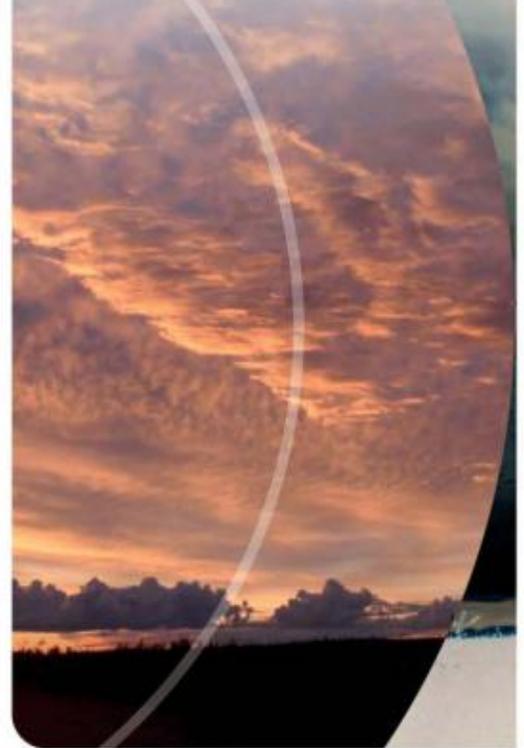


**INTERPRÉTATION QUALITATIVE
DES DONNÉES AÉROMAGNÉTIQUES
ET SPECTROMÉTRIQUES DANS LES SECTEURS
DES RIVIÈRES ARNAUD ET LAFLAU,
CÔTE OUEST DE LA BAIE D'UNGAVA**

Siham Benahmed, Carl Bilodeau et Rachid Intissar (MERN)

Documents complémentaires / Additional files
Licence / License



Interprétation qualitative des données aéromagnétiques et spectrométriques dans les secteurs des rivières Arnaud et Laflau, côte ouest de la baie d'Ungava

Siham Benahmed, Carl Bilodeau et Rachid Intissar (MERN)

PRO 2016-01

Introduction

Dans le but de cibler des secteurs stratégiques propices à l'exploration minérale, Géologie Québec a réalisé durant l'été 2015 deux nouveaux levés géophysiques contigus dans le Grand Nord du Québec (Intissar et Benahmed, 2016; Benahmed et Intissar, 2015). Ces deux levés aéromagnétiques et de spectrométrie du rayonnement gamma couvrent la région de la rivière Arnaud et les secteurs du littoral de la baie d'Ungava et du détroit d'Hudson. Ils couvrent en totalité ou en partie 42 feuillets SNRC à l'échelle 1/50 000 correspondant à une superficie totale d'environ 22 000 km². Les résultats de ces levés sont publiés dans deux nouveaux documents constitués d'un rapport présentant les aspects techniques des levés, les cartes géophysiques au 1/250 000, ainsi que les données numériques associées (documents DP 2016-01 et DP 2015-08 disponibles sur E-Sigeom (Examine) à l'adresse <http://www.mern.gouv.qc.ca/produits-services/mines.jsp>).

Ce document promotionnel présente les résultats d'une interprétation sommaire des données aéromagnétiques et spectrométriques obtenues à la suite de ces deux levés. Des cibles et de nouveaux secteurs favorables à l'exploration sont ainsi proposés. Mentionnons également qu'un certain nombre d'anomalies magnétiques plus ou moins circulaires représentant possiblement des cheminées verticales de kimberlite ont été identifiées dans les deux publications mentionnées précédemment.

Contexte géologique régional et potentiel minéral

Les levés effectués en 2015 couvrent à la fois les roches archéennes de la Sous-province de Minto (Province du Supérieur), à l'ouest, et les unités archéennes à paléoprotérozoïques de la Province de Churchill à l'est (figures 2a et 2b). Dans ce secteur, le Churchill regroupe les roches volcano-sédimentaires de la Fosse du Labrador (Orogène du Nouveau-Québec), ainsi que les orthogneiss et les roches métasédimen-

taires du Complexe structural de Diana. Le contact entre les deux provinces est représenté par une importante zone de déformation ductile probablement associée au chevauchement des unités de la Province de Churchill sur le craton archéen lors de l'Orogénèse du Nouveau-Québec (Madore et Larbi, 2000).

Les unités de la Sous-Province de Minto, hormis quelques dykes de diabase protérozoïques, sont principalement d'âge archéen. Le Minto est principalement constitué d'unités plutoniques et gneissiques métamorphisées au faciès des amphibolites jusqu'au faciès des granulites. Le secteur d'intérêt est subdivisé en deux principales unités lithodémiques (figure 2 b) :

- 1) la Suite de Faribault-Thury, composée de tonalites d'aspect migmatitique;
- 2) le Complexe de Qimussinguat, formé de gneiss à orthopyroxène et d'intrusions mafiques.

Ces deux unités renferment plusieurs bandes volcano-sédimentaires très déformées de petites dimensions (5 à 10 km). La relation entre ces séquences supracrustales et les roches plutoniques et gneissiques avoisinantes est ambiguë. Les terrains archéens couverts par les deux levés renferment très peu d'indices minéralisés connus. L'inventaire se résume pour le moment à deux indices de terres rares et deux indices de cuivre. Il est toutefois à noter que ces bandes volcano-sédimentaires sont probablement fertiles, puisque plusieurs indices d'or, d'argent et de cuivre ont été répertoriés dans les roches métavolcaniques et les formations de fer sulfurées enclavées dans la portion de la Suite de Faribault-Thury située dans le feuillet 24M, au sud du secteur d'intérêt (Madore *et al.*, 1999).

Les levés géophysiques couvrent également un segment de l'Orogène trans-hudsonien d'âge paléoprotérozoïque regroupant l'extrémité nord de la Fosse du Labrador et la zone de collision entre les provinces du Supérieur et de Churchill (Complexe structural

de Diana). L'extrémité nord de la Fosse du Labrador est constituée d'unités allochtones qui forment les klippen synclinales de Roberts et de Nagvaraanuk dominées par des basaltes (Formation d'Hellancourt) et des roches sédimentaires variées, notamment des formations de fer (Formation de Sokoman), des turbidites, des dolomies et des shales noirs graphiteux (Formation de Menihék). Les basaltes de la Formation d'Hellancourt sont injectés de nombreuses intrusions tabulaires mafiques et ultramafiques renfermant d'importantes minéralisations de nickel analogues à celles connues dans la Ceinture de Thompson (Manitoba) et la Ceinture de Cape Smith (Fosse de l'Ungava) dans le nord du Québec.

Lamothe (2010) a réalisé une évaluation du potentiel minéral du Grand Nord québécois en utilisant les données nivelées de géochimie de sédiments de lac. D'après ces travaux, la région d'étude renferme un fort potentiel pour les gîtes de Fe-Cu-U-Au-Ag de type Olympic Dam-Kiruna ou IOCG (*Iron Oxide Copper Gold*), les gîtes de Ni-Cu magmatiques et les gîtes de sulfures massifs à Cu-Zn associés aux roches volcaniques. Plusieurs cibles d'exploration visant ces minéralisations ont été publiées pour ce secteur.

Interprétation des données magnétiques

Les cartes du champ magnétique résiduel, de la première dérivée verticale et du champ magnétique résiduel ombragé (figures 3, 4 et 5) mettent en évidence quatre grands ensembles magnétiques :

Zone 1 : Les cartes aéromagnétiques présentent une zone qui comprend deux grandes anomalies prononcées de forme ovoïde à l'extrémité nord de la Fosse du Labrador. Celles-ci correspondent aux synclinaux de Roberts et de Nagvaraanuk (figure 2b). Les contours relativement flous de certaines anomalies situées dans la partie centrale de la fermeture périclinale nord du Synclinal de Roberts (feuille 25D08 dans la figure 4), pourraient indiquer un faible pendage des couches dans ce secteur. Les quelques données structurales mesurées sur le terrain abondent dans le même sens. Les plus fortes anomalies positives associées à cette structure reflètent probablement la distribution des formations de fer de la Formation de Sokoman. Cependant, l'importance de ces anomalies laisse croire que les formations de fer sont plus étendues que ce qui est illustré sur la carte géologique. Cela peut être expliqué par le fait que ces unités n'ont pas été reconnues lors des travaux de cartographie, par l'absence d'affleurement (couverture de sédiments glaciaires) ou encore par la présence d'une mince couche de roches sédimentaires turbiditiques de la Formation de Menihék au-dessus des formations de fer de la Formation de Sokoman.

Le contact des unités protérozoïques du Synclinal de Roberts avec les roches de la Province du Supérieur montre un arrangement en dents de scie très visible sur la carte de la première dérivée verticale (figure 4). Ce motif représente des plis en chevrons. Ce contact est également coupé par plusieurs linéaments kilométriques relativement rectilignes caractérisés par une très faible susceptibilité relative. Ces linéaments, bien visibles dans le socle archéen plus à l'ouest, sont principalement orientés ENE et NE. Il s'agit probablement de failles tardives.

Zone 2 : Cette zone se situe dans l'extrême NE du secteur d'intérêt et correspond au Complexe structural de Diana de la Province de Churchill. Ce complexe est essentiellement constitué d'orthogneiss archéens remaniés au Protérozoïque et de bandes de paragneiss (Madore et Larbi, 2000). Les variations dans le grain magnétique indiquent la présence de deux sous-domaines délimités par une zone de contact orientée NW (C dans les figures 3 et 4) représentant sans doute une zone de déformation. Le sous-domaine NE est marqué par une alternance de bandes étroites d'orientation nord-ouest caractérisées par de fortes et de faibles valeurs de susceptibilité magnétique avec un resserrement dans la partie centrale. Le domaine SW affiche des valeurs de susceptibilité magnétique moindres, une déformation irrégulière, ainsi que des évidences de plissements (P dans les figures 3 et 4). Le contraste de signature magnétique de ces deux sous-domaines indique probablement un changement dans le style et l'intensité de déformation. On retrouve également dans ce secteur deux directions majeures de linéaments, N-S et NE-SW. La seconde famille correspond nettement à des failles à mouvement senestre.

Zone 3 : Cette zone se situe dans la partie ouest de la carte et correspond au Complexe de Qimissinguat constitué principalement de gneiss tonalitiques et granodioritiques à orthopyroxène (figure 3). Cette zone se distingue des régions voisines par de fortes valeurs d'intensité du champ magnétique résiduel et un grain structural marqué par de nombreux plissements d'orientations variables avec un cœur généralement moins magnétique que la périphérie. Ce motif complexe peut s'expliquer par une histoire structurale polyphasée et la présence de nombreuses intrusions de forme irrégulière. La zone 3 est traversée par plusieurs linéaments définis par des brisures rectilignes montrant de faibles valeurs d'intensité du champ magnétique résiduel, lesquels tranchent avec les fortes valeurs caractéristiques des roches de ce domaine (figure 9). Ces linéaments, qui correspondent vraisemblablement à des failles tardives, sont essentiellement orientés selon une direction NW-SE et, dans une moindre mesure, WNW-ESE et NE-SW.

Les structures NW-SE se distinguent notamment par leur extension kilométrique. Le fait que le réseau hydrographique se confonde avec certains linéaments pourrait indiquer que ceux-ci présentent une extension verticale importante.

Zone 4 : Cette zone comprend les roches de la Suite de Faribault-Thury et de la Fosse de l'Ungava au nord. Le grain magnétique dans cette zone permet de distinguer quatre sous-domaines magnétiques (figures 3 et 4) :

(1) Dans la partie est, entre le Complexe structural de Diana et les deux synclinaux de la Fosse du Labrador, le sous-domaine 4-1 est caractérisé par un grain magnétique orienté NW et de fortes valeurs d'intensité du champ magnétique résiduel qui s'estompent graduellement vers l'est. Les linéaments majeurs sont orientés NW et WNW.

(2) Dans l'extrême nord du secteur d'intérêt correspondant à la Fosse de l'Ungava, le sous-domaine 4-2 présente plutôt un grain magnétique orienté E-W avec des valeurs de champ magnétique faibles à moyennes, probablement en raison de la présence de roches sédimentaires et mafiques.

(3) Dans la partie ouest, le sous-domaine 4-3 est localisé entre les unités de la Fosse du Labrador et du Complexe de Qimussinguat, correspondant à une partie de la Suite de Faribault-Thury. Le grain magnétique est orienté NW avec des valeurs d'intensité du champ magnétique résiduel très variables. Notre connaissance de la géologie locale ne permet pas d'expliquer ces contrastes de susceptibilité magnétique. En effet, le secteur de forte susceptibilité situé dans la partie centrale de ce sous-domaine ne correspond à aucune unité connue. Par ailleurs, plusieurs ceintures de roches vertes cartographiées présentent une signature magnétique faible à nulle (contraste de susceptibilité magnétique très faible avec les unités encaissantes). Dans ce secteur, les linéaments majeurs pouvant correspondre à des failles tardives sont orientés NW, NE et NNE. La famille de direction NW comprend des linéaments qui présentent un relief magnétique légèrement positif qui pourraient indiquer la présence de dykes de diabase plus jeunes.

(4) À l'extrême ouest de la zone 4, dans le socle archéen, le sous-domaine 4-4 apparaît comme une zone de forme allongée selon une direction NW caractérisée par une signature magnétique très faible (-400 nT) et de fortes valeurs en potassium, équivalent thorium et équivalent uranium (figure 7). Ce sous-domaine ferait également partie de la Suite de Faribault-Thury (Madore et Larbi, 2000).

Interprétation des données spectrométriques

Les cartes spectrométriques présentent des résultats pour trois éléments radioactifs : le potassium, le thorium (plus précisément l'équivalent thorium) et l'uranium (équivalent uranium; figure 7). Comme la profondeur d'investigation de la méthode spectrométrique est de l'ordre de quelques dizaines de centimètres (environ 30 cm; Minty, 1997), les résultats obtenus correspondent à la concentration en éléments radioactifs des matériaux de surface, soit le sol, les dépôts quaternaires ou les affleurements du roc. De façon générale, les cartes mettent en évidence des signatures assez similaires pour les éléments U, Th et K. La direction NE du transport glaciaire régional semble se refléter dans la géométrie de certaines zones anormales, alors que la réponse élevée d'autres secteurs souligne plutôt la nature du socle rocheux sous-jacent.

Quatre principales zones spectrométriques anormales ont été identifiées sur les cartes de l'uranium, du thorium et du potassium :

Zone 1 : De forme ovoïde, la zone 1 occupe toute la fenêtre archéenne entre les synclinaux de Roberts et de Navgaraaluk (figure 7). Sur la carte géologique, elle correspond à une partie de la Suite gneissique de Faribault-Thury. Cette zone semble montrer une couverture relativement continue de sédiments glaciaires (till). L'atténuation des valeurs de concentration vers le NE pourrait indiquer un effet de dilution associé au transport glaciaire qui, dans ce secteur, converge vers la baie d'Ungava.

Il est également intéressant de noter que les volcanites mafiques de la Formation d'Hellancourt reconnues dans le Synclinal de Roberts sont caractérisées par de très faibles valeurs en thorium et en potassium, ce qui représente une signature typique des roches mafiques et ultramafiques. L'anomalie négative en potassium permet même de tracer avec exactitude le contour de la Formation d'Hellancourt et d'évaluer l'extension vers le nord-est des trainées de dispersion glaciaire. Par contre, les concentrations en potassium, en équivalent uranium et en équivalent thorium ne permettent pas de discerner les turbidites de la Formation de Menihek du socle archéen adjacent, ce qui suppose que ces roches sédimentaires sont de composition analogue à celles de la Suite gneissique de Faribault-Thury qui pourraient en constituer la source.

Finalement, la limite est du Synclinal de Roberts est marquée par un linéament NW important (figures 3 et 4) facilement identifiable sur toutes les cartes aéro-magnétiques et spectrométriques. Il est probable que ce linéament indique la position d'une faille majeure non cartographiée.

Zone 2 : Cette zone de forme linéaire et d'orientation NNW est située à l'extrémité ouest du secteur d'intérêt (figure 7). Cette zone coïncide avec un secteur de faible intensité du champ magnétique résiduel et est orientée perpendiculairement à la direction de transport glaciaire. Sur la carte géologique, cette anomalie marque la limite entre les domaines d'Utsalik et de Douglas Harbour de la Sous-province de Minto (Simard, 2008). Dans l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible d'expliquer ces observations.

Zone 3 : Située dans l'extrême nord du levé, cette zone consiste en une très forte anomalie triple (U-Th-K) d'orientation nord-est (figure 7). Cette anomalie pourrait être liée à la présence de roches alcalines non reconnues sur le terrain. La partie est de l'anomalie coïncide avec la présence de lambeaux de roches sédimentaires paléoprotérozoïques de la Fosse de l'Ungava comprenant des grès, des arkoses, des conglomérats et des mudstones rouges. Le caractère oxydé de ces roches, particulièrement les mudstones, pourrait indiquer une certaine mobilité de l'uranium dans les sédiments.

Zone 4 : Cette zone se situe entre les zones 1 et 3 et représente une très vaste anomalie triple (U-Th-K) d'orientation NE (figure 7). L'anomalie de la zone 4 occupe un secteur de pénéplaine mal drainée abritant de nombreux lacs de très petites dimensions. La couverture quaternaire du secteur semble mince et discontinue. La signature spectrométrique devrait donc refléter principalement les anomalies provenant du socle rocheux.

Les sources des anomalies d'uranium, de thorium et de potassium sont incertaines puisque le socle sous-jacent est principalement composé de tonalite gneissique à hornblende de la Suite de Faribault-Thury. Ces roches sont pauvres en potassium et en éléments radioactifs. La présence de cette anomalie pourrait donc indiquer l'existence d'unités non reconnues susceptibles de contenir de fortes concentrations de ces trois éléments ou encore d'une quantité importante de dépôts glaciaires dont la source serait enrichie en uranium, en thorium et en potassium, par exemple les gneiss granitiques et granodioritiques du Domaine d'Utsalik localisés à presque 100 km au SW.

Cibles favorables à l'exploration minérale

L'examen qualitatif des données magnétiques et spectrométriques des récents levés, combiné aux données géochimiques et géologiques (figure 2), a permis d'identifier plusieurs anomalies magnétiques positives et négatives dignes d'intérêt, ainsi que des anomalies spectrométriques de différentes tailles. Certaines de ces anomalies correspondent ou sont situées à proximité de cibles d'exploration déjà répertoriées émanant

soit de travaux de terrain (par exemple Madore et Larbi, 2000), soit de la modélisation du potentiel minéral (Lamothe, 2010).

Au total, **onze** cibles géophysiques magnétiques ou spectrométriques ont été identifiées (Figure 9). Le tableau 1 fournit la localisation de ces cibles et une description sommaire. Ces cibles sont toutes localisées dans des secteurs ouverts à l'exploration minérale et non jalonnés en date du 20 janvier 2016.

Potentiel dans le Complexe structural de Diana (Province de Churchill) (associé aux cibles 2 et 3)

Bien que ce secteur abrite un indice de Cu-Ag connu (indice Cap Jagged, cible 2; tableau 1), la géologie et le potentiel minéral du Complexe structural de Diana demeurent des éléments relativement méconnus. Les résultats des levés magnétiques illustrent de façon claire la présence de deux sous-domaines présentant des styles structuraux distincts. Cette caractéristique est également visible sur les cartes spectrométriques en raison de la très faible couverture quaternaire. La cible 3 (tableau 1) correspond à une anomalie magnétique négative dans une zone de plissement coupée par un linéament représentant probablement une faille tardive, une complexité structurale qui témoigne de l'intensité de la déformation en marge du contact du Churchill avec la Province du Supérieur. Les zones de sutures de ce type représentent des sites privilégiés pour la circulation de fluides minéralisateurs.

Extensions possibles des ceintures de roches vertes archéennes (associées aux cibles 4, 5 et 6)

La carte géologique au 1/250 000 de la zone couverte par ces levés (Madore et Larbi, 2000) indique la présence de nombreuses ceintures de roches vertes. Cette carte a été réalisée en se basant sur les observations de terrain, ainsi que sur la carte magnétique à faible résolution de la Commission géologique du Canada. Les nouveaux levés de haute résolution devraient éventuellement permettre de redéfinir les limites des bandes de roches vertes déjà cartographiées et, dans certains cas, de proposer des extensions possibles à celles-ci. La cible 4 (tableau 1) associée à la Ceinture de Buet, au nord du Synclinal de Nagvaraaluk (Fosse du Labrador), et les cibles 5 et 6 (tableau 1) associées à la Ceinture de Trempe, toutes deux affiliées au Complexe volcano-sédimentaire d'Arnaud, font partie des cibles identifiées dans la zone centrale du secteur des levés. Ces cibles, qui correspondent à des anomalies aéromagnétiques positives ponctuelles, pourraient constituer des sites d'intérêt pour des minéralisations en métaux ou des unités ultramafiques.

Zones favorables pour l'exploration du fer et du Ni-Cu-EGP magmatique dans la Fosse du Labrador (associées à la cible 7)

Le secteur de la Fosse du Labrador couvert par les deux levés géophysiques comprend de fortes anomalies magnétiques positives associées à des formations de fer. En effet, les formations de fer de la Formation de Sokoman, situées dans la portion orientale du secteur d'étude, sont facilement identifiables sur les cartes aéromagnétiques grâce à leur signature magnétique très contrastée par rapport aux roches encaissantes. Ces formations sont pour la plupart déjà connues et ont fait l'objet de travaux d'exploration. L'examen des données magnétiques de haute résolution indique la présence d'autres anomalies de forte intensité avec une signature assez similaire à celles des formations de fer connues. Ces anomalies représentent donc des zones favorables pour l'exploration de ce minerai.

Il est également possible que certaines de ces anomalies puissent représenter des unités de roches ultramafiques, du type de celles reconnues dans la partie SW du Synclinal de Roberts, contribuant aussi à rehausser le potentiel pour les gîtes magmatiques de Ni-Cu-EGP dans cette portion de la Fosse du Labrador (tableau 1).

Potentiel régional pour les terres rares (associé aux cibles 8, 10 et 11)

La cible 8 (tableau 1) est associée à des indices en terres rares (Labbé *et al.*, 2002), alors que la cible 11 correspond à une anomalie en lanthane dans l'environnement secondaire (Lamothe, 2010). Toutes deux coïncident avec des anomalies spectrométriques et magnétiques localisées dans la zone de suture entre les domaines d'Utsalik, à l'ouest, et de Douglas Harbour, à l'est. Cette zone représente possiblement une structure profondément enracinée et d'extension latérale importante pouvant être associée à la mise en place de gîtes de type oxydes de fer à cuivre (IOCG) ou de terres rares. En effet, ces corridors servent souvent de canalisation favorisant la circulation de fluides minéralisateurs ou la mise en place d'intrusions alcalines telle la Suite alcaline de Kimber dans le domaine d'Utsalik. Ces roches alcalines sont possiblement associées à des carbonatites, mais cela reste à confirmer. Les valeurs élevées en terres rares obtenues dans les indices associés à la cible 8 (indices Lataille Nord et Lataille Sud) ont pu laisser croire au départ qu'elles pouvaient être associées à des carbonatites, mais cette hypothèse a été mise de côté afin de privilégier celle de roches sédimentaires métamorphosées et métasomatisées (Labbé *et al.*, 2002). L'origine de la très forte anomalie spectrométrique régionale (canaux U, Th et K) de la cible 8 est incertaine. Les conditions

physiographiques du secteur semble correspondre à une pénéplaine mal drainée recouverte de sédiments fins. Il est possible que les anomalies radiométriques proviennent d'argiles qui présenteraient une composition particulière. Cette cible de terres rares et les indices associés mériteraient d'être revisités.

Références

- BENAHMED, S. – INTISSAR, R., 2015 – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur de la rivière Arnaud, côte nord-ouest de la baie d'Ungava. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; DP 2015-08, 8 pages, 10 plans, données numériques.
- BENAHMED, S. – INTISSAR, R. – THÉRIALULT, R., 2015 – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur de la rivière Buron, côte ouest de la baie d'Ungava. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; DP 2015-02, 9 pages, 200 plans, données numériques.
- D'AMOURS, I. – INTISSAR, R., 2012a – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur du lac Lemoyne, Province de Churchill. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2011-06, 8 pages, 200 plans, données numériques.
- D'AMOURS, I. – INTISSAR, R., 2012 b – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur de la rivière Koksoak, Province de Churchill. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2011-07, 8 pages, 180 plans, données numériques.
- D'AMOURS, I. – INTISSAR, R., 2013a – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur du lac Romanet, Province de Churchill. Ministère des Ressources naturelles, Québec; DP 2013-02, 9 pages, 280 plans, données numériques.
- D'AMOURS, I. – INTISSAR, R., 2013 b – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur de la rivière à la Baleine, Province de Churchill. Ministère des Ressources naturelles, Québec; DP 2013-03, 9 pages, 170 plans, données numériques.
- DEVEAU, S.W. – MCKINNON-MATTHEWS, J. – HARRIS, B. – STOLLENWERK, M. – DOHERTY, M. – McCALL, L., 2001 – The 2000-2001 Exploration Program on the Quebec 7 property. WMC International, rapport statutaire déposé au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; GM 59375, 1326 pages, 11 cartes, données numériques.
- DUMONT, R., 2009 – Levé aéromagnétique haute résolution à l'est de Schefferville. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2009-04, 96 pages, 7 plans, données numériques.
- DUMONT, R. – DOSTALER, F., 2010 – Séries des cartes géophysiques, parties des SNRC 24K et 24L, Levé magnétique aéroporté de la région de la Baie d'Ungava, Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2010-08, 6 pages, 2 plans, données numériques.
- DUMONT, R. – FORTIN, R. – HEFFORD, S. – DOSLATER, F., 2010a – Série des cartes géophysiques, parties des SNRC 13 L, 13 M, 23-I, 23 J, 23-O, 23 P, Levés géophysiques lac Ramusio et lac Attikamagen région de Schefferville. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2010-07, 6 pages, données numériques.

- DUMONT, R. – FORTIN, R. – HEFFORD, S. – DOSLATER, F., 2010 b – Série des cartes géophysiques, parties des SNRC 23-I, 23 J, 23-O et 23 P, Levé géophysique lac Attikamagen, région de Schefferville. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2010-02, 6 pages, données numériques.
- DUMONT, R. – FORTIN, R. – HEFFORD, S. – DOSLATER, F., 2010c – Série des cartes géophysiques, parties des SNRC 13 L, 13 M, 23-I et 23 P, Levé géophysique lac Ramusio, région de Schefferville. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2010-01, 6 pages, données numériques.
- DUMONT, R. – JONES, A., 2012a – Levé aéromagnétique de la région du Batholithe de Mistastin, parties des SNRC 13M, 14D, 23P et 24A, Québec et Terre-Neuve-et-Labrador. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2012-05, 6 pages, 30 plans, données numériques.
- DUMONT, R. – JONES, A., 2012 b – Levé gradio-gravimétrique et magnétique de la région du lac Strange, SNRC 24A/8, Québec et Terre-Neuve-et-Labrador Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; DP 2012-06, 6 pages, 4 plans, données numériques.
- INTISSAR, R. – BENAHMED, S., 2016 – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur de la rivière Laflau sur la côte ouest de la Baie d'Ungava. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; DP 2016-01.
- INTISSAR, R. – BENAHMED, S. – D'AMOURS, I., 2014a – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur sud de la rivière George, partie sud-est de la Province de Churchill. Ministère des Ressources naturelles, Québec; DP 2014-01, 9 pages, 250 plans, données numériques.
- INTISSAR, R. – BENAHMED, S. – D'AMOURS, I., 2014 b – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur nord de la rivière George, partie sud-est de la Province de Churchill. Ministère des Ressources naturelles, Québec; DP 2014-02, 9 pages, 160 plans, données numériques.
- INTISSAR, R. – BENAHMED, S. – D'AMOURS, I., 2014c – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans la partie nord de l'Orogène de l'Ungava, Province de Churchill. Ministère des Ressources naturelles, Québec; DP 2014-03, 9 pages, 410 plans, données numériques.
- INTISSAR, R. – BENAHMED, S. – THÉRIAULT, R., 2015 – Levé magnétique et spectrométrie aéroporté dans le secteur de la rivière Brochant, côte ouest de la baie d'Ungava. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; DP 2015-01, 9 pages, 210 plans, données numériques.
- LABBÉ, J.-Y. – LACOSTE, P. – MADORE, L. – LARBI, Y. – SHARMA, K.N.M., 2003 – Minéralisations en terres rares dans les roches carbonatées de la ceinture de Kimber, Projet Grand-Nord. Ministère des ressources naturelles; ET 2002-08, 23 pages.
- LAMOTHE, D., 2010 – Modélisation de cibles de l'environnement secondaire par des techniques de seuils naturels et de régression spatiale multiples. Ministère des Ressources naturelles; EP 2010-01, 28 pages.
- MADORE, L. – LARBI, Y., 2000 – Géologie de la région de la rivière Arnaud (25D) et des régions littorales adjacentes (25C, 25E et 25F). Ministère des Ressources naturelles; RG 2000-05, 35 pages.
- MADORE, L. – BANDYAYERA, D. – BÉDARD, J.H. – BROUILLETTE, P. – SHARMA, K.N.M. – BEAUMIER, M. – DAVID, J., 1999 – Géologie de la région du lac Peters (24M). Ministère des Ressources naturelles; RG 99-07, 42 pages.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU CANADA – MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC, 2001 – Données numériques du levé aéromagnétique des régions des lacs Minto-Vernon et Anuc. Ministère des Ressources naturelles, Québec; DP 2001-03, données numériques.
- MINTY, B.R.S., 1997 – The fundamentals of airborne gamma-ray spectrometry. AGSO Journal of Australian Geology and Geophysics; volume 17, pages 39-50.
- SIMARD, M. 2008 – Stratigraphie et géochronologie du nord-est de la Province du Supérieur. *Dans* : Synthèse du nord-est de la Province du Supérieur (Simard M., coordonnateur). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; MM 2008-02, pages 23-86.

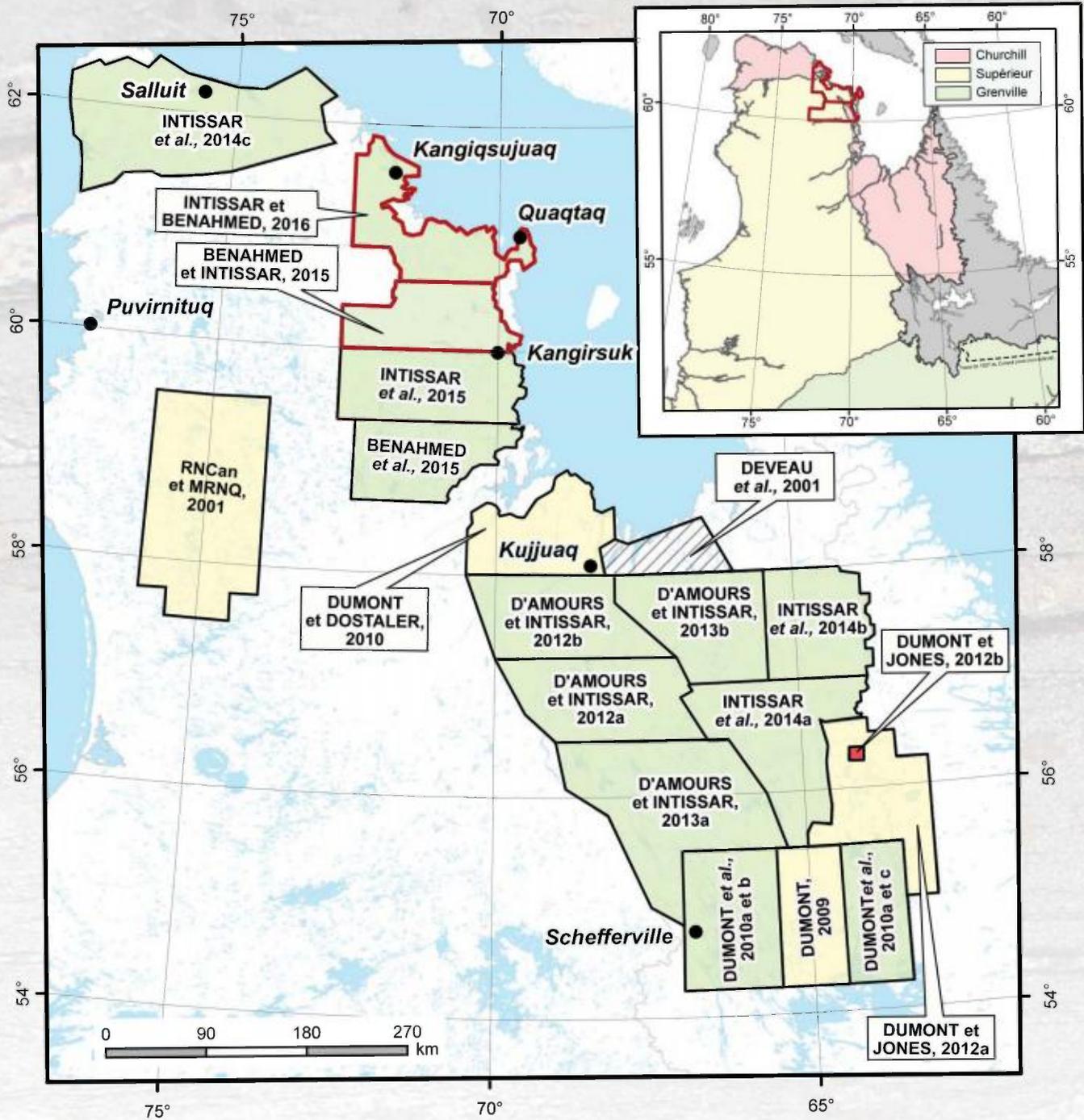


FIGURE 1 – Localisation des présents levés et des levés géophysiques récents dans le nord du Québec.

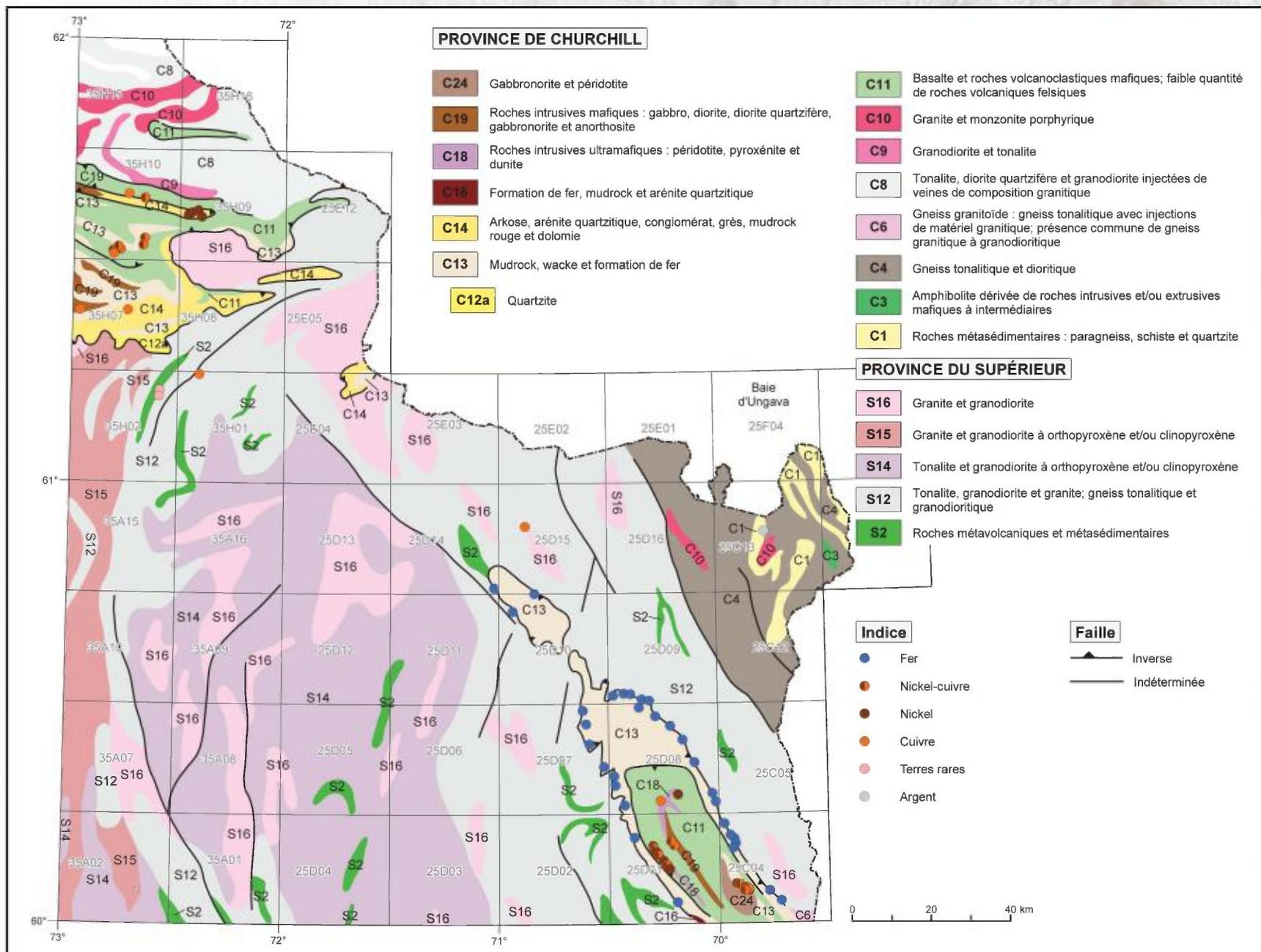


FIGURE 2A – Carte géologique simplifiée du secteur d'étude avec les indices minéralisés (modifiée de Madore et Larbi, 2000).

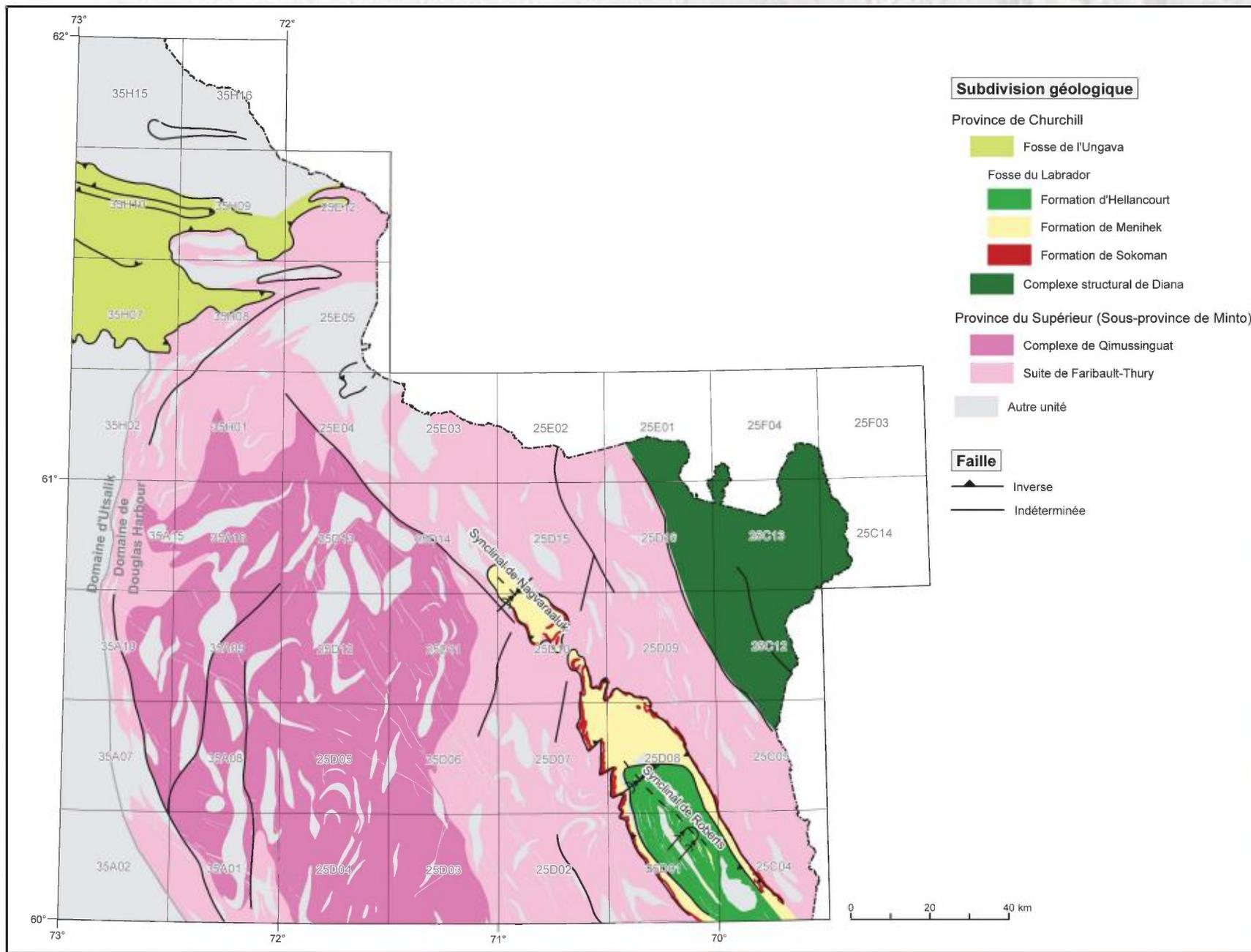


FIGURE 2B – Carte des ensembles lithodémiques du secteur d'étude.

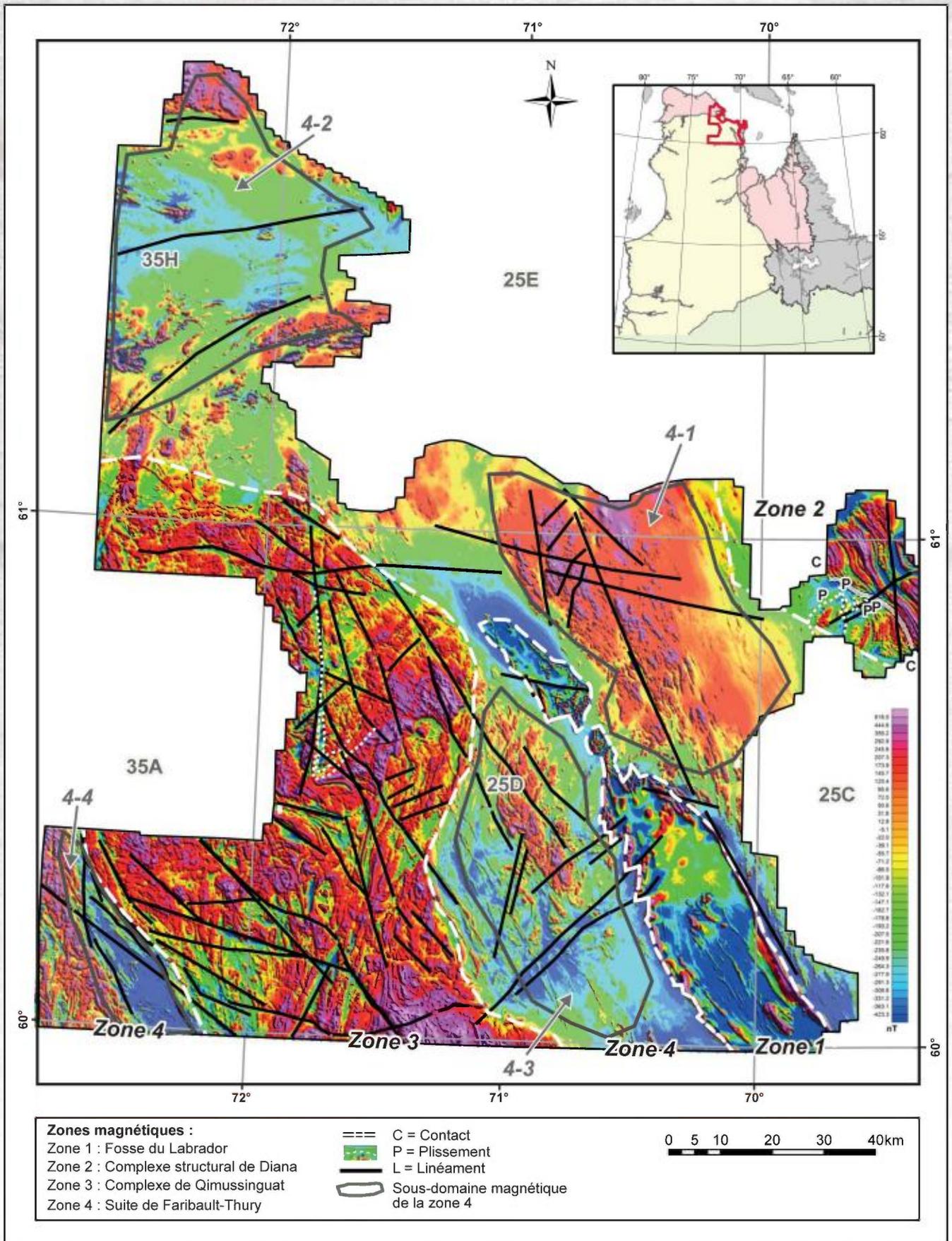


FIGURE 3 – Carte de la composante résiduelle du champ magnétique total et représentation des principales zones magnétiques et des linéaments interprétés.

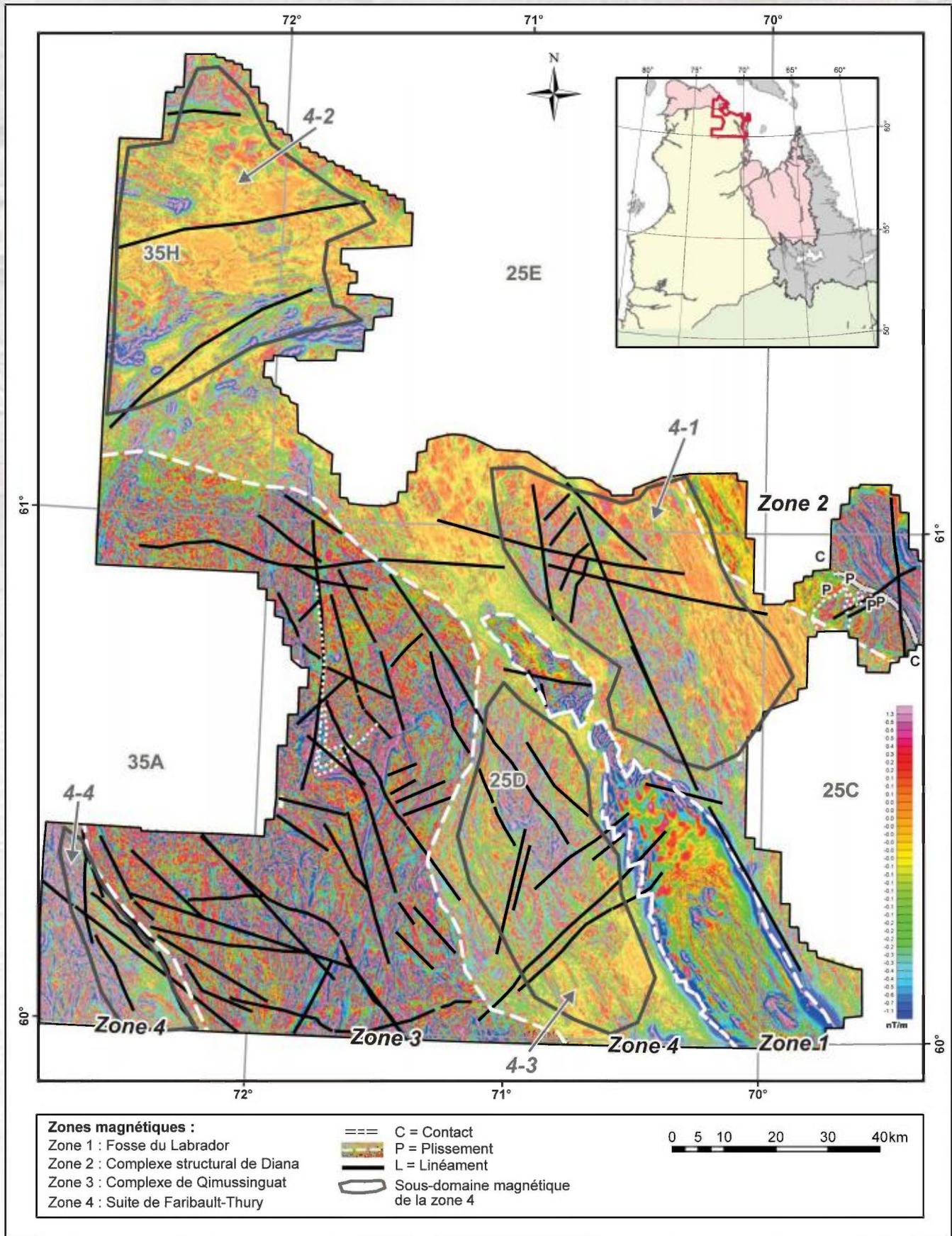


FIGURE 4 – Carte de la première dérivée verticale de la composante résiduelle du champ magnétique total et représentation des principales zones magnétiques et des linéaments interprétés.

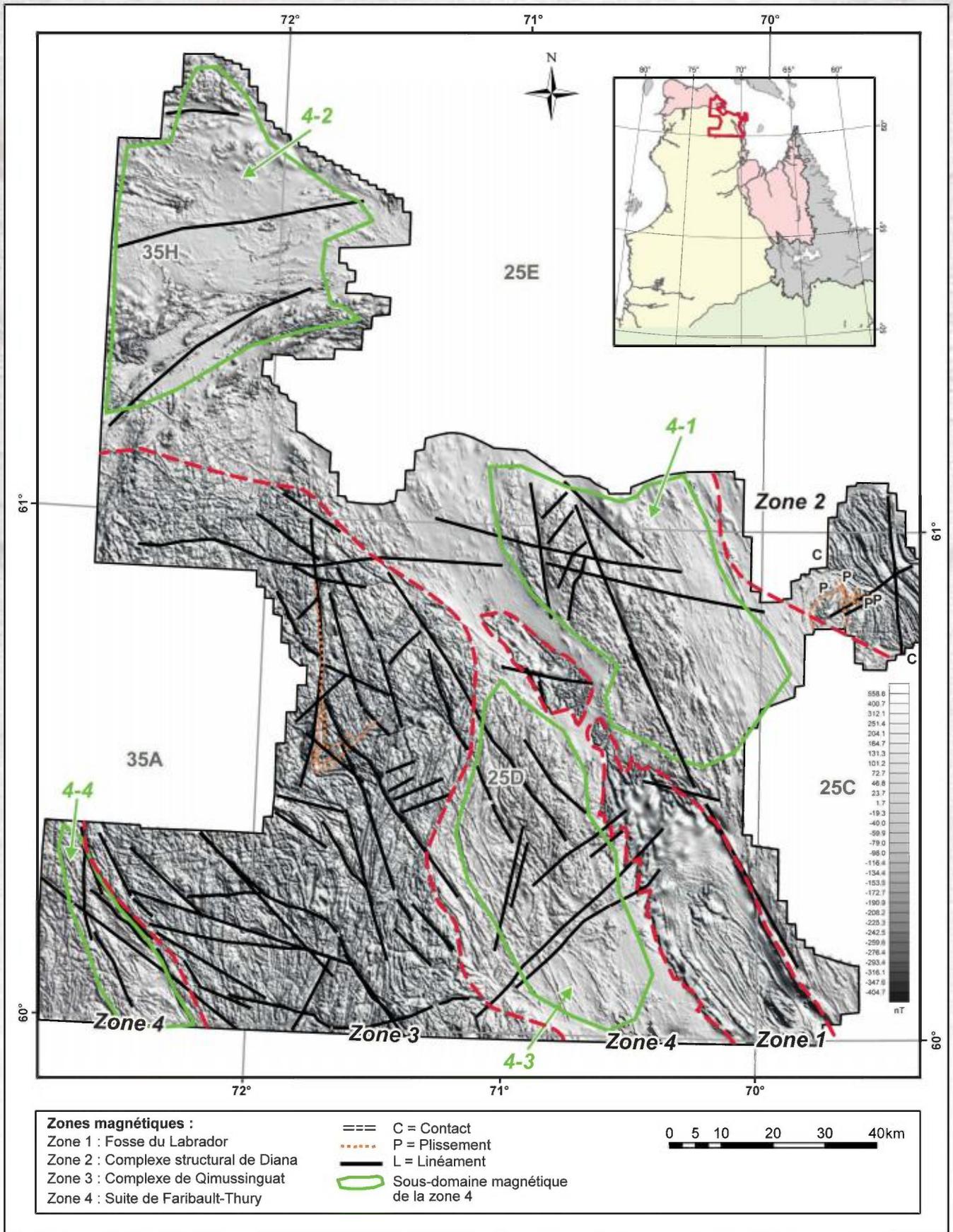


FIGURE 5 – Carte de la composante résiduelle du champ magnétique total ombragé et représentation des principales zones magnétiques et des linéaments interprétés.

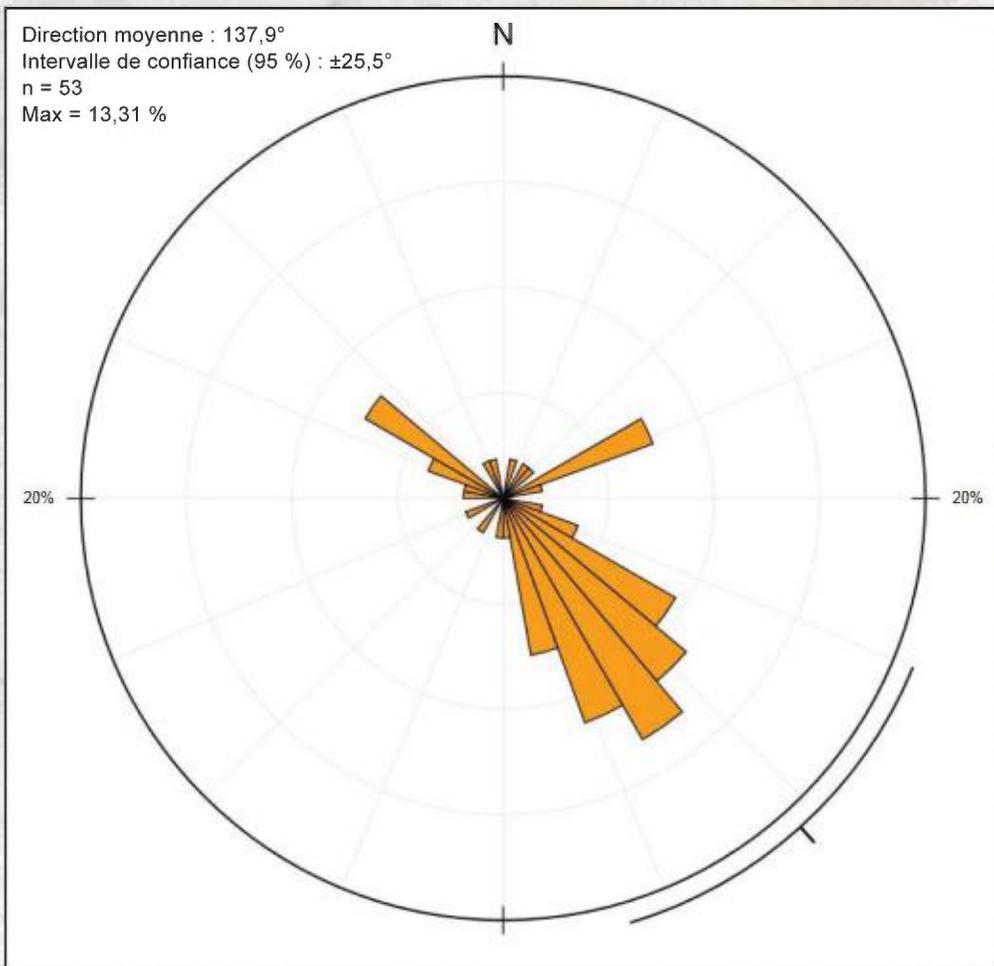


FIGURE 6 – Diagramme en rosace de la fréquence des linéaments magnétiques tracés dans la zone 3.

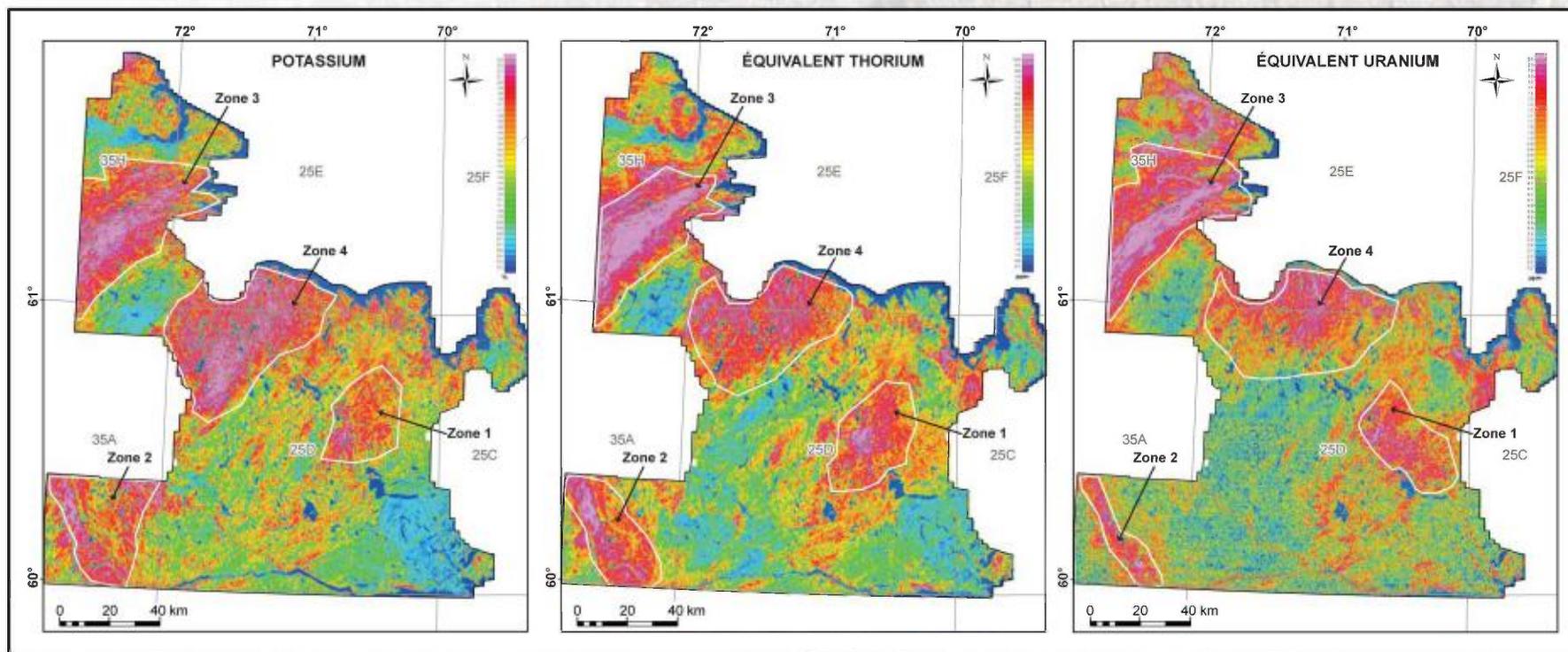


FIGURE 7 – Représentation des principales zones spectrométriques anormales interprétées à partir des cartes du potassium (a), de l'équivalent thorium (b) et de l'équivalent uranium (c).

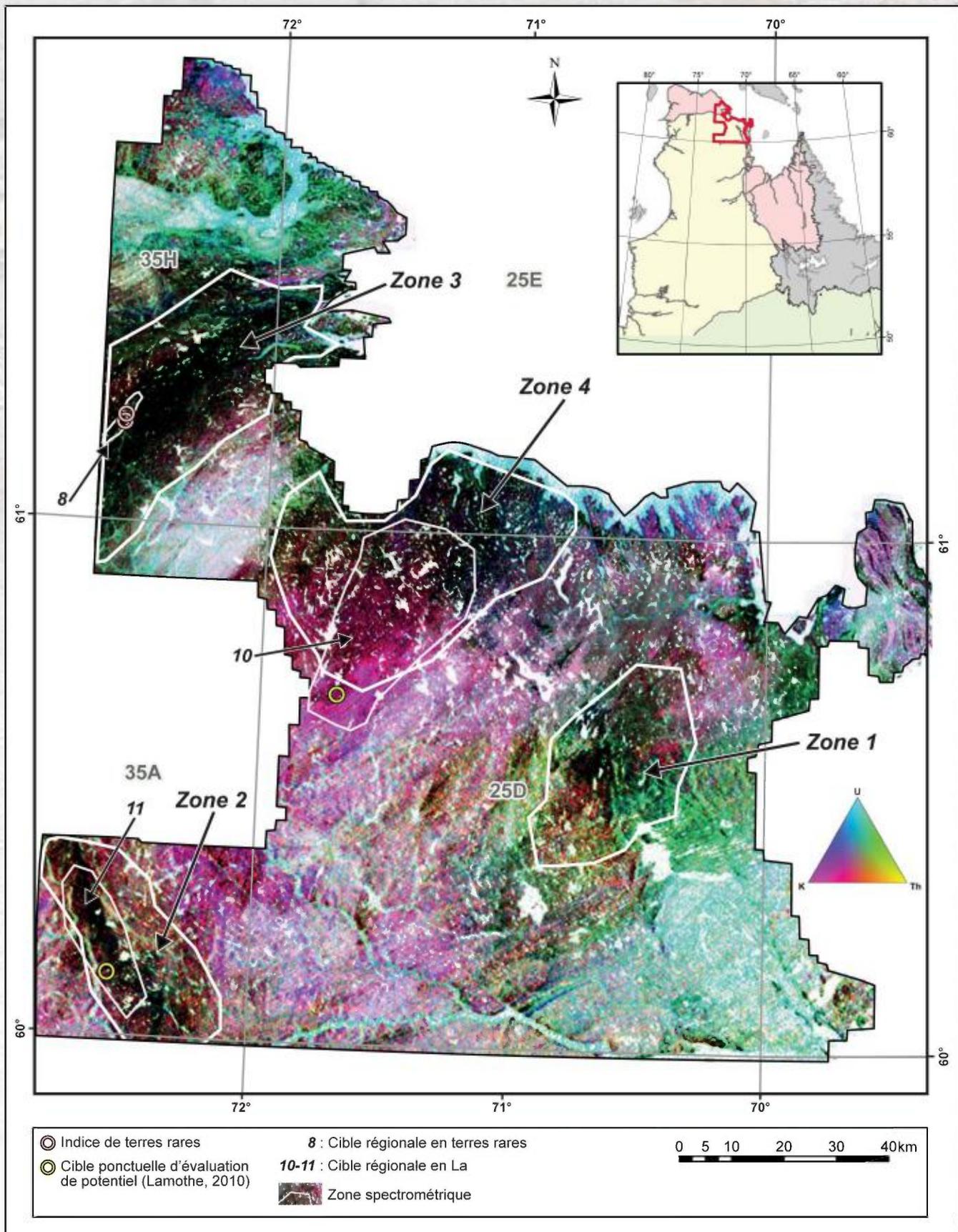


FIGURE 8 – Carte ternaire des radioéléments avec la représentation des principales zones spectrométriques anormales et les cibles d’exploration spectrométriques.

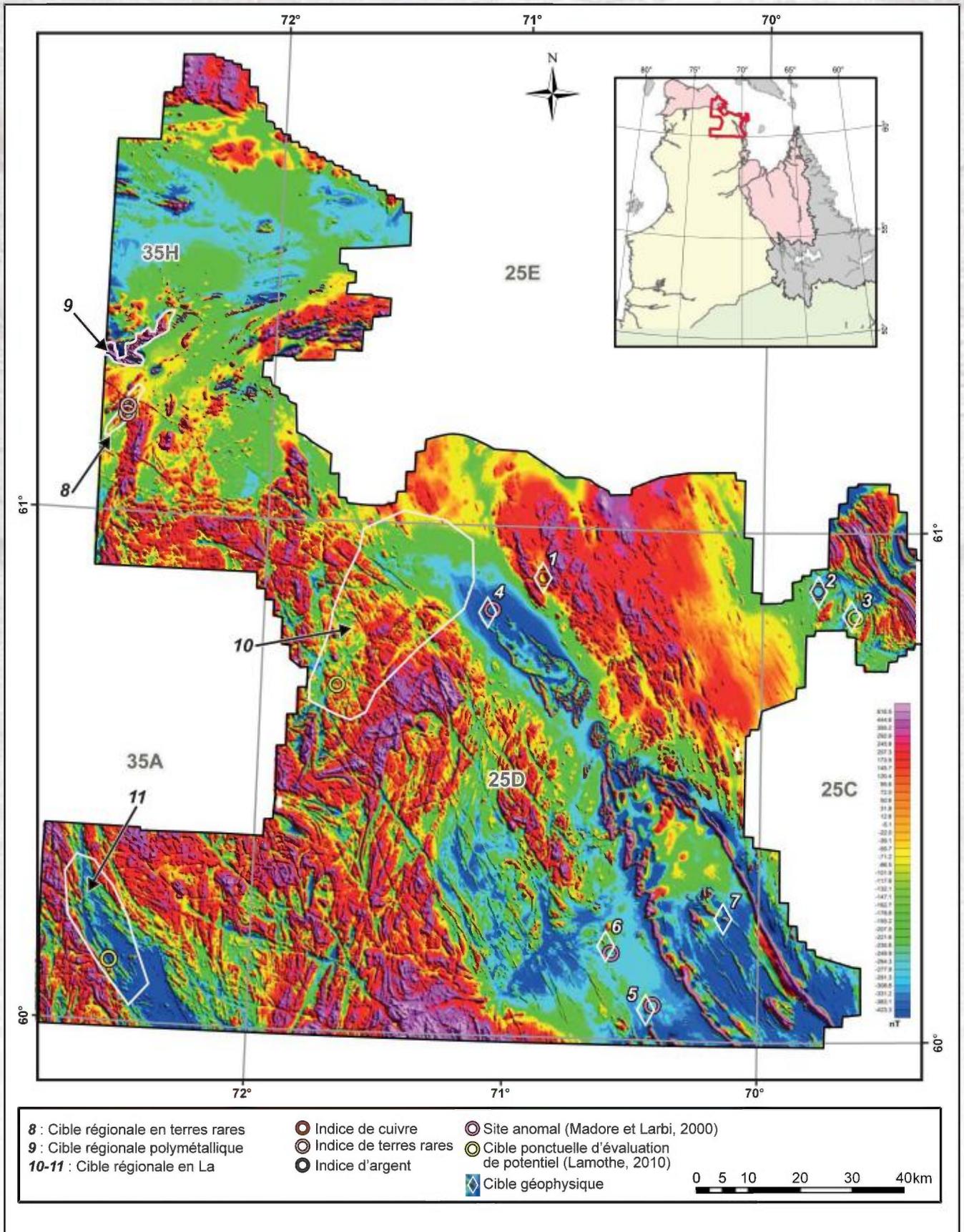


FIGURE 9 – Cibles d’exploration géophysiques définies à partir des anomalies aéromagnétiques ou spectrométriques associées à des cibles de géochimie de sédiments de fond de lac ou à des cibles de cartographie superposées à la carte de la composante résiduelle du champ magnétique total.

TABLEAU 1 – Description sommaire des cibles magnétiques et spectrométriques avec les cibles géochimiques et cartographiques associées.

Cible	Taille	Coordonnées UTM NAD83, Z19		Feuille SNRC	Substance(s)	Description
		Estant	Nordant			
1	Ponctuelle	398150 mE	6753350 mN	25D15	Cu, Ag	Linéament magnétique NW-SE coïncidant avec l'indice de Cu-Ag de Rivière Renouvé (1,4 % Cu, 5 g/t Ag; Madore et Larbi, 2000).
2	Ponctuelle	458317 mE	6750341 mN	25C13	Ag, Cu, Zn	Anomalie magnétique négative associée à une zone de plissement. Présence de l'indice de Ag de Cap Jagged (7 g/t Ag, 0,1 % Cu, 0,08 % Zn; Madore et Larbi, 2000).
3	Ponctuelle	465620 mE	6744943 mN	25C13	Cu	Anomalie magnétique négative dans une zone de plissement coupée par un linéament. Anomalie en Cu dans les sédiments de fond de lac pour les gîtes de type Ni-Cu (Lamothe, 2010).
4	Ponctuelle	386039 mE	6745796 mN	25D14	Ag, Cu	Forte anomalie magnétique positive de direction NW-SE associée à la Ceinture volcano-sédimentaire de Buet (6 g/t Ag, 0,2 % Cu, 0,04 % As; Madore et Larbi, 2000).
5	Ponctuelle	420398 mE	6659192 mN	25D01	Ni, Cr	Anomalie magnétique ponctuelle positive associée à des sulfures disséminés (15 % PO) dans des ultramafites (0,2 % Ni, 0,4 % Cr; Madore et Larbi, 2000).
6	Ponctuelle	411630 mE	6672729 mN	25D02	Zn	Anomalie magnétique ponctuelle positive associée à des sulfures disséminés dans des paragneiss rouillés (0,2 % Zn; Madore et Larbi, 2000).
7	Ponctuelle	437474 mE	6678761 mN	25D01	Cu	Très forte anomalie magnétique positive à proximité d'indices de Cu (Madore et Larbi, 2000). Voir figure 2b.
8	Régionale	302991 mE - 309765 mE	6785574 mN - 6794590 mN	35H02	Terres rares	Anomalie spectrométrique NE-SW couvrant une large surface. La zone anormale inclut deux indices de terres rares reconnus dans la ceinture de Kimber (Lataille Nord et Lataille Sud 0,73 % Ce ₂ O ₃ , 0,53 % La ₂ O ₃ , 0,19 % Nd ₂ O ₃ ; Madore et Larbi, 2000; Labbé <i>et al.</i> , 2002).
9	Régionale	302695 mE - 315522 mE	6803608 mN - 6810509 mN	35H07 et 35H08	Polymétallique	Forte anomalie magnétique positive NE-SW. Cette anomalie se trouve près d'indices de Cu connus dans la partie ouest du feuillet 35H07 (GM 64736).
10	Régionale	351474 mE - 374535 mE	6727800 mN - 6763370 mN	25D11, 25D12, 25D13 et 25D14	La	Anomalie spectrométrique NE-SW. Anomalie en La dans les sédiments de fond de lac (Lamothe, 2010).
11	Régionale	307081 mE - 297683 mE	6664582 mN - 6685283 mN	35A01 et 35A02	La	Anomalie spectrométrique NW-SE. Anomalie en La dans les sédiments de fond de lac pour les gîtes de type FeOx-Cu-U-TR (Lamothe, 2010).