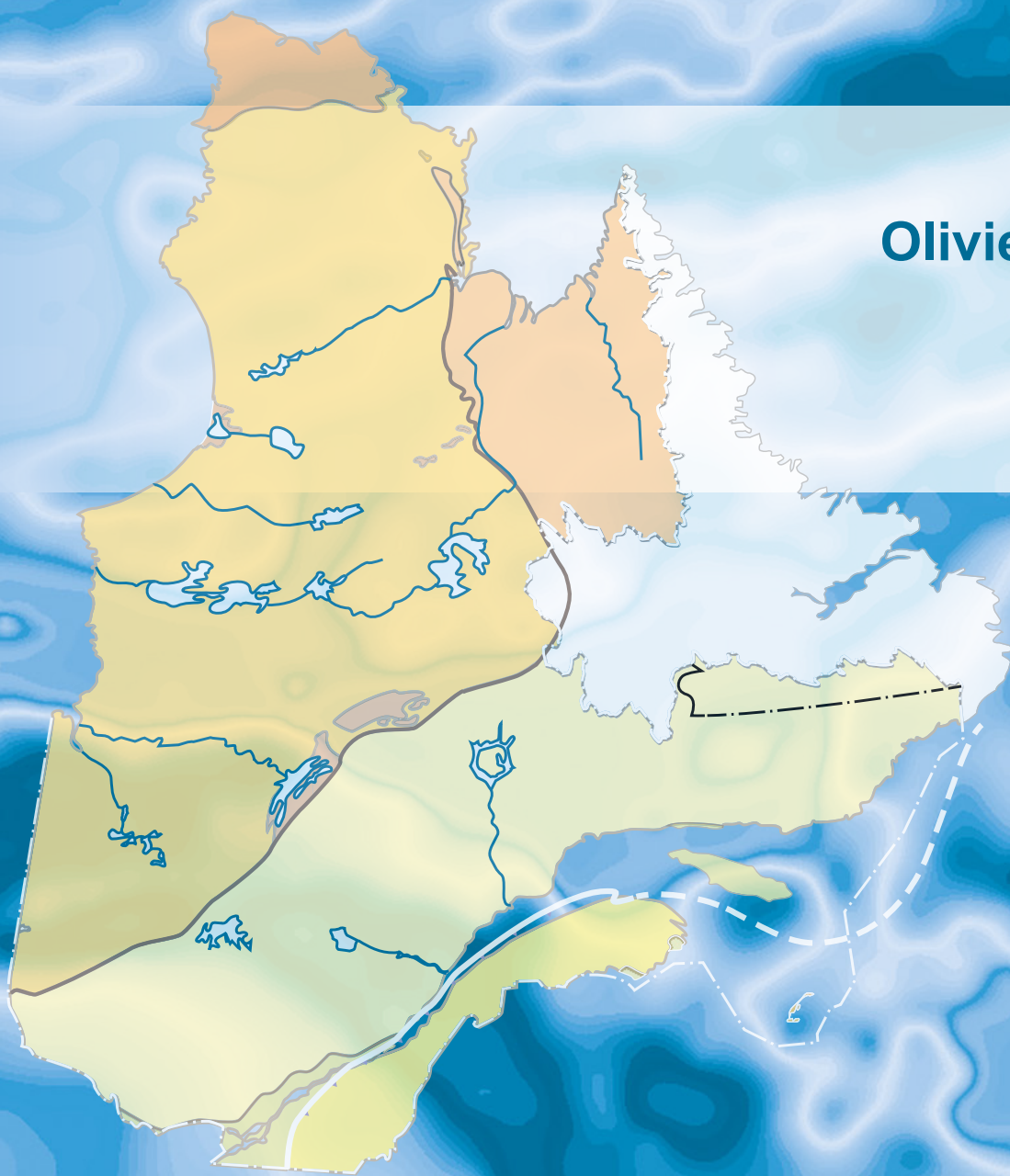


# Certificats d'analyse – Analyses géochimiques de roche et de till de la saison estivale 2023

Olivier Lamarche

DP 2024-08



DOCUMENT PUBLIÉ PAR LA DIRECTION GÉNÉRALE DE GÉOLOGIE QUÉBEC

**Direction générale**

Marc Leblanc

**Bureau de la connaissance géoscientifique**

Andrea Amortegui

**Service de cartographie géologique**

James Moorhead, géo.

**Direction de l'information géologique et de la promotion**

Patrice Roy

**Direction du soutien administratif, logistique et matériel**

Robert Thériault

**Auteur**

Olivier Lamarche, géo.

**Édition**

Claude Dion, ing.

**Graphisme**

André Tremblay

# Certificats d'analyse – Analyses géochimiques de roche et de till de la saison estivale 2023

Olivier Lamarche (MRNF)

DP 2024-08

## INTRODUCTION

---

Dans le cadre des levés de la campagne de terrain 2023, Géologie Québec a effectué des analyses géochimiques de plusieurs échantillons de roche et de till. Les résultats de ces analyses ont été versés dans la base de données du SIGÉOM lors du Congrès Québec Mines+Énergie 2023 et plus tard durant le reste de l'année. À des fins de suivi et de transparence, ce document permet de diffuser les certificats d'analyses émis par le laboratoire ainsi que les fichiers bruts en format Excel de ces données. Les méthodes d'analyse sont également fournies.

Les données brutes liées aux levés d'échantillonnage de fond de lacs sont annexées aux publications associées à ces projets.

Ce rapport ainsi que toutes les données numériques qui s'y rapportent sont offerts gratuitement dans le fonds documentaire EXAMINE à l'adresse suivante : [https://siggeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1103\\_index?!=F&format=COMPLET&mode=NOUVELLE&entt=LG&type\\_reqt=U&alias\\_table\\_crit=EXADOC&mnen\\_crit=NUMR\\_RAPR&oper\\_crit=EGAL&valr\\_crit=DP%202024-08](https://siggeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1103_index?!=F&format=COMPLET&mode=NOUVELLE&entt=LG&type_reqt=U&alias_table_crit=EXADOC&mnen_crit=NUMR_RAPR&oper_crit=EGAL&valr_crit=DP%202024-08)

## MÉTHODES D'ANALYSE

---

Les diverses suites analytiques utilisées pour l'analyse des échantillons de roche et de till effectuée en 2023 sont présentées en annexe. Le laboratoire était le même dans tous les cas, soit *Activation Laboratories Ltd.* situé à Ancaster en Ontario.

## CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

---

Des blancs et des standards ont été insérés à intervalles réguliers dans tous les envois effectués. Les standards sont sélectionnés en fonction de la composition de la série d'échantillons à analyser (felsique, mafique, échantillon minéralisé, etc.)

Pour les analyses de roche, le blanc utilisé est un concassé de quartz qui est pulvérisé par le laboratoire avant l'analyse. Ces analyses permettent de détecter les contaminations qui pourraient survenir durant la séquence des opérations.

La moitié des standards utilisés sont du matériel de référence certifié (MRC; Ressources naturelles Canada, OREAS, Geo Labs Ontario, USGS; tableau 1). L'autre moitié correspond à des étalons internes développés à partir de résultats provenant de six laboratoires canadiens (tableau 1). Des duplicatas ont également été insérés au fil des envois. Les pourcentages des différents éléments insérés sont détaillés au tableau 2.

Des réanalyses ont été demandées au laboratoire pour valider et corriger les valeurs aberrantes pour des blancs ou des standards, de possibles dérives instrumentales, des inversions suspectées ou des valeurs élevées suspectes. Lorsque des réanalyses confirment les problèmes pour ces analyses douteuses, seules les valeurs des réanalyses sont chargées dans le SIGÉOM pour éviter que des valeurs erronées se retrouvent dans la base de données. Lorsque les réanalyses confirment les résultats originaux, les valeurs originales et les valeurs répliquées sont inscrites dans le SIGÉOM.

## Calcul de l'erreur

Les duplicatas de terrain pour le till sont des échantillons prélevés en même temps et dans le même trou que l'échantillon parent. Pour les échantillons de roche, les unités homogènes sont favorisées pour la production d'un duplicata. L'erreur estimée correspond à la capacité du laboratoire à maintenir sa précision au fil du temps.

L'erreur relative médiane calculée à l'aide des duplicatas de terrain est présentée dans la colonne « Erreur totale » des tableaux 3 et 4. L'erreur de traitement correspond à l'erreur estimée sur la base des analyses de duplicatas de pulpe effectuées par le laboratoire. L'erreur de terrain présentée est égale à la différence entre les deux (Erreur totale – Erreur de traitement) et correspond à la part de l'erreur attribuable à la variabilité naturelle ou au biais d'échantillonnage.

Les erreurs relatives inscrites dans les tableaux 3 et 4 ont été estimées par une méthode dérivée (Rafini, 2015) des travaux de Thompson et Howarth (1978). Cette méthode estime l'erreur médiane pour chaque élément. La moitié des duplicatas ont donc une erreur relative inférieure à celle présentée. La colonne « n » indique le nombre de doublons de terrain utilisés pour l'évaluation de l'erreur (> 10x la limite de détection). Un minimum de 64 doublons est nécessaire pour ce calcul. Pour le till, les données de 2015 à 2023 ont été utilisées, alors que pour le roc, les données de duplicatas des années 2021, 2022 et 2023 ont été nécessaires pour atteindre le nombre minimal d'analyses. L'erreur de traitement a été calculée à partir des données de 2023 seulement. Le laboratoire et les suites analytiques utilisés durant ces années sont identiques pour les éléments présentés.

## LISTE DES PROJETS

---

La liste des projets du tableau 5 correspond à ceux illustrés à la figure 1 et des différents certificats d'analyse. La localisation et la description des échantillons sont disponibles par l'entremise du SIGÉOM à la carte. Plusieurs projets ont été annulés ou modifiés en 2023 en raison des feux de forêt. Certains projets étaient associés à des travaux universitaires dont les résultats d'analyse géochimique sont également intégrés et diffusés dans la base de données du SIGÉOM. Ceux-ci sont identifiés dans les fichiers joints à la présente publication. D'autres projets de recherche universitaires ne sont pas affiliés à des levés géologiques de la programmation régulière (tableau 6). Des réanalyses de roches et de till ont aussi été demandées pour des échantillons prélevés lors de levés antérieurs. Ces analyses sont listées au tableau 7.

## RÉFÉRENCES

---

- BANDYAYERA, D., TALON, N., SAINT-LOUIS, G., 2023. Géologie de la région du lac Michaux, sous-provinces d'Opatica et de La Grande, Eeyou-Istchee Baie-James, Québec, Canada. Ministère des Ressources naturelles et des forêts, Québec; BG 2023-10. Page consultée le 15 août 2024. <https://gq.mines.gouv.qc.ca/bulletins-geologiques/bg-2023-10-lac-michaux/>
- HASSEN ALI, T., SIMARD, R.-L., DARE, S., MOUKHSIL, A., 2024. Cartographie pétrogéochimique par XRF portable de la marge sud de la Suite anorthositique de Lac Saint-Jean (secteur St-Bruno – Arvida) et des minéralisations de Fe-Ti-V-P associées, Province de Grenville central, Québec. UQAC, ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec; [MB 2024-07](#), 65 pages.
- HÉBERT, S., PROULX, A., LÉVESQUE, M.-A., 2023. Géologie des dépôts de surface de la région des lacs Nuvilic, Nunavik, Québec, Canada. Ministère des Ressources naturelles et des forêts, Québec; BQ 2023-01. Page consultée le 15 août 2024. <https://gq.mines.gouv.qc.ca/bulletins-quatennaires/bq-2023-01-lacs-nuvilic/>
- KATAKO DIYOYO, J., DARE, S., SIMARD, R.-L., MOUKHSIL, A., 2024. Cartographie de la Suite anorthositique de Lac-Saint-Jean (SALSJ) dans le secteur des minéralisations de Fe-Ti-V-P du corridor de Saint-Charles-de-Bourget et de Bégin-Lamarche. UQAC, ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec; [MB 2024-08](#), 37 pages.
- LAFRANCE, I., DAOUDENE, Y., 2023. Géologie de la région de Kegaska, Côte-Nord-du-Golfe-du-Saint-Laurent, Province de Grenville, Québec, Canada. Ministère des Ressources naturelles et des forêts, Québec; BG 2023-12. Page consultée le 15 août 2024. <https://gq.mines.gouv.qc.ca/bulletins-geologiques/bg-2023-12-kegaska/>
- LEGAULT, M., SOUILAH, A., 2024. Résumé des objectifs d'une étude sur le Batholite de La Motte et des pegmatites lithinifères associées dans le cadre d'un projet de maîtrise. URSTM, ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec; [MB 2024-04](#), 17 pages.
- MOUKHSIL, A., EL BOURKI, M., 2023. Étude des minéralisations en éléments des terres rares ± Nb ± Ta, parties ouest et centrale de la Province de Grenville, Québec, Canada. Ministère des Ressources naturelles et des forêts, Québec; BM 2023-01. Page consultée le 15 août 2024. <https://gq.mines.gouv.qc.ca/bulletin-metallogenique/bm-2023-01-grenville-etr/>
- MVONDO, H., 2023. Étude métallogénique des pegmatites lithinifères de la région de La Motte – La Corne dans la ceinture de roches vertes de l'Abitibi, Québec, Canada. Ministère des Ressources naturelles et des forêts, Québec; BM 2022-01. Page consultée le 15 août 2024. <https://gq.mines.gouv.qc.ca/bulletin-metallogenique/bm-2022-01-la-corne-lithium/>
- PINON, H., DAVIES, J.H.F.L., TREMBLAY, A., PERROT, M.G., 2024. Caractérisation stratigraphique et chimique de la Plateforme du Saint-Laurent et des K-bentonites ordoviciennes dans la région de Montréal : implications géotechniques et géologiques. GEOTOP UQAM, ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec; [MB 2024-09](#), 39 pages.
- RAFINI, S., 2015. Assurance et contrôle de la qualité (QA/QC) en exploration minérale : synthèse et évaluation des usages. CONSOREM; Projet 2013-05, 44 pages.
- RAJHI, S., LEGAULT, M., MVONDO, H., POTVIN, R., 2024. Caractérisation des pegmatites du secteur du Batholite de La Motte, Sous-province de l'Abitibi, et implications pour l'exploration. URSTM, ministère des Ressources naturelles et des Forêts, Québec; [MB 2024-01](#), 62 pages.
- TALLA TAKAM, F., MOUKHSIL, A., 2023. Géologie de la région du lac Jalobert, Province de Grenville, région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, Québec, Canada. Ministère des Ressources naturelles et des forêts, Québec; BG 2023-11. Page consultée le 15 août 2024. <https://gq.mines.gouv.qc.ca/bulletins-geologiques/bg-2023-11-lac-jalobert/>
- THOMPSON, M., HOWARTH, R.J., 1978. A new approach to the estimation of analytical precision. *Journal of Geochemical Exploration*; volume 9, pages 23–30.
- VANIER, M.-A., BILODEAU, C., 2023. Géologie de la baie Déception, Orogène de l'Ungava, Nunavik, Québec, Canada. Ministère des Ressources naturelles et des forêts, Québec; BG 2023-09. Page consultée le 15 août 2024. <https://gq.mines.gouv.qc.ca/bulletins-geologiques/bg-2023-09-baie-deception/>

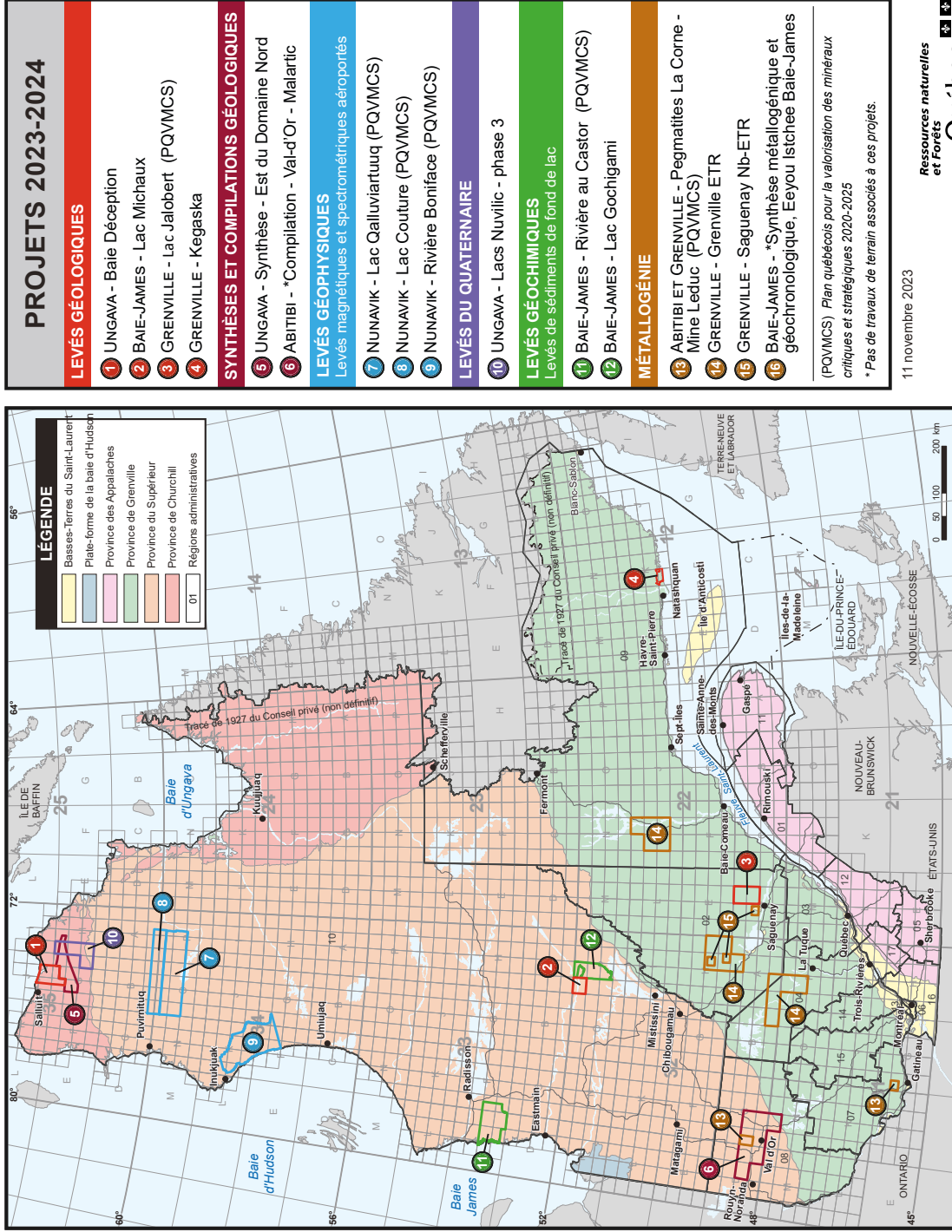


FIGURE 1 – Localisation de la zone cartographiée et des échantillons prélevés. Carte géologique d'après Roy (2022).

| <b>TABLEAU 1 – Liste des matériaux de référence certifiés (MRC) et des standards internes utilisés en 2022</b> |                   |   |
|--|-------------------|---|
| <b>MRC</b>   | <b>Fabricant</b>  | <b>Type de roche ou de minéralisation</b> |
| SY-5   | Ress. Nat. Canada | Syénite                                   |
| TILL-2   | Ress. Nat. Canada | Till                                      |
| BCR-2  | USGS              | Basalte                                   |
| ORCA-1   | Geo Labs Ontario  | Rhyolite calc-alkaline                    |
| 20a  | OREAS             | Granodiorite                              |
| 21e  | OREAS             | Silice                                    |
| 26b  | OREAS             | Basalte (concassé)                        |
| c27e   | OREAS             | Rhyodacite (conc.)                        |
| 30a  | OREAS             | Basalte                                   |
| 46   | OREAS             | Till                                      |
| 47   | OREAS             | Till                                      |
| 149  | OREAS             | Pegmatite Li-Nb-Sn                        |
| 682  | OREAS             | EGP                                       |
| 722  | OREAS             | Graphite                                  |
| 25a  | OREAS             | Sol ferrugineux                           |
| <b>Standard interne</b>  | <b>Provenance</b> | <b>Type de roche</b>                      |
| till   | Rivière Rupert    | Till                                      |
| man1   | Manitou           | Granodiorite                              |
| pp35   | Val-d'Or          | Diabase                                   |
| dum  | Gisement Dumont   | Péridotite                                |

| <b>TABLEAU 2 – Proportion d'insertions pour le contrôle de qualité</b> |               |                                  |                   |
|--|---------------|----------------------------------|-------------------|
| <b>Type de levé</b>  | <b>Blancs</b> | <b>MRC ou standards internes</b> | <b>Duplicatas</b> |
| Roche  | 2 %           | 6 %                              | 2 %               |
| Till   | 2 %           | 4 %                              | 4 %               |
| Fond de lac  | 2 %           | 4 %                              | 5 %               |

| <b>TABEAU 3 – Erreurs relatives pour les roches</b> |                          |                           |                              |          |
|---|--------------------------|---------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Élément</b>                                      | <b>Erreur totale (%)</b> | <b>Erreur terrain (%)</b> | <b>Erreur traitement (%)</b> | <b>n</b> |
| V   | 2,6                      | 1,5                       | 1,1                          | 81       |
| Co  | 4,7                      | 2,8                       | 1,9                          | 77       |
| Ga  | 1                        | -1,3                      | 2,3                          | 101      |
| Gd  | 3,8                      | 2,2                       | 1,6                          | 102      |
| Cs  | -                        | -                         | 0,6                          | 27       |
| Ba  | 4,5                      | 3,3                       | 1,2                          | 90       |
| Rb  | 2,6                      | 0,9                       | 1,7                          | 68       |
| Nb  | 7,9                      | 4,6                       | 3,3                          | 96       |
| Hf  | 4,2                      | 0,3                       | 4                            | 91       |
| Ta  | 4,9                      | 2,6                       | 2,3                          | 90       |
| Th  | 3,5                      | 2                         | 1,5                          | 80       |
| U   | 4,1                      | 2,6                       | 1,5                          | 89       |
| Sr  | 2,1                      | 0,5                       | 1,6                          | 109      |
| Y   | 3,4                      | 1,7                       | 1,7                          | 92       |
| Zr  | 4,1                      | 0,9                       | 3,2                          | 105      |
| Cu  | 8,8                      | 6,1                       | 2,7                          | 82       |
| Ni  | 2,6                      | 0,3                       | 2,2                          | 79       |
| Zn  | 4,1                      | 1,5                       | 2,6                          | 105      |
| Sc  | 3,6                      | 2                         | 1,7                          | 106      |
| SiO <sub>2</sub>                                    | 1,1                      | 0,4                       | 0,7                          | 102      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                      | 2                        | 0,6                       | 1,4                          | 102      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (T)                  | 2                        | 0,8                       | 1,2                          | 68       |
| MnO   | 1,8                      | 0,9                       | 0,8                          | 100      |
| MgO   | 1,6                      | 0,9                       | 0,7                          | 94       |
| CaO   | 1,5                      | 1,2                       | 0,3                          | 100      |
| Na <sub>2</sub> O                                   | 2                        | 0,8                       | 1,2                          | 101      |
| K <sub>2</sub> O                                    | 3,6                      | 2,8                       | 0,8                          | 93       |
| TiO <sub>2</sub>                                    | 3,2                      | 1,9                       | 1,3                          | 102      |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                       | -                        | -                         | 1                            | 53       |
| PAF   | 6,9                      | -                         | -                            | 101      |
| La  | 6,3                      | 4,5                       | 1,8                          | 103      |
| Ce  | 4,9                      | 3,5                       | 1,3                          | 104      |
| Pr  | 5,4                      | 4,7                       | 0,8                          | 103      |
| Nd  | 4,1                      | 2,3                       | 1,8                          | 103      |
| Sm  | 3,2                      | 2                         | 1,1                          | 103      |
| Eu  | 3,2                      | 2                         | 1,3                          | 103      |
| Gd  | 3,7                      | 2,5                       | 1,2                          | 110      |
| Tb  | 3,7                      | 1,4                       | 2,3                          | 98       |
| Dy  | 3,7                      | 0,7                       | 3,1                          | 101      |
| Ho  | 3,7                      | 2,1                       | 1,6                          | 96       |
| Er  | 4,2                      | 1,9                       | 2,3                          | 100      |
| Tm  | 4,8                      | 2,6                       | 2,3                          | 96       |
| Yb  | 0,7                      | -1,9                      | 2,6                          | 100      |
| Lu  | 23,4                     | 20,2                      | 3,2                          | 98       |

| TABLEAU 4 – Erreurs relatives pour le till |                   |                    |                       |     |
|--|-------------------|--------------------|-----------------------|-----|
| Élément                                    | Erreur totale (%) | Erreur terrain (%) | Erreur traitement (%) | n   |
| Al   | 7,7               | 5,2                | 2,5                   | 162 |
| As   | 4,3               | 0,1                | 4,2                   | 79  |
| Ba   | 14                | 12,4               | 1,6                   | 160 |
| Ca   | 9,4               | 6,3                | 3,1                   | 160 |
| Co   | 7,8               | 4,8                | 3                     | 158 |
| Cr   | 7,1               | 5                  | 2,1                   | 162 |
| Cs   | 7,9               | 4,2                | 3,6                   | 121 |
| Cu   | 8,7               | 4,8                | 3,9                   | 162 |
| Fe   | 6                 | 3,1                | 2,9                   | 162 |
| Ga   | 5,3               | 1,8                | 3,5                   | 142 |
| K  | 15,2              | -                  | -                     | 76  |
| Mg   | 7,6               | 5                  | 2,6                   | 147 |
| Mn   | 6,6               | 4,9                | 1,6                   | 162 |
| Mo   | 5,3               | 0,6                | 4,7                   | 147 |
| Na   | 8,8               | 7,6                | 1,2                   | 145 |
| Ni   | 8,1               | 4,2                | 3,9                   | 162 |
| P  | 2,7               | 1,5                | 1,2                   | 162 |
| Pb   | 5,7               | 4                  | 1,6                   | 162 |
| Sc   | 11,1              | 6                  | 5                     | 159 |
| Sr   | 11,1              | 7,9                | 3,2                   | 161 |
| Th   | 5                 | 2,9                | 2,1                   | 162 |
| Ti   | 11,2              | 9                  | 2,3                   | 162 |
| U  | 5,6               | -                  | -                     | 69  |
| V  | 4,8               | 3,2                | 1,6                   | 159 |
| Zn   | 6,3               | 3,3                | 3                     | 162 |
| Ce   | 8,7               | 7,5                | 1,2                   | 88  |
| Li   | 9,3               | 6,5                | 2,8                   | 161 |
| Nb   | 7,4               | 3                  | 4,4                   | 153 |
| Rb   | 10,2              | 9,2                | 1                     | 158 |
| Y  | 4                 | 2,7                | 1,2                   | 162 |
| Zr   | 13,5              | 6,6                | 6,9                   | 154 |
| SiO <sub>2</sub>                           | 0,7               | 0,4                | 0,4                   | 162 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>             | 2,4               | 1,1                | 1,3                   | 162 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (T)         | 3,4               | 2,3                | 1,1                   | 162 |
| MnO  | 3,2               | 2,4                | 0,9                   | 162 |
| MgO  | 2,5               | 1,7                | 0,7                   | 162 |
| CaO  | 2,1               | 1,4                | 0,6                   | 162 |
| Na <sub>2</sub> O                          | 1,7               | 0,7                | 1                     | 162 |
| K <sub>2</sub> O                           | 1,9               | 1,1                | 0,8                   | 162 |
| TiO <sub>2</sub>                           | 2,5               | 1,2                | 1,3                   | 162 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>              | 6                 | 2,1                | 3,9                   | 147 |
| Total                                      | 0,7               | 0,2                | 0,5                   | 122 |
| La   | 4,9               | 2,4                | 2,5                   | 161 |
| Ce   | 5,1               | 2,9                | 2,2                   | 161 |
| Pr   | 4,2               | 1,7                | 2,6                   | 161 |
| Nd   | 4,5               | 2,3                | 2,2                   | 161 |
| Sm   | 3,8               | 1,7                | 2                     | 161 |
| Eu   | 4,6               | 1                  | 3,6                   | 161 |
| Gd   | 5,6               | 2,7                | 2,9                   | 161 |
| Tb   | 5,4               | 2,9                | 2,5                   | 161 |
| Dy   | 5,4               | 2,1                | 3,3                   | 161 |
| Ho   | 5,1               | 1,6                | 3,5                   | 161 |
| Er   | 5,9               | 2                  | 4                     | 161 |
| Tm   | 5,2               | 1,6                | 3,6                   | 161 |
| Yb   | 5,1               | 1                  | 4                     | 161 |
| Lu   | 6,3               | 2,3                | 4                     | 161 |

| <b>TABLEAU 5 – Liste des levés géologiques, thématiques et du Quaternaire réalisés durant la saison estivale 2023</b> |      |             |  |              |           |  |
|---|------|-------------|--|--------------|-----------|--|
| Projet  | Code | Publication | Région                                       | Type de levé | Nb d'éch. | Envois   |
| Baie Déception  | 3136 | BG 2023-09  | Nunavik (Nord-du-Québec)                     | Roche        | 319       | A23-12294<br>A23-12295<br>A23-13657<br>A23-14239 |
| Lac Michaux   | 3138 | BG 2023-10  | Eeyou Istchee Baie-James (Nord-du-Québec)    | Roche        | 198       | A23-12298<br>A23-12299                           |
| Lac Jalobert  | 3145 | BG 2023-11  | Saguenay–Lac-Saint-Jean                      | Roche        | 189       | A23-10096<br>A23-11278<br>A23-12297              |
| Kegaska   | 3146 | BG 2023-12  | Côte-Nord                                    | Roche        | 387       | A23-09836<br>A23-12607                           |
| Lacs Nuvilic (phase 3)  | 3587 | BQ 2023-01  | Nunavik (Nord-du-Québec)                     | Till         | 141       | A23-13665  |
| Grenville ETR   | 3586 | BM 2023-01  | Mauricie, Saguenay–Lac-Saint-Jean, Côte-Nord | Roche        | 44        | A23-09837<br>A23-09839<br>A23-11275              |
| Pontiac* (Compilation)  | -    | -           | Abitibi-Témiscamingue                        | Roche        | 191       | A23-10988<br>A23-11272<br>A23-12296              |
| Synthèse Est du Domaine Nord  | 3590 | À venir     | Nunavik (Nord-du-Québec)                     | Roche        | 226       | A23-12292<br>A23-13660<br>A23-14237<br>A23-14238 |
| Pegmatites La Corne - Mine Leduc  | 3592 | BM 2022-01  | Outaouais, Abitibi-Témiscamingue             | Roche        | 7         | A23-11470  |

\* Les feux de forêt de 2023 ont occasionné des perturbations dans la programmation. Des géologues ont été réassignés à des projets de compilation dans le Pontiac, en Abitibi et dans le parc de la Vérendrye. Ces travaux ne feront pas l'objet d'une publication, mais la carte géologique du SIGÉOM a été mise à jour.

| <b>TABLEAU 6 - Liste des contrats de recherche universitaire non affiliés à des projets de l'année courante</b> |                          |   |                 |           |  |
|---|--------------------------|---|-----------------|-----------|--|
| Université  | Publication              | Région  | Type de données | Nb d'éch. | Envois   |
| UQAT  | MB 2024-01<br>MB 2024-04 | Abitibi-Témiscamingue                         | Roche           | 160       | A23-09840<br>A23-13989<br>A23-14240<br>A24-00437 |
| UQAC  | MB 2024-07               | Saguenay–Lac-Saint-Jean                       | Roche           | 50        | A23-10528  |
| UQAC  | MB 2024-08               | Saguenay–Lac-Saint-Jean                       | Roche           | 82        | A24-00444  |
| UQAM  | MB 2024-09               | Montréal                                      | Roche           | 49        | A23-15981  |
| Laval/INRS  | -                        | Lanaudière, Mauricie, Saguenay–Lac-Saint-Jean | Roche           | 123       | A23-10981<br>A23-13988<br>A24-01991              |

| <b>TABLEAU 7 – Liste des demandes d'analyses pour des échantillons provenant d'affleurements historiques</b> |      |             |                       |              |           |           |
|--|------|-------------|-----------------------|--------------|-----------|-----------|
| Projet   | Code | Publication | Réanalyses effectuées | Type de levé | Nb d'éch. | Envois    |
| Projets variés   | —    | —           | Roche totale          | Roche        | 27        | A24-00435 |

## ANNEXES

| <b>Traitement préalable aux analyses de roches :</b>              |                                    |                                  |
|---|------------------------------------|----------------------------------|
| - Broyage<br>- Quartage<br>- Pulvérisation (250 g)<br>- Tamassage |                                    |                                  |
| <b>Majeurs</b>  | <b>11 + 1 éléments</b>             | <b>Limite de détection (%)</b>   |
| Fusion méta/<br>tétraborate<br>de lithium<br>0,5 g ICP-MS         | SiO <sub>2</sub>                   | 0,01                             |
|   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>     | 0,01                             |
|   | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (T) | 0,01                             |
|   | MnO                                | 0,001                            |
|   | MgO                                | 0,01                             |
|   | CaO                                | 0,01                             |
|   | Na <sub>2</sub> O                  | 0,01                             |
|   | K <sub>2</sub> O                   | 0,01                             |
|   | TiO <sub>2</sub>                   | 0,001                            |
|   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>      | 0,01                             |
|   | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>     | 0,01                             |
| Gravimétrie   | Perte au feu                       |                                  |
| <b>Traces</b>   | <b>37 éléments</b>                 | <b>Limite de détection (ppm)</b> |
| 4 acides 0,5 g<br>ICP-OES   | Ag                                 | 0,1                              |
|   | Cd                                 | 0,5                              |
|   | Cu                                 | 0,1                              |
|   | Li                                 | 0,1                              |
|   | Ni                                 | 0,1                              |
|   | Mo                                 | 0,05                             |
|   | S                                  | 400                              |
|   | Te                                 | 0,1                              |
| Zn  | 1                                  |                                  |
| Activation<br>neutronique<br>30 g                                 | Au                                 | 2 ppb                            |
|   | As                                 | 0,5                              |
|   | Cr                                 | 5                                |
|   | Sc                                 | 0,1                              |
|   | Sb                                 | 0,1                              |
| Fusion méta/<br>tétraborate<br>de lithium<br>0,5 g ICP-MS         | Se                                 | 3                                |
|   | V                                  | 5                                |
|   | Co                                 | 1                                |
|   | Ga                                 | 1                                |
|   | Ge                                 | 0,5                              |
|   | In                                 | 0,1                              |
|   | Sn                                 | 1                                |
|   | Cs                                 | 0,1                              |
|   | Ba                                 | 3                                |
|   | Pb                                 | 5                                |
|   | Rb                                 | 1                                |
|   | Nb                                 | 0,2                              |
|   | Be (ICP-OES)                       | 1                                |
|   | Hf                                 | 0,1                              |
|   | Ta                                 | 0,01                             |
|   | W                                  | 0,5                              |
|   | Tl                                 | 0,05                             |
|   | Bi                                 | 0,1                              |
|   | Th                                 | 0,05                             |
|   | U                                  | 0,01                             |
| Sr (ICP-OES)  | 2                                  |                                  |
| Y   | 0,5                                |                                  |
| Zr (ICP-OES)  | 1                                  |                                  |

| <b>Terres rares</b>                                       | <b>14 éléments</b> | <b>Limite de détection (ppm)</b> |
|---|--------------------|----------------------------------|
| Fusion méta/<br>tétraborate<br>de lithium<br>0,5 g ICP-MS | La                 | 0,05                             |
|   | Ce                 | 0,05                             |
|   | Pr                 | 0,01                             |
|   | Nd                 | 0,05                             |
|   | Sm                 | 0,01                             |
|   | Eu                 | 0,005                            |
|   | Gd                 | 0,01                             |
|   | Tb                 | 0,01                             |
|   | Dy                 | 0,01                             |
|   | Ho                 | 0,01                             |
|   | Er                 | 0,01                             |
|   | Tm                 | 0,005                            |
|   | Yb                 | 0,01                             |
|   | Lu                 | 0,002                            |

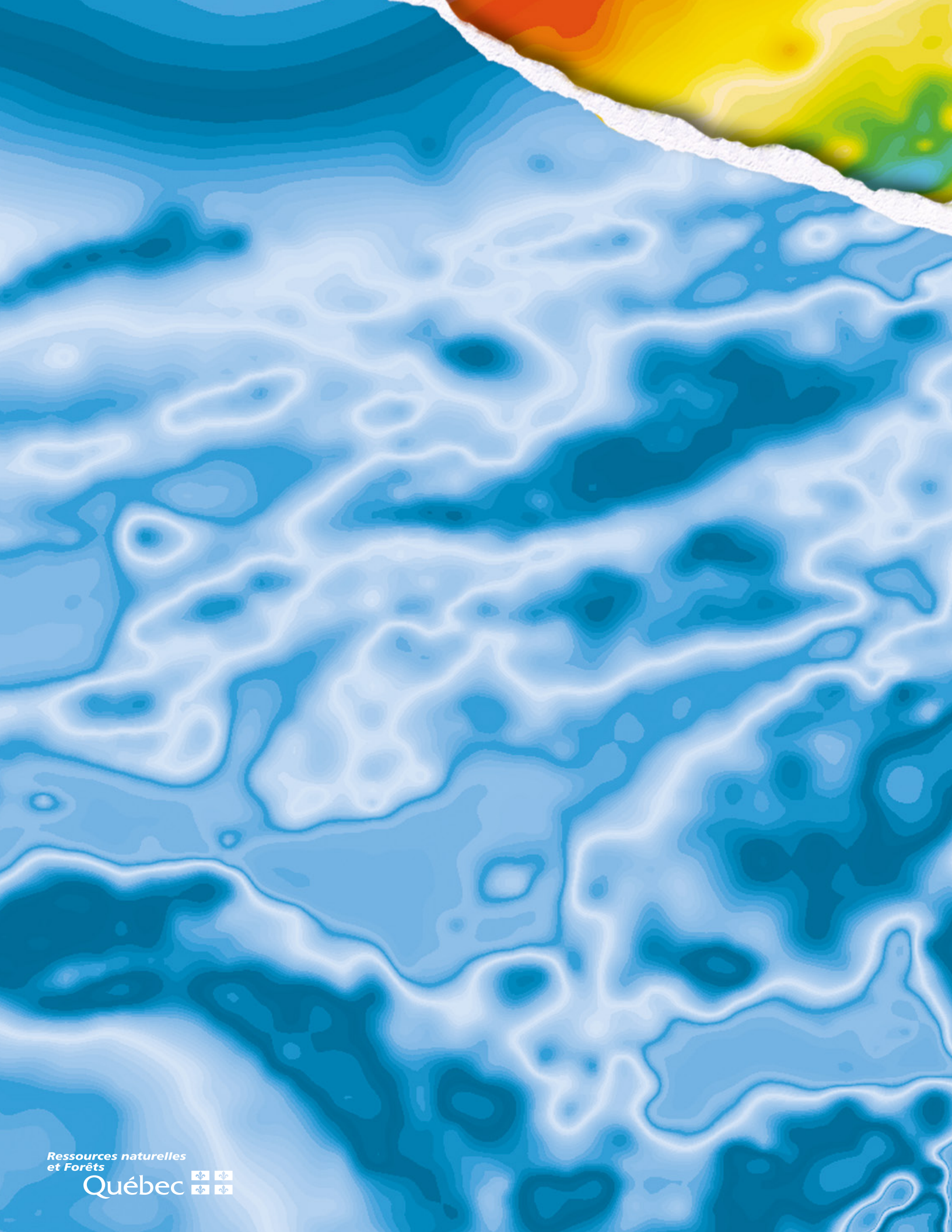
## ANNEXES (suites)

| Méthode   | Élément         | Unité | Limite de détection |
|---|-----------------|-------|---------------------|
| Titration                                       | FeO             | %     | 0,1                 |
| Infrarouge                                      | Total S         | %     | 0,01                |
|   | C-Graph         | %     | 0,05                |
|   | CO <sub>2</sub> | %     | 0,01                |
| Activation neutronique                          | Cl              | ppm   | 50                  |
| Électrode sélective d'ions (ISE)                | F               | %     | 0,02                |
| Pyroanalyse<br>30 g<br>ICP-MS                   | Au              | ppb   | 2                   |
|   | Pt              | ppb   | 1                   |
|   | Pd              | ppb   | 1                   |
| Fusion Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub><br>ICP-MS | Li              | %     | 0,01                |
| 4 acides 0,5 g<br>ICP-OES                       | Ag              | ppm   | 3                   |
|   | As              | ppm   | 100                 |
|   | Co              | ppm   | 30                  |
|   | Cu              | ppm   | 10                  |
|   | Li              | ppm   | 1                   |
|   | Mo              | ppm   | 30                  |
|   | Ni              | ppm   | 30                  |
|   | Pb              | ppm   | 30                  |
| NiS-Pyroanalyse 25 g<br>ICP-MS                  | Zn              | ppm   | 10                  |
|   | Ir              | ppb   | 1                   |
|   | Ru              | ppb   | 1                   |
|   | Rh              | ppb   | 1                   |
|   | Pt              | ppb   | 1                   |
|   | Pd              | ppb   | 1                   |
|   | Au              | ppb   | 1                   |

## ANNEXES (suites)

| Traitement préalable aux analyses de till : |               |                           |
|---|---------------|---------------------------|
| - Séchage à 60 °C                           |               |                           |
| - Tamisage à 63 µm                          |               |                           |
| Till  | 78+1 éléments | Limite de détection (ppm) |
| Eau régale<br>30 g ICP-MS                   | Au            | 0,2 ppb                   |
|   | Ag            | 2 ppb                     |
|   | Al            | 0,01 %                    |
|   | As            | 0,1                       |
|   | Ba            | 0,5                       |
|   | Bi            | 0,02                      |
|   | Ca            | 0,01 %                    |
|   | Cd            | 0,01                      |
|   | Co            | 0,1                       |
|   | Cr            | 0,5                       |
|   | Cs            | 1                         |
|   | Cu            | 0,2                       |
|   | Fe            | 0,01 %                    |
|   | Ga            | 0,1                       |
|   | K             | 0,01 %                    |
|   | La            | 0,5                       |
|   | Mg            | 0,01 %                    |
|   | Mn            | 1                         |
|   | Mo            | 0,01                      |
|   | Na            | 0,001 %                   |
|   | Ni            | 0,1                       |
|   | P (ICP-OES)   | 0,001 %                   |
|   | Pb            | 0,1                       |
|   | S (ICP-OES)   | 0,02 %                    |
|   | Sb            | 0,02                      |
|   | Sc            | 0,1                       |
|   | Se            | 0,1                       |
|   | Sr            | 0,5                       |
|   | Te            | 0,02                      |
|   | Th            | 0,1                       |
|   | Ti (ICP-OES)  | 0,001 %                   |
|   | Tl            | 0,02                      |
|   | U             | 0,1                       |
|   | V             | 1                         |
|   | W             | 0,1                       |
|   | Zn            | 0,1                       |
|   | Be            | 0,1                       |
|   | Ce            | 0,1                       |
|   | Ge            | 0,1                       |
|   | Hf            | 0,02                      |
|   | In            | 0,02                      |
|   | Li            | 0,1                       |
|   | Nb            | 0,02                      |
|   | Rb            | 0,1                       |
|   | Re            | 0,2 ppb                   |
| Sn  | 0,1           |                           |
| Ta  | 0,05          |                           |
| Y   | 0,01          |                           |
| Zr  | 0,1           |                           |
| Pt  | 2 ppb         |                           |
| Pd  | 10 ppb        |                           |
| Hg  | 5 ppb         |                           |

| Fusion méta/<br>tétraborate<br>de lithium<br>0,5 g ICP-OES | SiO <sub>2</sub>                   | 0,01 %  |
|--|------------------------------------|---------|
|  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>     | 0,01 %  |
|  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (T) | 0,01 %  |
|  | MnO                                | 0,001 % |
|  | MgO                                | 0,01 %  |
|  | CaO                                | 0,01 %  |
|  | Na <sub>2</sub> O                  | 0,01 %  |
|  | K <sub>2</sub> O                   | 0,01 %  |
|  | TiO <sub>2</sub>                   | 0,001 % |
|  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>      | 0,01 %  |
|  | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>     | 0,01 %  |
|  | Total                              | 0,01 %  |
| Gravimétrie  | Perte au feu                       |         |
| Fusion méta/<br>tétraborate<br>de lithium<br>0,5 g ICP-MS  | La                                 | 0,05    |
|  | Ce                                 | 0,05    |
|  | Pr                                 | 0,01    |
|  | Nd                                 | 0,05    |
|  | Sm                                 | 0,01    |
|  | Eu                                 | 0,005   |
|  | Gd                                 | 0,01    |
|  | Tb                                 | 0,01    |
|  | Dy                                 | 0,01    |
|  | Ho                                 | 0,01    |
|  | Er                                 | 0,01    |
|  | Tm                                 | 0,005   |
|  | Yb                                 | 0,01    |
|  | Lu                                 | 0,002   |



Ressources naturelles  
et Forêts

Québec 