Pb, le Se et le Zn.

Tableau 1. Distribution de certains éléments dans les sols analysés indurés, quantité totale moyenne (en moles) extraite de 1 g de sol induré et rapport des quantités molaires lessivées des sols sur les quantités molaires dissoutes par la dissolution quasi-totale.

Élément	Cible des lessivages séquentiels					Quantité lessivée moyenne totale (mole)	Rapport de quantité lessivée / dissoute
	Soluble à l'eau (%)	Argile et carbonates (%)	Matière organique (%)	Hydroxydes de Mn (%)	Hydroxydes de Fe (%)		
Hg	5,8	19,8	32,1	25,8	16,5	$1,15 \times 10^{-8}$	19
As	2,4	23,5	28,9	22,6	22,6	$1,61 \times 10^{-7}$	3,2
Cd	1,3	25,5	24,4	24,4	24,4	$2,92 \times 10^{-8}$	1,8
Pb	1,2	20,9	23	47,1	7,8	1×10^{-6}	2
Zn	0,8	6,4	12,2	67	13,6	$6,98 \times 10^{-6}$	5
Se	4,6	8,8	8,6	69,6	8,3	$1,72 \times 10^{-6}$	*

* Non calculé parce que les analyses quasi-totales n'ont pu être réalisées.

Lorsque les quantités extraites par lessivage de ces mêmes éléments sont comparées aux quantités « dites totales » mesurées après l'attaque acide (voir section 4.2), il en ressort qu'une quantité distincte de ces éléments est associée aux phases d'hydroxydes et aux phases organiques difficiles à dissoudre. Ce rapport équivaut à comparer les quantités moyennes totales extraites par lessivage aux quantités moyennes disponibles dans la partie minérale des sols. Les rapports molaires d'éléments extraits par lessivage sur les éléments apparemment disponibles par l'analyse par dissolution quasi-totale sont plus grands que l'unité, soutenant le caractère allochtone et d'accumulation des éléments adsorbés. La dernière colonne du tableau 1 comptabilise ces rapports.

Les rapports de As et de Cd doivent être considérés avec prudence, puisqu'une part des mesures sont approximatives étant donné qu'elles se situent sous la limite de détection analytique. Quant au Hg, le rapport de 19 montre une importation liée aux processus de pédogenèse très importante, et une source extérieure, probablement atmosphérique.

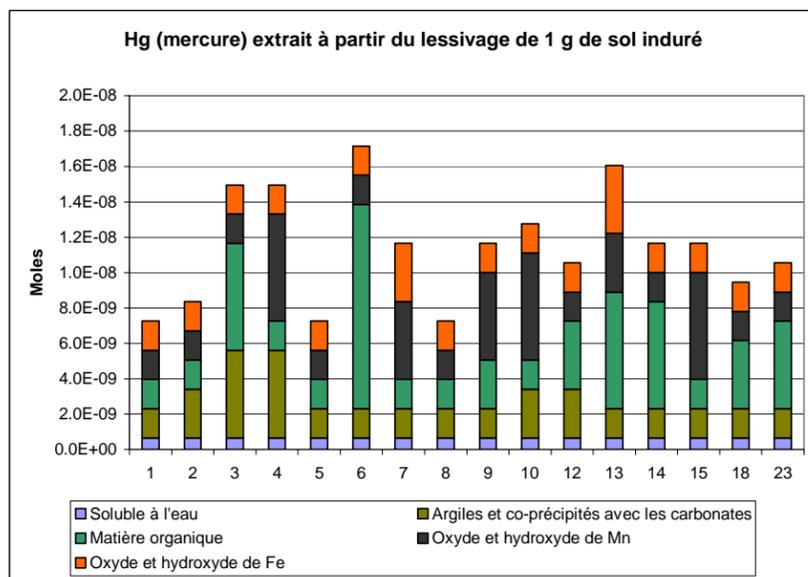


Figure 8. Quantités molaires de mercure (total) extraites par les lessivages séquentiels.

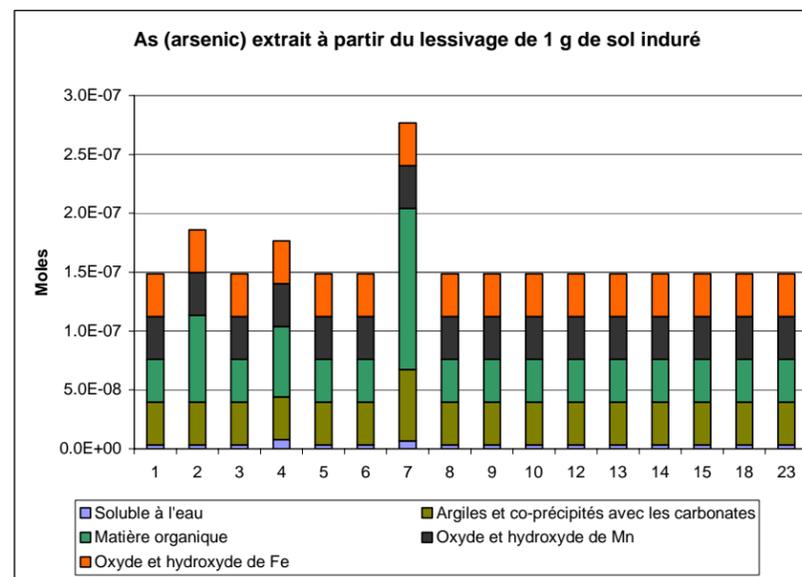


Figure 10. Quantités molaires d'arsenic extraites par les lessivages séquentiels.

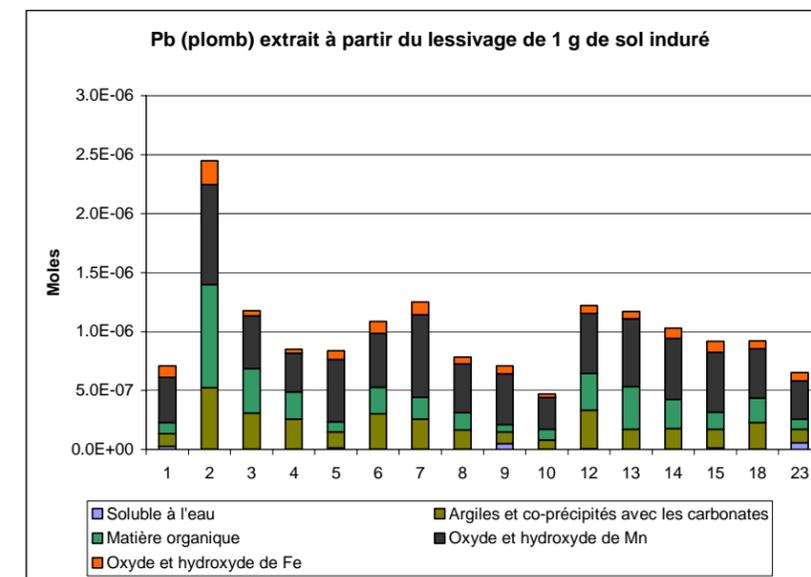


Figure 12. Quantités molaires de plomb extraites par les lessivages séquentiels.

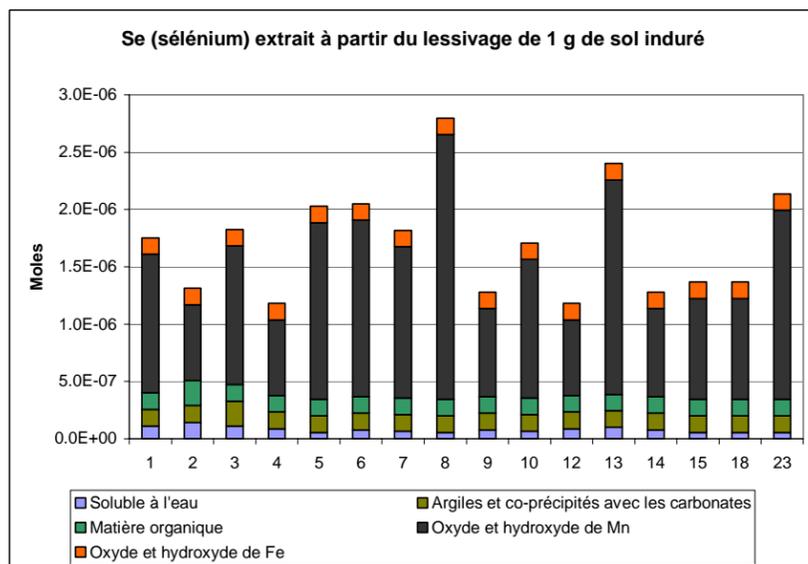


Figure 9. Quantités molaires de sélénium extraites par les lessivages séquentiels.

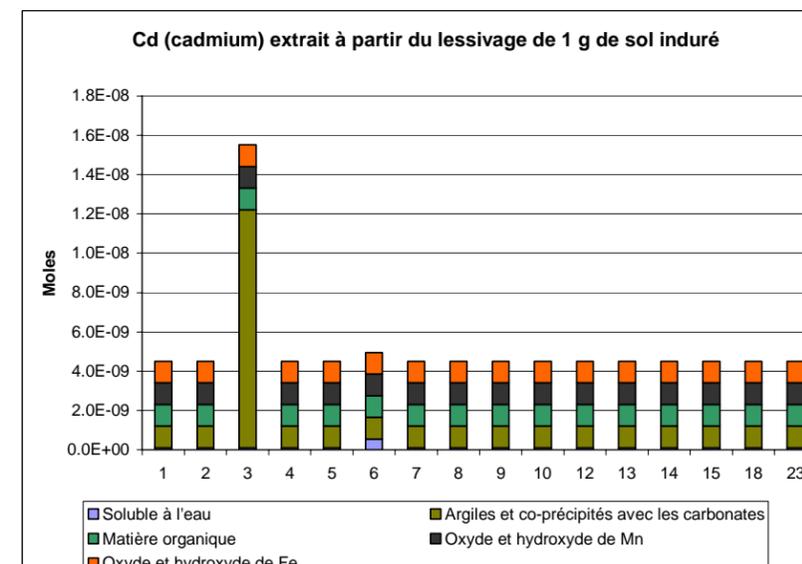


Figure 11. Quantités molaires de cadmium extraites par les lessivages séquentiels.

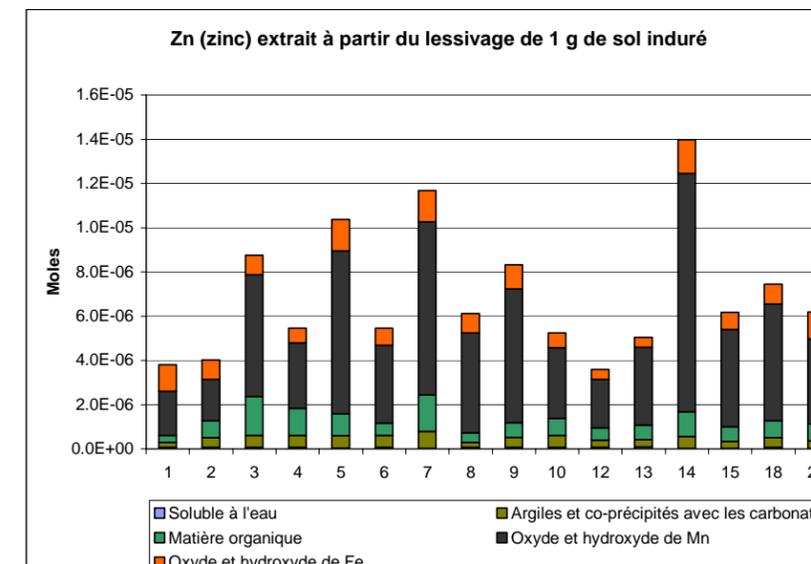


Figure 13. Quantités molaires de zinc extraites par les lessivages séquentiels.

6. Discussion et conclusions

Les résultats de cette étude indiquent que les métaux retenus ont des affinités d'adsorption avec certains composés présents dans les sols indurés, en particulier avec les oxydes et hydroxydes de Mn ainsi qu'avec la matière organique. Ces composés sont cependant communs à la plupart des sols de la région et non restreints aux sols indurés. Les quantités adsorbées dans les horizons échantillonnés ne sont pas en équilibre avec celles disponibles *in situ* dans le matériel parent du sol. Il appert que l'effet d'adsorption associé aux processus de pédogenèse ait joué un rôle prépondérant dans l'accumulation d'ions circulant dans les sols. Cependant, puisque les concentrations les plus élevées des lixiviats ne sont pas associées à des composés typiques des sols indurés, il ressort que les ortsteins et les horizons placiques ne montrent pas de concentrations plus élevées que les podzols communément distribués dans la région et encore moins qu'ils créent un risque environnemental supérieur à tout autre type de sol. Les phénomènes d'adsorption sont communs aux horizons B des podzols. La présente étude démontre que des ions métalliques ne sont pas préférentiellement associées aux oxydes et hydroxydes de Fe, typiques des ortsteins et horizons placiques.

Malgré les hausses des concentrations dans les sols indurés par rapport aux sédiments non-altérés, les quantités apparemment disponibles en métaux lourds dans les territoires susceptibles d'être inondés sont négligeables pour quatre principales raisons :

- (a) Sur les 1 194 sondages réalisés, seulement 39 montraient la présence d'horizons indurés, soit 3,26 %. Ces sols indurés, quoique plus fréquents sur la Côte Nord qu'ailleurs au Québec, demeurent relativement rares dans la vallée de la rivière Romaine.
- (b) Les horizons de ortsteins et les horizons placiques ne sont pas directement exposés à la surface. En effet, ces horizons sont enfouis sous le couvert végétal, sous l'horizon organique des sols et sous l'horizon A des podzols dans lesquels ils se développent. En considérant ces diverses couches, les horizons indurés sont enfouis à 25 à 40 cm de la surface.
- (c) De plus, la présence potentielle des eaux des réservoirs projetés augmenterait le pH des sols, ce qui entraînera une baisse de la capacité d'échange des ions adsorbés (Ainsworth *et al.*, 1994). En effet, le pH des podzols qui est de l'ordre de 4 à 5 serait augmenté par les eaux naturelles dont le pH est de l'ordre de 5,4 à 6,7 (Génivar, 2005). Tel qu'exprimé en section 3, la désorption est très peu efficace dans les environnements d'acidité plus faible que pH = 5 (Ainsworth *et al.*, 1994; Dzombak et Morel, 1990; Backes *et al.*, 1995). Un relargage significatif vers les eaux des réservoirs projetés est ainsi peu

probable et serait vraisemblablement indétectable vu le volume d'eau considéré et son renouvellement continu.

- (d) Les phénomènes d'adsorption observés dans cette étude ne montrent pas une association directe avec la présence d'oxydes et hydroxydes de Fe. Les locus d'adsorption préférentiels des métaux considérés dans cette étude sont plutôt la matière organique et les oxydes et hydroxydes de Mn. Ces derniers ne sont pas des composés qui définissent ce que sont les horizons indurés comme nous l'avons écrit plus haut. Ceci suggère que régionalement, la présence d'oxydes et hydroxydes de Fe influence peu la capacité d'adsorption des sols indurés.

7. Références

- Ainsworth, C.C., Pilon, J.L., Gassman, P.L. et Van Der Sluys, W.G. 1994. **Cobalt, cadmium, and lead sorption to hydrous iron oxide: residence time effect.** Soil Science Society of America Journal, Division S-2 – Soil Chemistry. v. 58, p. 1615-1623.
- Avramtchev, L. 1985. **Carte géologique du Québec.** Carte no. 2000 du DV84-02, Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec. Echelle: 1:500,000.
- Backes, C. A., McLaren, R.G., Rate, A.W. et Swift, R.W. **Kinetics of cadmium and cobalt desorption from iron and manganese oxides.** Soil Science Society of America Journal, v. 59, p. 778-785.
- Belles-Isles, M., Simard, I., Dussault, D. 2005. **Complexe de la rivière Romaine – Qualité de l'eau. Rapport sectoriel.** Préparé par Génivar pour Hydro-Québec, unité Équipement, Direction Développement de projets et Environnement. 33 p. et annexes.
- Comité d'experts sur la prospection pédologique d'Agriculture Canada, 1987. **Le système canadien de classification des sols.** Seconde édition, Agriculture Canada, Publication 1646, 170 p.
- Dubois, J-M M., Martel, Y.A., Côté D. et Nadeau, L. 1990. **Les ortsteins du Québec : répartition géographique, relations géomorphologiques et essai de datation.** Le Géographe Canadien, v. 34, no. 4, p. 303-317.
- Dzombak, D.A. et Morel, F.M.M. 1990. **Surface complexation modeling : Hydrous ferric oxide.** John Wiley & Sons, New York.
- Hall, G.E.M., Vaive, J.E., Beer, R. et Hoashi, M. 1996. **Selective leaches revisited, with emphasis on the amorphous Fe oxyhydroxide phase extraction.** Journal of Geochemical Exploration, vl 56, p. 59-78.
- Pagé, F. et Berrier, J. 1983. **Composition du matériel liant dans des horizons à ortsteins, duriques, fragiques et cimentés intergrades du Québec.** Canadian Journal of Soil Science, v. 63, p. 435-435.
- Poly-Géo. 2005. **Complexe de la Romaine – Étude d'impact sur l'environnement – Géomorphologie, caractérisation de l'évolution des rives et sensibilité à l'érosion.** Rapport sectoriel préliminaire soumis à Hydro-Québec.
- Poly-Géo. 2004a. **Complexe de la Romaine, Avant-projet – Étude de photo-interprétation du corridor routier – Volume 1: Matériaux de surface et formes de terrain.** Rapport soumis à Hydro-Québec.
- Poly-Géo. 2004b. **Complexe de la Romaine, Avant-projet – Étude de photo-interprétation du corridor routier – Volume 2: Reconnaissance des sources potentielles d'emprunt le long des axes routiers préliminaires Est et Ouest.** Rapport soumis à Hydro-Québec.

Rivers, T. 1997. **Lithotectonic elements of the Grenville Province: review and tectonic implications.** Precambrian Research, v. 86, P. 117-154.

Sharma K.N.M. et Franconi, A. 1975. **Région des rivières Magpie, Saint-Jean, Romaine; (Grenville 1970).** Ministère des richesses naturelles, Direction générale des mines, Service de l'exploration géologique, Rapport Géologique 163, 73 pages.

Document électronique

Hydro-Québec, 2005. **Base de données de Hydro-Québec compilant les résultats des investigations géologiques et géotechniques de 2004 et 2005 aux sites de Romaine-1, Romaine-2, Romaine-3 et Romaine-4.** Bases de données en format Microsoft Access.

Annexe A

Analyses - Lessivage par eau distillée

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 1) GROUP 1SLW - 1.0GM SAMPLE LEACHED WITH 20 ML DISTILLED WATER THEN ROLLED FOR TWO HOURS FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.
(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Br	Ca
SAMPLES	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppm
Limite détection	0.5	1	5	0.1	0.01	1	0.5	0.1	5
ORT-01	0.3	26	3	0.4	0.07	1	0.3	0.1	7
ORT-02	0.3	26	3	0.1	0.02	0.6	0.3	0.1	8
ORT-03	0.3	22	3	0.06	0.04	0.6	0.3	0.1	3
ORT-04	0.3	32	7	0.06	0.03	1	0.3	0.1	3
ORT-05	0.3	50	3	0.06	0.28	2	0.9	0.1	8
ORT-06	0.3	39	3	0.06	0.07	0.6	0.3	0.1	5
RE ORT-06	0.3	42	3	0.1	0.06	1	0.3	0.1	6
ORT-07	0.3	37	6	0.06	0.2	0.6	0.3	0.1	3
ORT-08	0.3	29	3	0.06	0.07	0.6	0.3	0.06	3
ORT-09	0.3	34	3	0.06	0.22	3	0.3	0.06	11
ORT-10	0.3	39	3	0.06	0.14	1	0.3	0.06	7
ORT-12	0.3	62	3	0.06	0.12	4	0.3	0.06	5
ORT-13	0.3	42	3	0.06	0.15	0.6	0.3	0.1	6
ORT-14	0.3	42	3	0.06	0.36	0.6	0.3	0.06	5
ORT-15	0.3	48	3	0.06	0.32	0.6	0.3	0.06	7
G18	0.3	51	3	0.06	0.15	0.6	0.3	0.1	5
G23	0.3	61	3	0.06	0.21	0.6	0.3	0.1	7
STANDARD DS3	0.3	27	282	1.2	0.68	7	11	0.3	416

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par eau distillée

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 1) GROUP 1SLW - 1.0GM SAMPLE LEACHED WITH 20 ML DISTILLED WATER THEN ROLLED FOR TWO HOURS FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.
(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Cd	Ce	Cl	Co	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
SAMPLES	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm
Limite détection	0.5	1	2	1	0.5	0.005	0.1	0.1	0.1	0.1
ORT-01	0.3	19	23	3	0.7	0.011	1.9	0.7	0.7	14.3
ORT-02	0.3	17	13	2	0.5	0.007	1.6	0.8	0.7	16.8
ORT-03	0.3	56	19	2	0.7	0.016	2.8	1.2	1.1	7.8
ORT-04	0.3	21	18	1	0.3	0.011	1.2	0.5	1	4.8
ORT-05	0.3	159	19	9	2.6	0.035	6.8	3.1	2.8	18.8
ORT-06	0.5	49	16	3	0.7	0.015	3.2	1.5	1.5	23.3
RE ORT-06	0.5	49	14	3	0.9	0.013	2.8	1.6	1.4	22.7
ORT-07	0.3	146	17	14	1.7	0.069	6.1	2.8	2.2	22.4
ORT-08	0.3	78	9	4	0.9	0.011	4.2	2	1.3	20.2
ORT-09	0.3	96	16	11	1.1	0.031	3.8	1.7	1.7	22.4
ORT-10	0.3	100	6	11	0.5	0.02	4.3	1.8	1.7	14.1
ORT-12	0.3	61	6	4	0.6	0.014	3.6	1.7	1.7	31.7
ORT-13	0.3	105	6	6	0.3	0.175	5.4	1.8	1.8	28
ORT-14	0.3	81	2	4	0.3	0.028	4.1	1.8	2.2	26.3
ORT-15	0.3	151	11	7	1.1	0.023	5.5	2.9	2.4	28.8
G18	0.3	72	2	3	0.5	0.014	3.6	1.4	1.8	21.8
G23	0.3	67	4	5	0.7	0.019	4	1.9	1.8	17.6
STANDARD DS3	51.6	37	520	10	14.6	0.817	4.6	2.6	1.4	27.7

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes au 2/3 de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par eau distillée

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 1) GROUP 1SLW - 1.0GM SAMPLE LEACHED WITH 20 ML DISTILLED WATER THEN ROLLED FOR TWO HOURS FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.
(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ga	Gd	Ge	Hf	Hg	Ho	In	K	La	Li
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb
Limite détection	0.5	0.1	0.1	0.1	1	0.05	0.05	2	2	0.1
ORT-01	3.8	2.4	0.4	0.2	0.6	0.3	0.03	8	8	6.4
ORT-02	6.2	2.2	0.6	0.3	0.6	0.25	0.03	12	7	9
ORT-03	2.8	5.1	0.3	0.1	0.6	0.38	0.03	16	29	12.3
ORT-04	7.2	1.9	0.8	0.1	0.6	0.18	0.03	25	9	10.1
ORT-05	12.3	13.9	1	0.4	0.6	1.35	0.03	36	85	14.4
ORT-06	6.4	4.8	2.3	0.1	0.6	0.59	0.03	16	19	32.8
RE ORT-06	7.6	5	2.1	0.2	0.6	0.57	0.03	16	20	27
ORT-07	9.9	10.9	1.5	0.8	0.6	0.94	0.03	40	51	13.3
ORT-08	6.6	6.8	1.1	0.3	0.6	0.68	0.03	14	29	11.5
ORT-09	10.2	6.8	1	0.6	0.6	0.63	0.03	30	49	11
ORT-10	8.2	7.9	0.8	0.2	0.6	0.66	0.03	24	69	3.6
ORT-12	14.5	6.1	1.3	0.5	0.6	0.63	0.03	16	26	9.7
ORT-13	14.7	6	0.9	0.3	0.6	0.66	0.03	22	29	2.7
ORT-14	14.5	7.3	1.9	0.3	0.6	0.74	0.03	17	37	9.6
ORT-15	13.1	10.2	1.3	0.4	0.6	0.97	0.03	32	61	9
G18	10.6	5.7	2	0.2	0.6	0.62	0.03	20	31	5
G23	13.4	6.3	1.1	0.3	0.6	0.66	0.03	28	28	10.3
STANDARD DS3	9.2	6.3	27.9	20.3	0.6	0.91	4.31	70	17	7.8

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes au 2/3 de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par eau distillée

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 1) GROUP 1SLW - 1.0GM SAMPLE LEACHED WITH 20 ML DISTILLED WATER THEN ROLLED FOR TWO HOURS FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.
(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Lu	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni	P	Pb
SAMPLES	ppb	ppm	ppm	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppm	ppb
Limite détection	0.05	0.1	0.05	1	3	0.5	1	0.005	0.1	3
ORT-01	0.06	4.4	0.38	1	13	1.8	12	0.006	0.9	24
ORT-02	0.08	8.1	0.25	1	20	3.1	11	0.008	0.5	2
ORT-03	0.1	5	0.13	2	24	1.6	33	0.009	0.5	2
ORT-04	0.07	2.4	0.07	11	46	1.2	12	0.008	0.4	2
ORT-05	0.28	9.4	0.45	4	42	8.2	99	0.024	1.7	11
ORT-06	0.16	5.5	0.44	2	16	2.3	27	0.01	0.9	2
RE ORT-06	0.16	5.4	0.42	3	16	2.4	27	0.013	0.9	2
ORT-07	0.27	8.8	0.59	11	41	6.8	61	0.035	0.7	2
ORT-08	0.22	4.7	0.26	3	20	4.7	36	0.009	0.5	2
ORT-09	0.22	7.4	0.5	8	45	9.1	41	0.019	1.7	46
ORT-10	0.19	3.9	0.59	4	37	4.6	51	0.018	1.8	2
ORT-12	0.19	3.4	0.2	3	33	5.6	34	0.013	1.2	7
ORT-13	0.21	3.4	0.64	4	40	7.9	35	0.009	5.6	2
ORT-14	0.21	4.6	0.29	8	48	6	40	0.006	2.5	2
ORT-15	0.26	5.5	0.32	5	42	6.6	62	0.025	1.3	11
G18	0.18	5.1	0.19	6	37	5.5	36	0.012	1.4	2
G23	0.21	4.9	0.15	5	44	5.3	35	0.015	1.2	51
STANDARD DS3	0.36	81.2	21.02	415	73	4.1	25	0.029	2.5	48

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes au 2/3 de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par eau distillée

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 1) GROUP 1SLW - 1.0GM SAMPLE LEACHED WITH 20 ML DISTILLED WATER THEN ROLLED FOR TWO HOURS FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.
(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Pr	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppm	ppm	ppb	ppb	ppm
Limite détection	0.5	2	0.05	10	1	1	0.005	0.5	1	0.01
ORT-01	2.5	27	0.03	20	1	0.6	0.1	2.5	1	0.08
ORT-02	2.5	29	0.03	16	0.6	0.6	0.13	2.2	1	0.08
ORT-03	7.7	43	0.03	6	0.6	0.6	0.1	4.7	0.6	0.05
ORT-04	2.7	32	0.03	6	0.6	0.6	0.08	2	0.6	0.03
ORT-05	23.3	79	0.03	6	0.6	0.6	0.05	15.3	1	0.11
ORT-06	6.1	39	0.03	10	0.6	0.6	0.07	4.7	0.6	0.07
RE ORT-06	6.4	38	0.03	12	0.6	0.6	0.08	5	0.6	0.07
ORT-07	15.1	83	0.03	6	1	0.6	0.06	9.8	1	0.06
ORT-08	8.9	37	0.03	6	0.6	0.6	0.05	6.8	1	0.05
ORT-09	10.8	53	0.03	6	0.6	0.6	0.07	6.5	1	0.11
ORT-10	12.9	41	0.03	10	0.6	0.6	0.06	7.5	0.6	0.08
ORT-12	7.7	34	0.03	6	0.6	0.6	0.08	5.8	0.6	0.08
ORT-13	9.9	36	0.03	11	0.6	0.6	0.09	6	2	0.06
ORT-14	9.8	29	0.03	6	0.6	0.6	0.07	7.2	1	0.09
ORT-15	16.1	60	0.03	6	0.6	0.6	0.05	10.3	1	0.09
G18	8.5	33	0.03	6	0.6	0.6	0.05	6.2	1	0.07
G23	8.3	41	0.03	6	0.6	0.6	0.05	6.1	1	0.11
STANDARD DS3	5.5	91	0.16	30	227	0.6	0.34	5.5	16	1

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes au 2/3 de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par eau distillée

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 1) GROUP 1SLW - 1.0GM SAMPLE LEACHED WITH 20 ML DISTILLED WATER THEN ROLLED FOR TWO HOURS FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.
(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite détection	0.5	0.05	1	2	0.05	0.2	0.05	0.1	0.05	2
ORT-01	0.3	0.28	0.6	4	0.4	0.13	0.07	3.1	0.03	1.3
ORT-02	0.3	0.32	0.6	3	0.58	0.13	0.11	2.7	0.03	1.3
ORT-03	0.3	0.52	0.6	4	0.32	0.13	0.17	5.3	0.03	1.3
ORT-04	0.3	0.23	0.6	3	0.33	0.13	0.06	1.6	0.03	1.3
ORT-05	0.6	1.3	0.6	20	2.01	0.3	0.37	4.8	0.03	2
ORT-06	0.3	0.64	0.6	4	0.58	0.13	0.18	2.5	0.03	1.3
RE ORT-06	0.3	0.59	0.6	5	0.65	0.13	0.2	2.5	0.03	1.3
ORT-07	0.3	1.07	0.6	22	1.78	0.4	0.39	8.4	0.03	2
ORT-08	0.3	0.86	1	11	0.61	0.13	0.34	4.4	0.03	1.3
ORT-09	0.9	0.79	0.6	16	1.96	0.2	0.27	5.1	0.03	1.3
ORT-10	0.3	0.84	0.6	15	0.9	0.2	0.25	2.8	0.03	1.3
ORT-12	0.3	0.62	0.6	7	1.18	0.2	0.21	2.8	0.03	1.3
ORT-13	0.6	0.71	0.6	7	1.61	0.2	0.23	2.7	0.03	1.3
ORT-14	0.3	1.08	0.6	7	2.33	0.2	0.26	4.3	0.03	1.3
ORT-15	0.3	1.08	0.6	20	1.64	0.2	0.32	3.1	0.03	1.3
G18	0.3	0.73	0.6	10	1.15	0.2	0.23	2.5	0.03	1.3
G23	0.3	0.79	0.6	10	1.43	0.2	0.26	2.7	0.03	1.3
STANDARD DS3	0.3	0.77	0.6	9	1.51	17.9	0.41	63.6	0.07	92

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes au 2/3 de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par eau distillée

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 1) GROUP 1SLW - 1.0GM SAMPLE LEACHED WITH 20 ML DISTILLED WATER THEN ROLLED FOR TWO HOURS FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.
(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Y	Yb	Zn	Zr
SAMPLES	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite détection	1	0.5	10	1
ORT-01	6	0.6	0.06	3
ORT-02	6	0.8	0.06	4
ORT-03	10	0.9	0.06	2
ORT-04	5	0.3	0.06	2
ORT-05	27	1.9	0.03	7
ORT-06	12	1	0.06	2
RE ORT-06	12	1.2	0.01	2
ORT-07	20	2.1	0.02	19
ORT-08	16	1.4	0.06	5
ORT-09	15	3.5	0.07	9
ORT-10	15	1.2	0.06	7
ORT-12	13	1.4	0.06	5
ORT-13	14	1.4	0.08	15
ORT-14	15	1.3	0.01	4
ORT-15	20	1.8	0.01	8
G18	12	1.2	0.06	6
G23	12	1.4	0.02	5
STANDARD DS3	24	2.4	0.15	49

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes au 2/3 de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par acétate d'ammonium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 2) GROUP 1SLE - 1SLW RESIDUE LEACHED WITH 10 ML AMMONIUM ACETATE-EDTA EXTRACTION SOLUTION (pH 4.65) ROLLED FOR 1 HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP-MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Ca	Cd
SAMPLES	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite de détection	3	1	100	0.2	0.05	20	5	5	20
ORT-01	2	1785	66	1.7	3.75	13	27	20	13
ORT-02	4	5445	66	0.9	3.04	29	14	164	13
ORT-03	7	6731	66	1.5	8.87	68	8	133	22
ORT-04	2	5894	66	0.4	4.51	29	9	162	13
ORT-05	2	1209	66	1.8	8.41	29	55	57	13
ORT-06	5	7543	66	0.7	4.33	66	13	143	13
RE ORT-06	5	7604	66	1.4	4.42	13	13	134	13
ORT-07	2	1750	110	0.133	11.25	37	6	90	13
ORT-08	3	2292	66	0.2	3.76	47	5	57	13
ORT-09	2	1242	66	1.5	9.58	28	72	104	13
ORT-10	2	1442	66	0.2	6.47	27	19	90	13
ORT-12	4	3719	66	1	5.31	45	9	93	13
ORT-13	3	1367	66	0.2	6.68	13	3	87	13
ORT-14	3	2112	66	1.4	9.34	13	3	107	13
ORT-15	3	2026	66	1.3	8.65	62	3	104	13
G18	3	3082	66	0.5	6.92	27	3	113	13
G23	2	1272	66	0.2	9.05	13	3	115	13
STANDARD DS3	2	335	1287	0.8	39.36	371	1202	1890	3061

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par acétate d'ammonium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 2) GROUP 1SLE - 1SLW RESIDUE LEACHED WITH 10 ML AMMONIUM ACETATE-EDTA EXTRACTION SOLUTION (pH 4.65) ROLLED FOR 1 HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP-MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ce	Co	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	Ga	Gd
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb
Limite de détection	5	20	5	0.02	5	5	5	5	20	5
ORT-01	773	53	22	0.16	78	29	32	484	97	122
ORT-02	1672	65	19	0.25	144	61	81	1652	522	244
ORT-03	3332	94	29	0.72	216	82	96	1617	525	414
ORT-04	966	84	7	0.37	60	24	55	424	965	124
ORT-05	1444	128	53	0.36	74	27	27	298	64	166
ORT-06	3189	73	28	0.53	220	88	110	1870	714	417
RE ORT-06	3131	76	25	0.48	214	91	114	1827	708	423
ORT-07	3612	709	7	1.24	122	48	48	1369	139	276
ORT-08	1792	79	31	0.26	120	48	49	1327	159	214
ORT-09	1493	271	17	0.54	67	28	28	1864	115	135
ORT-10	1536	344	3	0.37	89	37	34	1334	111	161
ORT-12	1955	75	6	0.23	126	50	60	2038	407	232
ORT-13	913	149	12	0.21	64	26	26	1779	170	109
ORT-14	2080	76	6	0.6	107	46	58	2285	272	231
ORT-15	3024	133	15	0.48	127	57	56	2371	166	283
G18	1985	77	6	0.41	104	39	60	1845	267	232
G23	1099	83	3	0.32	78	33	38	1298	85	147
STANDARD DS3	1163	318	140	14.89	159	76	55	148	13	294

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par acétate d'ammonium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 2) GROUP 1SLE - 1SLW RESIDUE LEACHED WITH 10 ML AMMONIUM ACETATE-EDTA EXTRACTION SOLUTION (pH 4.65) ROLLED FOR 1 HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP-MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ge	Hf	Hg	Ho	In	K	La	Li	Lu	Mg
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppm	ppb	ppm
Limite de détection	50	20	5	20	10	5	5	0.1	5	1
ORT-01	30	13	3	13	6	6	391	0.06	3	7
ORT-02	30	30	5	23	6	5	857	0.06	6	28
ORT-03	30	28	9	38	6	21	1832	0.06	8	26
ORT-04	30	13	9	13	6	39	545	0.06	3	35
ORT-05	30	13	3	13	6	157	966	0.06	3	36
ORT-06	30	13	3	38	6	17	1589	0.06	8	16
RE ORT-06	30	13	5	40	6	13	1582	0.06	8	16
ORT-07	30	13	3	22	6	73	1332	0.1	3	80
ORT-08	30	13	3	21	6	12	895	0.06	3	13
ORT-09	30	13	3	13	6	69	826	0.06	3	45
ORT-10	30	13	5	13	6	31	936	0.06	3	21
ORT-12	30	24	5	21	6	9	1038	0.06	5	11
ORT-13	30	13	3	13	6	23	483	0.06	3	17
ORT-14	30	13	3	21	6	38	1224	0.06	3	34
ORT-15	30	13	3	23	6	54	1535	0.06	5	32
G18	30	13	3	13	6	34	1063	0.06	3	30
G23	30	13	3	13	6	69	591	0.06	3	39
STANDARD DS3	30	204	3	33	629	71	897	0.06	9	162

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par acétate d'ammonium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 2) GROUP 1SLE - 1SLW RESIDUE LEACHED WITH 10 ML AMMONIUM ACETATE-EDTA EXTRACTION SOLUTION (pH 4.65) ROLLED FOR 1 HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP-MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Mn	Mo	Nb	Nd	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re
SAMPLES	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb
Limite de détection	0.05	10	10	5	0.05	5	20	5	5	2
ORT-01	8	24	30	471	0.12	13	195	116	254	1.3
ORT-02	3	19	179	995	0.25	18	948	241	244	1.3
ORT-03	4	17	259	1855	0.32	30	556	482	517	1.3
ORT-04	4	37	82	541	0.4	14	468	135	309	1.3
ORT-05	9	31	22	757	0.37	12	249	207	1315	1.3
ORT-06	8	31	178	1814	0.3	18	547	441	481	1.3
RE ORT-06	8	26	178	1745	0.28	19	553	442	482	1.3
ORT-07	37	64	48	1240	0.68	13	467	329	722	1.3
ORT-08	8	27	103	931	0.18	21	295	237	501	1.3
ORT-09	22	80	60	674	0.48	32	180	181	714	1.3
ORT-10	26	53	54	825	0.39	33	143	226	346	1.3
ORT-12	7	31	141	1042	0.25	23	591	270	217	1.3
ORT-13	25	47	86	474	0.3	89	306	122	322	1.3
ORT-14	14	64	109	1099	0.3	53	319	278	337	1.3
ORT-15	14	101	130	1401	0.46	30	291	369	621	1.3
G18	11	40	138	1016	0.33	36	414	268	377	1.3
G23	12	63	27	641	0.37	9	208	157	578	1.3
STANDARD DS3	170	156	6	1051	0.31	13	3102	235	480	1.3

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par acétate d'ammonium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 2) GROUP 1SLE - 1SLW RESIDUE LEACHED WITH 10 ML AMMONIUM ACETATE-EDTA EXTRACTION SOLUTION (pH 4.65) ROLLED FOR 1 HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP-MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th
SAMPLES	ppb	ppm	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb
Limite de détection	5	0.1	0.2	5	20	0.02	20	5	20	20
ORT-01	3	0.3	0.133	100	13	0.64	13	17	13	338
ORT-02	3	0.5	0.133	204	13	2.72	13	33	13	416
ORT-03	3	0.8	0.2	360	13	2.76	21	45	13	821
ORT-04	3	0.3	0.133	102	13	3.06	13	14	13	287
ORT-05	3	0.4	0.133	124	13	1.71	13	16	13	412
ORT-06	3	0.5	0.133	367	23	2.37	13	47	13	660
RE ORT-06	3	0.6	0.133	348	23	2.38	13	47	13	637
ORT-07	3	0.4	0.133	227	13	1.8	13	31	13	760
ORT-08	3	0.4	0.133	184	13	0.97	13	28	13	559
ORT-09	3	0.3	0.133	116	22	2.01	13	16	13	453
ORT-10	3	0.4	0.133	143	13	1.64	13	18	13	535
ORT-12	3	0.7	0.133	196	13	1.88	13	25	13	447
ORT-13	3	0.3	0.133	92	13	1.42	13	14	13	222
ORT-14	3	0.4	0.133	192	25	2.21	13	23	13	327
ORT-15	3	0.4	0.133	243	28	1.96	13	26	13	780
G18	3	0.5	0.133	192	13	1.98	13	22	13	465
G23	3	0.4	0.133	129	13	2.19	13	17	13	263
STANDARD DS3	430	0.3	0.133	231	87	7.27	13	31	23	238

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par acétate d'ammonium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 2) GROUP 1SLE - 1SLW RESIDUE LEACHED WITH 10 ML AMMONIUM ACETATE-EDTA EXTRACTION SOLUTION (pH 4.65) ROLLED FOR 1 HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP-MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
SAMPLES	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite de détection	1	5	5	5	0.05	10	5	5	0.1	20
ORT-01	3	3	3	44	0.19	6	196	21	0.2	146
ORT-02	21	3	7	75	0.83	6	443	41	0.4	367
ORT-03	39	5	11	105	1.23	6	670	55	0.5	359
ORT-04	24	3	3	33	0.21	6	181	14	0.5	114
ORT-05	3	6	3	44	0.2	6	237	18	0.5	79
ORT-06	29	3	11	83	0.82	6	731	62	0.5	214
RE ORT-06	29	3	11	83	0.82	6	730	61	0.5	217
ORT-07	9	6	6	143	0.53	6	380	32	0.7	355
ORT-08	10	3	5	63	0.49	6	385	34	0.2	189
ORT-09	9	5	3	63	0.44	6	228	19	0.4	114
ORT-10	6	3	5	34	0.34	6	268	25	0.5	125
ORT-12	15	3	7	56	0.57	6	402	38	0.3	331
ORT-13	11	3	3	27	0.59	6	219	21	0.3	134
ORT-14	16	3	7	44	0.6	6	370	32	0.5	125
ORT-15	13	3	8	44	0.6	6	459	42	0.3	216
G18	19	3	5	43	0.65	6	331	27	0.4	200
G23	4	3	3	31	0.21	6	238	26	0.3	89
STANDARD DS3	1	190	11	3340	0.33	240	840	58	2	307

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par pyrophosphate de sodium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 3) GROUP 1SLO - 1SLE RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M NA3P2O7 ROLLED FOR ONE HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.

(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Ca	Cd
SAMPLES	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite de détection	3	1	100	0.2	0.05	20	5	5	20
ORT-01	7	5080	66	10.8	1.12	45	3	24	13
ORT-02	19	9108	134	2.9	3.18	68	20	60	13
ORT-03	16	8506	66	1.1	7.13	68	12	75	13
ORT-04	8	6195	109	0.13	7.23	46	7	111	13
ORT-05	3	1539	66	0.13	2.56	13	8	28	13
ORT-06	13	7486	66	2.4	2.95	58	9	48	13
RE ORT-06	14	7608	101	0.3	3.2	46	11	50	13
ORT-07	4	1832	249	1.2	4.35	46	8	30	13
ORT-08	7	3271	66	0.4	2.62	23	6	28	13
ORT-09	4	1432	66	0.13	3.31	13	3	44	13
ORT-10	5	2451	66	0.7	3.65	23	3	62	13
ORT-12	11	6203	66	0.6	3.28	94	3	59	13
ORT-13	17	5022	66	1.2	5.91	71	5	83	13
ORT-14	12	2205	66	1.5	6.53	13	5	54	13
ORT-15	6	1950	66	0.13	4.53	24	3	50	13
G18	11	5420	66	0.8	4.65	60	3	65	13
G23	4	3262	66	0.5	3.17	24	3	58	13
STANDARD DS3	45	2368	7234	10.7	12.34	793	975	392	710

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par pyrophosphate de sodium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 3) GROUP 1SLO - 1SLE RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M NA3P2O7 ROLLED FOR ONE HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.

(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ce	Co	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	Ga	Gd
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb
Limite de détection	5	20	5	0.02	5	5	5	5	2	5
ORT-01	1558	81	12	0.35	161	65	66	1894	512	183
ORT-02	2837	112	43	0.82	207	89	116	9889	4631	269
ORT-03	4896	377	73	1.44	244	101	108	3884	1536	352
ORT-04	1826	184	40	0.96	76	28	67	1342	2366	110
ORT-05	1799	184	23	0.49	66	32	26	608	211	97
ORT-06	3475	101	21	0.86	217	90	112	3273	1696	326
RE ORT-06	3495	98	27	0.92	230	95	117	3285	1682	320
ORT-07	4924	476	38	2.18	94	39	29	1268	366	138
ORT-08	3057	94	23	0.39	159	67	62	2153	678	224
ORT-09	1876	184	10	0.72	74	33	30	1233	367	122
ORT-10	3036	437	7	0.64	113	49	48	1287	446	186
ORT-12	2909	115	13	0.59	174	71	84	3769	1645	249
ORT-13	3312	259	14	0.66	199	86	86	4280	1577	278
ORT-14	2857	91	13	0.98	122	49	61	2102	987	186
ORT-15	3712	129	18	0.68	111	49	48	1563	482	191
G18	3784	105	15	0.79	150	56	83	2783	1121	246
G23	1931	95	9	0.54	129	55	60	1127	558	184
STANDARD DS3	4058	814	228	31.7	363	184	105	3140	477	466

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par pyrophosphate de sodium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 3) GROUP 1SLO - 1SLE RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M NA3P2O7 ROLLED FOR ONE HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.
(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ge	Hf	Hg	Ho	In	K	La	Li	Lu	Mg
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppm	ppb	ppm
Limite de détection	50	20	5	2	10	5	5	0.1	5	1
ORT-01	30	27	3	27	6	13	691	0.07	7	13
ORT-02	65	55	3	39	6	24	1385	0.32	9	64
ORT-03	30	35	10	42	6	56	2079	0.53	10	166
ORT-04	30	13	3	13	6	75	956	0.58	3	145
ORT-05	30	13	3	13	6	33	687	0.14	3	38
ORT-06	30	22	20	41	6	20	1642	0.15	7	35
RE ORT-06	30	20	11	38	6	26	1657	0.19	8	47
ORT-07	30	31	3	13	6	43	977	0.24	5	145
ORT-08	30	13	3	27	6	19	1277	0.15	7	37
ORT-09	30	13	5	13	6	28	783	0.1	3	39
ORT-10	30	13	3	21	6	22	1266	0.11	5	34
ORT-12	30	30	7	31	6	20	1455	0.25	8	39
ORT-13	30	36	12	35	6	25	1594	0.16	10	47
ORT-14	30	13	11	21	6	25	1593	0.24	5	67
ORT-15	30	13	3	21	6	34	1602	0.18	5	63
G18	30	13	7	28	6	31	1640	0.28	6	71
G23	30	13	9	24	6	32	819	0.17	6	63
STANDARD DS3	197	705	44	67	516	49	2139	0.37	27	167

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par pyrophosphate de sodium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 3) GROUP 1SLO - 1SLE RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M NA3P2O7 ROLLED FOR ONE HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.
(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Mn	Mo	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr	Rb	Re	Sb
SAMPLES	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
Limite de détection	0.05	10	10	5	0.05	20	5	5	2	5
ORT-01	9	184	187	923	0.32	174	218	207	1.3	3
ORT-02	3	280	2170	1541	0.35	1591	380	401	1.3	3
ORT-03	19	118	724	2136	0.78	687	548	849	1.3	3
ORT-04	5	191	323	789	0.83	412	206	719	1.3	5
ORT-05	12	128	97	654	0.54	155	172	548	1.3	3
ORT-06	5	141	493	1874	0.26	412	457	376	1.3	3
RE ORT-06	5	134	503	1875	0.26	450	458	424	1.3	3
ORT-07	22	175	181	938	0.79	336	245	780	1.3	5
ORT-08	5	93	362	1325	0.18	269	341	358	1.3	3
ORT-09	9	118	219	707	0.19	116	181	340	1.3	3
ORT-10	28	100	203	1232	0.2	166	315	232	1.3	3
ORT-12	9	105	505	1529	0.28	569	376	230	1.3	6
ORT-13	38	121	866	1665	0.28	664	425	294	1.3	5
ORT-14	9	115	429	1335	0.07	448	339	268	1.3	7
ORT-15	6	91	308	1414	0.24	261	375	447	1.3	5
G18	7	115	494	1620	0.27	380	400	342	1.3	6
G23	4	88	228	1063	0.21	159	245	312	1.3	6
STANDARD DS3	121	2654	247	2376	1.29	2800	561	805	1.3	1360

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par pyrophosphate de sodium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 3) GROUP 1SLO - 1SLE RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M NA3P2O7 ROLLED FOR ONE HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.
(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti
SAMPLES	ppm	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb	ppm
Limite de détection	0.1	0.2	5	20	0.02	20	5	20	20	1
ORT-01	0.8	0.13	210	23	0.25	21	31	13	548	28
ORT-02	1.2	0.2	313	278	1.09	335	36	13	577	449
ORT-03	1.2	0.13	407	53	1.32	94	42	13	1030	151
ORT-04	0.8	0.13	134	79	2.68	34	16	13	470	78
ORT-05	0.3	0.13	113	23	0.38	13	14	13	482	14
ORT-06	0.7	0.13	373	66	0.77	79	39	13	684	104
RE ORT-06	0.7	0.13	383	71	0.9	79	43	13	645	105
ORT-07	0.5	0.13	163	51	0.52	13	19	13	690	39
ORT-08	0.5	0.13	262	47	0.49	42	29	13	765	55
ORT-09	0.2	0.13	125	49	0.65	33	15	13	495	31
ORT-10	0.4	0.13	223	43	1	22	21	13	759	31
ORT-12	0.9	0.13	293	68	1.03	67	32	13	566	90
ORT-13	0.8	0.13	328	112	1.24	115	35	13	850	140
ORT-14	0.4	0.13	228	110	1.17	48	22	13	408	138
ORT-15	0.4	0.13	233	45	0.86	43	21	13	823	41
G18	0.9	0.13	298	83	1.21	61	28	13	723	111
G23	0.6	0.13	223	45	0.92	28	24	13	378	42
STANDARD DS3	1.2	0.2	499	2033	1.43	26	62	331	769	117

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par pyrophosphate de sodium

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 3) GROUP 1SLO - 1SLE RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M NA3P2O7 ROLLED FOR ONE HOUR FOLLOWED BY ANALYSIS BY ICP/MS.

(SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite de détection	5	5	5	0.05	10	5	5	0.1	20
ORT-01	6	8	45	1.45	15	456	46	0.3	501
ORT-02	5	12	52	17.27	48	742	67	0.7	1164
ORT-03	7	13	59	6.19	20	808	75	1.6	899
ORT-04	3	3	22	1.08	16	253	26	1.1	349
ORT-05	5	3	40	0.65	6	212	21	0.9	158
ORT-06	3	13	53	4.64	39	782	62	0.5	421
RE ORT-06	3	13	60	4.81	39	801	60	0.5	490
ORT-07	8	6	77	1.38	16	309	31	1.5	1072
ORT-08	3	9	64	2.69	27	574	52	0.4	403
ORT-09	5	5	51	1.01	12	261	23	0.6	233
ORT-10	3	6	31	1.16	15	421	39	0.7	285
ORT-12	3	9	39	4.92	18	604	55	0.5	609
ORT-13	3	12	59	5.09	29	730	70	0.6	658
ORT-14	3	7	23	2.34	15	429	36	1	346
ORT-15	3	6	31	1.7	18	425	42	0.6	349
G18	3	8	29	3.16	31	501	46	0.7	411
G23	3	8	28	0.92	21	409	52	0.7	281
STANDARD DS3	233	28	1453	5.58	3590	1853	179	8	2976

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.1M, 60°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 4) GROUP 1SLM - 1SLO RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M HYDROXYLAMINE DIGESTED FOR TWO HOURS AT 60c FOLLOWED BY
ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Ca	Cd
SAMPLES	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite de détection	3	1	100	0.2	0.05	20	5	5	20
ORT-01	14	5361	66	2.8	5.26	57	3	745	13
ORT-02	5	4890	66	1.5	3.62	22	3	268	13
ORT-03	2	2351	66	0.9	5.93	56	3	788	13
ORT-04	2	1975	66	0.5	6.82	33	3	680	13
ORT-05	3	2296	66	0.13	8.18	67	12	1193	13
ORT-06	3	2098	66	1.3	4	32	3	873	13
RE ORT-06	3	1977	66	0.13	4.07	43	3	904	21
ORT-07	2	2569	66	1.1	11.97	89	3	1009	13
ORT-08	2	1468	66	1.1	5.13	31	5	1031	13
ORT-09	13	2143	66	0.13	10.88	42	3	1548	13
ORT-10	5	1490	66	0.5	7.18	31	3	1633	13
ORT-12	2	4036	66	0.4	5.88	13	3	978	13
ORT-13	2	2131	66	0.13	10.64	30	3	1756	13
ORT-14	4	2128	66	0.13	17.47	41	3	1227	13
ORT-15	4	1797	66	0.3	11.34	41	3	1423	13
G18	2	2651	66	0.7	7.56	40	3	1369	13
G23	2	5018	66	0.13	9.46	52	3	1200	13
STANDARD DS3	185	3726	4079	4.9	40.45	823	76	1017	847

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.1M, 60°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 4) GROUP 1SLM - 1SLO RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M HYDROXYLAMINE DIGESTED FOR TWO HOURS AT 60c FOLLOWED BY
ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ce	Co	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	Ga	Gd
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb
Limite de détection	5	20	5	0.02	5	5	5	5	2	5
ORT-01	5997	350	80	0.71	531	236	196	2682	238	854
ORT-02	2141	418	90	0.76	158	70	64	3142	515	258
ORT-03	5774	908	132	1.96	362	183	123	1990	438	646
ORT-04	2686	576	53	1.84	154	73	63	2245	627	268
ORT-05	10383	1189	185	2.95	789	367	263	2278	329	1103
ORT-06	6607	527	107	0.9	446	211	161	2254	450	759
RE ORT-06	6604	530	100	0.85	449	211	158	2214	459	772
ORT-07	7989	1752	158	5.32	418	194	141	3086	263	738
ORT-08	7957	612	162	0.9	634	285	202	1676	413	897
ORT-09	10883	976	95	1.62	742	357	256	2238	375	1067
ORT-10	11253	587	30	0.97	718	328	265	1230	310	1048
ORT-12	7158	374	37	0.65	573	267	209	2233	504	1000
ORT-13	11906	633	56	0.58	958	444	342	2108	514	1411
ORT-14	7218	532	68	0.91	547	273	194	2392	417	875
ORT-15	10409	715	77	1.04	571	284	198	1744	360	814
G18	8457	739	56	1.21	512	240	190	2030	314	739
G23	8274	637	37	0.81	603	276	236	1641	278	855
STANDARD DS3	5714	3486	905	23.56	395	211	104	6577	141	620

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.1M, 60°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 4) GROUP 1SLM - 1SLO RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M HYDROXYLAMINE DIGESTED FOR TWO HOURS AT 60c FOLLOWED BY
ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ge	Hf	Hg	Ho	In	K	La	Li	Lu	Mg	Mn
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppm	ppb	ppm	ppm
Limite de détection	50	20	5	2	10	5	5	0.1	5	1	0.05
ORT-01	30	13	3	96	6	7	2314	0.56	26	156	14
ORT-02	30	13	3	29	6	9	849	0.57	7	233	10
ORT-03	30	13	3	75	6	25	2524	1.77	18	705	23
ORT-04	30	13	10	26	6	33	1182	1.31	7	459	17
ORT-05	30	13	3	139	6	44	3997	2.12	39	827	29
ORT-06	30	13	3	82	6	20	2653	1.21	22	561	18
RE ORT-06	30	13	3	79	6	18	2741	1.22	20	537	18
ORT-07	30	13	8	75	6	80	3062	3.22	20	1264	41
ORT-08	30	13	3	116	6	29	2801	1.57	31	527	15
ORT-09	30	13	9	127	6	47	4180	1.82	37	806	24
ORT-10	30	13	10	123	6	26	4646	0.83	36	383	17
ORT-12	30	13	3	106	6	14	2790	0.74	25	273	13
ORT-13	30	13	6	177	6	29	4566	0.86	46	445	41
ORT-14	30	13	3	104	6	48	3582	1.44	28	1094	27
ORT-15	30	13	10	104	6	52	4519	1.25	27	669	19
G18	30	13	3	100	6	28	3452	1.29	25	774	16
G23	30	13	3	115	6	28	3087	1.22	29	474	14
STANDARD DS3	163	13	3	73	365	62	2526	2.24	24	990	240

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.1M, 60°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 4) GROUP 1SLM - 1SLO RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M HYDROXYLAMINE DIGESTED FOR TWO HOURS AT 60c FOLLOWED BY
ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Mo	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr	Rb	Re	Sb	Sc
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppm
Limite de détection	10	10	5	0.05	20	5	5	2	5	0.1
ORT-01	59	40	3819	1.45	696	832	336	1.3	3	13
ORT-02	48	36	1269	2.18	1542	275	279	1.3	3	13
ORT-03	95	13	3178	3.64	811	714	823	1.3	3	13
ORT-04	200	6	1341	3.83	600	308	559	1.3	3	13
ORT-05	128	14	6216	4.53	960	1363	1388	1.3	3	13
ORT-06	16	15	3596	1.5	826	799	568	1.3	3	13
RE ORT-06	14	18	3591	1.37	853	787	575	1.3	3	13
ORT-07	21	11	3636	4.61	1271	844	2097	1.3	3	13
ORT-08	16	11	4739	1.34	755	1010	1005	1.3	3	13
ORT-09	17	6	6329	1.67	778	1373	1035	1.3	3	13
ORT-10	22	6	6317	1.58	486	1377	477	1.3	3	13
ORT-12	18	22	4683	0.99	924	973	293	1.3	3	13
ORT-13	19	18	7857	1.1	1045	1621	618	1.3	3	13
ORT-14	10	10	4100	0.4	942	867	773	1.3	3	13
ORT-15	13	6	5187	1.69	924	1192	1070	1.3	3	13
G18	6	10	4635	1.94	758	1035	692	1.3	3	13
G23	11	19	5004	1.42	586	1100	654	1.3	3	13
STANDARD DS3	228	34	2682	11.96	13000	642	1886	1.3	166	13

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.1M, 60°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 4) GROUP 1SLM - 1SLO RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M HYDROXYLAMINE DIGESTED FOR TWO HOURS AT 60c FOLLOWED BY
ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl
SAMPLES	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite de détection	0.2	5	20	0.02	20	5	20	20	1	5
ORT-01	1.1	928	13	1.85	13	113	13	70	7	3
ORT-02	0.6	283	13	1.75	13	34	13	13	7	3
ORT-03	1.1	699	13	4.22	13	78	13	13	13	7
ORT-04	0.6	279	13	8.08	13	31	13	13	5	3
ORT-05	1.4	1421	13	5.29	13	161	13	44	13	8
ORT-06	1.4	795	13	3.77	13	93	13	21	11	6
RE ORT-06	1.2	798	13	3.67	13	95	13	21	9	5
ORT-07	1.2	759	13	5.21	13	88	13	44	13	17
ORT-08	2.1	1107	13	4.14	13	132	13	28	13	6
ORT-09	0.7	1395	13	8.23	13	157	13	35	13	8
ORT-10	1.1	1366	13	8.03	13	154	13	75	12	3
ORT-12	0.6	1093	13	5.09	13	123	13	27	8	3
ORT-13	1.7	1741	13	6.41	13	204	13	13	13	3
ORT-14	0.7	887	13	4.99	13	105	13	13	15	5
ORT-15	0.8	1087	13	5.67	13	119	13	36	13	6
G18	0.8	983	13	7.22	13	110	13	29	14	5
G23	1.5	1099	13	7.01	13	121	13	61	9	3
STANDARD DS3	1	598	46	4.24	13	79	71	174	7	268

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.1M, 60°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 4) GROUP 1SLM - 1SLO RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.1 M HYDROXYLAMINE DIGESTED FOR TWO HOURS AT 60°C FOLLOWED BY
ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Tm	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
SAMPLES	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite de détection	5	5	0.05	10	5	5	0.1	20
ORT-01	31	30	4.11	6	2451	171	1.8	68
ORT-02	10	8	10.06	6	767	53	1.7	40
ORT-03	22	32	3.86	6	1819	127	5	13
ORT-04	10	13	1.28	6	749	55	2.7	13
ORT-05	49	77	2.68	6	3829	267	6.7	13
ORT-06	27	35	4.6	6	2225	158	3.2	13
RE ORT-06	28	38	4.36	6	2199	148	3.2	13
ORT-07	25	61	4.06	6	2016	147	7.1	22
ORT-08	38	60	2.41	6	3039	219	4.1	13
ORT-09	43	75	2.64	6	3639	260	5.5	13
ORT-10	42	44	1.04	6	3430	250	2.9	13
ORT-12	33	28	3.64	6	2679	194	2	27
ORT-13	56	55	3.04	6	4621	330	3.2	13.00
ORT-14	33	29	2.5	6	2741	199	9.8	13
ORT-15	33	47	2.17	6	2879	199	4	13
G18	31	36	2.77	6	2468	176	4.8	13
G23	37	36	1.64	6	2778	197	3.5	31
STANDARD DS3	28	194	10.18	24	2188	161	27.9	119

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.25M, 90°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 5) GROUP 1SLF - 1SLM RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.25 M HYDROXYLAMINE DIGESTED AT 90oC FOR TWO HOURS FOLLOWED
BY ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ag	Al	As	Au	Ba	Be	Bi	Ca	Cd
SAMPLES	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite de détection	3	1	100	0.2	0.05	20	5	5	20
ORT-01	9	579	66	0.7	0.81	13	3	80	13
ORT-02	4	551	66	0.13	0.68	13	3	68	13
ORT-03	2	326	66	0.4	1.17	21	3	114	13
ORT-04	2	421	66	0.13	1.69	22	3	202	13
ORT-05	2	355	66	0.13	1.82	13	9	118	13
ORT-06	2	308	66	0.13	0.96	13	3	110	13
RE ORT-06	2	311	66	0.13	1.2	13	3	120	13
ORT-07	2	428	66	1.2	2.71	13	3	145	13
ORT-08	2	287	66	0.4	1.12	13	3	92	13
ORT-09	7	373	66	1.2	1.9	13	3	183	13
ORT-10	3	315	66	0.13	1.61	13	3	167	13
ORT-12	2	398	66	0.7	0.98	13	3	144	13
ORT-13	2	293	66	0.13	1.51	13	3	132	13
ORT-14	2	256	66	0.6	3.3	13	3	90	13
ORT-15	2	332	66	0.13	2.18	13	3	144	13
G18	2	468	66	0.13	1.49	13	3	220	13
G23	2	641	66	0.4	2.27	13	3	191	13
STANDARD DS3	65	868	2515	3.6	7.05	103	268	89	65

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.25M, 90°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 5) GROUP 1SLF - 1SLM RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.25 M HYDROXYLAMINE DIGESTED AT 90oC FOR TWO HOURS FOLLOWED
BY ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ce	Co	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	Ga	Gd
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb
Limite de détection	5	20	5	0.02	5	5	5	5	2	5
ORT-01	1058	220	36	0.42	67	28	27	2127	136	111
ORT-02	360	145	33	0.19	22	8	10	2223	258	36
ORT-03	875	146	48	0.28	25	10	10	512	85	54
ORT-04	590	87	23	0.2	16	7	9	266	143	31
ORT-05	2117	243	67	0.55	51	22	19	545	94	90
ORT-06	1126	125	32	0.12	36	17	15	721	113	74
RE ORT-06	1159	130	26	0.15	35	17	17	747	122	70
ORT-07	2144	239	73	0.73	38	18	17	584	106	81
ORT-08	1160	125	46	0.12	42	20	14	437	110	69
ORT-09	1598	173	33	0.31	45	24	18	515	108	86
ORT-10	1962	117	11	0.12	44	19	18	254	68	91
ORT-12	864	81	13	0.12	35	14	13	752	161	63
ORT-13	1182	78	18	0.11	47	21	20	509	121	87
ORT-14	1531	102	25	0.13	39	21	20	543	130	88
ORT-15	1848	135	32	0.11	37	18	17	395	98	77
G18	2209	136	25	0.13	44	21	21	495	121	103
G23	1456	202	24	0.23	50	20	23	616	134	94
STANDARD DS3	1294	892	844	11.17	85	45	23	2231	92	121

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.25M, 90°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 5) GROUP 1SLF - 1SLM RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.25 M HYDROXYLAMINE DIGESTED AT 90oC FOR TWO HOURS FOLLOWED
BY ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ge	Hf	Hg	Ho	In	K	La	Li	Lu	Mg
SAMPLES	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppm	ppb	ppm
Limite de détection	50	20	5	20	10	5	5	0.1	5	1
ORT-01	30	13	3	13	6	3	418	0.33	3	121
ORT-02	30	13	3	13	6	3	152	0.3	3	102
ORT-03	30	13	3	13	6	9	396	0.36	3	118
ORT-04	30	13	3	13	6	15	272	0.27	3	98
ORT-05	30	13	3	13	6	17	657	0.44	3	208
ORT-06	30	13	3	13	6	8	486	0.23	3	117
RE ORT-06	30	13	3	13	6	11	488	0.27	3	119
ORT-07	30	13	6	13	6	26	787	0.47	3	241
ORT-08	30	13	3	13	6	12	358	0.33	3	111
ORT-09	30	13	3	13	6	15	647	0.31	3	161
ORT-10	30	13	3	13	6	9	937	0.18	3	84
ORT-12	30	13	3	13	6	8	373	0.2	3	57
ORT-13	30	13	7	13	6	13	518	0.13	3	58
ORT-14	30	13	3	13	6	20	733	0.2	3	141
ORT-15	30	13	3	13	6	18	854	0.26	3	122
G18	30	13	3	13	6	13	916	0.35	3	149
G23	30	13	3	13	6	12	581	0.52	3	191
STANDARD DS3	78	13	3	13	103	25	488	1.44	5	417

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.25M, 90°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 5) GROUP 1SLF - 1SLM RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.25 M HYDROXYLAMINE DIGESTED AT 90oC FOR TWO HOURS FOLLOWED
BY ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Mn	Mo	Nb	Nd	Ni	P	Pb	Pr	Rb	Re
SAMPLES	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb
Limite de détection	0.05	10	10	5	0.05	5	20	5	5	2
ORT-01	6	100	80	605	0.67	238	179	117	93	1.3
ORT-02	3	59	88	198	0.3	150	365	40	93	1.3
ORT-03	4	76	48	344	0.41	92	82	81	242	1.3
ORT-04	3	132	22	217	0.21	29	63	56	208	1.3
ORT-05	6	88	59	700	0.63	64	135	158	397	1.3
ORT-06	6	22	37	480	0.36	112	188	105	186	1.3
RE ORT-06	6	26	40	499	0.36	114	214	109	184	1.3
ORT-07	7	35	55	667	0.8	67	199	155	690	1.3
ORT-08	3	10	61	438	0.25	64	101	90	313	1.3
ORT-09	6	29	41	660	0.33	40	125	147	305	1.3
ORT-10	2	11	37	761	0.28	25	55	185	148	1.3
ORT-12	2	18	56	399	0.21	139	120	83	89	1.3
ORT-13	3	12	64	575	0.14	122	112	121	166	1.3
ORT-14	8	11	38	639	0.08	89	157	143	288	1.3
ORT-15	4	12	51	688	0.33	43	173	163	337	1.3
G18	4	6	35	784	0.38	103	121	183	229	1.3
G23	4	6	51	672	0.55	142	130	135	253	1.3
STANDARD DS3	44	636	23	647	2.32	204	3922	139	1040	1.3

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.25M, 90°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 5) GROUP 1SLF - 1SLM RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.25 M HYDROXYLAMINE DIGESTED AT 90oC FOR TWO HOURS FOLLOWED
BY ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Sb	Sc	Se	Sm	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th
SAMPLES	ppb	ppm	ppm	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb
Limite de détection	5	0.1	0.2	5	20	0.02	20	5	20	20
ORT-01	3	0.06	0.13	110	13	0.79	13	14	13	66
ORT-02	3	0.1	0.13	32	13	0.88	13	3	13	13
ORT-03	3	0.1	0.13	48	13	1.44	13	5	13	13
ORT-04	3	0.1	0.13	30	13	2.89	13	3	13	13
ORT-05	3	0.1	0.13	98	13	1.44	13	11	13	24
ORT-06	3	0.06	0.13	66	13	1.27	13	9	13	13
RE ORT-06	3	0.06	0.13	76	13	1.27	13	8	13	13
ORT-07	3	0.2	0.13	93	13	1.63	13	9	13	13
ORT-08	3	0.1	0.13	65	13	1.29	13	9	13	21
ORT-09	3	0.1	0.13	90	13	2.32	13	11	13	21
ORT-10	3	0.1	0.13	92	13	1.94	13	11	13	32
ORT-12	3	0.06	0.13	66	13	1.86	13	7	13	13
ORT-13	3	0.06	0.13	82	13	1.53	13	11	13	13
ORT-14	3	0.1	0.13	86	13	1.22	13	9	13	13
ORT-15	3	0.1	0.13	84	13	1.29	13	9	13	24
G18	3	0.1	0.13	102	13	2.49	13	11	13	13
G23	3	0.1	0.13	96	13	2.4	13	12	13	21
STANDARD DS3	116	0.3	0.13	116	13	1.13	13	17	13	31

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe A

Analyses - Lessivage par hydroxylamine, 0.25M, 90°C

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. 852 E. HASTINGS ST. VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc.

Acme file # A504968 Received: AUG 26 2005 * 17 samples in this disk file.

Analysis: (PART 5) GROUP 1SLF - 1SLM RESIDUE LEACHED WITH 10 ML 0.25 M HYDROXYLAMINE DIGESTED AT 90oC FOR TWO HOURS FOLLOWED
BY ANALYSIS BY ICP/MS. (SEQUENTIAL LEACH)

ELEMENT	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
SAMPLES	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb	ppb	ppb	ppm	ppb
Limite de détection	1	5	5	5	0.05	10	5	5	0.1	20
ORT-01	4	3	3	15	2.16	6	258	23	1.1	21
ORT-02	6	3	3	3	5.26	6	71	8	0.8	13
ORT-03	4	3	3	10	0.97	6	97	8	0.8	13
ORT-04	2	3	3	6	0.32	6	55	6	0.6	13
ORT-05	3	3	3	26	0.66	6	197	19	1.3	13
ORT-06	3	3	3	13	1.56	6	152	13	0.7	13
RE ORT-06	4	3	3	12	1.55	6	159	10	0.8	13
ORT-07	7	5	3	18	0.9	6	162	13	1.3	13
ORT-08	4	3	3	21	0.69	6	177	18	0.8	13
ORT-09	4	3	3	28	0.64	6	183	17	1	13
ORT-10	2	3	3	13	0.35	6	174	14	0.6	13
ORT-12	3	3	3	7	1.35	6	135	10	0.4	13
ORT-13	4	3	3	10	0.85	6	192	14	0.4	13
ORT-14	4	3	3	3	0.78	6	182	13	1.4	13
ORT-15	4	3	3	10	0.71	6	153	13	0.7	13
G18	6	3	3	9	0.69	6	178	16	0.8	13
G23	3	3	3	12	0.65	6	186	17	1.1	13
STANDARD DS3	3	113	6	122	4.04	37	393	34	13.2	47

Note: Les quantités en rouge sont des quantités sous la limite de détection analytique. Des valeurs équivalentes à 60% de cette limite ont été allouées.

Annexe B

Analyse quasi-totale après dissolution dans 4 acides (HNO₃, HClO₄, HF et HCl)

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD, 852 E, HASTINGS ST, VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc, PROJECT Project 2

Acme file # A504967 Received: AUG 26 2005 * 18 samples in this disk file,

Analysis: GROUP 1T-MS - 0,25 GM SAMPLE DIGESTED WITH HClO₄-HNO₃-HCL-HF TO 10 ML

ANALYSIS BY ICP-MS,

ELEMENT	Mo	Cu	Pb	Zn	Ag	Ni	Co	Mn	Fe
SAMPLES	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	%
Limite de détection	0,05	0,02	0,02	0,2	20	0,1	0,2	2	0,02
ORT-01	0,89	5,67	13,96	38	<20	13,2	7,7	696	5,44
ORT-02	1,23	4,14	17,88	24	<20	8,2	4,4	352	4,15
ORT-03	0,76	6,85	15,53	27,7	<20	12,6	5	331	2,3
ORT-04	1,23	5,29	13,8	17,3	<20	8,6	2,8	152	1,11
ORT-05	0,9	9,71	17	39,4	<20	14,6	7,2	426	2,72
ORT-06	1,47	6,87	10,47	39,2	<20	14,8	9,4	863	7,5
RE ORT-06	1,29	7,61	10,12	38,1	<20	14,7	8,8	836	7,54
ORT-07	0,53	15,24	16,12	43,9	<20	20,2	9,5	530	3,34
ORT-08	0,41	4,2	16,56	29	<20	7,6	4,6	349	2,52
ORT-09	0,6	8,01	12,72	43,2	<20	10,2	8,6	687	5,46
ORT-10	0,4	5,07	13,95	33,6	<20	10,6	6,7	645	3,8
ORT-12	0,28	3,55	14,95	23,6	<20	5,9	3,9	369	2,79
ORT-13	0,48	3,36	17,77	33,3	24	9	5,7	690	4,14
ORT-14	0,53	5,6	21,88	64,9	<20	3,1	4,1	907	3,5
ORT-15	0,43	4,4	21,58	31,7	<20	11,4	5,7	425	2,57
G18	0,37	6,34	11,82	32,9	<20	13	7,1	444	3,31
G23	0,36	5,35	11	31,6	<20	10,7	5,9	375	2,77
STANDARD DST6	11,16	135,03	34,67	173,3	366	30,1	13,2	961	3,92

Annexe B

Analyse quasi-totale après dissolution dans 4 acides (HNO3, HClO4, HF et HCl)

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD, 852 E, HASTINGS ST, VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc, PROJECT Project 2

Acme file # A504967 Received: AUG 26 2005 * 18 samples in this disk file,

Analysis: GROUP 1T-MS - 0,25 GM SAMPLE DIGESTED WITH HClO4-HNO3-HCL-HF TO 10 ML

ELEMENT	As	U	Au	Th	Sr	Cd	Sb	Bi	V	Ca
SAMPLES	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%
Limite de détection	0,2	0,1	0,1	0,1	1	0,02	0,02	0,04	1	0,02
ORT-01	1,8	0,8	<,1	4,8	580	0,07	0,06	0,04	110	2,99
ORT-02	1,1	0,6	<,1	3,4	482	0,08	0,07	0,05	91	2,15
ORT-03	0,8	0,7	<,1	4,5	559	0,08	0,04	<,04	41	2,64
ORT-04	0,4	0,2	<,1	1,8	709	0,03	0,06	<,04	12	3,03
ORT-05	1,3	0,9	<,1	4,6	640	0,09	0,05	0,12	58	3,03
ORT-06	1,8	0,9	<,1	6,2	485	0,12	0,05	0,04	175	2,57
RE ORT-06	1,9	1,2	<,1	5,2	498	0,15	0,04	0,04	174	2,59
ORT-07	2	0,8	<,1	4,3	609	0,08	0,1	0,04	81	3,04
ORT-08	1,7	0,9	<,1	4,5	586	0,08	0,05	0,04	49	2,7
ORT-09	2,2	0,8	<,1	3,8	714	0,07	0,05	<,04	127	3,37
ORT-10	1,6	0,5	<,1	4,3	652	0,04	0,03	<,04	70	3,52
ORT-12	0,9	0,4	<,1	2,4	672	0,08	0,03	<,04	49	3,12
ORT-13	1,4	0,7	<,1	3,8	546	0,09	0,03	<,04	73	2,65
ORT-14	1,8	0,5	<,1	2,2	758	0,11	0,04	<,04	50	2,59
ORT-15	1,1	0,5	<,1	4,7	516	0,08	0,05	<,04	39	2,45
G18	1,3	0,4	<,1	3,1	744	0,05	0,03	<,04	67	3,77
G23	1,4	0,3	<,1	2,3	799	0,08	0,03	<,04	57	3,82
STANDARD DST6	24,6	7,7	<,1	6,6	302	5,52	5,39	4,95	115	2,25

Annexe B

Analyse quasi-totale après dissolution dans 4 acides (HNO₃, HClO₄, HF et HCl)

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD, 852 E, HASTINGS ST, VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc, PROJECT Project 2

Acme file # A504967 Received: AUG 26 2005 * 18 samples in this disk file,

Analysis: GROUP 1T-MS - 0,25 GM SAMPLE DIGESTED WITH HClO₄-HNO₃-HCL-HF TO 10 ML

ELEMENT	P	La	Cr	Mg	Ba	Ti	Al	Na	K	W
SAMPLES	%	ppm	ppm	%	ppm	%	%	%	%	ppm
Limite de détection	0,001	0,1	1	0,02	1	0,001	0,02	0,002	0,02	0,1
ORT-01	0,086	27	108	0,51	854	1,085	9,02	2,487	1,53	0,2
ORT-02	0,059	17	138	0,34	893	0,562	8,47	2,039	1,51	0,2
ORT-03	0,062	21	93	0,47	848	0,319	8,78	2,437	1,58	0,1
ORT-04	0,029	9	198	0,23	1061	0,15	9,56	2,799	1,94	0,1
ORT-05	0,069	22	91	0,44	1097	0,571	9,11	3,056	2,3	0,2
ORT-06	0,06	30	73	0,47	672	1,575	8,19	1,874	1,1	0,3
RE ORT-06	0,059	25	74	0,46	656	1,57	8,22	1,888	1,1	0,3
ORT-07	0,052	22	44	0,67	1010	0,701	8,93	2,707	2	0,2
ORT-08	0,069	19	20	0,37	958	0,436	8,4	2,781	2,19	0,2
ORT-09	0,083	21	35	0,49	1089	1,415	9,19	2,838	2,02	0,2
ORT-10	0,099	23	30	0,49	953	0,796	9,01	2,908	1,76	0,1
ORT-12	0,079	17	26	0,32	991	0,447	9,48	2,855	1,69	<,1
ORT-13	0,205	26	33	0,46	1124	0,659	7,82	2,539	1,91	0,1
ORT-14	0,094	33	10	0,57	3312	0,739	8,94	3,201	2,58	0,2
ORT-15	0,082	27	25	0,51	1316	0,341	8,06	2,75	2,46	0,1
G18	0,086	18	33	0,55	892	0,7	9,7	2,601	1,56	0,1
G23	0,07	15	21	0,51	927	0,558	9,84	3,04	1,65	0,1
STANDARD DST6	0,106	26	212	0,99	682	0,424	6,86	1,615	1,33	7

Annexe B

Analyse quasi-totale après dissolution dans 4 acides (HNO₃, HClO₄, HF et HCl)

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD, 852 E, HASTINGS ST, VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc, PROJECT Project 2

Acme file # A504967 Received: AUG 26 2005 * 18 samples in this disk file,

Analysis: GROUP 1T-MS - 0,25 GM SAMPLE DIGESTED WITH HClO₄-HNO₃-HCL-HF TO 10 ML

ELEMENT	Zr	Sn	Be	Sc	S	Y	Ce	Pr	Nd	Sm
SAMPLES	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite de détection	0,2	0,1	1	0,1	0,04	0,1	0,02	0,1	0,1	0,1
ORT-01	33,2	1,6	1	6,6	<,04	13,7	52,04	6,2	26,6	4,8
ORT-02	38,6	1,4	1	5	<,04	8,5	30,31	3,6	15,4	2,9
ORT-03	30,6	0,8	1	5,2	<,04	10,2	40,93	4,7	20,9	3,9
ORT-04	15	0,5	1	2	<,04	3,6	16,11	1,8	7,7	1,4
ORT-05	39,2	1,2	2	4,7	<,04	12,9	42,91	5	22	4,4
ORT-06	56,7	1,8	2	6,1	<,04	13,8	56,8	6,6	28,8	5,2
RE ORT-06	69,3	1,6	1	6	<,04	13,5	48,66	5,7	25,1	4,5
ORT-07	32,6	1	1	5,9	<,04	11,1	44,96	4,8	20,5	3,7
ORT-08	34,4	1,1	1	4,4	<,04	13,6	36,65	4,4	19,9	4
ORT-09	37,9	1,5	1	5,1	<,04	12,6	41,28	4,9	21,8	4
ORT-10	33,4	1,1	1	5,3	<,04	14,3	46,01	5,7	26,4	4,8
ORT-12	31,3	0,7	2	4,8	<,04	9,9	32,47	4	18,2	3,4
ORT-13	56,4	1,3	2	7	<,04	18,1	53,55	6,8	31,2	6
ORT-14	27,8	1,5	1	10,5	<,04	19,8	63,92	8,1	37,4	6,8
ORT-15	34,4	0,9	2	5,8	<,04	14,7	52,28	6,2	27,2	5
G18	27,5	1	1	4,5	<,04	10,3	37,1	4,4	19,6	3,5
G23	21	0,8	1	4,1	<,04	8,3	29,5	3,6	15,8	2,9
STANDARD DST6	48,4	6,2	3	11,2	<,04	15,5	48,69	5,5	23,8	4,5

Annexe B

Analyse quasi-totale après dissolution dans 4 acides (HNO3, HClO4, HF et HCl)

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD, 852 E, HASTINGS ST, VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc, PROJECT Project 2

Acme file # A504967 Received: AUG 26 2005 * 18 samples in this disk file,

Analysis: GROUP 1T-MS - 0,25 GM SAMPLE DIGESTED WITH HClO4-HNO3-HCL-HF TO 10 ML

ELEMENT	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf
SAMPLES	ppm									
Limite de détection	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02
ORT-01	1,7	3,6	0,6	2,9	0,5	1,7	0,2	1,4	0,2	1,37
ORT-02	1,4	2,5	0,3	1,8	0,3	0,9	0,1	0,8	0,1	1,43
ORT-03	1,3	2,9	0,5	2,2	0,4	1,2	0,2	1	0,1	1,15
ORT-04	1	1,1	0,1	0,8	0,2	0,4	0,1	0,3	0,1	0,53
ORT-05	1,6	3,5	0,5	2,6	0,5	1,5	0,2	1,3	0,2	1,53
ORT-06	1,4	4	0,5	2,7	0,5	1,4	0,2	1,2	0,2	2,11
RE ORT-06	1,3	3,6	0,5	2,7	0,5	1,4	0,2	1,3	0,2	3,06
ORT-07	1,3	2,7	0,4	2,2	0,4	1,2	0,2	1,1	0,2	1,14
ORT-08	1,4	3,2	0,5	2,7	0,5	1,5	0,2	1,4	0,2	1,32
ORT-09	1,6	3	0,5	2,3	0,5	1,4	0,2	1,2	0,2	1,37
ORT-10	1,6	3,8	0,6	2,8	0,5	1,5	0,2	1,3	0,2	1,28
ORT-12	1,4	3	0,4	2	0,4	1,1	0,1	0,8	0,1	1,1
ORT-13	1,8	4,6	0,7	3,5	0,7	1,9	0,3	1,6	0,2	2,03
ORT-14	3,3	5,8	0,8	3,6	0,7	2	0,3	2	0,3	1
ORT-15	1,5	3,7	0,5	2,6	0,5	1,5	0,2	1,3	0,2	1,22
G18	1,3	2,7	0,4	2,1	0,4	1,1	0,2	1	0,1	1,14
G23	1,2	2,6	0,3	1,7	0,3	0,9	0,1	0,9	0,1	0,77
STANDARD DST6	1	3,7	0,6	3	0,6	1,7	0,2	1,5	0,2	1,78

Annexe B

Analyse quasi-totale après dissolution dans 4 acides (HNO3, HClO4, HF et HCl)

From ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD, 852 E, HASTINGS ST, VANCOUVER BC V6A 1R6 PHONE(604)253-3158 FAX(604)253-1716 @ CSV TEXT FORMAT
To Poly-Geo Inc, PROJECT Project 2

Acme file # A504967 Received: AUG 26 2005 * 18 samples in this disk file,

Analysis: GROUP 1T-MS - 0,25 GM SAMPLE DIGESTED WITH HClO4-HNO3-HCL-HF TO 10 ML

ELEMENT	Li	Rb	Ta	Nb	Cs	Ga
SAMPLES	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Limite de détection	0,1	0,1	0,1	0,04	0,1	0,02
ORT-01	7	38,9	1,2	15,94	0,8	19,49
ORT-02	5,4	39,7	0,7	11,17	0,8	25,32
ORT-03	7,6	38,6	0,4	6,48	0,9	18,08
ORT-04	6,3	39,5	0,2	2,87	0,5	21,56
ORT-05	11,4	60,6	0,6	9,6	1,4	21,74
ORT-06	6,4	29,1	0,9	16,94	0,7	19,52
RE ORT-06	6	29,4	0,9	16,74	0,7	19,54
ORT-07	11,5	52,7	0,5	8,17	1,1	19,91
ORT-08	7,6	60,5	0,5	8,6	1,2	20,52
ORT-09	8,3	48,6	0,9	15,09	0,7	21,89
ORT-10	5,1	34,3	0,7	11,79	0,4	19,8
ORT-12	5,1	33,7	0,4	7,11	0,4	20,9
ORT-13	4,2	42,1	0,7	12,74	0,5	20,37
ORT-14	7,1	45,7	0,6	13,46	0,5	25,21
ORT-15	6,8	64,8	0,5	8,17	0,7	19,37
G18	7,5	28	0,5	9,13	0,4	20,14
G23	9,1	27,9	0,4	6,57	0,4	19,7
STANDARD DST6	26	60,2	0,6	8,3	8,3	17,49