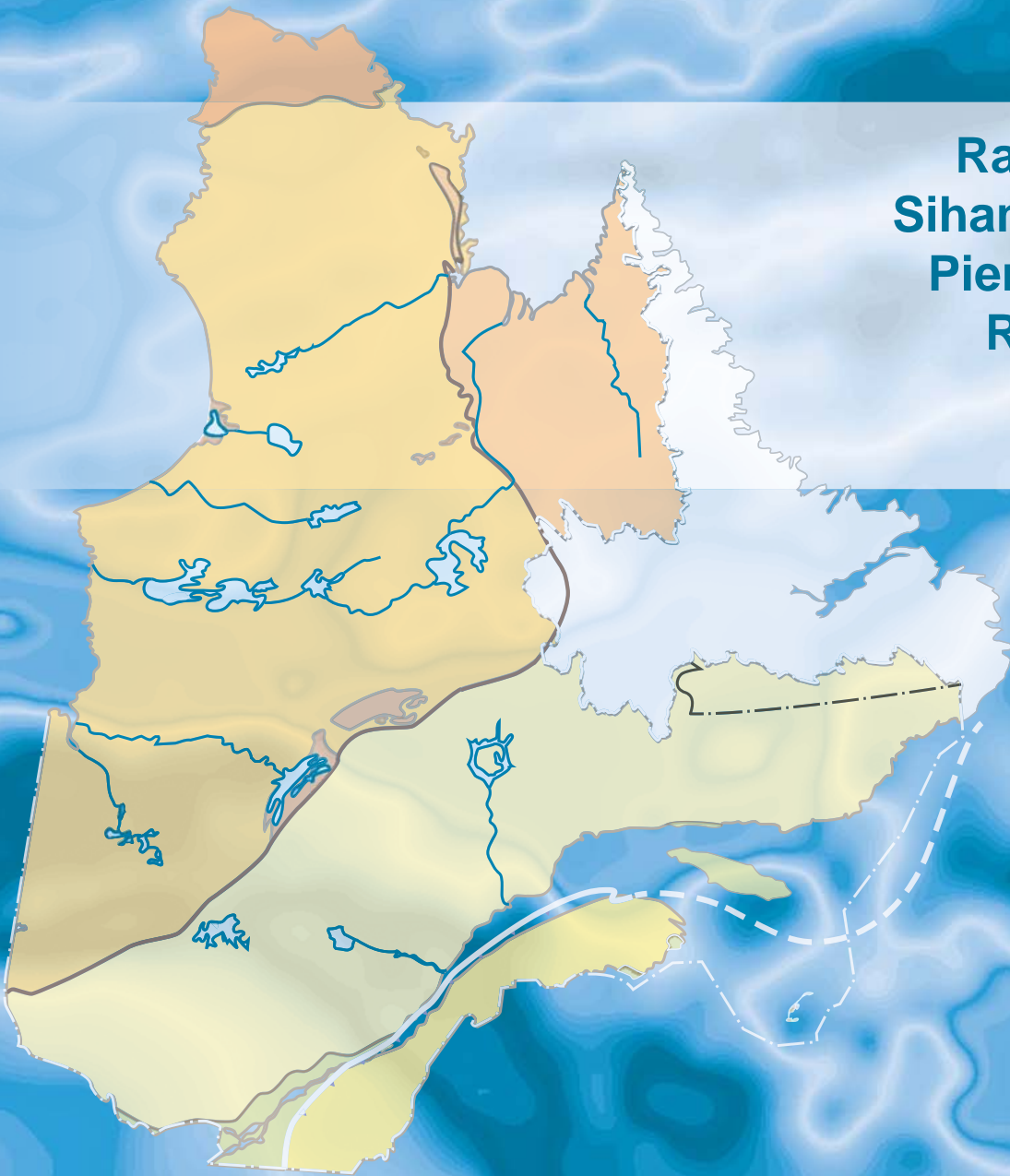


# Levé gradiogravimétrique et magnétique aéroporté dans le secteur de la rivière Eastmain, Eeyou Istchee Baie-James

Rachid Intissar,  
Siham Benahmed,  
Pierre Keating et  
Régis Dumont

DP 2022-03



DOCUMENT PUBLIÉ PAR LA DIRECTION GÉNÉRALE DE GÉOLOGIE QUÉBEC

**Direction générale**

Marc Leblanc

**Direction de l'acquisition des connaissances géoscientifiques**

Andrea Amortegui

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

Jean-Yves Labbé

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

Robert Thériault, géo.

**Auteurs**

Rachid Intissar, géo., Siham Benahmed, géo., Pierre Keating, ing. et Régis Dumont

**Édition**

Claude Dion, ing.

**Graphisme**

André Tremblay

# Levé gradiogravimétrique et magnétique aéroporté dans le secteur de la rivière Eastmain, Eeyou Istchee Baie-James

Rachid Intissar, Siham Benahmed (MERN), Pierre Keating et Régis Dumont (consultants)

DP 2022-03

## INTRODUCTION

---

Le présent document présente les données acquises lors d'un levé gradiogravimétrique et magnétique aéroporté de deux blocs adjacents réalisé dans le cadre du Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques du ministère de l'Énergie et des ressources naturelles.

Comme ces deux blocs ont été réalisés par le même fournisseur de service, l'acquisition et le traitement ont été effectués sur les deux blocs combinés. La zone couverte par le présent levé est située dans le secteur de la rivière Eastmain, à environ 110 km à l'est de la communauté crie d'Eastmain (figure 1). Le levé gradiogravimétrique présenté dans ce document couvre en tout ou en partie 8 feuillets SNRC à l'échelle 1/50 000 (33C01 à 33C08; figure 2). Les données numériques, incluant les mailles, les bases de données en format Geosoft® ainsi que les images GeoTIFF, sont disponibles dans le dossier « Autres données numériques » de ce document.

## MÉTHODE DE TRAVAIL

---

Le présent levé a été exécuté par Xcalibur Multiphysics Ltd entre le 20 octobre 2021 et le 12 février 2022 à l'aide de 3 avions, deux Cessna Caravan 208B immatriculés C-GGRD et C-FXAG et un Basler BT67 immatriculé C-GGSU. Ces avions étaient équipés d'un gradiogravimètre aéroporté FALCON (Dransfield, 2010), d'un magnétomètre Scintrex CS-3 installé dans une poutre de queue et d'un scanner laser Reigl LMS-Q240I-60.

L'espacement nominal des traverses était de 250 m et celui des lignes de contrôle de 2500 m. L'aéronef volait à une hauteur nominale de 80 m au-dessus du sol. Les traverses étaient orientées à peu près N-S (2°), perpendiculairement aux lignes de contrôle. La trajectoire de vol a été restituée par l'application, après le vol, de corrections différentielles aux données brutes du système GPS.

Durant les travaux de terrain, Xcalibur a rencontré de nombreuses difficultés techniques qui ont retardé la production, notamment le bris du scanner laser installé dans l'avion C-GGSU. De plus, les systèmes gradiogravimétriques et les avions ont opéré dans des conditions météorologiques hivernales défavorables. Plus de détails sont disponibles dans le rapport du fournisseur de service (en annexe dans le dossier « Autres données numériques »).

## DONNÉES DU CHAMP DE GRAVITÉ

---

Les deux composantes de courbure mesurées par le gradiogravimètre, le gradient  $G_{uv}$  et le gradient transverse ( $G_{ne}$ ), ont été corrigées pour l'effet du mouvement de l'avion. Le bruit résiduel de haute fréquence a été atténué en utilisant un filtre passe-bas de Butterworth d'ordre 6 appliqué le long des lignes de vol, avec

une fréquence de coupure de 0,18 Hz. Pour une vitesse moyenne de 55 m/s, cela équivaut à une fréquence de coupure d'environ 300 m. La sélection de la fréquence de coupure fait l'objet d'un compromis entre le niveau de bruit toléré et la résolution recherchée (Dransfield *et al.*, 2013). L'effet de terrain a ensuite été corrigé en utilisant une densité de  $2,67 \text{ g/cm}^3$  appliquée à partir d'un modèle altimétrique de terrain de 25 m de côté dérivé d'une combinaison des données du scanneur laser et du SRTM30m (Shuttle Radar Topography Mission d'une résolution de 30 m). Les deux composantes de courbure du tenseur de gravité ont été nivelées à l'aide des lignes de contrôle et converties en éléments du tenseur de gravité complet et en la composante verticale de la gravité à l'aide de la méthode de Fourier (Dransfield *et al.*, 2013). La composante verticale de la gravité obtenue par la méthode de Fourier a été ajustée pour incorporer les grandes longueurs d'onde du champ gravimétrique non mesurées par le système Falcon à partir de la base de données gravimétriques canadienne (Dransfield, 2010).

## **DONNÉES MAGNÉTIQUES**

---

Le secteur est déjà couvert par des levés magnétiques du MERN qui sont de bonne qualité et d'une résolution similaire au présent levé. Néanmoins, Xcalibur a offert l'acquisition gratuite des données magnétiques en combinaison avec les données gradiogravimétriques. Ainsi, les avions étaient équipés d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité de 0,005 nT) de type Scintrex CS-3 installé dans la poutre de queue.

Le levé a été effectué suivant une surface de vol prédéterminée afin de minimiser les différences du champ magnétique total mesuré aux intersections des lignes de contrôle et des traverses. Ces différences ont été analysées afin d'obtenir un jeu de données du champ magnétique total nivelées le long de chaque traverse. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées suivant un quadrillage d'une maille de 50 m. Pour obtenir la composante résiduelle, Xcalibur a soustrait de ces données le champ géomagnétique international de référence (IGRF) défini à une altitude GPS constante de 272 m en date du 7 janvier 2022. La soustraction de l'IGRF permet d'obtenir la composante résiduelle qui est essentiellement reliée à l'aimantation de la croûte terrestre.

La dérivée première verticale du champ magnétique total résiduel représente le taux de variation du champ magnétique total résiduel suivant la verticale. Le calcul de la dérivée première verticale supprime les composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique total résiduel et améliore considérablement la résolution des anomalies plus faibles, rapprochées ou superposées. L'une des propriétés intéressantes des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de la courbe de niveau zéro et des contacts verticaux dans les secteurs situés aux hautes latitudes magnétiques. La valeur de la dérivée première verticale a été calculée directement de la grille du champ magnétique total résiduel en utilisant les transformées de Fourier (FFT).

## RÉFÉRENCES

---

- CHRISTENSEN, A.N. – DRANSFIELD, M.H. – VAN GALDER, C., 2015 – Noise and repeatability of airborne gravity gradiometry. *First Break*; volume 33, pages 55-63.
- D'AMOURS, I., 2011 – Levé magnétique aéroporté de la partie sud-est de la Sous-province de Nemiscau et de la partie nord de la Sous-province d'Opatica, Baie-James, Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2011-02, 8 pages, 44 plans, données numériques.
- D'AMOURS, I., 2011 – Levé magnétique aéroporté dans le secteur de Nemiscau, Baie-James, Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2011-03, 8 pages, 44 plans, données numériques.
- D'AMOURS, I. – INTISSAR, R., 2012 – Levé magnétique aéroporté dans le secteur du lac Evans, Baie-James. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2012-01, 8 pages, 66 plans, données numériques.
- DRANSFIELD, M.H., 2010 – Conforming Falcon gravity and the global gravity anomaly. *Geophysical Prospecting*; volume 58, pages 469-483.
- DRANSFIELD, M. – CHRISTENSEN, A.N., 2013 – Performance of airborne gravity gradiometers. *The Leading Edge*; volume 32, pages 908-922.
- PELLETIER, M., 2008 – Levé aéromagnétique sur le territoire de la Baie-James – Opinaca, sud de LG-3 et sud de LG-4, Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2008-01, 51 pages, 58 plans, données numériques.
- ST-HILAIRE, C., 2005 – High Sensitivity Aeromagnetic Survey, Processing and Logistic Report, Lac Mirabelli 2 Project, Blocks MIRA2A, MIR2B and MIR3A. De Beers Canada, rapport statutaire soumis au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; GM 63031, 32 pages, 15 plans, données numériques.

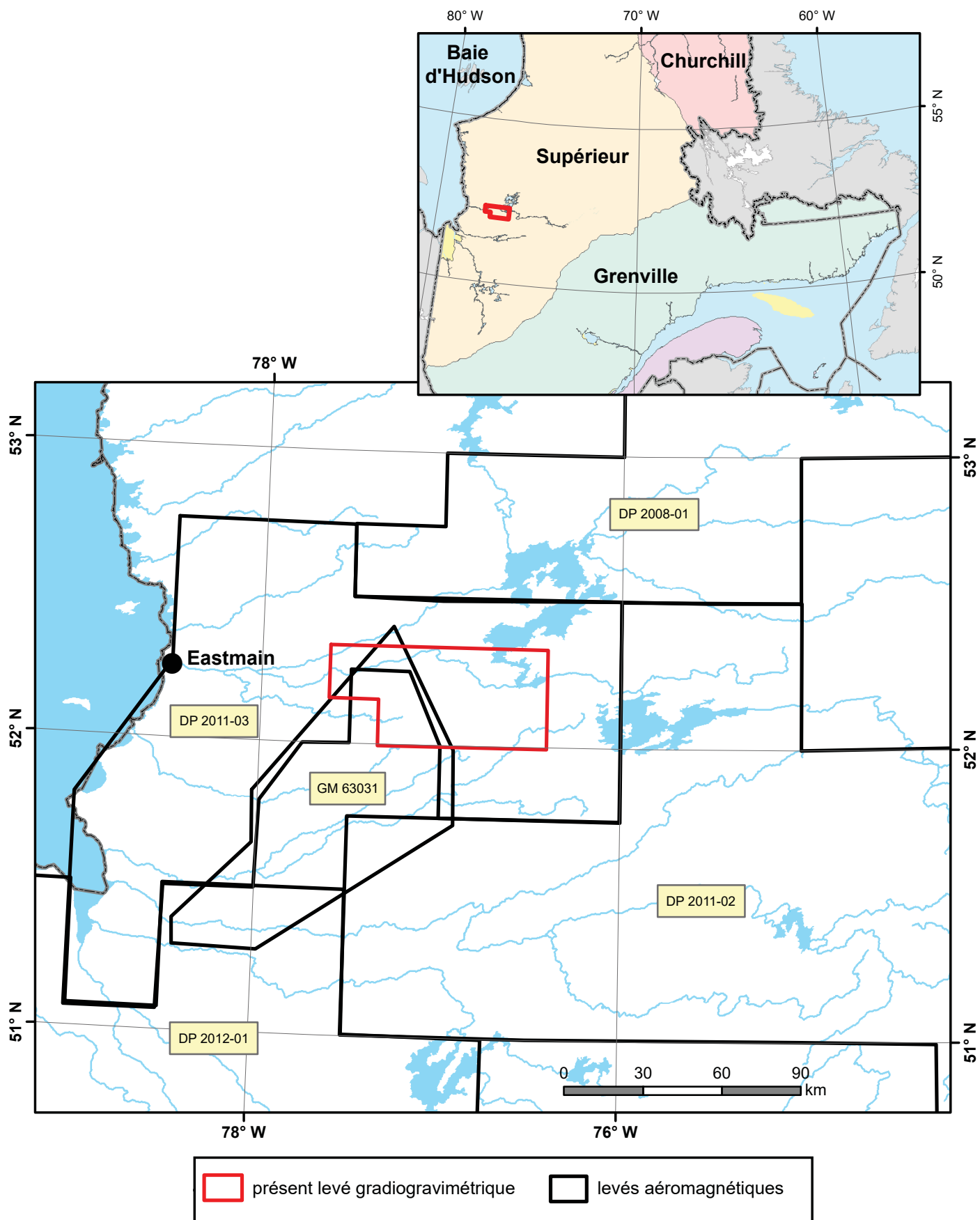


FIGURE 1 – Localisation du présent levé et des levés géophysiques récents dans le secteur de la rivière Eastmain.

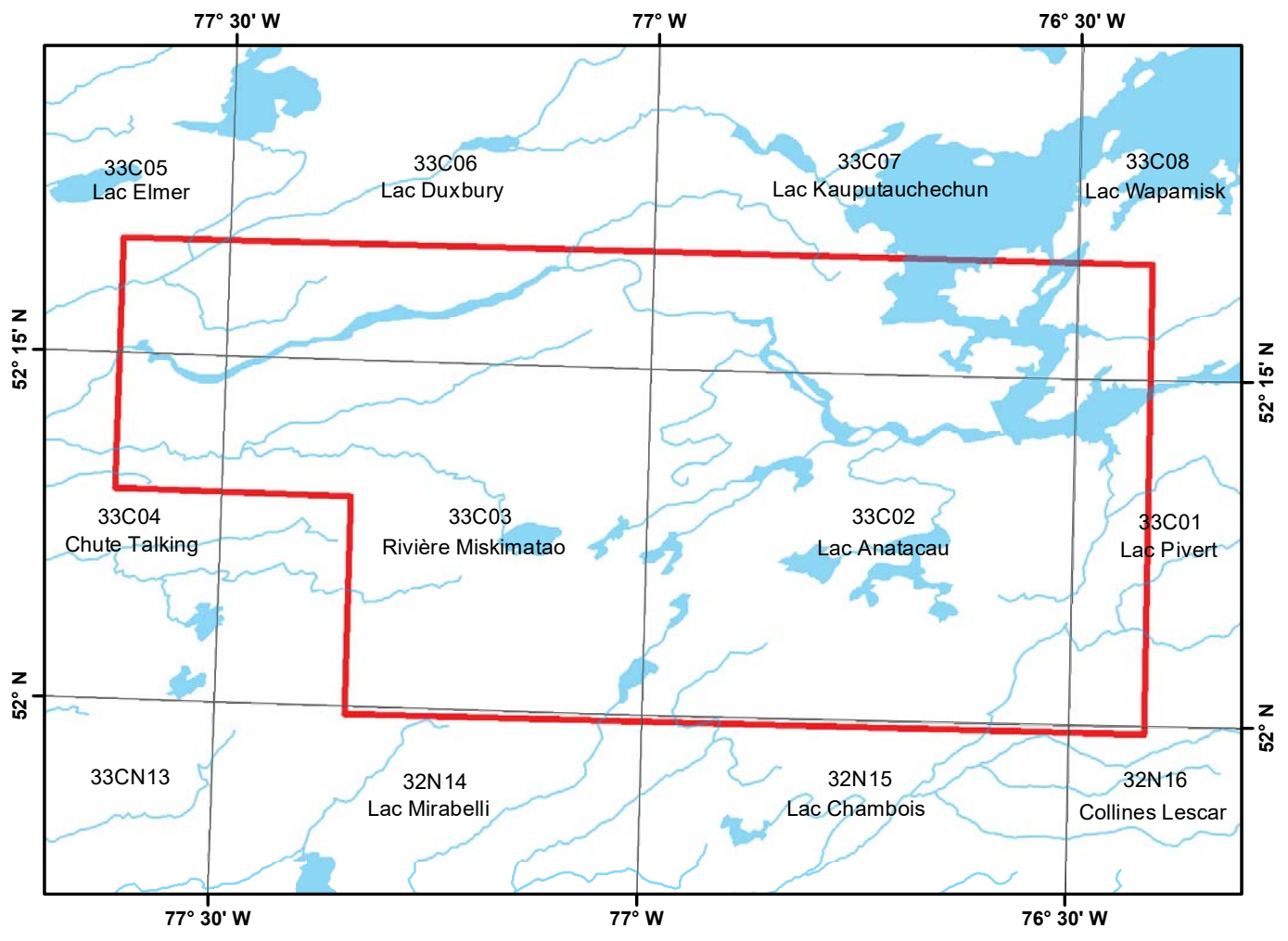
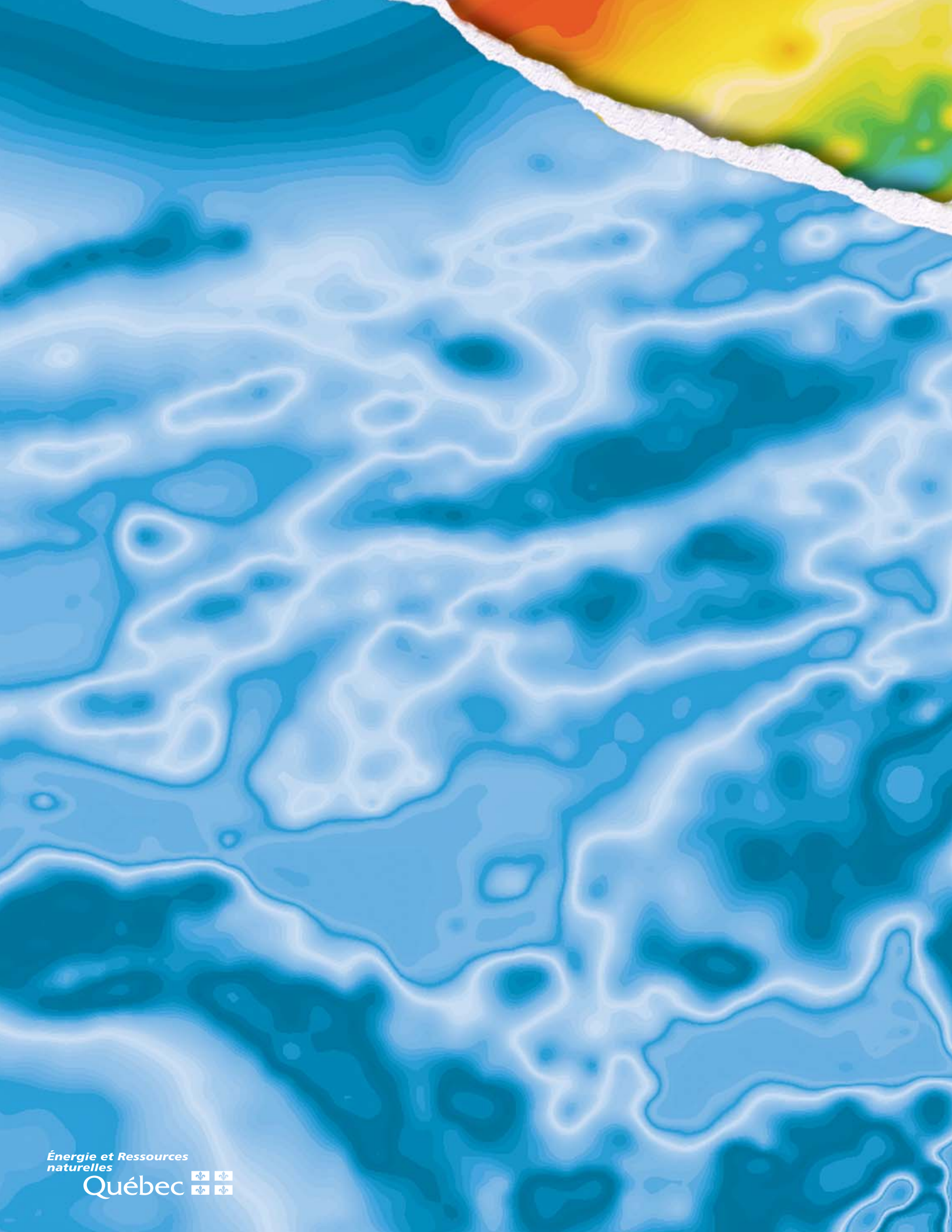


FIGURE 2 – Localisation et inventaires des feuillets SNRC couverts par le présent levé.



Énergie et Ressources  
naturelles

Québec 