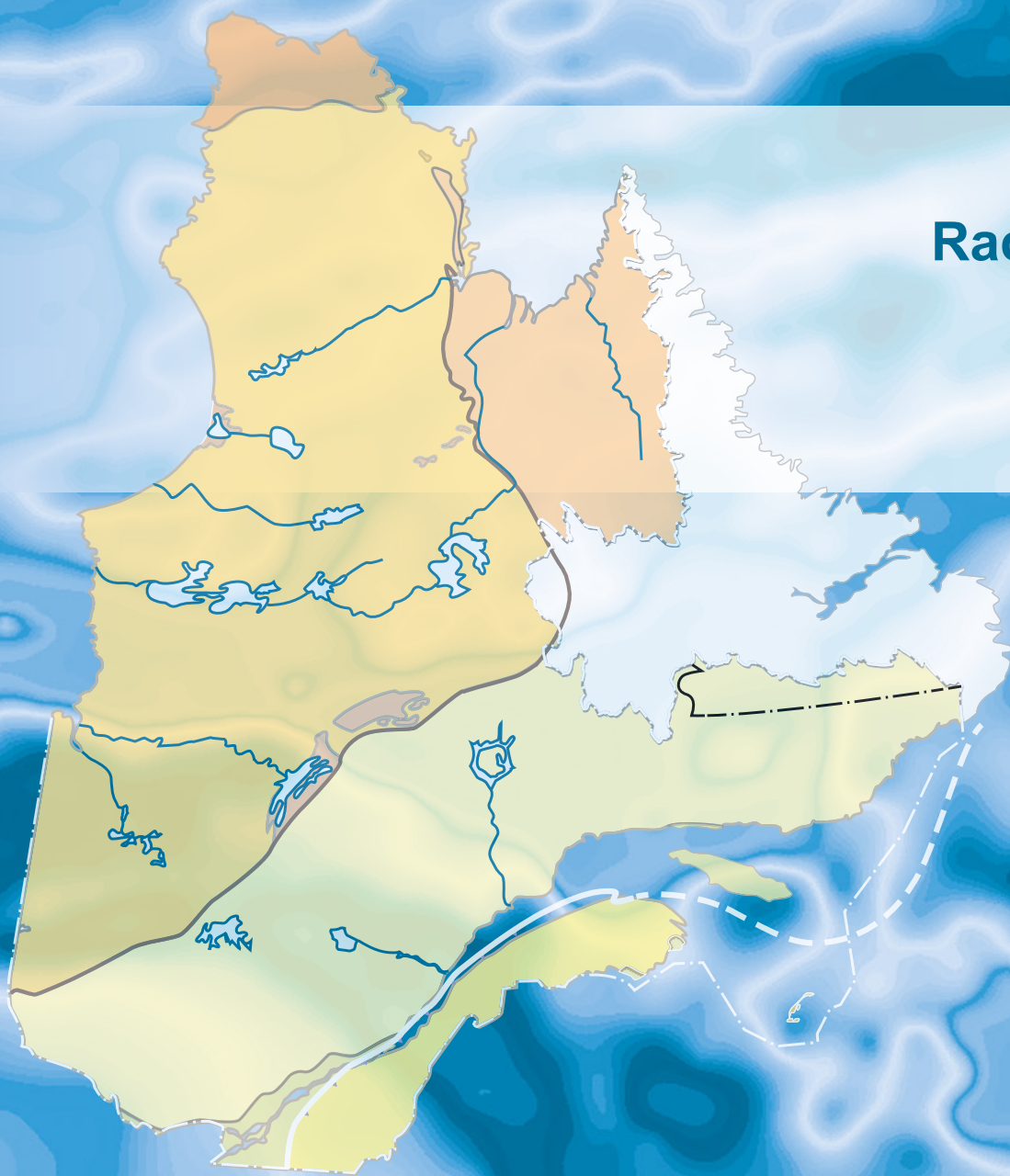


Levé magnétique et spectrométrique aéroporté dans le secteur du réservoir de Caniapiscau, Province du Supérieur

Rachid Intissar

DP 2024-04



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

Rachid Intissar, géo.

Édition

Claude Dion, ing.

Graphisme

André Tremblay

Levé magnétique et spectrométrique aéroporté dans le secteur du réservoir de Caniapiscou, Province du Supérieur

Rachid Intissar (MRNF)

DP 2024-04

INTRODUCTION

Dans le but de cibler des secteurs stratégiques propices à des travaux d'exploration minérale, Géologie Québec a réalisé durant l'été 2024 un levé géophysique aérien dans un bloc situé dans le secteur du réservoir de Caniapiscou, Sous-province géologique d'Ashuanipi (figure 1). Le centre du secteur est situé à environ 225 km à l'ouest de la ville de Schefferville.

Le levé magnétique et de spectrométrie du rayonnement gamma présenté dans ce document couvre en partie ou en totalité 12 feuillets SNRC à l'échelle 1/50 000 (23E15, 23K12 à 23K14, 23L01, 23L02, 23L07 à 23L10, 23L15 et 23L16; figure 2). Il vise à offrir une couverture géophysique de grande qualité dans une région qui comprend plusieurs secteurs peu explorés. Les données numériques, incluant les mailles, les bases de données en format Geosoft® ainsi que les images GeoTIFF sont offertes dans le dossier « Autres données numériques » en annexe de ce document.

MÉTHODE DE TRAVAIL

Le présent levé a été exécuté par GEO DATA SOLUTIONS Inc. entre le 22 juin et le 2 août 2024. Deux avions de type Piper Navajo PA-31, immatriculés respectivement C-FVYW et C-FWNG, ont été utilisés. L'espacement nominal des traverses était de 200 m et celui des lignes de contrôle de 2000 m. Les aéronefs volaient à une hauteur nominale de 80 m au-dessus du sol. Les traverses étaient orientées NE-SW, 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.

Données magnétiques

Les avions étaient équipés d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité de 0,005 nT) 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, nous avons soustrait de ces données le champ géomagnétique international de référence (IGRF) défini à une altitude de 658 m en date du 12 juillet 2024. La soustraction de l'IGRF permet d'obtenir une composante résiduelle 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).

Données de spectrométrie gamma

Les lectures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma RSX-5 de Radiation Solutions utilisant comme capteur des cristaux de NaI d'un volume de 4,2 litres. Le volume total de cristaux orientés vers le bas était de 33,6 litres, tandis que celui des cristaux orientés vers le haut était de 8,4 litres. Ces derniers ont été utilisés pour la correction cosmique et pour la mesure des variations du rayonnement naturel causées par le radon atmosphérique. Ce système intègre les réponses individuelles des cristaux de NaI(Tl) pour constituer un spectre de 512 canaux en respectant une distribution de Poisson. La calibration des spectres est réalisée en comparant plusieurs pics gamma naturels aux spectres enregistrés.

L'abondance du potassium mesurée par le spectromètre est proportionnelle au nombre de photons gamma de 1460 keV émis par le ^{40}K , tandis que la quantité d'uranium et de thorium est estimée indirectement en utilisant les photons gamma émis par leurs produits de filiation (^{214}Bi pour l'uranium et ^{208}Tl pour le thorium). Les plages d'énergie utilisées pour doser le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 1370 à 1570 keV, de 1660 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à une seconde d'intervalle. Les comptes obtenus à l'aide des cristaux orientés vers le haut ont été intégrés dans la fenêtre de 1660 à 1860 keV, pour la mesure du radon et dans la fenêtre de 3000 keV et plus pour la mesure des rayons cosmiques. Afin de réduire le bruit statistique, la méthode de la décomposition en valeur singulière ajustée au bruit (*Noise Adjusted Singular Value Decomposition* [NASVD]; Hovgaard et Grasty, 1997) a été appliquée aux spectres vers le haut et vers le bas. Toutes les mesures ont été ensuite corrigées pour l'influence du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'aéronef et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Une correction pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs a été réalisée par la suite. Le traitement s'est poursuivi par des corrections visant à compenser les effets produits par les variations de la hauteur de vol, de la température et de la pression atmosphérique avant que les données soient converties en concentration équivalente au sol. Ces différentes corrections ont été appliquées en utilisant les paramètres définis lors des vols d'étalonnage réalisés au-dessus du site de Breckenridge.

Les concentrations des différents radioéléments ont ensuite été interpolées suivant une grille ayant une maille de 50 m. Les rapports eqU^1/K , eqTh/K et eqU/eqTh ont été finalement calculés à partir de ces grilles tout en réduisant au minimum les erreurs statistiques.

RÉFÉRENCES

-
- BENAHMED, S., INTISSAR, R., 2016. Levé magnétique aéroporté dans le secteur des monts Otish. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; [DP 2016-04](#), 7 pages, 2 plans, données numériques.
- COYEL, M., KISS, F., 2011. Série des cartes géophysiques, parties des SNRC 23G, 23F01, levé aéromagnétique de la région du lac Shabogamo, Québec et Terre-Neuve-et-Labrador. Commission géologique du Canada, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; [DP 2011-05](#), 4 pages, 18 plans, données numériques.
- D'AMOURS, I., 2010. Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur sud de LG4, Baie-James, Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; [DP 2010-03](#), 16 pages, 120 plans, données numériques.
- D'AMOURS, I., INTISSAR, R., 2013. Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur du lac Romanet, Province de Churchill. Ministère des Ressources naturelles, Québec; [DP 2013-02](#), 10 pages, 280 plans, données numériques.
- DUMONT, R., FORTIN, R., HEFFORD, S., DOSLATER, F., 2010. Série des cartes géophysiques, parties des SNRC 23-I, 23-J, 23-0 et 23 P, levé géophysique lac Attikamagen, région de Schefferville. Commission géologique du Canada, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; [DP 2010-02](#), 6 pages, 110 plans, données numériques.

¹ L'emploi du terme **équivalent** (éq) est utilisé pour les concentrations d'uranium et de thorium. Ces concentrations (en poids) sont déterminées indirectement d'après leurs produits de filiation (^{214}Bi et ^{208}Tl respectivement) qui sont supposés être à l'équilibre avec l'isotope parent. La concentration de potassium est déterminée directement à partir des lectures du ^{40}K (IAEA-TECDOC-323, 1991).

- EON GEOSCIENCES INC, 2009. Levé aéromagnétique sur le territoire de la Baie-James - bloc NE du secteur LG-4, Baie James, Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; [DP 2009-02](#), 33 pages, 16 plans, données numériques.
- GEO DATA SOLUTIONS INC, 2009. Levé aéromagnétique sur le territoire de la Baie-James - bloc SE du secteur LG-4, Baie James, Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; [DP 2009-03](#), 33 pages, 16 plans, données numériques.
- HOVGAARD, J., GRASTY, R.L., 1997. Reducing Statistical Noise in Airborne Gamma-Ray Data Through Spectral Component Analysis. *In*: Proceedings of Exploration 97: Fourth Decennial International Conference on Mineral Exploration (Gubins, A.G., editor). Prospectors and Developers Association of Canada; pages 753–764.
- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 1991. Airborne Gamma Ray Spectrometer surveying. IAEA; Technical Reports Series no 323, 97 pages.
- INTISSAR, R., 2017. Levé aéromagnétique dans le secteur de la rivière Caniapiscau. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; [DP 2017-06](#), 6 pages, 2 plans, données numériques.
- INTISSAR, R., BENAHMED, S., 2013. Levé magnétique aéroporté dans le secteur du lac Vallard, au sud-ouest de Fermont. Ministère des Ressources naturelles, Québec; [DP 2013-01](#), 7 pages, 84 plans, données numériques.
- INTISSAR, R., BENAHMED, S., 2016. Levé aéromagnétique dans le secteur de la rivière Delay. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; [DP 2016-05](#), 7 pages, 2 plans, données numériques.
- 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](#), 50 pages, 58 plans, données numériques.
- PELLETIER, M., 2009. Levé spectrométrique et magnétique aéroporté sur le territoire de la Baie-James - blocs NW et SW du secteur LG-4, Baie James, Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; [DP 2009-01](#), 83 pages, 144 plans, données numériques.

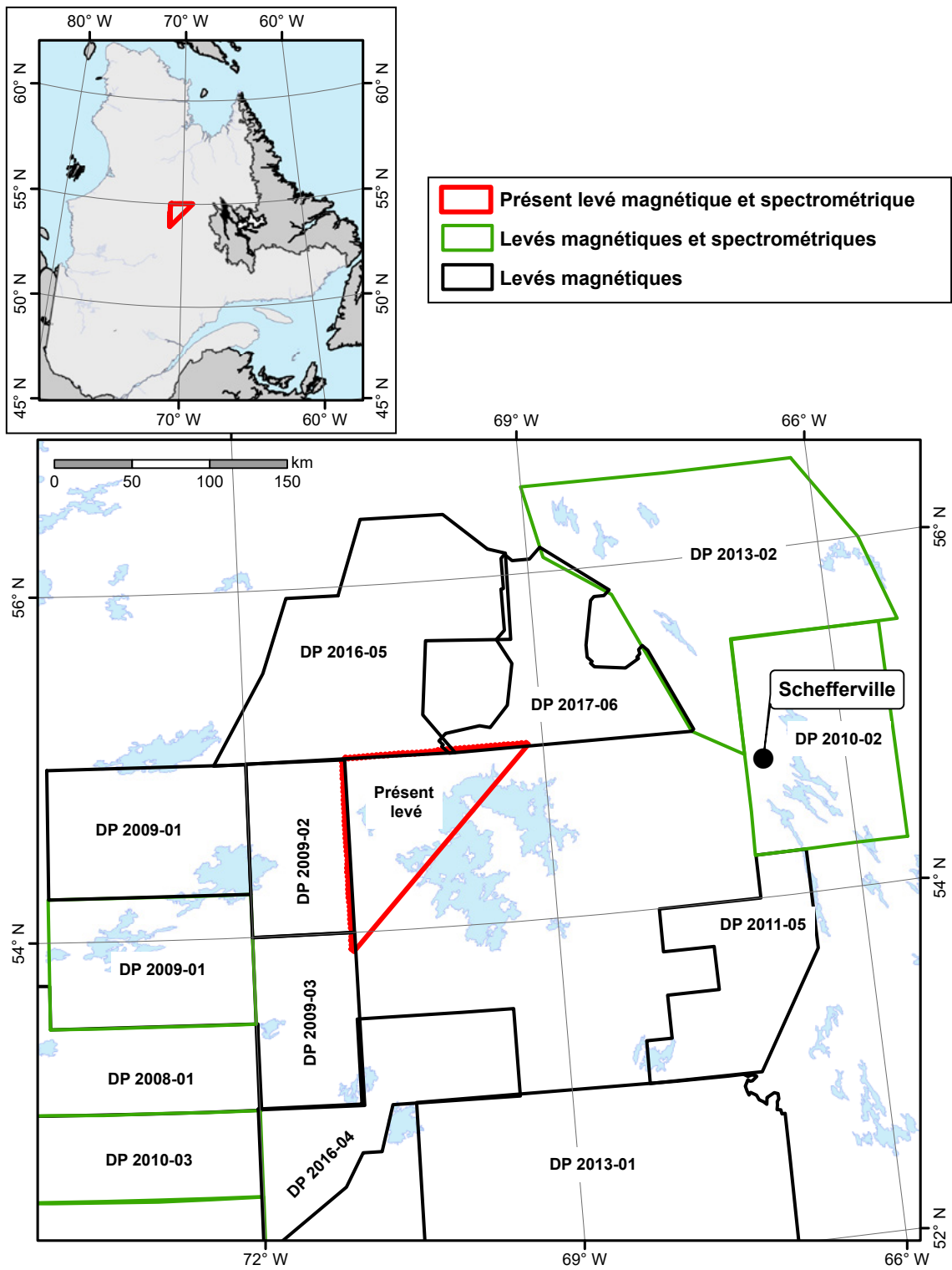


FIGURE 1 – Localisation du présent levé et des levés géophysiques récents dans le Nord du Québec

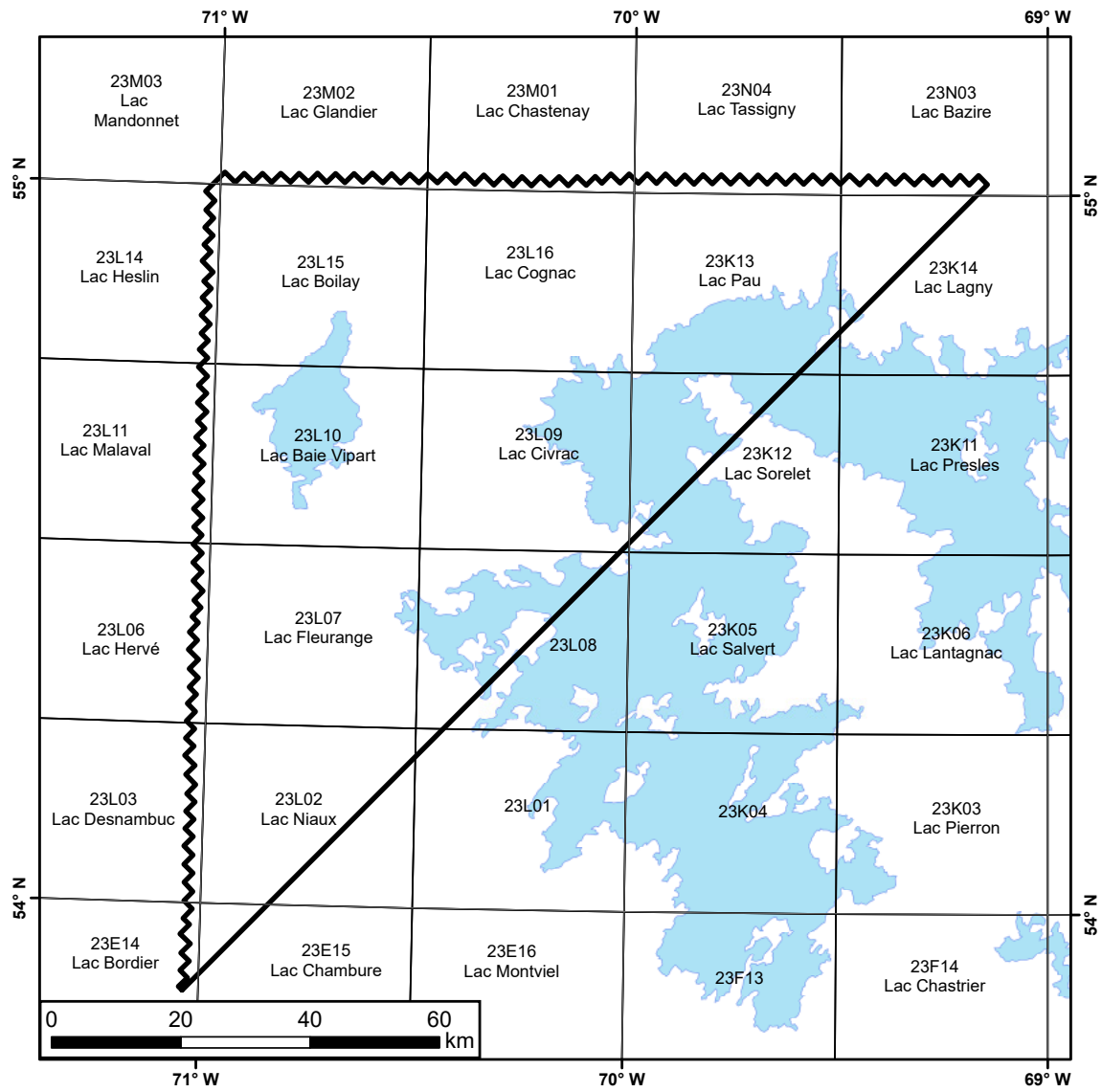
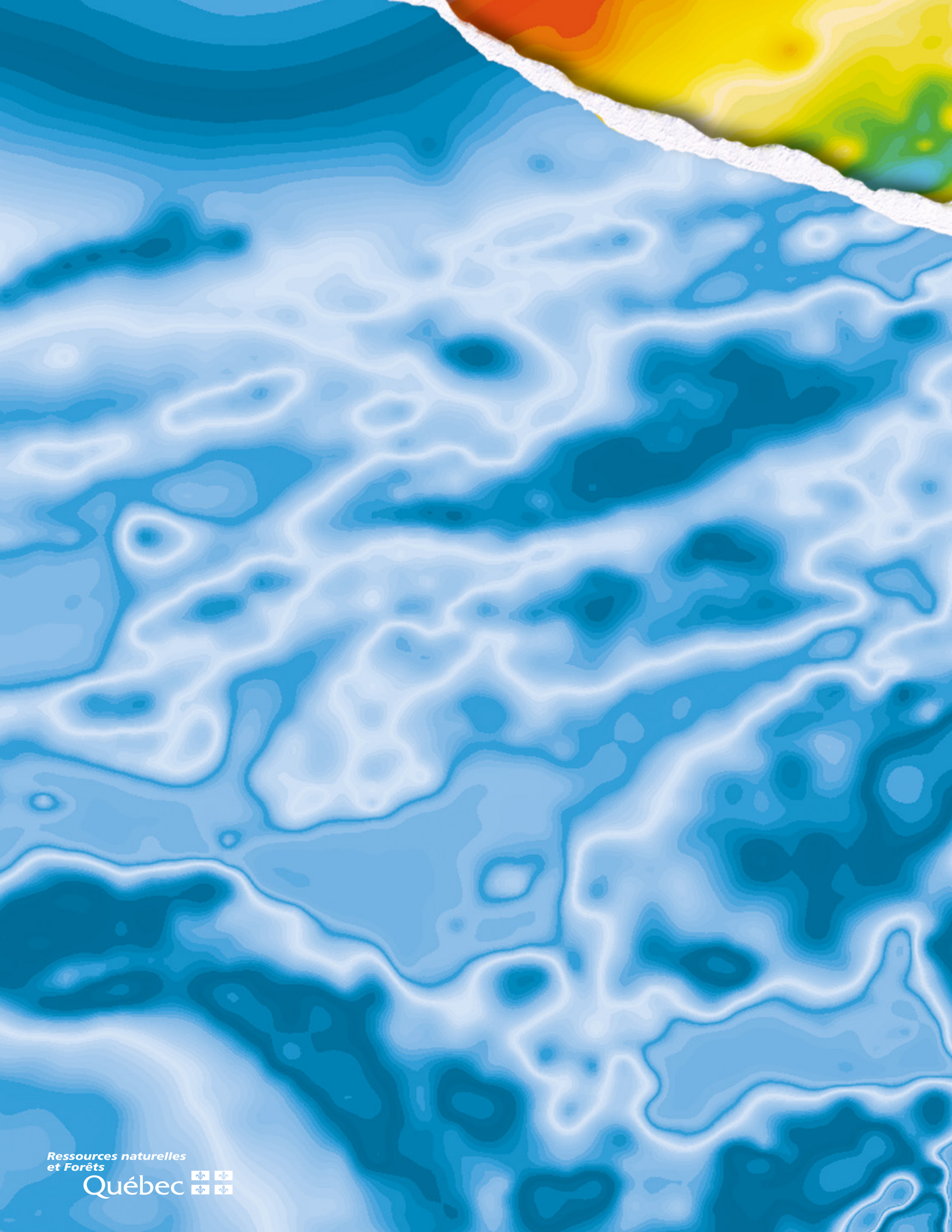


FIGURE 2 – Localisation et inventaire des feuillets SNRC couverts par le présent levé.



Ressources naturelles
et Forêts

Québec 