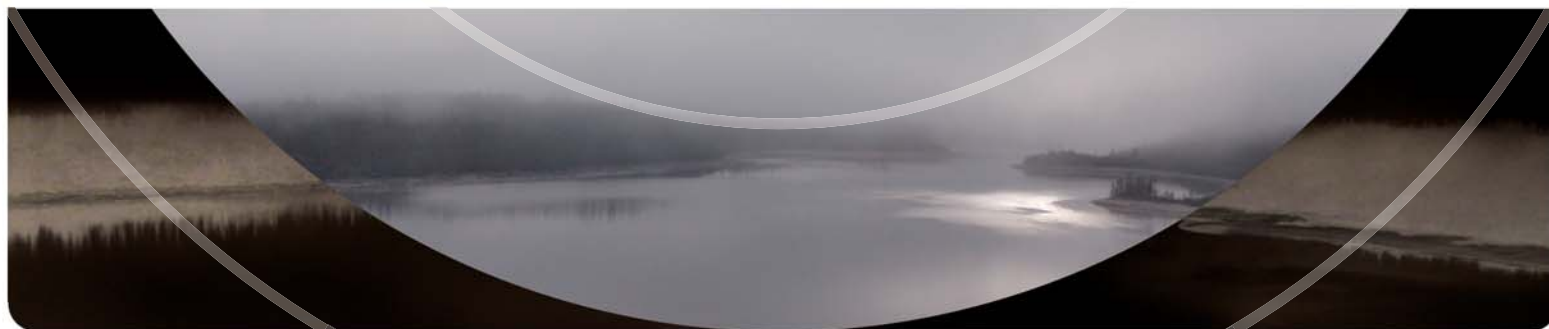


INTERPRÉTATION QUALITATIVE DES DONNÉES AÉROMAGNÉTIQUES

DANS LES SECTEURS DES RIVIÈRES BURON ET BROCHANT,

CÔTE OUEST DE LA BAIE D'UNGAVA

Rachid Intissar, Guillaume Allard et Siham Benahmed (MERN)



Interprétation qualitative des données aéromagnétiques dans les secteurs des rivières Buron et Brochant, côte ouest de la baie d'Ungava

Rachid Intissar, Guillaume Allard et Siham Benahmed (MERN)

PRO 2015-01

Introduction

Dans le but de cibler des secteurs stratégiques et propices à l'exploration minière, Géologie Québec a réalisé durant l'été 2014 deux nouveaux levés géophysiques contigus dans le Grand Nord du Québec (Intissar *et al.*, 2015 ; Benahmed *et al.*, 2015). Ces deux levés aéromagnétiques et de spectrométrie du rayonnement gamma sont localisés à la limite des provinces géologiques du Supérieur et du Churchill, au nord-ouest de la baie d'Ungava (figure 1). Ils couvrent en totalité ou en partie 36 feuillets SNRC à l'échelle 1/50 000 correspondant à une superficie totale d'environ 23 400 km². Les résultats de ces levés sont présentés dans deux nouvelles publications constituées d'un rapport donnant l'ensemble des aspects techniques des levés, des cartes géophysiques au 1/50 000, ainsi que des données numériques associées (documents DP 2015-01 et DP 2015-02 disponibles à l'adresse <http://www.mern.gouv.qc.ca/produits-services/mines.jsp>, via le « E-Sigeom (Examine) »).

Ce document promotionnel présente les résultats d'une interprétation préliminaire des données aéromagnétiques 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 publications mentionnées précédemment.

Contexte géologique régional et potentiel minéral

Les deux levés couvrent à la fois les roches archéennes de la Sous-province de Minto (Province du Supérieur), à l'ouest, et les roches paléoprotérozoïques de la Province de Churchill à l'est (figure 2). Les roches du Churchill sont en contact structural avec le craton archéen (Madore *et al.*, 1999). Le contact entre

les deux provinces est représenté par une importante zone de déformation ductile probablement associée au chevauchement des unités du Churchill sur le craton archéen lors de l'Orogénèse du Nouveau-Québec.

Les unités de la Sous-Province de Minto, hormis quelques dykes de diabase protérozoïques, sont principalement d'âge archéen. Les unités sont typiquement métamorphosées au faciès des amphibolites jusqu'au faciès des granulites. Ce secteur de la Sous-province de Minto est divisé en deux domaines tectoniques distincts : le Domaine d'Utsalik, à l'ouest, et le Domaine de Douglas Harbour à l'est. Ces deux domaines sont principalement constitués d'unités plutoniques et gneissiques. Plusieurs petites bandes volcano-sédimentaires sont également présentes, principalement dans le Domaine de Douglas Harbour. Ce dernier est subdivisé en trois unités lithodémiques : 1) le Complexe de Troie (au sud), 2) le Complexe de Faribault-Thury (au centre) et 3) le Complexe de Qimussinguat (au nord). Les unités volcano-sédimentaires se retrouvent principalement dans le Complexe de Faribault-Thury. Ces segments volcano-sédimentaires sont de petite dimension (5 à 10 km) et sont souvent très déformés. La relation de ces séquences avec les roches avoisinantes est ambiguë. Les travaux de Madore *et al.* (1999) démontrent que ces ceintures sont tectoniquement transposées avec les roches intrusives et que leurs contacts sont fortement cisailés. Quelques indices d'or, d'argent et de cuivre ont été documentés dans le secteur. Ces indices sont principalement associés aux ceintures volcano-sédimentaires, plus particulièrement aux roches métavolcaniques et aux formations de fer sulfurées archéennes. Madore *et al.* (2009) suggèrent que les intrusions mafiques-ultramafique ou synvolcaniques du secteur pourraient également être des environnements favorables à des minéralisations de type IOCG.

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 ce travail, la région d'étude renferme un fort potentiel pour les gîtes de type Fe-Cu-U-Au-Ag de type Olympic Dam-Kiruna, les gîtes de Ni-Cu magmatiques et les gîtes de sulfures massifs à Cu-Zn associés aux roches volcaniques. Plusieurs cibles d'exploration ciblant ces minéralisations ont été identifiées dans le secteur.

Les unités de la partie sud-est de la Province de Churchill sont principalement d'âge paléoprotérozoïque (2,17 à 1,87 Ga). Clark et Wares (2004) ont subdivisé ce secteur en plusieurs zones lithotectoniques. La Zone noyau, à l'est, correspond à un craton archéen déformé et remanié au Paléoprotérozoïque. Cette zone se compose de gneiss archéens et de roches supracrustales et plutoniques d'âge paléoprotérozoïque. La Zone noyau est bordée à l'ouest par les unités paléoprotérozoïques déformées de la Fosse du Labrador. La limite entre la Zone noyau et la Fosse du Labrador est représentée par la Zone de Rachel-Laporte, composée de roches volcano-sédimentaires métamorphisées. Elle comprend également quelques complexes archéens correspondant à des nappes de charriage chevauchées sur les séquences paléoprotéroïques durant l'Orogénèse du Nouveau-Québec. Les roches de la Fosse du Labrador sont assignées au Supergroupe de Kaniapiskau. Cette unité comprend trois cycles volcano-sédimentaire principaux et forme un large synclinorium qui repose en discordance sur le craton du Supérieur. Le métamorphisme dans la Fosse du Labrador augmente de l'ouest vers l'est. Il passe graduellement du faciès inférieur aux schistes verts à l'ouest, au faciès des schistes verts supérieur, des amphibolites ou des granulites à l'est (Clark et Wares, 2004). La Fosse du Labrador a fait l'objet de nombreux travaux d'exploration et de cartographie en raison de son potentiel économique élevé et très diversifié. On dénombre notamment des gîtes associés aux formations de fer, de Cu stratiforme sédimentaire, de métaux rares associés aux carbonatites, de Ni-Cu de type Kambalda, de Cu-Ni dans des intrusions mafiques à ultramafiques et Au filonien.

Les travaux de Lamothe (2010) sur l'environnement secondaire soulignent le fort potentiel de la zone d'étude pour les gîtes de type IOCG, les gîtes de Ni-Cu magmatique et les gîtes de sulfures massifs à Cu-Zn associés aux roches volcaniques.

Les données aéromagnétiques présentées ici montrent la complexité de la géologie du secteur d'étude. Par exemple, la signature magnétique du Complexe de Troie, considéré comme une unité relativement homogène sur la carte géologique du RG 99-07 (Madore *et al.*, 1999), démontre une complexité géologique nettement plus importante illustrée par la présence de plusieurs unités magnétiques.

Cibles et zones favorables à l'exploration minérale

La combinaison des données magnétiques des récents levés avec les données géochimiques et géologiques a permis de proposer quelques cibles d'exploration (tableau 1 et figures 3, 4 et 5). De plus, les cartes aéromagnétiques ont permis de délimiter des zones caractérisées par une forte intensité du champ magnétique total résiduel, potentiellement associées à la présence de formations de fer favorables à l'exploration de ce minerai (figures 6, 7 et 8). Des extensions possibles de ceintures de roches volcano-sédimentaires cartographiées dans la région (figures 6, 7 et 8) ont également été proposées.

A - Cibles d'exploration associées à des anomalies magnétiques

L'examen qualitatif de la carte de la composante résiduelle du champ magnétique total (figure 3) et des produits dérivés, comme le signal analytique (figure 4) et la première dérivée verticale (figure 5), permet d'identifier plusieurs anomalies magnétiques positives et négatives de différentes tailles. Certaines de ces anomalies correspondent ou sont situées à proximité de cibles d'exploration identifiées à l'aide de l'analyse des sédiments de fond de lacs (Lamothe, 2010). Ces anomalies magnétiques pourraient représenter les unités hôtes des minéralisations responsables de ces anomalies géochimiques. Au total, 12 anomalies magnétiques peuvent être associées à des anomalies géochimiques (figures 3, 4 et 5). Le tableau 1 donne la localisation et une description sommaire de ces anomalies magnétiques.

B - Zones favorables pour l'exploration du fer

Le secteur de la Fosse du Labrador couvert par les levés aéromagnétiques présente de fortes anomalies magnétiques positives associées aux formations de fer. En effet, les formations de fer de la Formation de Sokoman, situées dans la portion orientale du secteur d'étude, sont très visibles sur la carte de la composante résiduelle du champ magnétique total (figure 6) grâce à leur signature magnétique très distincte par rapport aux roches encaissantes. Ces formations sont pour la plupart déjà connues (par exemple, le gisement Hopes Advance) et font l'objet de permis d'exploration. Cependant, l'examen des cartes de la composante résiduelle du champ magnétique total, du signal analytique et de la première dérivée verticale (figures 6, 7 et 8) indique la présence de d'autres anomalies de fortes amplitudes avec une signature assez similaire à celles des formations de fer connues et représentent ainsi des zones favorables à l'exploration de ce minerai.

C - Extensions possibles des ceintures de roches vertes

La carte géologique à l'échelle 1/250 000 de la zone couverte par ces levés (Madore *et al.*, 1999) indique la présence de quelques ceintures de roches vertes. Cette carte a été réalisée en se basant sur des observations de terrain, ainsi que la carte magnétique à faible résolution de la Commission géologique du Canada. Les nouveaux levés à haute résolution ont permis dans certains cas de redéfinir les limites des ceintures de roches vertes déjà cartographiées et, dans d'autres cas, de proposer des extensions possibles à celles-ci (figures 6, 7 et 8).

Références

- 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.
- CLARK, T. – WARES, R., 2004 – Synthèse lithotectonique et métallogénique de l'Orogène du Nouveau-Québec (Fosse du Labrador). Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Québec; MM 2004-01, 182 pages, 1 plan.
- 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., 2012b – 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., 2013b – 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.
- 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., 2010b – 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., 2012b – Levé gradio-gravimétrie 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. – 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., 2014b – 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. – THÉRIALULT, 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.
- 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. – 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.

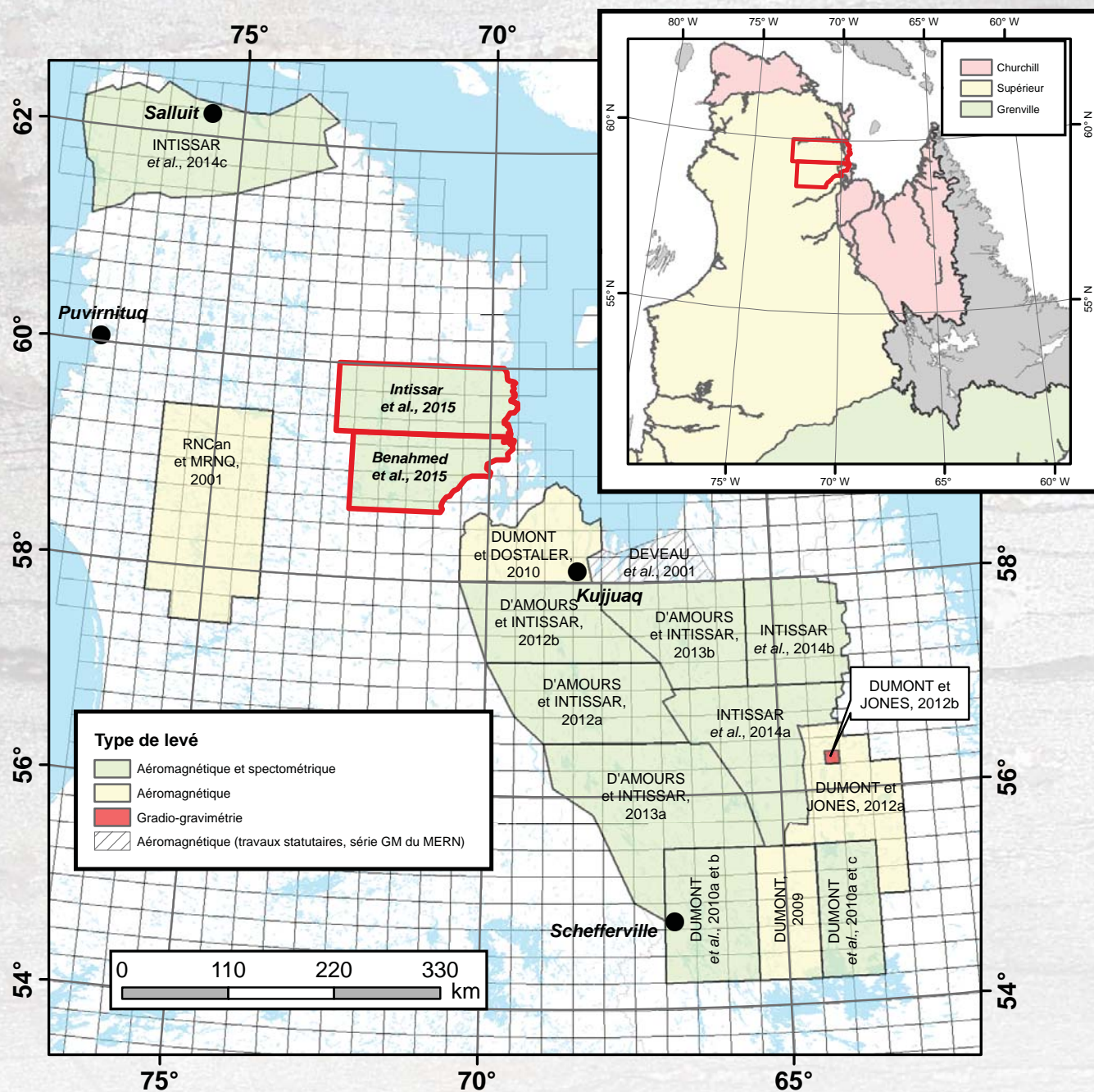


FIGURE 1 – Localisation des présents levés et des levés géophysiques récents dans le nord du Québec.

TABLEAU 1 – Description sommaire des cibles aéromagnétiques et géochimiques associées.

Cibles	Superficie (km ²)	Coordonnées UTM Z19, NAD83		Cible géochimique associée	Description de l'anomalie magnétique
		Estant	Nordant		
1	1,95	329054	6557667	Anomalie en U pour les gîtes de type FeOx-Cu-U-TR	Étroite anomalie N-S de forte intensité
2	0,52	328030	6576219	Anomalie en Ni	Anomalie ponctuelle positive
3	0,5	328827	6642488	Anomalie en Ni-Cu magmatique	Forte anomalie positive de direction NW-SE
4	0,97	434877	6645846	Anomalie en U pour les gîtes de type FeOx-Cu-U-TR	Anomalie ponctuelle positive de forte intensité
5	8,7	286009	6591281	Anomalie en Ni	Anomalie NNW-SSE positive
6	4,6	328934	6566270	Anomalie en U pour les gîtes de type FeOx-Cu-U-TR	Grande zone anormale
7	1,55	335009	6563376	Anomalie en U pour les gîtes de type FeOx-Cu-U-TR	Étroite anomalie positive N-S
8	9,01	379801	6645077	Anomalie en cuivre pour les gîtes de type SMV	Grande anomalie positive de direction E-W de forte intensité
9	2,44	380951	6620782	Anomalie en cuivre pour les gîtes de type FeOx-Cu-U-TR	Anomalie étroite de forte intensité de direction NE-SW
10	39,75	299846	6517230	Anomalie en Zn	Anomalie magnétique négative suggérant une intrusion
11	7,75	306134	6512521	Anomalie en Zn pour les gîtes de type SMV	Anomalie similaire à la signature magnétique d'un dyke identifiée à l'aide du signal analytique
12	21,5	329837	6601866	Anomalie en Ni	Anomalie positive de forte intensité et de grande étendue

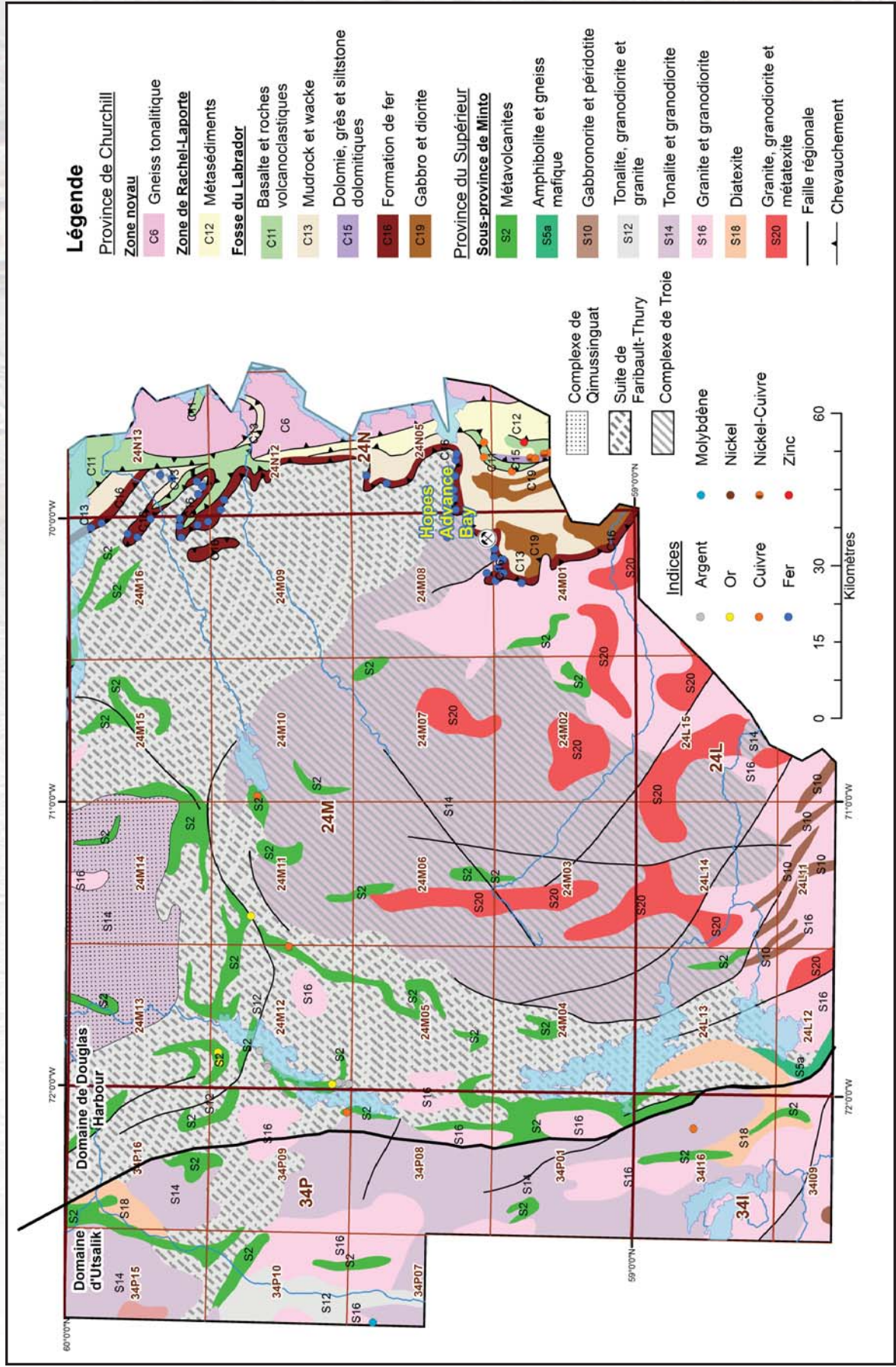


FIGURE 2 – Carte géologique simplifiée du secteur d'étude avec la position des minéralisations.

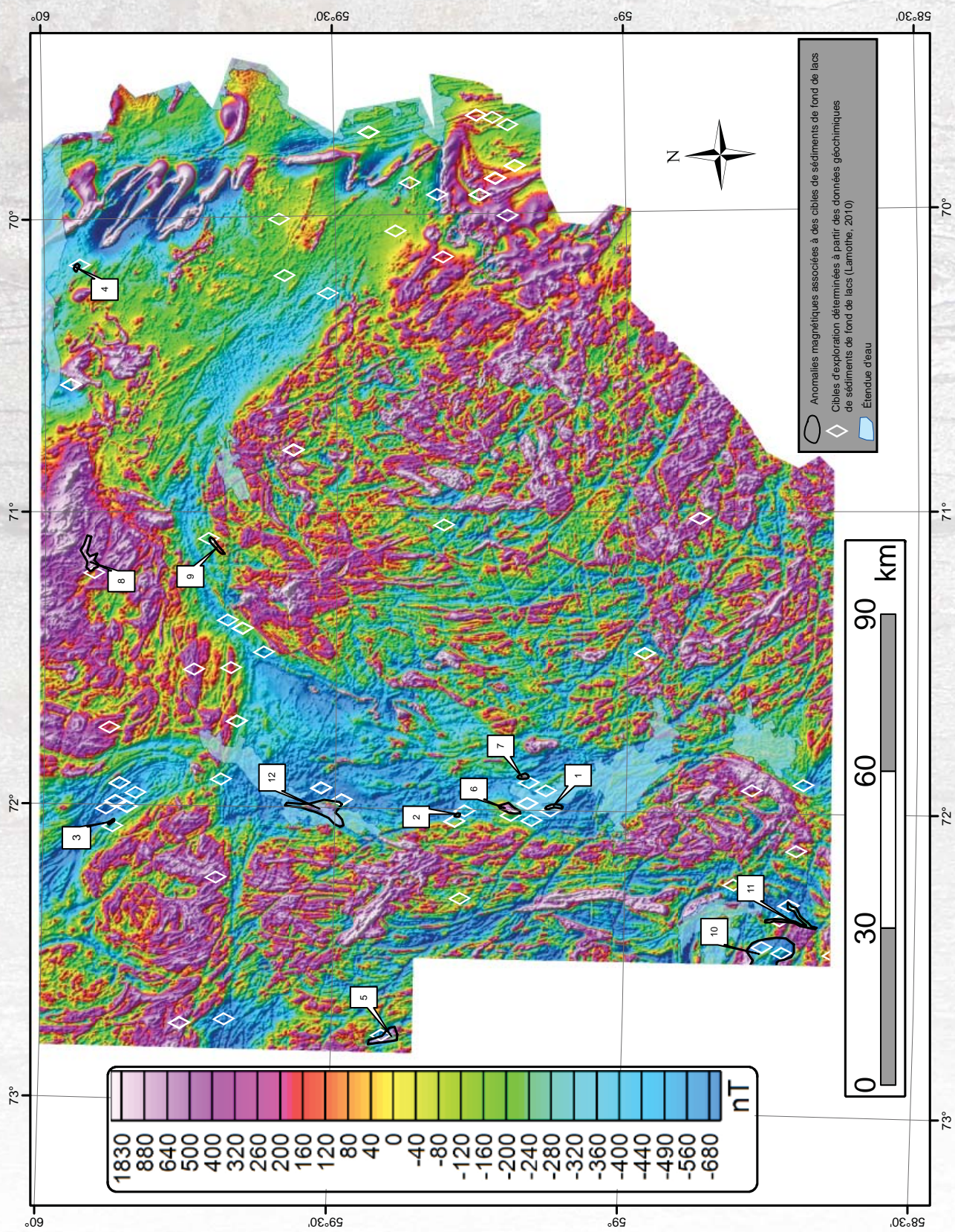


FIGURE 3 – Cibles d'exploration définies à partir des anomalies aéromagnétiques associées à des cibles de géochimie de fond des lacs, superposées sur la carte de la composante résiduelle du champ magnétique total.

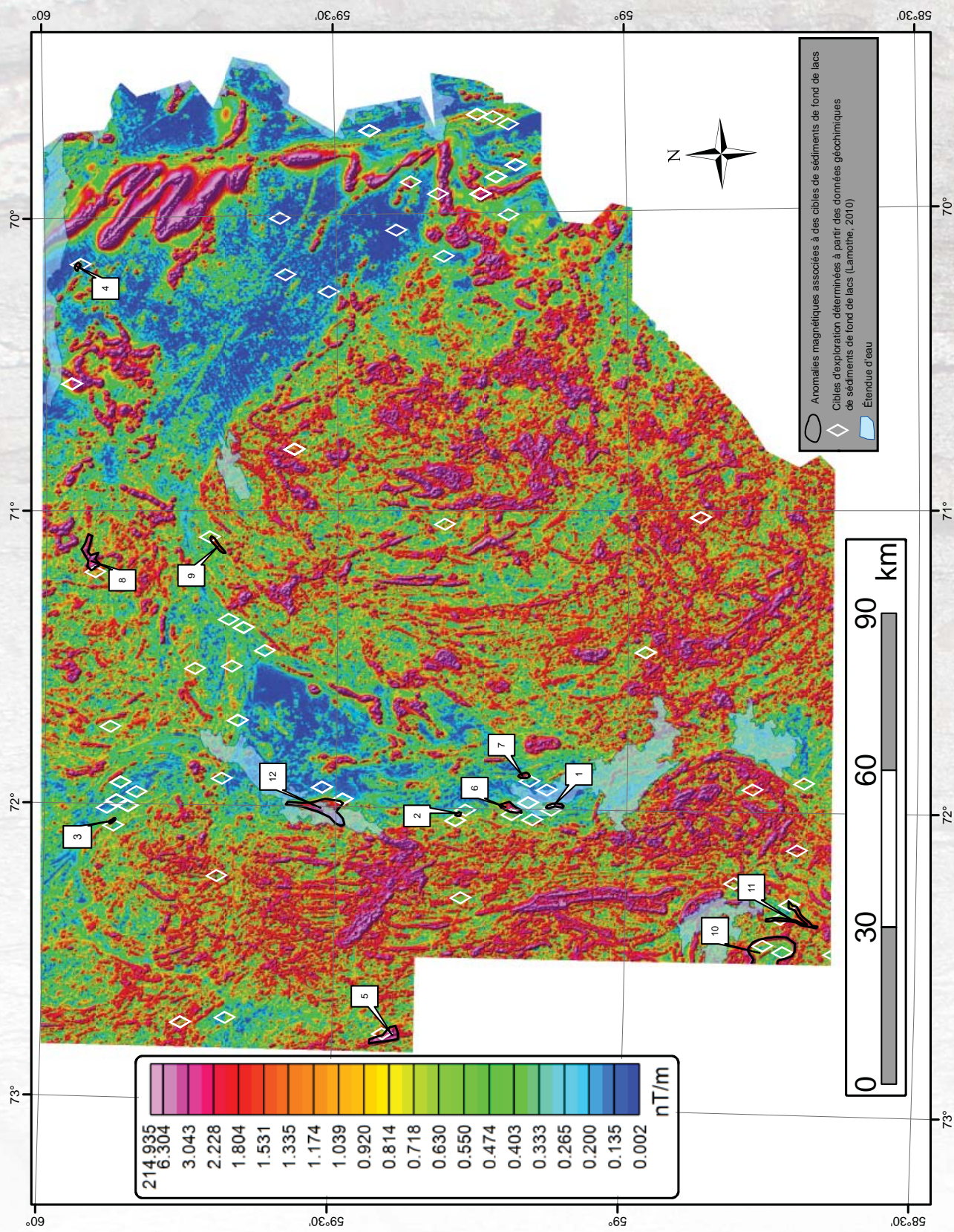


FIGURE 4 – Cibles d'exploration définies à partir des anomalies aéromagnétiques associées à des cibles de géochimie de fond des lacs, superposées sur la carte du signal analytique de la composante résiduelle du champ magnétique total.

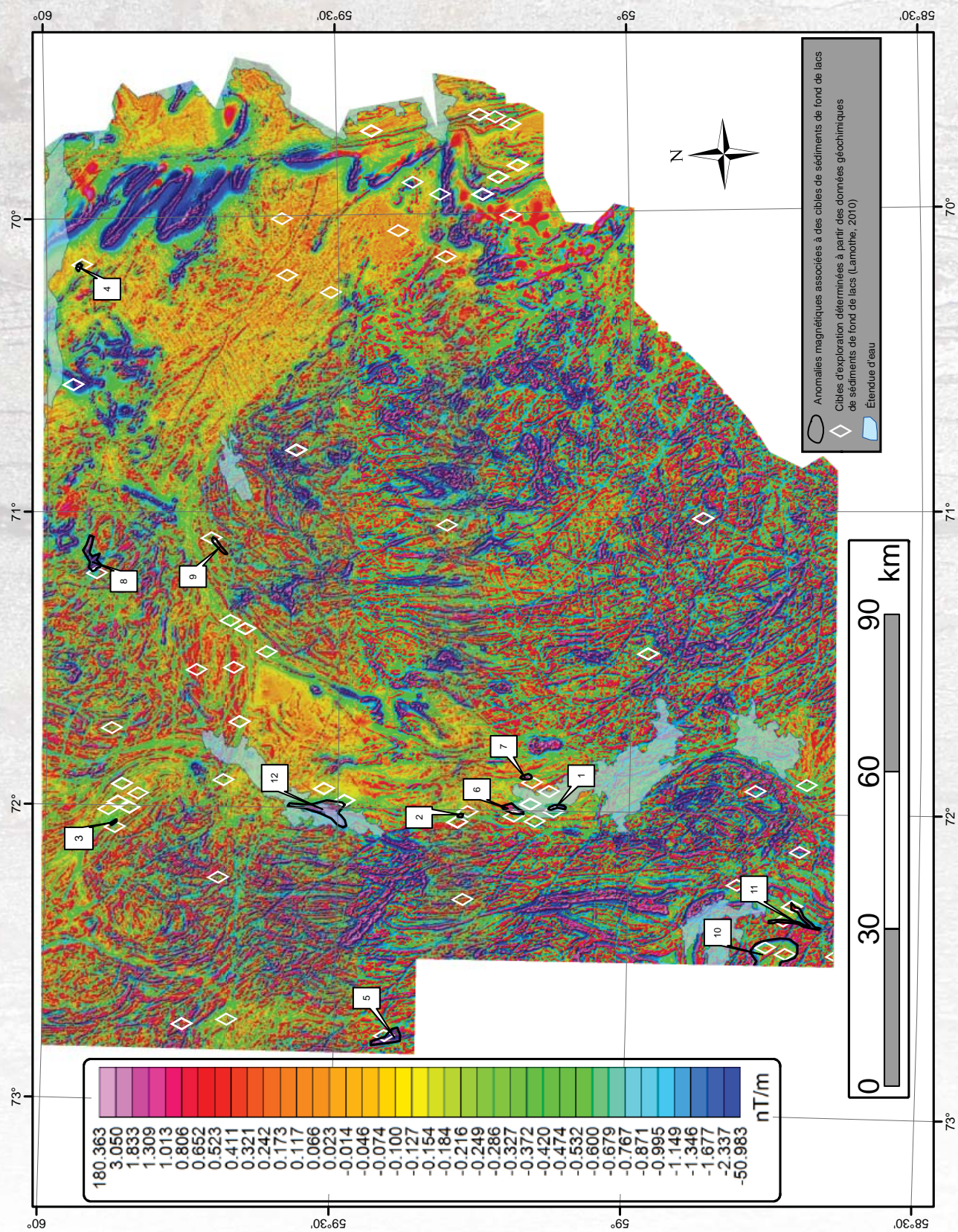


FIGURE 5 – Cibles d'exploration définies à partir des anomalies aéromagnétiques associées à des cibles de géochimie de fond des lacs, superposées sur la carte de la première dérivée verticale de la composante résiduelle du champ magnétique total.

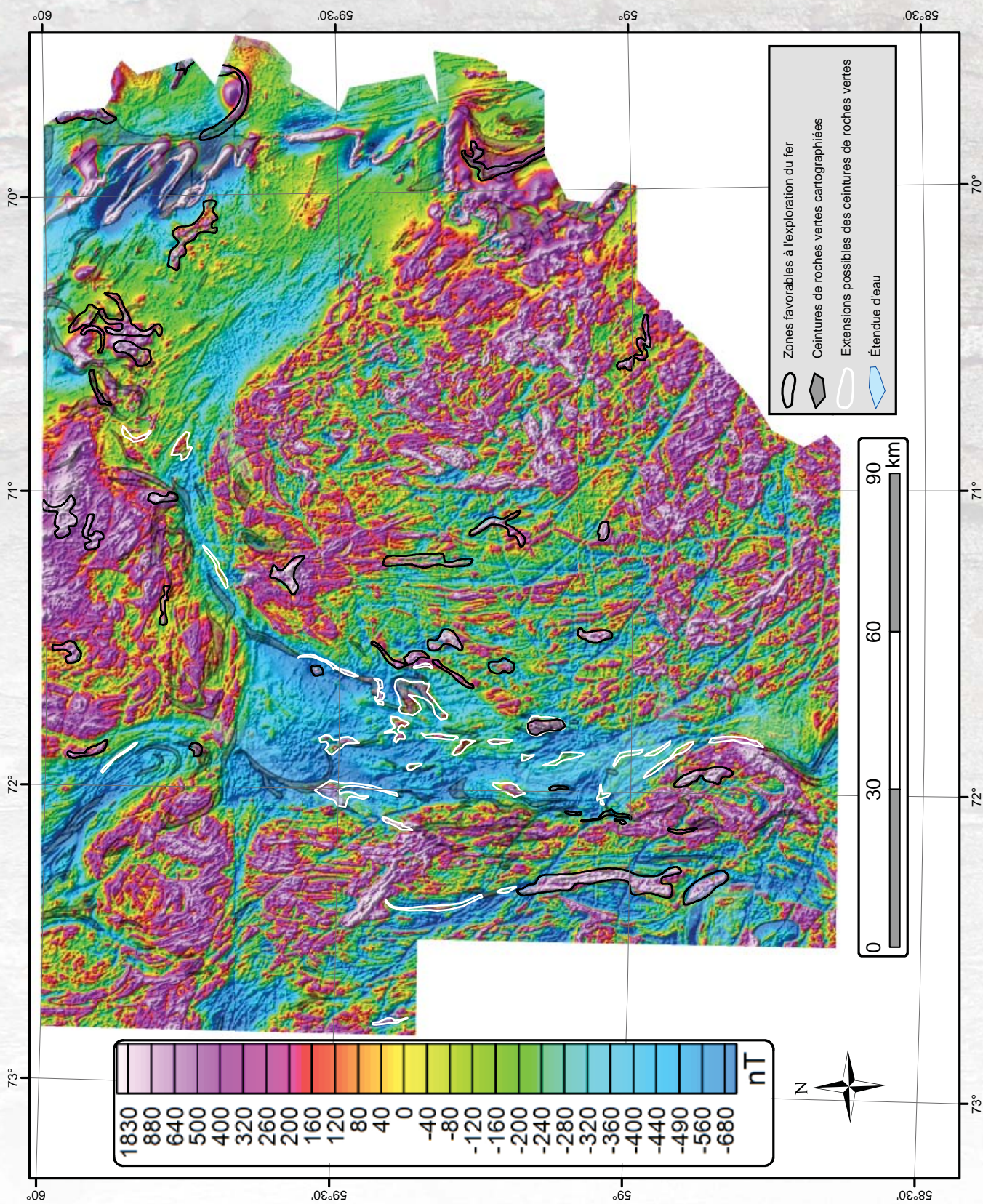


FIGURE 6 – Zones favorables pour l'exploration des formations de fer et des extensions possibles de ceintures de roches vertes évaluées qualitativement à partir des signatures des anomalies aéromagnétiques, superposées sur la carte de la composante résiduelle du champ magnétique total.

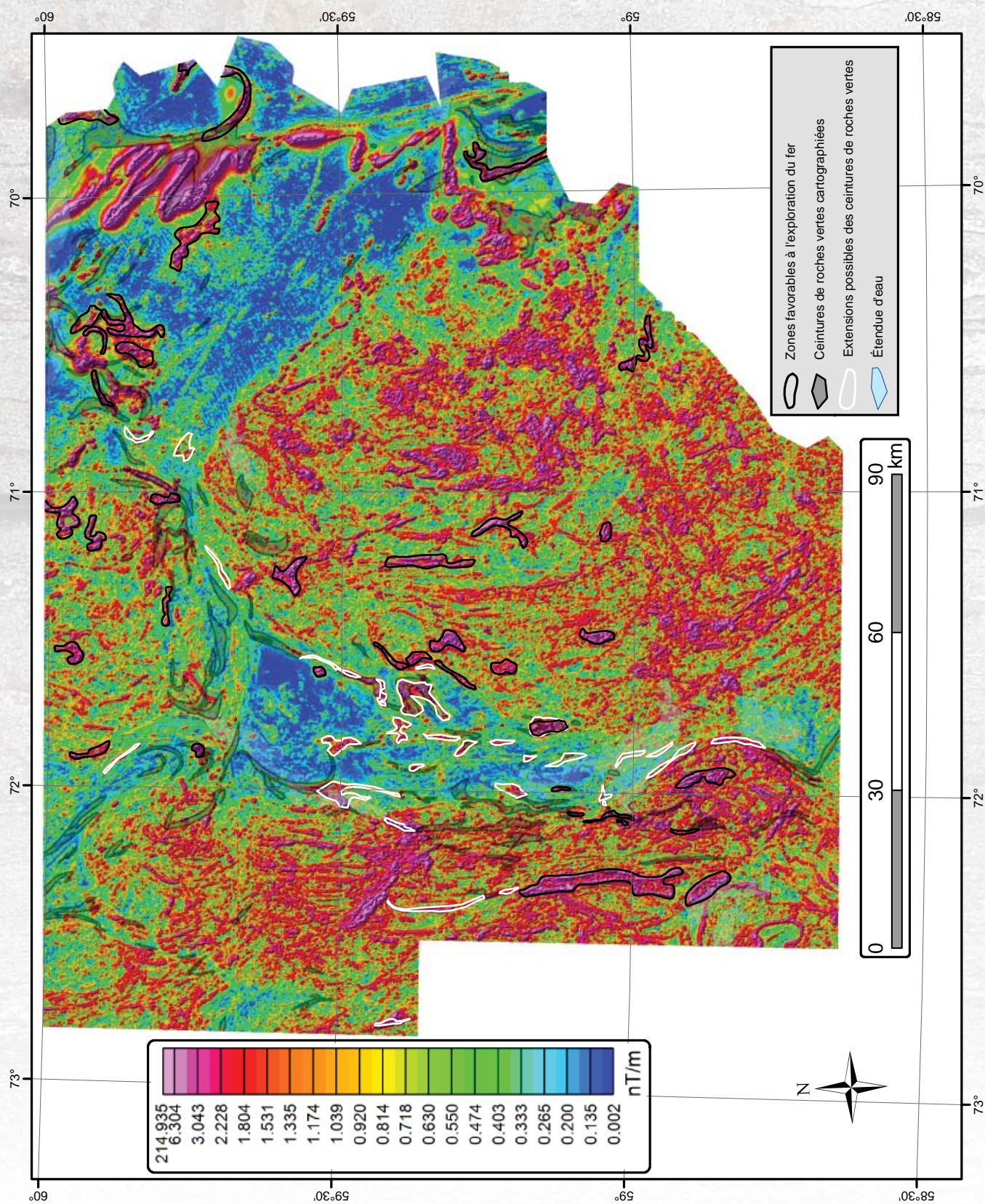


FIGURE 7 – Zones favorables pour l'exploration des formations de fer et des extensions possibles de ceintures de roches vertes évaluées qualitativement à partir de signatures des anomalies aéromagnétiques, superposées sur la carte du signal analytique de la composante résiduelle du champ magnétique total.

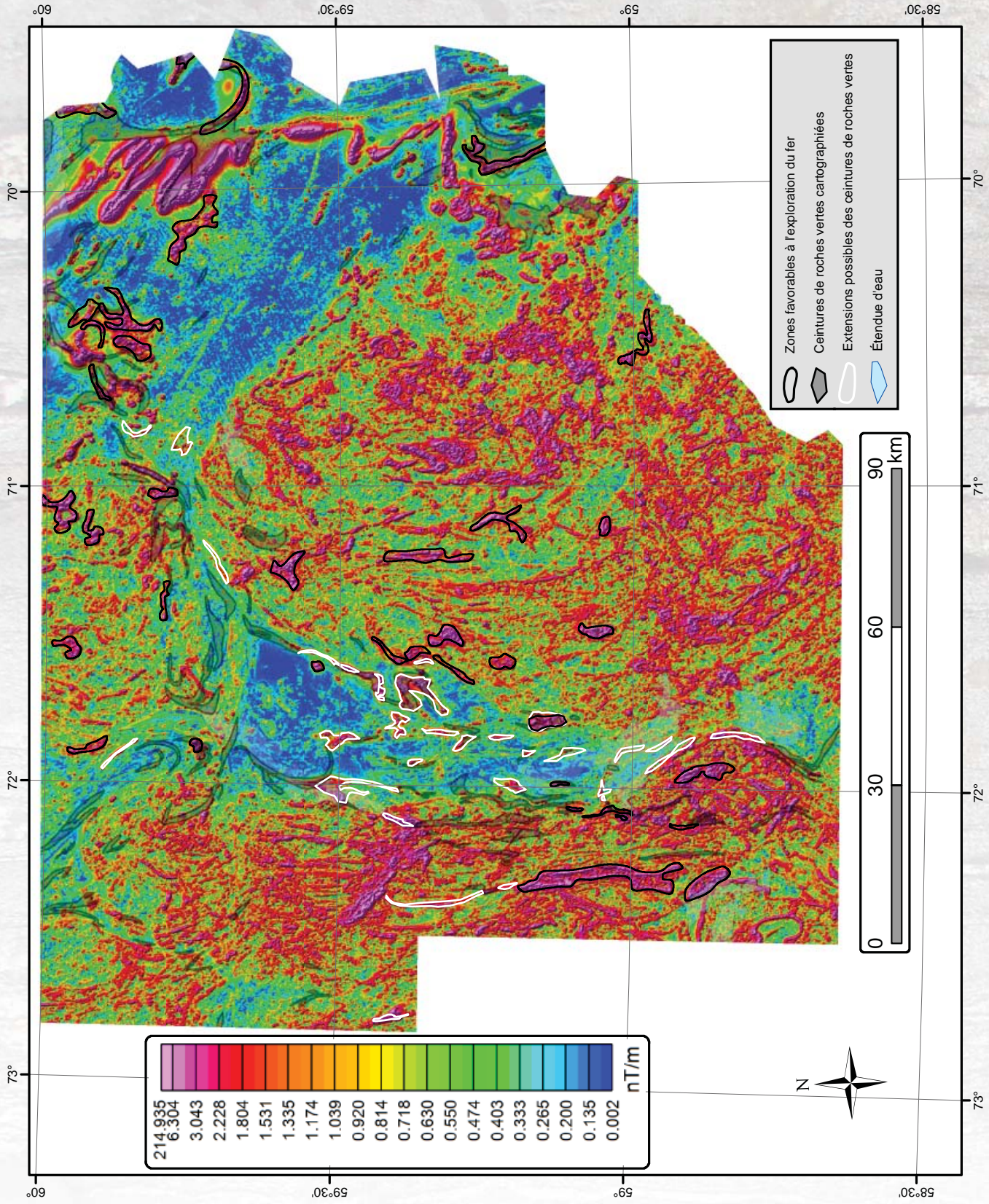


FIGURE 8 – Zones favorables pour l'exploration des formations de fer et des extensions possibles de ceintures de roches vertes évaluées qualitativement à partir des signatures des anomalies aéromagnétiques, superposées sur la carte de la première dérivée verticale du champ magnétique total.