

# ET 2004-03

LES ELEMENTS DU GROUPE DU PLATINE DANS LA PARTIE NORD-EST DE LA PROVINCE DU SUPERIEUR

Documents complémentaires

*Additional Files*



Licence



*Licence*

Cette première page a été ajoutée  
au document et ne fait pas partie du  
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources  
naturelles

Québec 

# Les éléments du groupe du platine dans la partie nord-est de la Province du Supérieur

Jean-Yves Labbé



Texture bréchique dans une intrusion ultramafique de la Suite de Qullinaaraaluk.

# **Les éléments du groupe du platine dans la partie nord-est de la Province du Supérieur**

**Jean-Yves Labbé**

**ET 2004-03**

**Mots-clés :** Grand Nord, géochimie, EGP, mafique, ultramafique, volcano-sédimentaire

**DOCUMENT PUBLIÉ PAR GÉOLOGIE QUÉBEC**

**Direction**

Alain Simard

**Service géologique de Québec**

Pierre Verpaelst

**Lecture critique**

Robert Thériault

**Édition**

Jean Choinière

**Dessin**

Jean-Yves Labbé

**Graphisme**

Charlotte Grenier

Document accepté pour publication le 05 mai 2004

## RÉSUMÉ

Dans le cadre de son Programme de cartographie géologique du Grand Nord, débuté en 1998, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune a répertorié de nombreux affleurements de roches intrusives mafiques à ultramafiques et de roches volcaniques ultramafiques. Afin d'évaluer le potentiel en éléments du groupe du platine (EGP) de ces roches, nous avons procédé à une nouvelle analyse chimique totale de plus de 400 échantillons (éléments majeurs, en traces, terres rares et EGP). Ces échantillons se répartissent en quatre groupes distincts : 1) les roches mafiques et ultramafiques associées aux ceintures volcano-sédimentaires; 2) les roches mafiques et ultramafiques associées aux suites intrusives; 3) les roches mafiques et ultramafiques en niveaux isolés dans les unités felsiques (niveaux non cartographiables); et 4) les dykes de diabase protérozoïques.

Les rapports d'éléments Cu/Pd, Cu/Pt et Ni/Pd ont été utilisés afin de mettre en évidence les roches possédant les caractéristiques chimiques favorables aux minéralisations magmatiques en éléments du groupe du platine. Les roches affichant des rapports Cu/Pd et Cu/Pt inférieurs à ceux typiquement observés dans le manteau (6000 et 3000, respectivement) suggèrent un enrichissement relatif en EGP et représentent ainsi un magma qui était, à l'origine, susceptible de former des minéralisations en EGP.

Les résultats obtenus sont intéressants, particulièrement dans le cas de plusieurs ceintures de roches volcano-sédimentaires, notamment celles des complexes de Gayot, de Qalluviartuuq-Payne, de Faribault-Thury et d'Innuksuac. Certaines suites intrusives comme celles de Couture, de Lac Calme et de Qullinaaraaluk présentent aussi une composition chimique favorable aux minéralisations en EGP. Il en est de même pour plusieurs niveaux mafiques ou ultramafiques isolés dans les grandes intrusions felsiques, principalement dans la partie nord de la région couverte par le Programme Grand Nord. Pour leur part, les dykes de diabase d'âge Protérozoïque ne présentent pas une composition chimique favorable aux minéralisations en EGP. De façon générale, les valeurs en Cu/Pd, Cu/Pt et Ni/Pd favorables aux minéralisations sont surtout observées dans les roches de composition ultramafique et semblent moins communes dans les roches gabbroïques.



---



---

## TABLE DES MATIÈRES

---

INTRODUCTION .....	7
MÉTHODOLOGIE .....	7
MINÉRALISATIONS EN EGP.....	7
UTILISATION DES RAPPORTS D'ÉLÉMENTS .....	9
PRÉSENTATION DES RÉSULTATS .....	10
Groupe I – Roches mafiques et ultramafiques associées aux ceintures volcano-sédimentaires.....	11
Complexe de Gayot.....	11
Complexe de Dupire .....	11
Complexe de Duvert .....	13
Complexe de Papijjusaq .....	13
Complexe de Tasiataq .....	13
Complexe de Faribault-Thury .....	13
Complexes de Troie et de Qimussinguat .....	15
Complexe de Pélican-Nantais.....	15
Complexe de Duquet.....	15
Complexe de Qalluviartuuq-Payne .....	15
Complexe de Chavigny .....	17
Complexe de Povungnituk.....	17
Complexe d’Innuksuac .....	17
Groupe de Richmond Gulf.....	17
Groupe II – Roches mafiques et ultramafiques associées aux suites intrusives.....	19
Suite de Châteauguay.....	19
Suite de MacMahon .....	19
Suite de Bacqueville .....	19
Suite de Coursolles .....	19
Complexes de Troie et de Qimussinguat .....	19
Suite de Qullinaaraaluk .....	21
Suite de lac Calme .....	23
Suite de Couture.....	23
Groupe III – Roches provenant de niveaux mafiques et ultramafiques isolés .....	24
Groupe IV – Dykes de diabase protérozoïques.....	24
CONCLUSION.....	27
RÉFÉRENCES .....	28
ANNEXE – Localisation des échantillons de roches .....	30





## INTRODUCTION

Depuis le début du Programme de cartographie du Grand Nord (figure 1), en 1998, plusieurs nouvelles unités de roches mafiques et ultramafiques ont été identifiées dans la partie nord-est de la Province du Supérieur. Il peut aussi bien s'agir d'intrusions métriques à kilométriques recoupant les grandes unités felsiques régionales, que de lambeaux ou enclaves de roches intrusives à l'intérieur de ces dernières. Plusieurs intrusions mafiques ou ultramafiques ont aussi été observées au sein de ceintures de roches volcano-sédimentaires qui peuvent aussi localement contenir des roches volcaniques ultramafiques.

Afin d'évaluer le potentiel de ces roches mafiques et ultramafiques à contenir des minéralisations en éléments du groupe du platine (EGP), nous avons procédé à une nouvelle analyse géochimique complète, incluant les EGP, de plusieurs échantillons à partir de leur poudre conservée depuis le début du Programme Grand Nord. Au total, 442 échantillons ont été soumis à une analyse complète alors que 29 échantillons ont été analysés seulement pour les EGP, les autres éléments ayant été déterminés l'année précédente au même laboratoire.

Cette étude géochimique comporte trois volets. Premièrement, l'analyse des EGP peut mettre en évidence des contenus anomaux en platine ou en palladium qui n'ont pas été décelés lors la cartographie, faute d'avoir analysé ces éléments. Deuxièmement, l'étude des teneurs en éléments tels le cuivre, le nickel, le platine et le palladium dans les roches mafiques et ultramafiques nous renseigne sur le potentiel de celles-ci à contenir des minéralisations en EGP. C'est le principal propos de ce rapport.

L'objectif de l'étude est donc d'évaluer le potentiel en EGP de différents types de roches mafiques et ultramafiques de la partie nord-est de la Province du Supérieur. Quelles sont les unités qui pourraient être fertiles et quelles sont celles qui le semblent moins?

## MÉTHODOLOGIE

Le choix des échantillons à analyser a été fait en interrogeant la base de données du Système d'information géominère du Québec (SIGEOM), à l'aide d'une requête permettant de lister tous les échantillons de roches intrusives de composition mafique et ultramafique déjà analysés soit pour une analyse totale ou pour une analyse d'éléments à valeur économique. Les échantillons de roches volcaniques ultramafiques ont aussi été considérés. Le choix final des échantillons a été extrait de cette liste en essayant d'obtenir un échantillonnage le plus représentatif possible de l'ensemble des unités mafiques et ultramafiques. Les échantillons

provenant d'intrusions alcalines comme les lamprophyres et les carbonatites ont été rejetés.

Les échantillons ont été analysés aux laboratoires d'*Acme Analytical Laboratories* à Vancouver. Les éléments majeurs ont été dosés par spectrométrie d'émission atomique au plasma d'argon (ICP-AES) après fusion au LiBO<sub>2</sub>. Les éléments traces et les terres rares ont été analysés par spectrométrie de masse (ICP-MS), tout comme l'or, le platine, le palladium et le rhodium, ces derniers ayant préalablement été concentrés par pyroanalyse en une perle d'argent. Les limites de détection pour Pt et Pd sont respectivement de 0,1 et 0,5 ppb.

## MINÉRALISATIONS EN EGP

Certains gisements d'EGP présentent des minéralisations très subtiles, peu évidentes en affleurement vu la rareté des sulfures et l'absence de chapeaux de fer. C'est notamment le cas du gisement de Lac-des-Îles en Ontario (Sutcliffe *et al.*, 1989) où certaines zones fortement enrichies en EGP n'ont été identifiées qu'après une analyse géochimique de la roche. De façon analogue, il serait donc possible que des zones potentiellement minéralisées en EGP aient pu ne pas être identifiées lors de la campagne de cartographie du Grand Nord.

Toutefois, peu de surprises de cette nature ont été révélées par l'analyse des roches mafiques et ultramafiques dans le cadre de ce projet. Seulement cinq échantillons présentent des teneurs significatives qui méritent d'être discutées ici. Les teneurs en EGP et en Ni-Cu-Co de ces échantillons sont présentées au tableau 1 et reportées sur les cartes 1 et 2 en annexe.

L'échantillon IL5310, qui est une péridotite provenant de la Ceinture de Vénus, dans la région du lac Gayot (23M), contient 0,27 g/t Pt et 0,77 g/t Pd. Cette roche contient 1,96 % Ni et 1,01 % Cu et correspond à l'échantillon de découverte de l'indice du Loup (Gosselin et Simard, 2000) qui fut par la suite appelé indice Gayot par les géologues de Mines d'Or Virginia. Il s'agit du tout premier indice de Ni-Cu-EGP découvert dans ce secteur.

Dans le secteur à l'ouest du lac Minto (SNRC 34F), les échantillons JY7151 et JY7150 proviennent de deux affleurements voisins dans une intrusion de pyroxénite et de gabbronorite de la Suite de Qullinaaraaluk (Simard *et al.*, 2005). Ils contiennent respectivement 0,29 g/t Pt - 0,56 g/t Pd et 0,24 g/t Pt - 0,41 g/t Pd. Ces échantillons sont légèrement minéralisés (moins de 5 % de sulfures) et proviennent de l'environnement immédiat de l'indice Tan, une zone de sulfures massifs à disséminés découverte par Falconbridge et Soquem lors de travaux de reconnaissance en 2001. La minéralisation en sulfures massifs de l'indice Tan a rapporté des valeurs de 1,82 % Ni, 3,46 % Cu et 5,77 g/t EGP (Larocque et Laferrière, 2003; Simard *et al.*, 2005).

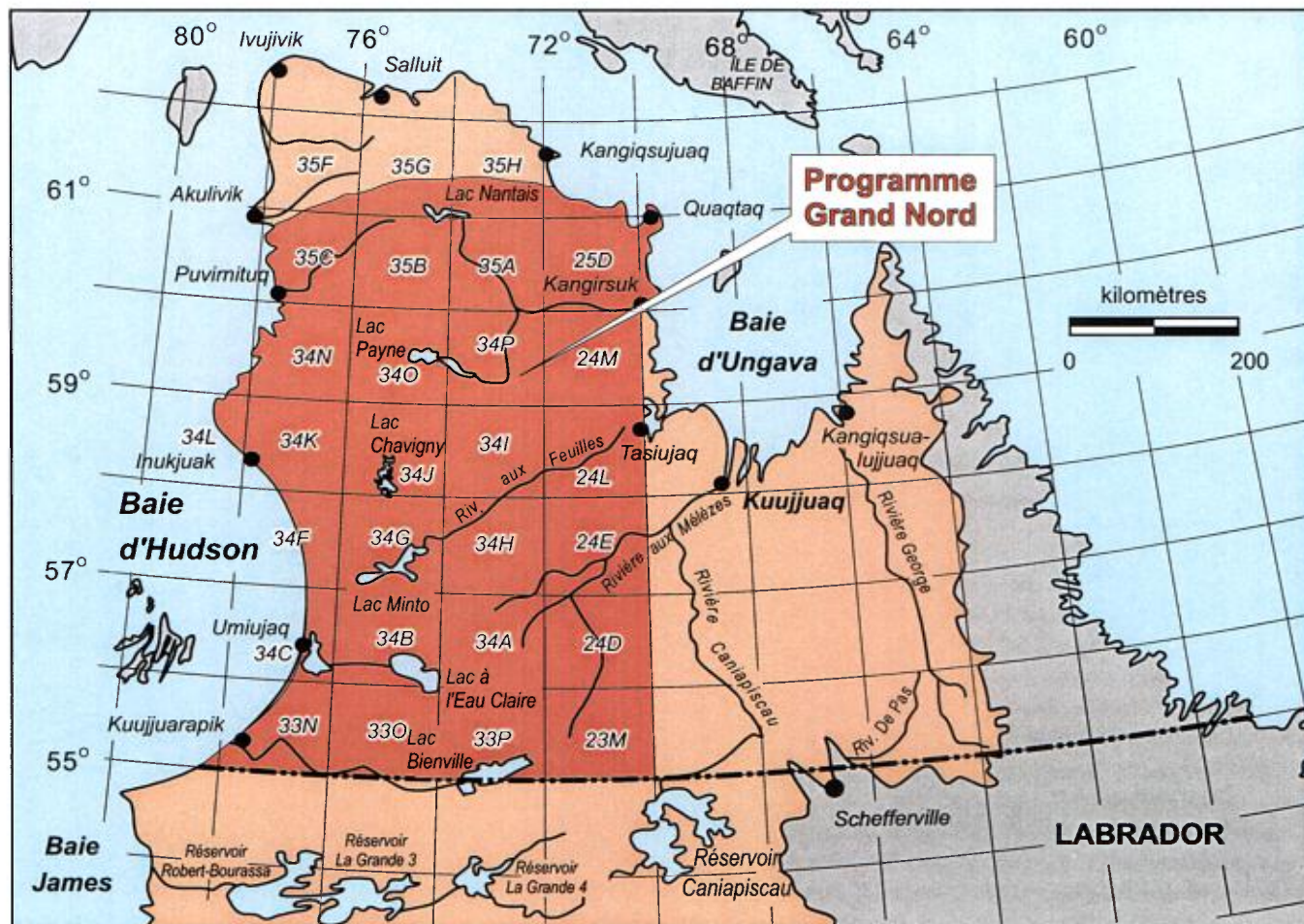


FIGURE 1 - Localisation du Programme Grand Nord et des découpages SNRC mentionnés dans ce rapport.

TABLEAU 1 - Contenus en métaux précieux et usuels des cinq échantillons présentant des teneurs significatives en EGP.

N° d'échantillon	IL5310	JY7151	JY7150	PN2037	YL2073
Lithologie	péridotite	pyroxénite	pyroxénite	intrusion ultramafique	volcanite ultramafique
SNRC	23M	34F	34F	34K	35B
UTM-E	364098	422950	423018	386139	535863
UTM-N	6161744	6346560	6346364	6511989	6760687
Fuseau	19	18	18	18	18
Groupe	I	II	II	II	I
Unité	Ceinture de Vénus	Suite de Qullinaaraaluk	Suite de Qullinaaraaluk	Suite de Qullinaaraaluk	Ceinture de Headwind
Pt ppb	268,1	288,4	242,5	130,8	101,3
Pd ppb	773,3	560,1	409,7	284,1	116,2
Rh ppb	6,71	2,19	2,13	2,59	4,72
Ni %	1,96	0,44	0,24	0,1	-
Cu %	1,01	0,48	0,25	0,1	-
Co ppm	598,2	219,1	151,7	99,1	80,4
Au ppb	70,00	67,5	82,5	50,7	1,6
S %	16,27	3,15	1,76	0,83	0,02

L'échantillon de pyroxénite PN2037 provient aussi d'une intrusion mafique à ultramafique de la Suite de Qullinaaraaluk, dans le secteur de la rivière Innuksuac (SNRC 34K; Simard *et al.*, 2003). Il contient des valeurs anormales de 0,13 g/t Pt et de 0,28 g/t Pd. Cet échantillon a été recueilli dans une zone rouillée d'une trentaine de mètres d'épaisseur (Simard *et al.*, 2003) qui semble correspondre à une zone de sulfures disséminés.

Finalement, l'échantillon YL2073 représente un niveau de volcanite ultramafique de la Ceinture de Headwind (Madore *et al.*, 2002), dans le secteur ouest du lac Nantais (SNRC 35B). Il montre des contenus anormaux en Pt et Pd de l'ordre de 0,10 g/t et 0,12 g/t, respectivement. La Ceinture de Headwind est constituée principalement de metabasaltes et de gneiss mafiques, avec quelques niveaux d'ultramafites et de paragneiss. Le contenu anormal en EGP de cet échantillon est particulièrement intéressant du fait qu'il n'ait pas été considéré comme étant minéralisé lors de la cartographie. Sa faible teneur en cuivre et en nickel (sous le seuil de détection), ainsi qu'en soufre, témoigne du très faible contenu en sulfures dans cet échantillon. Le potentiel en EGP dans des niveaux sulfurés de cette unité pourrait s'avérer très intéressant.

## UTILISATION DES RAPPORTS D'ÉLÉMENTS

Le traitement des données géochimiques dans le but d'évaluer le potentiel en EGP est basé sur les rapports interéléments (Cu/Pt, Cu/Pd et Ni/Pd) et s'inspire des travaux de Barnes *et al.* (1988 et 1993). Les principes de la méthode utilisée sont clairement décrits dans Barnes *et al.* (1993) et nous n'en dresserons que les grandes lignes.

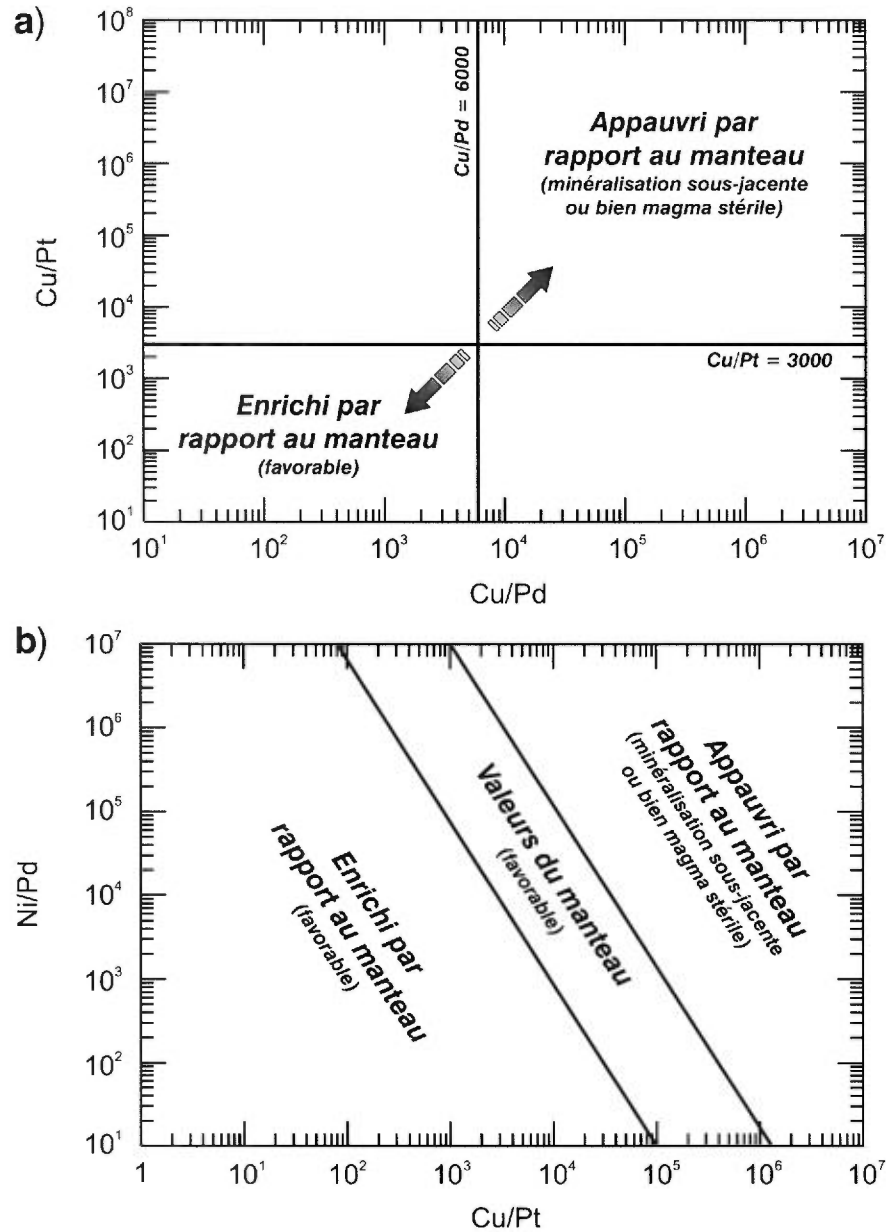
La plupart des gisements exploitant les EGP comme substances principales (Macdonald, 1987; Naldrett, 1993; Barrie, 1996) ou comme substances secondaires (Naldrett, 1981 et 1999; Eckstrand, 1996) montrent des teneurs en EGP + Au variant de 1 g/t à 10 g/t, soit environ de 100 à 1000 fois les concentrations en ces éléments dans le manteau qui est la source originelle des EGP (Barnes *et al.*, 1985 et 1993). Ainsi, la formation d'un gisement d'EGP nécessite à la fois un magma enrichi en EGP et un environnement propice à la cristallisation de sulfures riches en EGP.

Afin qu'un magma soit enrichi en EGP à la source, on estime à environ 20 % le niveau de fusion partielle du manteau requis pour libérer tous les sulfures. Ce magma silicaté aura la composition d'une komatiite ou d'un basalte magnésien. Lors de son ascension dans la croûte, ce magma pourra être différencié par cristallisation fractionnée mais ne devra pas perdre sa phase sulfurée qui contient l'essentiel des EGP. Si tous les sulfures sont libérés du manteau lors de la fusion partielle, les rapports interéléments du magma

silicaté devraient être semblables à ceux du manteau. Le rapport Cu/Pd dans le manteau est évalué à 6000 et le rapport Cu/Pt, à 3000 (Barnes *et al.*, 1985 et 1993). Comme les coefficients de partage du platine et du palladium dans les sulfures sont largement supérieurs à celui du cuivre (par un facteur de 20 à 100), la moindre ségrégation de sulfure fera diminuer le contenu en EGP du magma résiduel par rapport au contenu en cuivre, de sorte que les rapports Cu/Pd et Cu/Pt seront plus élevés. Donc, des rapports Cu/Pd et Cu/Pt supérieurs à 6000 et 3000, respectivement, signifient soit que le magma s'est préalablement fractionné de ses EGP et que des niveaux minéralisés devraient être recherchés plus en profondeur, soit que le magma silicaté n'ait jamais été enrichi en EGP. Par contre, des rapports Cu/Pd et Cu/Pt à l'équilibre avec le manteau, ou inférieurs à ceux du manteau, représentent un magma potentiellement favorable à la formation d'un gisement d'EGP.

Nous avons donc utilisé ces deux rapports afin d'évaluer le potentiel de minéralisation en EGP pour les roches du Grand Nord. Un graphique de Cu/Pd en fonction de Cu/Pt, où les limites à 6000 et 3000 sont tracées, nous permet de mettre en évidence les unités favorables aux minéralisations en EGP (figure 2a). Nous avons aussi utilisé le diagramme Cu/Pt en fonction de Ni/Pd proposé par Barnes *et al.* (1993) de la même façon (figure 2b). Barnes *et al.* (1993) proposent aussi d'utiliser le rapport Cu/Ir. Cependant, l'iridium étant absent de notre ensemble analytique nous n'avons pas pu en tenir compte dans notre traitement géochimique.

Il est important de rappeler que, contrairement aux travaux de Barnes *et al.* (1993) en Abitibi où l'échantillonnage avait été fait en fonction de l'étude des EGP, cette étude est basée sur l'analyse d'échantillons recueillis lors d'un programme de cartographie à l'échelle 1 : 250 000. Ainsi, ces échantillons ne sont pas nécessairement ceux qui conviennent le mieux à ce genre de recherche. Idéalement, plusieurs échantillons devraient être recueillis d'une même intrusion, ou d'une même séquence dans le cas de roches volcaniques, afin de mieux caractériser celle-ci et de diminuer les risques d'une possible remobilisation locale des éléments. Il ne faut pas oublier que plusieurs des roches étudiées ont subi une déformation et un métamorphisme parfois important. Dans ces conditions, le cuivre et le palladium, en particulier, pourraient être mobiles dans les phases sulfurées, ce qui se traduirait par la présence de quantités significatives de bornite ou de millerite au détriment de la chalcopyrite ou de la pentlandite (S.-J. Barnes, communication personnelle, 2003). Toutefois, comme la grande majorité des échantillons étudiés contiennent très peu de sulfures, nous croyons que l'utilisation des rapports d'éléments est correcte. Le but de cette étude n'est pas de fournir des cibles de jalonnement pour les EGP, mais plutôt de fournir un outil, relativement peu coûteux, visant à mettre en évidence des secteurs où des travaux de reconnaissance devraient être orientés.



**FIGURE 2** - Diagrammes utilisés dans l'évaluation du potentiel en EGP. a) Cu/Pd vs Cu/Pt. Les rapports Cu/Pd = 6000 et Cu/Pt = 3000 correspondent aux valeurs estimées du manteau (Barnes *et al.*, 1985 et 1993); b) Cu/Pt vs Ni/Pd. Champs selon Barnes *et al.* (1993).

## PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Le traitement des données géochimiques a été effectué en séparant les échantillons selon quatre groupes distincts : I – Les roches mafiques et ultramafiques associées aux ceintures volcano-sédimentaires; II – Les roches mafiques et ultramafiques associées aux suites intrusives; III – Les roches provenant de niveaux mafiques et ultramafiques

isolés dans les grands ensembles felsiques; IV – Les dykes de diabase protérozoïques. Le groupe III représente de grandes enclaves dans les roches granitoïdes ou des niveaux intrusifs de trop petite taille pour apparaître sur les cartes géologiques à l'échelle 1 : 250 000 produites dans le cadre du Programme Grand Nord.

Quatre cartes, incluses en annexe, illustrent pour chacun des groupes la distribution des échantillons de roches issues d'un magma enrichi et d'un magma appauvri en EGP par rapport au manteau.



## Groupe I – Roches mafiques et ultramafiques associées aux ceintures volcano-sédimentaires

Ce groupe (carte 1 en annexe) représente les roches qui sont en relation spatiale avec les ceintures de roches vertes cartographiées lors du Programme Grand Nord et comprend : 1) des coulées ultramafiques; 2) des filons-couches ou des dykes mafiques ou ultramafiques métamorphisés; 3) des intrusions tardives sans lien génétique apparent aux séquences de roches vertes. Ces roches se distribuent à l'intérieur de 15 unités stratigraphiques différentes.

### Complexe de Gayot

Le Complexe de Gayot (Gosselin et Simard, 2000) englobe plusieurs ceintures volcano-sédimentaires dans la partie SE de la région d'étude (SNRC 23M et 24D), dont la Ceinture de Vénus qui est bien connue pour ses nombreux indices minéralisés en Ni-Cu-EGP découverts par Mines d'Or Virginia et BHP Billiton ces dernières années (Chapdelaine et Archer, 2003). Le Complexe de Gayot est constitué principalement de roches volcaniques mafiques et ultramafiques, localement associées à des volcanoclastites felsiques. Les niveaux komatiitiques sont caractéristiques de la plupart des ceintures faisant partie de ce complexe. En fait, les komatiites et leurs dykes et filons-couches ultramafiques associés sont plus présents dans le Complexe de Gayot que dans la plupart des autres complexes volcano-sédimentaires du Grand Nord. On y observe aussi des horizons de formation de fer au faciès des oxydes. La Ceinture de Vénus contient un niveau continu sur quelques kilomètres de formation de fer au faciès des sulfures. En général, ces ceintures présentent peu de roches sédimentaires. Des conglomérats à blocs et des niveaux carbonatés sont toutefois observés dans les ceintures de Vénus et de Charras. Les roches du Complexe de Gayot sont métamorphosées au faciès des amphibolites avec, localement, des secteurs au faciès supérieur des schistes verts (Gosselin et Simard, 2000).

Un total de 25 échantillons de roches mafiques et ultramafiques du Complexe de Gayot a été analysé. De ce nombre, trois échantillons montrent des teneurs en Pt ou Pd inférieures aux limites de détection qui sont de 0,1 et 0,5 ppb, respectivement. Les teneurs des 22 autres échantillons sont projetées sur les diagrammes Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd (figure 3) et mettent en évidence un caractère très favorable aux minéralisations en EGP. Plus de la moitié des échantillons témoignent d'un magma enrichi en EGP par rapport au manteau avec des valeurs en Cu/Pd inférieures à 6000.

Le diagramme Cu/Pd vs Cu/Pt montre une corrélation positive entre Pd et Pt (pente positive) tandis que cette corrélation ne se manifeste pas dans le diagramme Cu/Pt vs Ni/Pd où les valeurs de Ni/Pd montrent une légère ten-

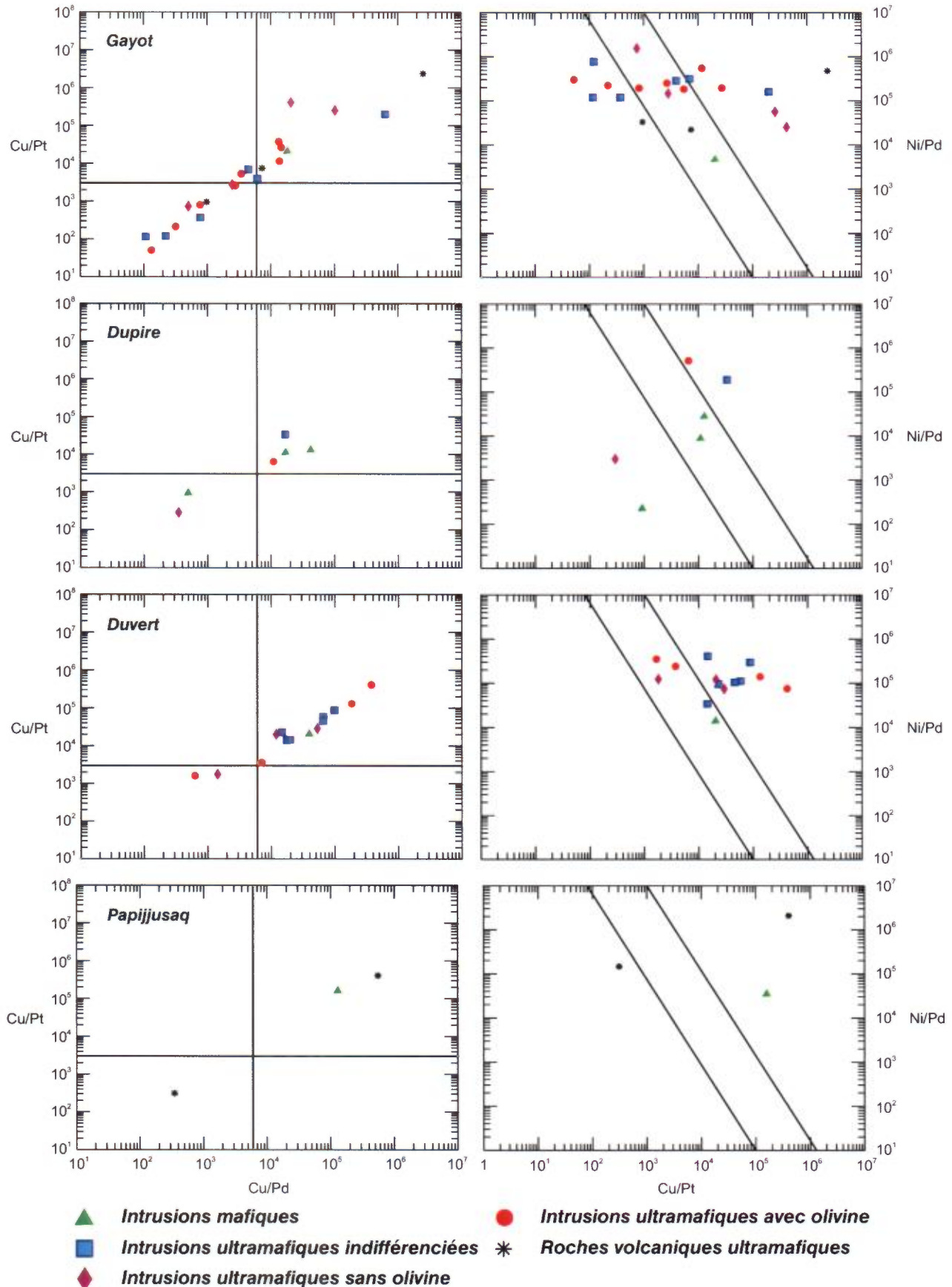
dance à augmenter lorsque Cu/Pt diminue (pente légèrement négative). En général, dans les gisements de type magmatique, la corrélation devrait aussi être positive dans le diagramme Cu/Pt vs Ni/Pd (Barnes *et al.*, 1993; Thériault *et al.*, 2000). Cette relation inverse peut s'expliquer par le fait que la majorité des échantillons utilisés sont peu ou non minéralisés. La proportion de Ni incluse dans l'olivine est alors très significative par rapport au Ni contenu dans les sulfures. Comme Cu, Pt et Pd se retrouvent essentiellement dans les sulfures, la faible proportion de ces sulfures par rapport à l'olivine aura pour effet d'augmenter la valeur de Ni/Pd par rapport à Cu/Pt.

Il est très intéressant de noter que les échantillons issus de magma enrichis en EGP ne sont pas restreints à la Ceinture de Vénus où plusieurs indices de Ni-Cu-EGP sont reconnus, mais qu'ils se distribuent dans pratiquement toutes les ceintures de ce secteur (voir carte 1 en annexe). Les échantillons favorables se trouvent aussi bien dans les ceintures de Charras, de Marilyn, de Vimeux et de Ladille, ainsi que dans quelques petites ceintures non identifiées. Le Complexe de Gayot, dans son ensemble, nous apparaît donc comme une unité stratigraphique particulièrement intéressante pour les minéralisations en EGP, ce qui se traduit bien par les nombreux indices découverts dans la Ceinture de Vénus. Nous croyons que les autres ceintures de ce complexe, malgré qu'elles soient en général moins grandes et moins bien exposées que celle de Vénus, présentent un potentiel tout aussi favorable pour la découverte d'EGP.

### Complexe de Dupire

Le Complexe de Dupire (Parent *et al.*, 2000) représente des unités volcano-sédimentaires situées à l'est du lac Minto, dans le feuillet SNRC 34H. Ces roches correspondent à la *Zone volcanosédimentaire du Lac Dupire* de Lamothe (1997). Le Complexe de Dupire est constitué de paragneiss, de volcanites mafiques et felsiques ainsi que de formations de fer oxydées ou silicatées. Quelques filons-couches de gabbro, de pyroxénite ou de péridotite s'insèrent dans la séquence volcano-sédimentaire (Lamothe, 1997). Aucun niveau de roche volcanique ultramafique n'a été observé dans ces roches. Le métamorphisme est au faciès des amphibolites dans le Complexe de Dupire.

Dix échantillons du Complexe de Dupire ont été analysés dont quatre qui montrent des teneurs en Pd ou Pt sous le seuil de détection. Des six échantillons utilisés dans les diagrammes de la figure 3, deux témoignent d'un fort enrichissement du magma en EGP par rapport au manteau, deux indiquent des rapports assez voisins à ceux du manteau et les deux autres indiquent un léger appauvrissement du magma en EGP. Le potentiel de ces roches pour les minéralisations en EGP est beaucoup moins évident que dans le cas du Complexe de Gayot vu le nombre plus restreint d'échantillons. Toutefois, les échantillons dans le



**FIGURE 3** - Diagrammes géochimiques de variation des rapports d'éléments Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd pour les roches mafiques et ultramafiques des complexes de Gayot, de Dupire, de Duvert et de Papijusaq.

champ d'enrichissement en EGP laissent supposer un contexte favorable. Un échantillonnage supplémentaire serait nécessaire pour bien apprécier le potentiel en EGP dans ces roches. Aucun indice d'EGP ou de Ni-Cu n'a encore été reconnu dans les roches du Complexe de Dupire.

### Complexe de Duvert

Le Complexe de Duvert (Parent *et al.*, 2000) regroupe trois ceintures de roches vertes dans le secteur à l'est du lac Minto, entre les rivières aux Feuilles et aux Mélézes (SNRC 34H et 24E), soit les ceintures de Duvert, de Morrice et de Natuak. Cette unité stratigraphique est constituée principalement d'amphibolites ou de metabasaltes, et de paragneiss. Il s'agit d'une des rares unités volcano-sédimentaires du Grand Nord où des niveaux volcaniques de composition intermédiaire ont été décrits. Les volcanites felsiques et les formations de fer oxydées et silicatées sont aussi présentes. Les roches ultramafiques sont plus rares, mais on y observe tout de même quelques horizons interprétés comme des coulées komatiitiques et des filons-couches et dykes de pyroxénite, de péridotite, de dunité et de hornblendite. Le métamorphisme varie du faciès des amphibolites à celui des granulites localement.

Dix-sept échantillons du Complexe de Duvert ont été analysés. La plupart d'entre eux se projettent dans les champs des roches issues de magmas appauvris en EGP (figure 3). Ainsi, le potentiel des roches du Complexe de Duvert pour des minéralisations en EGP est plutôt faible. De plus, les volumes des niveaux ultramafiques observés ici sont de beaucoup inférieurs à ceux du Complexe de Gayot, par exemple. On note toutefois deux échantillons issus de magmas enrichis en EGP sur le diagramme Cu/Pd vs Cu/Pt.

### Complexe de Papijusaq

Le Complexe de Papijusaq (Leclair *et al.*, 2003) ne consiste qu'en une petite ceinture volcano-sédimentaire isolée de moins d'un kilomètre d'épaisseur et interprétée sur une dizaine de kilomètres de longueur environ. Cette ceinture se situe juste au sud de la rivière aux Feuilles, près de la limite est du Programme Grand Nord (SNRC 24L). Elle est principalement constituée de roches volcaniques ultramafiques contenant des filons-couches ou des dykes de pyroxénite, de péridotite et de gabbro. Ces roches ultramafiques sont associées à des formations de fer oxydées. Les connaissances lithologiques et stratigraphiques sur cette ceinture sont très limitées, d'une part à cause d'une couverture cartographique restreinte dans ce secteur, et d'autre part à cause de la rareté des affleurements qui, quoique de bonne qualité, sont généralement isolés les uns des autres.

Quatre échantillons du Complexe de Papijusaq ont été analysés dont un possède des teneurs en Pd ou Pt qui sont sous les seuils de détection. Un des trois échantillons des

diagrammes de la figure 3 montre une composition géochimique favorable aux minéralisations en EGP tandis que les deux autres indiquent un magma appauvri par rapport au manteau. La Ceinture de Papijusaq, quoique pas très bien connue, pourrait présenter un certain intérêt pour les minéralisations en Ni-Cu-EGP. La proportion de roches ultramafiques, dont des coulées komatiitiques, semble y être importante et la présence de formations de fer dans l'environnement immédiat des roches ultramafiques, et vraisemblablement de paragneiss associés, pourrait favoriser la contamination en soufre nécessaire au développement des phases sulfurées. Un échantillonnage supplémentaire serait nécessaire pour bien évaluer le potentiel de cette ceinture.

### Complexe de Tasiataq

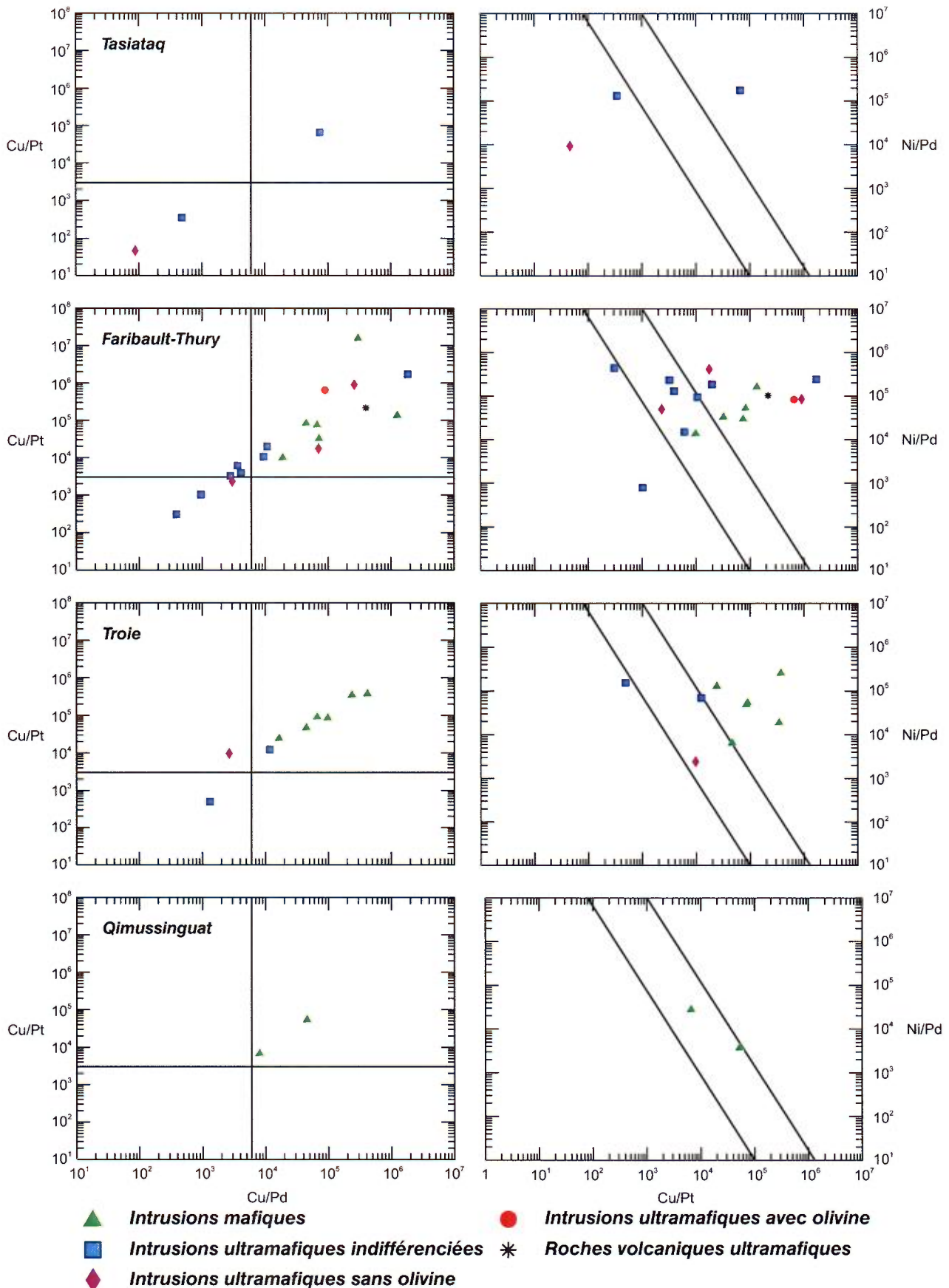
Le Complexe de Tasiataq (Leclair *et al.*, 2003) ne représente aussi qu'une seule ceinture volcano-sédimentaire. La Ceinture de Tasiataq fait environ un kilomètre d'épaisseur et s'étend sur près de vingt kilomètres. Elle est située au nord de la rivière aux Feuilles dans le feuillet SNRC 24L. Elle est surtout formée de roches volcaniques mafiques, mais contient également des niveaux rhyolitiques et dacitiques relativement importants, ainsi que des formations de fer oxydées et silicatées. Des niveaux de pyroxénite, de péridotite, de hornblendite et de gabbro sont aussi observés localement.

Deux des trois échantillons du Complexe de Tasiataq analysés montrent des rapports d'éléments chimiques favorables à des minéralisations en EGP (figure 4). Les intrusions ultramafiques de cette ceinture peuvent représenter une lithologie intéressante pour les minéralisations en EGP et méritent une attention particulière.

### Complexe de Faribault-Thury

Dans la partie nord-est de la région (SNRC 24M, 25D, 34P, 35A et 35H), le Complexe de Faribault-Thury (Madore *et al.*, 1999) regroupe une multitude de petites ceintures volcano-sédimentaires ainsi que les roches tonalitiques qui les encaissent. La plupart de ces ceintures sont constituées surtout de roches volcaniques mafiques et de paragneiss. Quelques-unes d'entre elles contiennent des volcanites felsiques, des formations de fer, des horizons de marbre calcitique et/ou des volcanites et intrusions ultramafiques. Les principales ceintures où les roches ultramafiques ont été observées sont celles de Hamelin, de Trempe et de Buet (Madore *et al.*, 1999; Madore et Larbi, 2000). Le métamorphisme des roches volcano-sédimentaires du Complexe de Faribault-Thury est au faciès des amphibolites.

Au total, 25 échantillons associés aux ceintures volcano-sédimentaires du Complexe de Faribault-Thury ont été analysés. Quelques-uns d'entre eux montrent des caractéristiques chimiques intéressantes pour les minéralisations en EGP (figure 4) et il s'agit pour la plupart d'intrusions ultramafiques. Ce qui est particulièrement intéressant dans



**FIGURE 4** - Diagrammes géochimiques de variation des rapports d'éléments Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd pour les roches mafiques et ultramafiques des complexes de Tasiataq, de Faribault-Thury, de Troie, et de Qimussinguat.



ce cas, c'est que la majorité des échantillons issus de magmas enrichis en EGP par rapport au manteau provient de la Ceinture de Buet (Madore et Larbi, 2000) qui est située dans la partie nord du feuillet SNRC 25D. Ces échantillons ont été prélevés sur un filon-couche de péridotite serpentinisée d'environ 400 mètres d'épaisseur (Maurice *et al.*, 2003) qui se trouve au sein de roches volcaniques mafiques. La péridotite est un cumulat et quelques bandes de clinopyroxénite ont été observées dans cette intrusion. Le filon-couche a été suivi sur au moins 2 kilomètres de longueur lors de la cartographie (C. Maurice, communication personnelle, 2004).

### Complexes de Troie et de Qimussinguat

Les complexes de Troie et de Qimussinguat (Madore *et al.*, 1999) représentent deux ensembles relativement semblables d'orthogneiss granulitiques situés dans la partie nord-est de la région (SNRC 24M, 25D, 35A). Ces complexes métamorphiques contiennent de nombreuses ceintures volcano-sédimentaires dont les lithologies sont très comparables à celles du Complexe de Faribault-Thury, sauf qu'elles sont métamorphosées au faciès des granulites.

Dix échantillons ont été analysés pour les roches du Complexe de Troie et quatre pour le Complexe de Qimussinguat. Mis à part deux échantillons du Complexe de Troie, les rapports d'éléments pour ces roches varient de voisins à ceux du manteau à relativement appauvris en EGP (figure 4). De prime abord, les roches des complexes de Troie et de Qimussinguat semblent montrer un potentiel assez semblable à celles du Complexe de Faribault-Thury si on ne tient pas compte de la Ceinture de Buet qui semble particulière. Deux échantillons de roches ultramafiques du Complexe de Troie présentent toutefois un potentiel pour les EGP.

### Complexe de Pélican-Nantais

Le Complexe de Pélican-Nantais (Madore *et al.*, 2001; Cadieux *et al.*, 2002) regroupe deux grandes ceintures volcano-sédimentaires, celles de Nantais et de Pélican, dans la partie nord de la région (SNRC 34P et 35A). Ces ceintures sont constituées principalement de paragneiss et de roches métavolcaniques de composition mafique. Quelques niveaux de composition intermédiaire sont observés dans la Ceinture de Pélican. Les deux ceintures contiennent des horizons assez importants de roches volcaniques felsiques. Aucune roche ultramafique n'a été observée dans la Ceinture de Pélican tandis que quelques petites intrusions de pyroxénite recoupant les volcanites mafiques ont été retrouvées dans la Ceinture de Nantais, sur la rive sud du lac Nantais.

Deux échantillons de pyroxénite de la Ceinture de Nantais ont été analysés et les résultats obtenus (figure 5) varient d'une roche issue d'un magma enrichi en EGP par rapport au manteau à une roche issue d'un magma appauvri en

EGP. Vu la rareté et la faible étendue des roches ultramafiques dans les ceintures de Pélican et de Nantais, et malgré qu'un échantillon présente une composition chimique favorable, nous ne croyons pas que le Complexe de Pélican-Nantais puisse être considéré comme une cible importante pour des minéralisations en EGP.

### Complexe de Duquet

Le terme « complexe de Duquet » est un terme informel que nous utilisons ici pour regrouper les ceintures volcano-sédimentaires de Duquet, d'Allemand, de Peltier et de Headwind (Madore *et al.*, 2002). Ce regroupement n'a été fait que dans le but de faciliter la présentation des résultats en utilisant un même graphique pour illustrer les caractéristiques chimiques de ces quatre unités stratigraphiques distinctes qui se retrouvent dans le même secteur au nord de la région (SNRC 35B et 35G). Ce regroupement, sur une base géographique, n'implique pas de lien stratigraphique entre ces quatre ceintures qui ont été classées et décrites individuellement par Madore *et al.* (2002).

Les ceintures que nous regroupons dans le Complexe de Duquet sont surtout formées de roches volcaniques de composition mafique. Les paragneiss, ainsi que d'autres roches sédimentaires dont des conglomérats à blocs, sont présents de façon significative surtout dans les ceintures de Duquet et d'Allemand. La Ceinture de Duquet contient des unités de roches volcaniques felsiques de dimensions importantes. Des roches ultramafiques ont été reconnues dans chacune des ceintures, sous forme d'intrusion de pyroxénite ou de péridotite ou bien, comme dans le cas des ceintures de Duquet et de Headwind, sous forme de coulées komatiitiques interdigitées aux metabasaltes. Dans toutes ces ceintures, le métamorphisme est au faciès des amphibolites.

Trois des quatre échantillons de roches ultramafiques du Complexe de Duquet, représentés sur le diagramme de la figure 5, montrent des rapports Cu/Pd et Cu/Pt favorables aux minéralisations en EGP. Un échantillon provenant de la Ceinture de Headwind est particulièrement intéressant du fait qu'il correspond à une roche volcanique ultramafique et que ses teneurs en Pt et Pd soient respectivement de 0,10 et 0,12 g/t (voir tableau 1). Cet échantillon est peu ou pas minéralisé avec un contenu en soufre de 0,02 % et des teneurs en cuivre et nickel sous le seuil de détection. La coulée ultramafique d'où provient cet échantillon peut représenter une cible d'exploration particulièrement intéressante pour les EGP.

### Complexe de Qalluviartuuq-Payne

Le Complexe de Qalluviartuuq-Payne (Berclaz *et al.*, 2003), qui regroupe les unités volcano-sédimentaires des ceintures de Qalluviartuuq et de Payne (SNRC 34O), est constitué de deux cycles volcaniques. Le premier cycle volcanique, à caractère tholéiitique, comprend des roches

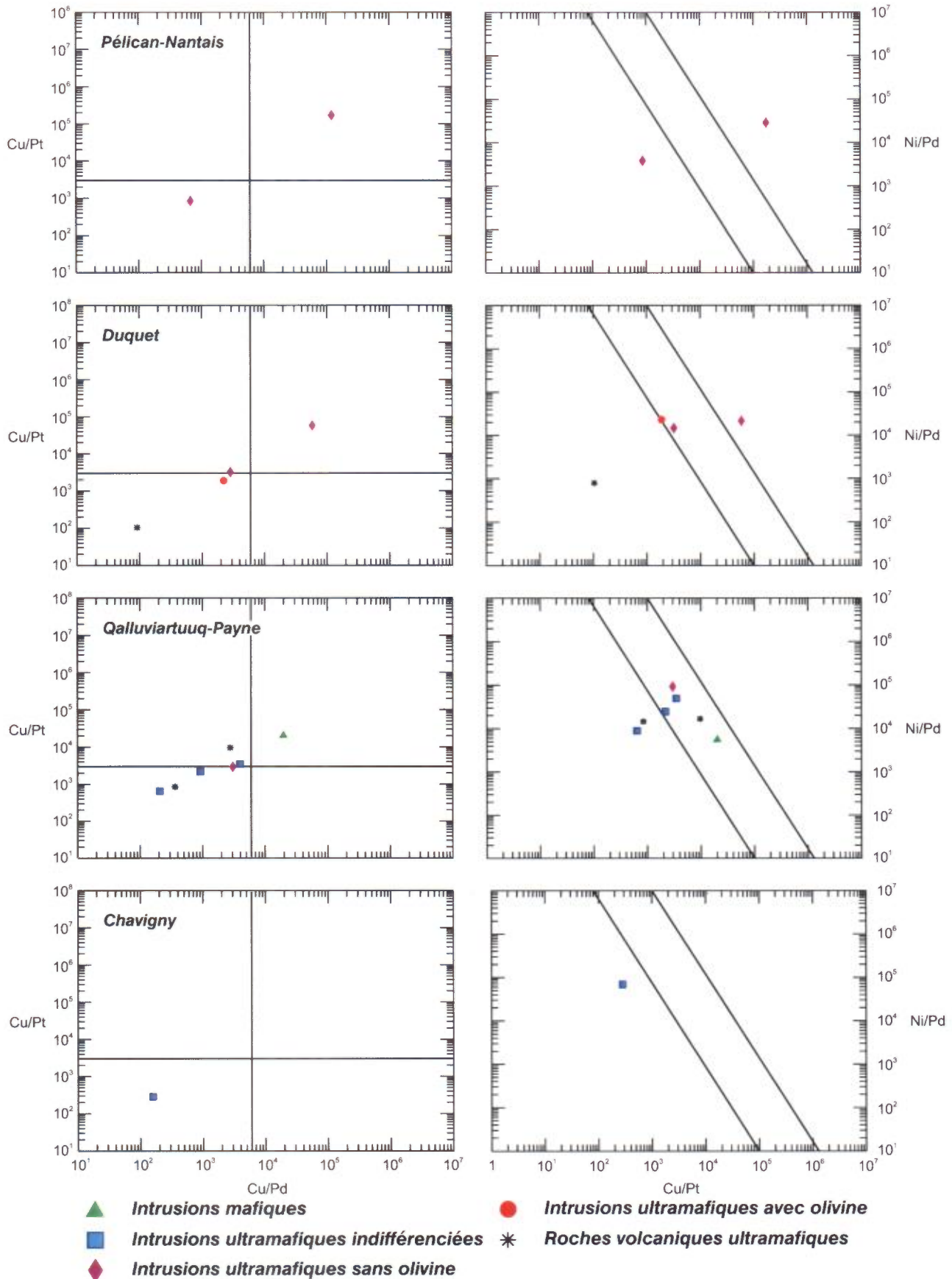


FIGURE 5 - Diagrammes géochimiques de variation des rapports d'éléments Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd pour les roches mafiques et ultramafiques des complexes de Pélican-Nantais, de Duquet, de Qalluviartuuq-Payne et de Chavigny.

volcaniques mafiques et ultramafiques recoupées par des intrusions d'anorthosite gabbroïque, de gabbro, de diorite et localement de pyroxénite et de périclote. Dans ces roches, le métamorphisme est au faciès des amphibolites. Le second cycle volcanique, à caractère calco-alcalin, est moins métamorphisé (faciès supérieur des schistes verts) et présente des structures et textures primaires mieux préservées que dans le premier cycle. Il est constitué de coulées mafiques et de volcanoclastites intermédiaires à felsiques avec des niveaux de sédiments fins à conglomératiques et de formations de fer. Le second cycle ne contient pas de lithologies ultramafiques. D'épais niveaux de paragneiss sont associés aux roches volcaniques dans ces ceintures, principalement à celles du cycle II.

Sept échantillons provenant du Complexe de Qalluviartuuq-Payne ont été analysés et les résultats obtenus indiquent un intérêt certain pour les minéralisations en EGP (figure 5). La plupart des échantillons se projettent dans le champ des roches issues de magmas enrichis en EGP par rapport au manteau. À notre connaissance, aucun travail de prospection n'a été fait pour les minéralisations en Ni-Cu-EGP dans ce secteur. Les travaux d'exploration effectués dans cette région visaient principalement l'or dans les formations de fer (secteur lac Payne) et l'association Cu-Zn-Au dans les unités felsiques (secteur lac Qalluviartuuq).

### Complexe de Chavigny

Le Complexe de Chavigny (Parent *et al.*, 2002) représente une ceinture de roches volcano-sédimentaires d'une trentaine de kilomètres de longueur par 1 à 2 kilomètres de largeur, au nord du lac Minto (SNRC 34J). Ce complexe est caractérisé par une forte proportion d'unités volcaniques felsiques par rapport aux unités mafiques. Il est constitué surtout de coulées et de tufs rhyolitiques qui sont localement en contact avec des roches volcaniques mafiques et des métasédiments. Les niveaux ultramafiques sont pratiquement inexistant dans cette ceinture. Un seul échantillon a été analysé dans cette étude. Il s'agit d'une intrusion ultramafique indifférenciée provenant d'un mince niveau à l'intérieur d'un horizon de paragneiss situé juste à l'extérieur de la Ceinture de Chavigny. Cette intrusion n'est peut-être pas liée au Complexe de Chavigny. L'échantillon possède une composition chimique favorable aux minéralisations en EGP (figure 5). Néanmoins, vu le caractère principalement felsique du Complexe de Chavigny et la grande rareté des roches ultramafiques, nous considérons que le potentiel de ce secteur pour les minéralisations en EGP est peu intéressant.

### Complexe de Povungnituk

Le Complexe de Povungnituk (Maurice *et al.*, 2004) regroupe quelques ceintures de roches volcano-sédimentaires de la partie nord-ouest de la région (SNRC 35C). Ces petites ceintures sont constituées surtout de roches volca-

niques mafiques accompagnées de niveaux ultramafiques, de volcanoclastites felsiques et de paragneiss. Un seul échantillon a été recueilli dans ce complexe (figure 6) et sa composition chimique n'indique pas, de prime abord, un potentiel particulièrement intéressant. Des données géochimiques supplémentaires seraient nécessaires afin de mieux évaluer le potentiel en EGP de ces roches.

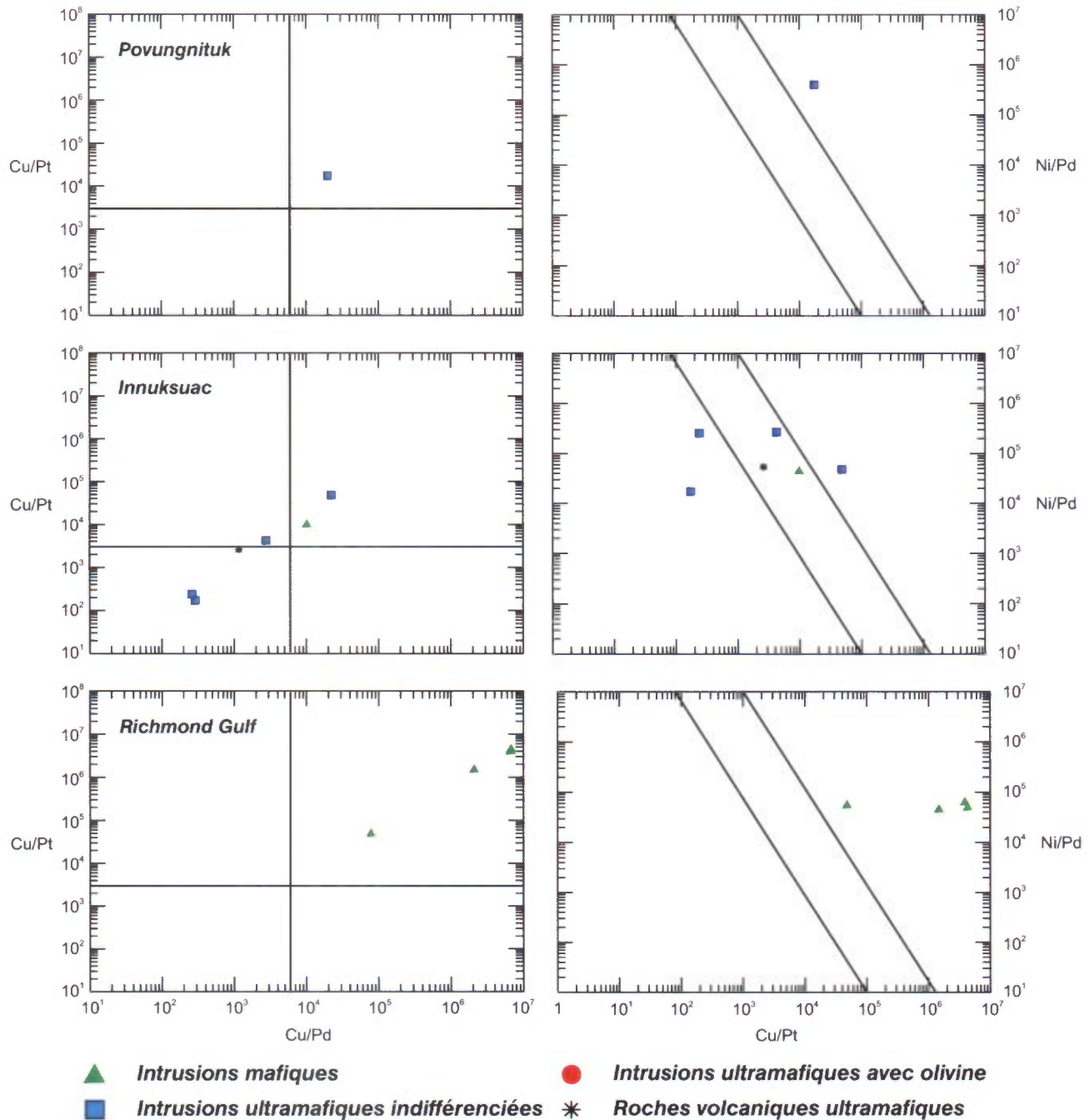
### Complexe d'Innuksuac

Le Complexe d'Innuksuac (Simard *et al.*, 2003) correspond à plusieurs ceintures volcano-sédimentaires à proximité de la baie d'Hudson (SNRC 34K et 34L) dont la Ceinture de Nuvvuagittuq (Porpoise Cove) qui contient les vieilles roches volcaniques datées à  $3825 \pm 16$  Ma. Le Complexe d'Innuksuac comprend des ceintures à caractère métasédimentaire et des ceintures principalement volcaniques. La lithologie principale des ceintures volcaniques est l'amphibolite ou le gneiss mafique qui représentent des unités de roches volcaniques mafiques métamorphisées. Quelques horizons felsiques et quelques niveaux de formation de fer sont observés, ainsi que des roches volcaniques (?) et intrusives ultramafiques. À l'intérieur de la Ceinture de Nuvvuagittuq (Porpoise Cove), plusieurs horizons métriques à décamétriques de roches ultramafiques sont intercalés dans les amphibolites. Selon Simard *et al.* (2003), le contact entre les roches mafiques et ultramafiques est souligné par des horizons de grenatite et de schiste à anthophyllite  $\pm$  cordiérite  $\pm$  grenat qui sont interprétés comme des zones d'altération hydrothermale métamorphisées. En général, les roches du Complexe d'Innuksuac sont métamorphisées au faciès des amphibolites.

Huit échantillons provenant du Complexe d'Innuksuac ont été analysés. Deux d'entre eux montrent des teneurs en Pd inférieures à la limite de détection. Les échantillons du Complexe d'Innuksuac tendent à montrer des rapports d'éléments relativement intéressants pour les minéralisations en EGP et se projettent majoritairement dans les champs des unités fertiles (figure 6). Les roches ultramafiques de la Ceinture de Nuvvuagittuq sont particulièrement intéressantes car elles se retrouvent en quantité appréciable dans la séquence volcanique. De plus, leur relation avec des roches à anthophyllite, cordiérite et grenat, au contact des roches mafiques, laisse supposer que des filons-couches ultramafiques se sont injectés à l'interface de coulées, dans des horizons où une activité hydrothermale a vraisemblablement pu déposer des sulfures essentiels à la sursaturation en soufre des magmas ultramafiques et à la précipitation subséquente de sulfures de Ni-Cu-EGP.

### Groupe de Richmond Gulf

Le Groupe de Richmond Gulf (Chandler, 1988) est constitué de roches volcano-sédimentaires du Protérozoïque précoce qui sont protégées à l'intérieur d'une structure de graben dans le secteur du lac Guillaume-Delisle (SNRC 34C).



**FIGURE 6** - Diagrammes géochimiques de variation des rapports d'éléments Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd pour les roches mafiques et ultramafiques des complexes de Povungnituk et d'Innuksuac et du Groupe de Richmond Gulf.

Les roches de ce groupe sont principalement des unités sédimentaires de milieu continental, non déformées et caractérisées par des lits rouges. Une unité médiane de basaltes subaériens (Formation de Persillon) s'étend dans tout le secteur. Un filon-couche de gabbro, le Filon-couche de Wiachuan, s'insère dans l'unité sédimentaire inférieure et sert de conduit nourricier aux laves de la Formation de Persillon. Quelques échantillons de ce gabbro ont été inclus à cette étude.

Les rapports Cu/Pd et Cu/Pt pour ces échantillons montrent un appauvrissement du magma en EGP par rapport au manteau (figure 6). Il est probable que ces magmas mafiques aient subi un événement de ségrégation de sulfures en profondeur, ou qu'ils aient été générés à partir d'un faible degré de fusion partielle du manteau. Il semble donc que les roches protérozoïques du Groupe de Richmond Gulf ne représentent pas une cible bien intéressante pour les minéralisations en EGP.

## Groupe II – Roches mafiques et ultramafiques associées aux suites intrusives

Ce groupe (carte 2 en annexe) provient de neuf suites intrusives qui se répartissent à la grandeur de la région d'étude. Ces suites intrusives sont constituées de roches mafiques à ultramafiques susceptibles de pouvoir contenir des minéralisations en EGP. Trois lithologies sont distinguées sur les diagrammes géochimiques : les gabbros, les gabbronorites et les intrusions ultramafiques indifférenciées.

### Suite de Châteauguay

La Suite de Châteauguay (Simard *et al.*, 2001) représente une série d'intrusions mafiques à ultramafiques tabulaires, probablement des dykes, dont la dimension peut atteindre quelques centaines de mètres d'épaisseur et quelques kilomètres de longueur. Cette suite se retrouve dans la partie sud-est de la région (SNRC 24D, 34A, 33P et 33O). Elle est constituée de gabbro, de gabbronorite, de pyroxénite, de péridotite et localement de diorite. Ces roches sont interprétées comme étant plus jeunes que les unités volcano-sédimentaires de ce secteur.

Vingt-quatre échantillons provenant de la Suite de Châteauguay ont été analysés. De ce nombre, plus de la moitié, soit 15 échantillons, montrent des teneurs en Pd ou en Pt inférieures à la limite de détection. Les rapports d'éléments (figure 7) suggèrent des magmas appauvris en EGP, par rapport au manteau, qui ne seraient pas favorables à des minéralisations en EGP. Aucun indice en Ni-Cu-EGP n'a encore été découvert dans ces roches.

### Suite de MacMahon

La Suite de MacMahon (Parent *et al.*, 2000) a été introduite pour représenter des roches granulitiques principalement de composition felsique (enderbites, charnockites) dans la partie nord-est de la région (SNRC 24E, 24L et 34P), mais situées à l'extérieur des complexes granulitiques de Troie et de Qimussinguat. Deux unités, l'une mafique, l'autre ultramafique, sont distinguées en proportion toutefois moindre que les unités felsiques (Berclaz *et al.*, 2001; Cadieux *et al.*, 2002). L'unité ultramafique est constituée de pyroxénites, de hornblendites, de péridotites et de dunites tandis que l'unité mafique comprend des gabbronorites, des gabbros anorthositiques et des diorites à orthopyroxène. Ces intrusions forment des stocks kilométriques en contact intrusif avec les différentes unités felsiques de ce secteur.

Vingt-six échantillons provenant des roches mafiques et ultramafiques de la Suite de MacMahon ont été analysés et la moitié de ceux-ci contiennent des teneurs en Pd et/ou Pt sous le seuil de détection. La grande majorité des échantillons de la Suite de MacMahon présentent des rapports d'éléments supérieurs à ceux du manteau qui correspondent à des magmas appauvris en EGP (figure 7). Un seul échantillon de gabbronorite, situé dans la partie est du

feuillet 34P, montre des rapports d'éléments chimiques favorables à des minéralisations en EGP. Il est intéressant de noter que cet échantillon est, à la fois, celui de la Suite de MacMahon ayant les teneurs absolues en EGP les plus élevées et les teneurs en Cu et Ni les plus basses. Cela pourrait suggérer une remobilisation hydrothermale des EGP.

### Suite de Bacqueville

La Suite de Bacqueville (Parent *et al.*, 2000) représente des intrusions mafiques à intermédiaires dans la partie centrale-est de la région (SNRC 24L et 34J). Ces roches se retrouvent sous forme de masses ou de feuillets de dimensions métriques à kilométriques dans la plupart des unités granitoïdes. Deux unités sont distinguées, soit une unité de gabbro et de gabbronorite contenant localement des niveaux ultramafiques, et une unité de diorite et de diorite quartzifère. Les niveaux ultramafiques sont généralement des pyroxénites ou des péridotites. Aucun échantillon de l'unité dioritique n'a été inclus à cette étude.

Des onze échantillons soumis à l'analyse, sept ont des contenus en Pd ou Pt inférieurs aux limites de détection. Les quatre échantillons restants montrent des rapports d'éléments représentatifs des magmas appauvris en EGP (figure 7). Cette suite intrusive ne semble donc pas représenter une unité très favorable aux minéralisations en EGP.

### Suite de Coursolles

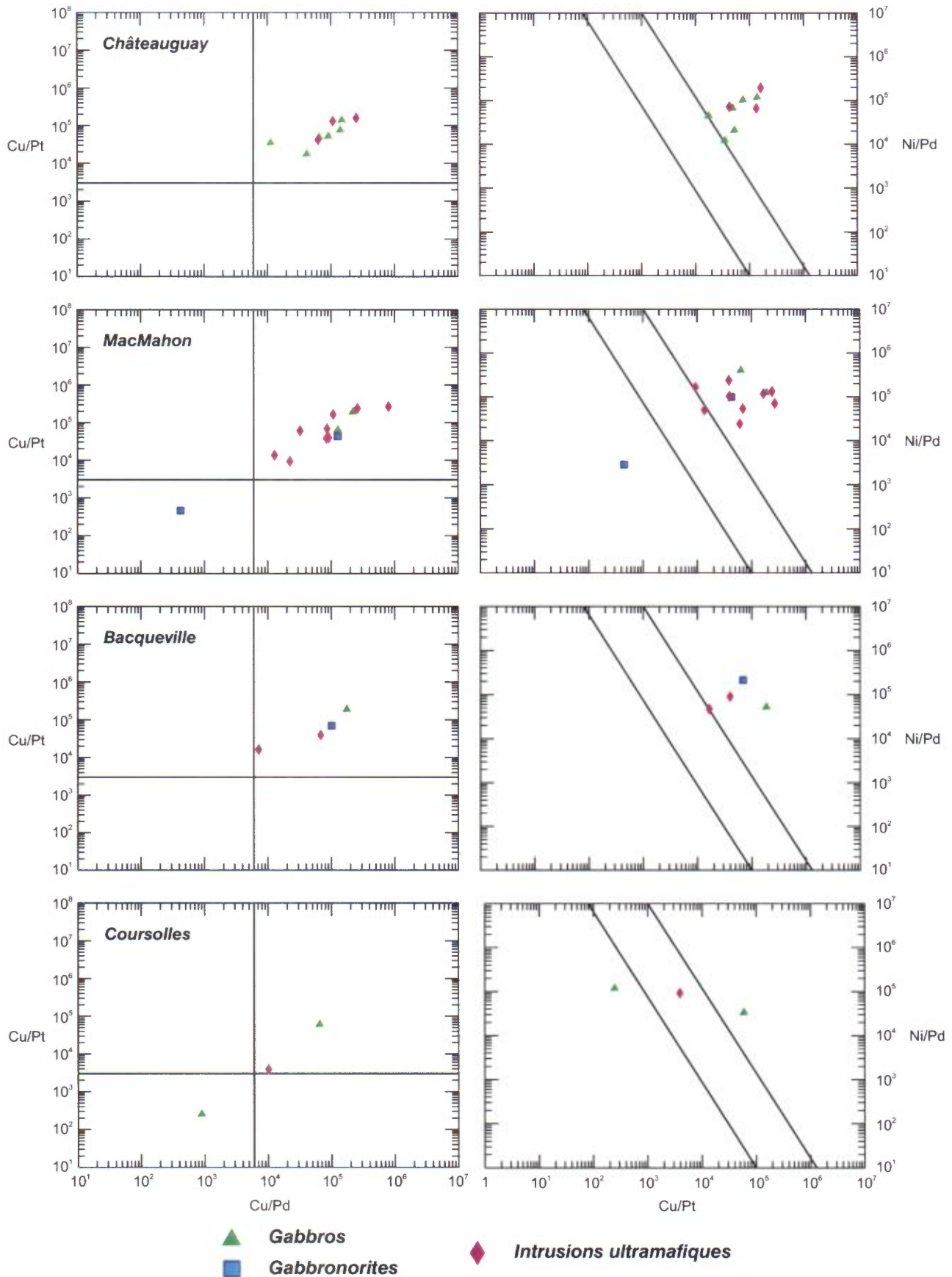
La Suite de Coursolles (Simard *et al.*, 2001) a été introduite pour désigner deux unités intrusives dans la partie sud-est de la région (SNRC 24E, 33O, 33P et 34B), soit une unité tonalitique et une unité dioritique. L'unité principalement dioritique du Coursolles peut contenir des niveaux gabbroïques ou quelques rares niveaux de pyroxénite. Ces niveaux mafiques et ultramafiques sont généralement minces et de faible étendue.

Neuf échantillons provenant de ces niveaux mafiques et ultramafiques ont été analysés et six de ceux-ci montrent des teneurs sous les limites de détection pour le Pd ou le Pt. Comme les trois échantillons utilisés dans les diagrammes montrent un étalement des valeurs d'un champ à l'autre (figure 7), il est difficile d'apprécier vraiment le potentiel de cette suite pour les minéralisations en EGP. Des échantillons supplémentaires seraient nécessaires. Toutefois, comme il s'agit surtout de petits niveaux mafiques et ultramafiques dans des intrusions principalement felsiques, nous ne croyons pas que la Suite de Coursolles, quoique montrant une composition chimique relativement favorable, puisse représenter une cible de premier choix dans l'exploration des EGP.

### Complexes de Troie et de Qimussinguat

Les complexes de Troie et de Qimussinguat (Madore *et al.*, 1999) sont des unités équivalentes, introduites pour





**FIGURE 7** - Diagrammes géochimiques de variation des rapports d'éléments Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd pour les roches mafiques et ultramafiques des suites intrusives de Châteauguay, de MacMahon, de Bacqueville et de Coursolles.

représenter une série d'orthoigneiss granulitiques de composition principalement felsique, dans la partie nord-est de la région (SNRC 24M et 25D). Tous deux contiennent des ceintures de roches volcano-sédimentaires (voir chapitre précédent), mais aussi des unités gabbronoritiques pouvant contenir localement des niveaux ultramafiques. Les gabbronorites forment des petites intrusions (moins de 20 km<sup>2</sup>) comprises dans les autres unités des complexes de Troie et de Qimussinguat. Certains niveaux de ces unités ont été cartographiés comme étant des gabbros.

Vingt et un échantillons de gabbronorite, de gabbro et de pyroxénite provenant de ces complexes ont été analysés; les contenus en Pd ou Pt de 11 d'entre eux se sont révélés inférieurs aux limites de détection. Des dix échantillons représentés, cinq montrent des rapports d'éléments qui suggèrent un certain potentiel pour la présence de minéralisations en EGP (figure 8). Il est aussi intéressant de noter que les trois échantillons du Complexe de Qimussinguat analysés semblent plus favorables que ceux du Complexe de Troie.

### Suite de Qullinaaraaluk

La Suite de Qullinaaraaluk (Parent *et al.*, 2002) représente une famille d'intrusions mafiques et ultramafiques qui s'étend sur une très grande superficie dans la partie ouest de la région (SNRC 34B, 34C, 34F, 34G, 34J et 34K). Ces intrusions dépassent rarement 1 ou 2 kilomètres de diamètre. Elles recoupent toutes les lithologies environnantes et ne semblent pas affectées par la déformation régionale. Mises à part les unités protérozoïques, la Suite de Qullinaaraaluk est considérée comme l'unité la plus jeune du secteur étudié. Deux types d'intrusions sont observés : des intrusions ultramafiques constituées surtout de pyroxénite avec un peu de hornblendite et de périclote, et des intrusions à caractère mafique contenant surtout du gabbro ou du gabbronorite à hornblende. Les deux types d'intrusions montrent, à divers degrés, des injections de couleur blanchâtre et de composition tonalitique à granitique. Ces injections de matériel felsique confèrent à la roche un aspect bréchique qui est caractéristique des intrusions de la Suite de Qullinaaraaluk. Toutefois, ces injections, ainsi que la texture bréchique, sont absentes des roches ultramafiques de l'intrusion porteuse de l'indice Qullinaaraaluk (Labbé *et al.*, 2000; SNRC 34G), qui a pourtant donné son nom à cette suite intrusive. Cette intrusion est principalement constituée d'une pyroxénite massive, non déformée, qui recoupe clairement, et de façon orthogonale, la foliation des diatexites environnantes. Il n'est donc pas exclu que la Suite de Qullinaaraaluk et l'intrusion de l'indice Qullinaaraaluk puissent constituer deux suites intrusives distinctes de roches mafiques et ultramafiques tardives. Des précisions en ce sens devront être apportées par des études pétrographiques et géochimiques. Pour cette raison, nous avons choisi de traiter les données provenant de l'intrusion de l'indice Qullinaaraaluk indépendamment de

celles de la Suite de Qullinaaraaluk dans les diagrammes géochimiques.

Les roches mafiques et ultramafiques de la Suite de Qullinaaraaluk sont particulièrement intéressantes du fait qu'elles contiennent quelques indices minéralisés en Ni-Cu-EGP qui ont été mis au jour suite à la découverte de l'indice Qullinaaraaluk. L'indice Tan (Larocque et Laferrière, 2003; Simard *et al.*, 2005), découvert par Falconbridge et Soquem en 2001 entre le lac Minto et la côte de la baie d'Hudson, montre une minéralisation massive à disséminée en pyrrhotite, pyrite, chalcopyrite et pentlandite dans une zone qui semble s'étendre au moins sur une quinzaine de mètres. On y a décelé jusqu'à 1,82 % Ni, 3,46 % Cu et 5,77 g/t EGP. À l'indice Flipper (Simard *et al.*, 2004) qui est situé au sud-ouest du lac Minto (coin NW de 34B), une minéralisation en sulfures semi-massifs a rapporté 1,30 % Ni, 1,00 % Cu et 0,20 g/t EGP. À une trentaine de kilomètres à l'ouest de l'indice Flipper, l'indice Ni Dance (34C) montre une minéralisation en sulfures disséminés qui contient 1,00 % Cu, 0,79 g/t Pt et 1,66 g/t Pd (Simard *et al.*, 2004). Enfin, l'indice Qullinaaraaluk, découvert lors d'une campagne de cartographie régionale en 2000 (Labbé *et al.*, 2000), montre une minéralisation en sulfures massifs, semi-massifs et disséminés et des teneurs pouvant atteindre 2,60 % Ni, 1,80 % Cu et 0,27 % Co. L'indice Qullinaaraaluk ne semble pas particulièrement riche en EGP malgré les contenus importants en Ni et en Cu. La meilleure teneur en EGP obtenue est d'environ 400 ppb et généralement, les teneurs ne dépassent pas 100 ppb EGP.

Au total, 55 échantillons de la Suite de Qullinaaraaluk ont été analysés, dont six proviennent de l'intrusion même de l'indice Qullinaaraaluk. Trente de ces échantillons ont des teneurs en Pd ou Pt sous le seuil de détection de 0,5 ppb pour le Pd et de 0,1 ppb pour le Pt. Le diagramme Cu/Pd vs Cu/Pt montre une dispersion très linéaire des points variant du champ des magmas enrichis à celui des magmas appauvris en EGP (figure 8). La corrélation positive entre le Pt et le Pd (pente positive) observée sur le diagramme Cu/Pd vs Cu/Pt est aussi présente sur le diagramme Cu/Pt vs Ni/Pd, ce qui suggère une minéralisation de type magmatique (Barnes *et al.*, 1993; Thériault *et al.*, 2000). Le potentiel de minéralisation en EGP de ces roches est mis en évidence par quelques échantillons qui sont issus de magmas enrichis en EGP par rapport au manteau, ainsi que par les zones minéralisées reconnues dans les roches de cette suite, notamment les indices Tan et Ni Dance. Il est intéressant de noter que les six échantillons provenant de l'intrusion même de l'indice Tan montrent des rapports Cu/Pd et Cu/Pt appauvris en EGP par rapport aux valeurs du manteau. Il semble donc que les EGP aient été extraits de ces roches avant leur cristallisation finale, probablement lors de la formation de l'indice Tan. Ceci démontre bien le fait qu'une roche, dont les rapports d'éléments montrent un appauvrissement du magma en EGP par rapport au manteau, ne représente pas nécessairement un environnement stérile,

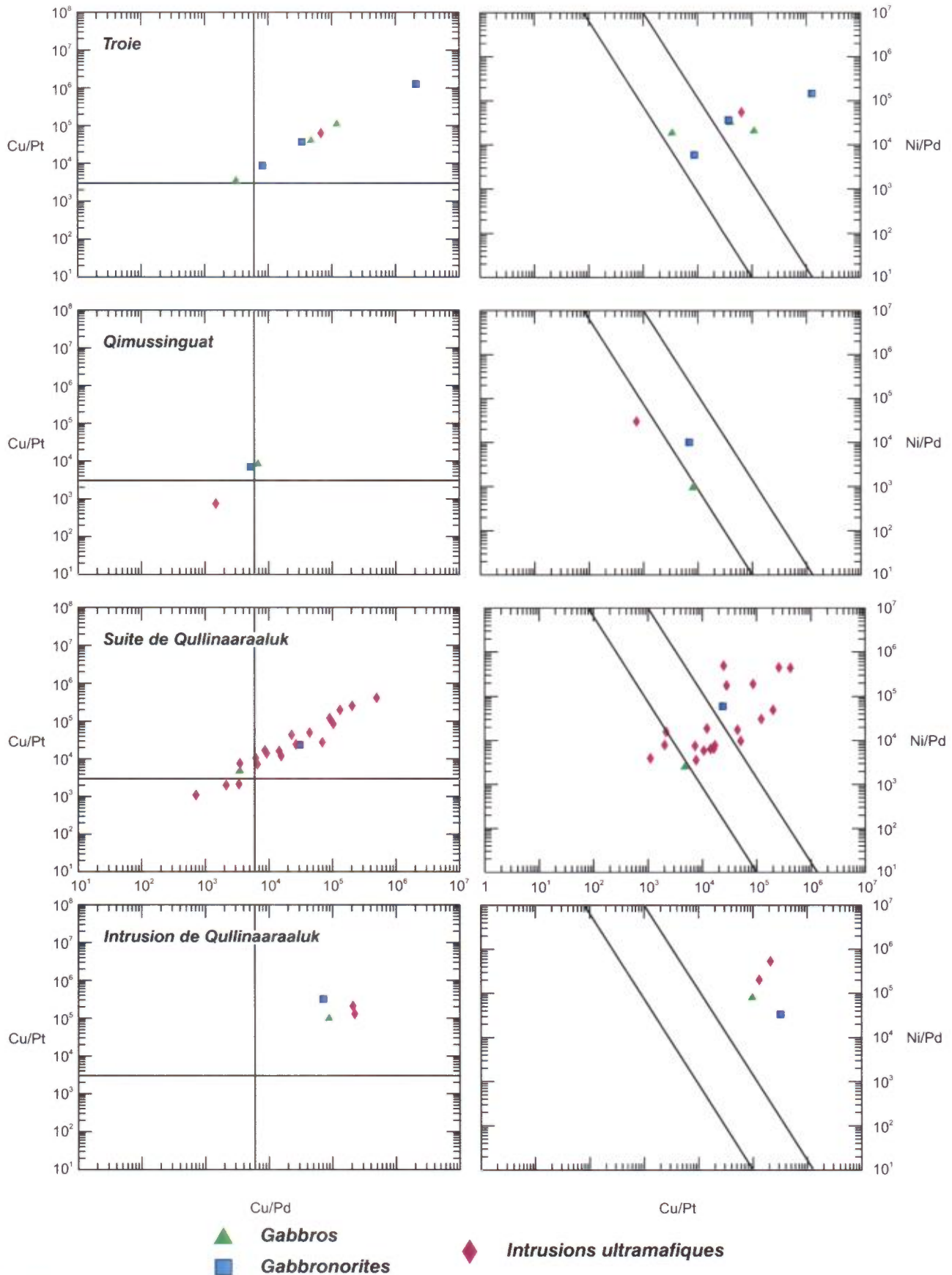


FIGURE 8 - Diagrammes géochimiques de variation des rapports d'éléments Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd pour les intrusions mafiques et ultramafiques des complexes de Troie et de Qimussinguat, de la suite de Qullinaaraaluk et de l'intrusion de Qullinaaraaluk.



mais peut-être bien la présence, à un niveau stratigraphique inférieur, de sulfures riches en EGP.

Dans le cas de l'intrusion de l'indice Qullinaaraaluk (figure 8) tous les échantillons montrent des rapports d'éléments témoignant d'un appauvrissement du magma en EGP par rapport au manteau. Ceci concorde bien avec les faibles teneurs en EGP obtenues sur cet indice. Il semble donc que, contrairement à plusieurs intrusions de la Suite de Qullinaaraaluk, les roches constituant l'intrusion même de l'indice Qullinaaraaluk ne paraissent pas favorables aux minéralisations en EGP, ce qui porte à croire que l'on puisse être en présence de deux suites de roches mafiques et ultramafiques tardives distinctes. Il n'est toutefois pas impossible que l'indication de l'appauvrissement du magma en EGP, dans ce cas, puisse aussi provenir d'une ségrégation de sulfures précoce et que les roches sous-jacentes à celles analysées pour l'intrusion de l'indice Qullinaaraaluk puissent contenir des minéralisations en EGP.

#### Suite de lac Calme

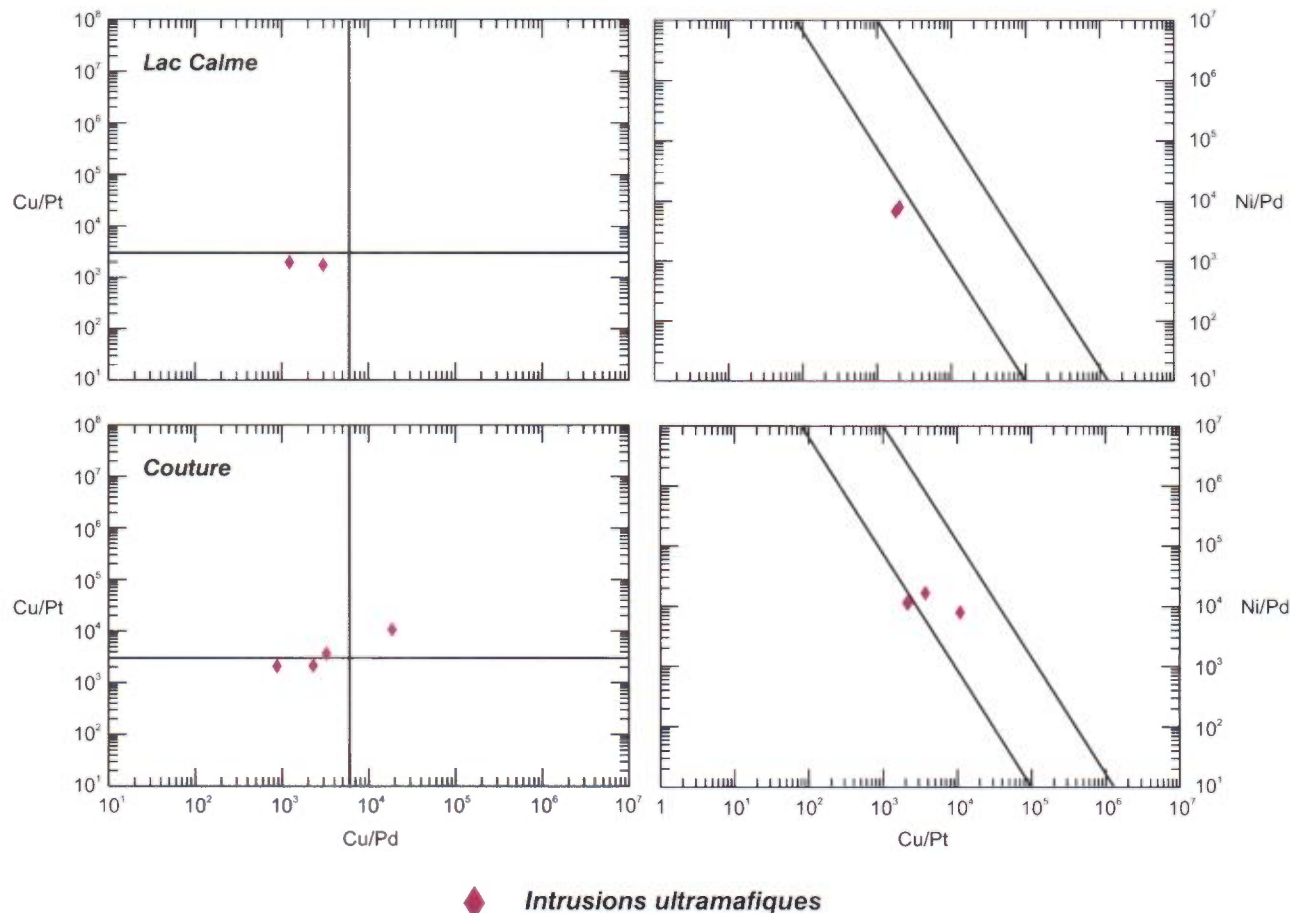
La Suite de lac Calme (Madore *et al.*, 2002) regroupe une série de petites intrusions (moins de 20 km<sup>2</sup>) mafiques

et ultramafiques qui se trouve dans la partie est des feuilletés SNRC 34O et 35B. On y observe une unité dioritique et une unité de pyroxénite. En général, les intrusions de pyroxénite sont de moindre étendue que les intrusions dioritiques et ne font jamais plus de 10 km<sup>2</sup>. Ces intrusions montrent une foliation en bordure et un cœur plutôt massif.

Sept échantillons de cette suite ont été analysés, dont cinq contiennent des teneurs en Pd et Pt inférieures au seuil de détection. Les deux échantillons restants affichent cependant une composition chimique favorable aux minéralisations en EGP (figure 9). Statistiquement, les deux échantillons de la Suite de Lac Calme ne permettent peut-être pas de désigner cette unité comme très favorable à la découverte de minéralisations en EGP, cependant nous croyons que ces roches peuvent tout de même offrir un certain potentiel.

#### Suite de Couture

La Suite de Couture (Madore *et al.*, 2002) représente plusieurs petites intrusions (moins de 10 km<sup>2</sup>) dans la partie ouest des feuilletés SNRC 35B et 35G. Ces intrusions se composent soit d'anorthosite ou de gabbro anorthositique,



**FIGURE 9** - Diagrammes géochimiques de variation des rapports d'éléments Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd pour les roches ultramafiques des suites intrusives de Lac Calme et de Couture.

soit de pyroxénite avec quelques niveaux de péridotite. Les intrusions ultramafiques sont recoupées par des injections de granites et de tonalites qui localement, à l'instar des roches de la Suite de Qullinaaraaluk, forment une texture bréchique où les enclaves ultramafiques baignent dans une matrice felsique. Contrairement aux intrusions massives de la Suite de Qullinaaraaluk, celles de la Suite de Couture montrent des foliations locales.

Six échantillons de roches ultramafiques de la Suite de Couture ont été analysés, dont quatre qui possèdent des teneurs en EGP supérieures au seuil de détection. Les rapports d'éléments obtenus semblent suggérer une composition favorable aux minéralisations en EGP (figure 9).

Il n'est pas impossible que l'unité ultramafique de la Suite de Couture puisse se corrélérer aux roches de la Suite de Qullinaaraaluk, car les deux suites montrent des unités assez semblables avec des textures bréchiques locales assez typiques et des caractéristiques chimiques favorables aux minéralisations en EGP. L'absence, dans les roches de la Suite de Qullinaaraaluk, des foliations locales observées dans celles de la Suite de Couture, pourrait éventuellement s'expliquer par une histoire structurale légèrement différente dans les deux secteurs. Il serait intéressant de faire des comparaisons géochimiques plus approfondies sur ces deux suites afin de vérifier un éventuel lien de parenté.

### **Groupe III – Roches provenant de niveaux mafiques et ultramafiques isolés**

Ce groupe d'échantillons (carte 3 en annexe) englobe toutes les roches mafiques et ultramafiques provenant de niveaux ou d'intrusions de trop faibles dimensions pour être représentés graphiquement sur les cartes géologiques à l'échelle 1 : 250 000 du Programme Grand Nord. Il peut aussi s'agir de grandes enclaves au sein de granitoïdes. En général, on peut dire que la dimension de ces unités varie entre 50 et 500 mètres. Dans la mesure du possible, nous avons tenté d'exclure de cette étude les niveaux et enclaves de moins de 10 mètres de largeur.

Comme ces roches ont généralement été assignées aux unités lithodémiques felsiques à l'intérieur desquelles elles se trouvent, nous n'avons pas cru bon classer ces échantillons par unité. Nous avons donc subdivisé les 118 échantillons de ce groupe en six sous-groupes selon les secteurs où ils se situent. Les diagrammes géochimiques ont été bâtis pour ces six secteurs, soit les secteurs nord-est (SNRC 24M, 25D, 34P, 35A et 35H), centre est (SNRC 24E, 24L, 34H et 34I), sud-est (SNRC 23M, 24D, 33P et 34A), nord-ouest (SNRC 34N, 34O, 35B, 35C, 35F et 35G), centre ouest (SNRC 34F, 34G, 34J et 34K) et sud-ouest (SNRC 33O, 34B et 34C).

Les échantillons du secteur nord-est (47) montrent un étalement des points qui varie du champ favorable au champ appauvri (figure 10). Près de la moitié de ces échantillons ont des teneurs en Pd ou Pt sous le seuil de détection. Ceux

qui montrent une composition chimique favorable aux minéralisations en EGP semblent se distribuer surtout dans la partie nord du secteur (voir carte 3 en annexe). On note, en particulier, un échantillon de volcanite ultramafique en enclave dans les roches felsiques qui présente des rapports Cu/Pd et Cu/Pt curieusement bas. Cet échantillon montre une teneur de 0,30 ppm Cu, ce qui est particulièrement faible pour une roche ultramafique et qui suggère une remobilisation. Il est clair que dans le cas des échantillons du Groupe III, qui proviennent de niveaux plus restreints, les risques de contamination par les roches felsiques encaissantes, et de remobilisation hydrothermale des métaux, sont plus élevés.

Dans le secteur centre est (15 échantillons), quelques échantillons semblent montrer une composition chimique favorable aux minéralisations en EGP (figure 10), notamment un échantillon de pyroxénite qui montre des rapports d'éléments plutôt bas. Cet échantillon correspond à un niveau ultramafique d'une vingtaine de mètres d'épaisseur dans des diatexites du secteur de la rivière aux Mélézes (SNRC 24E).

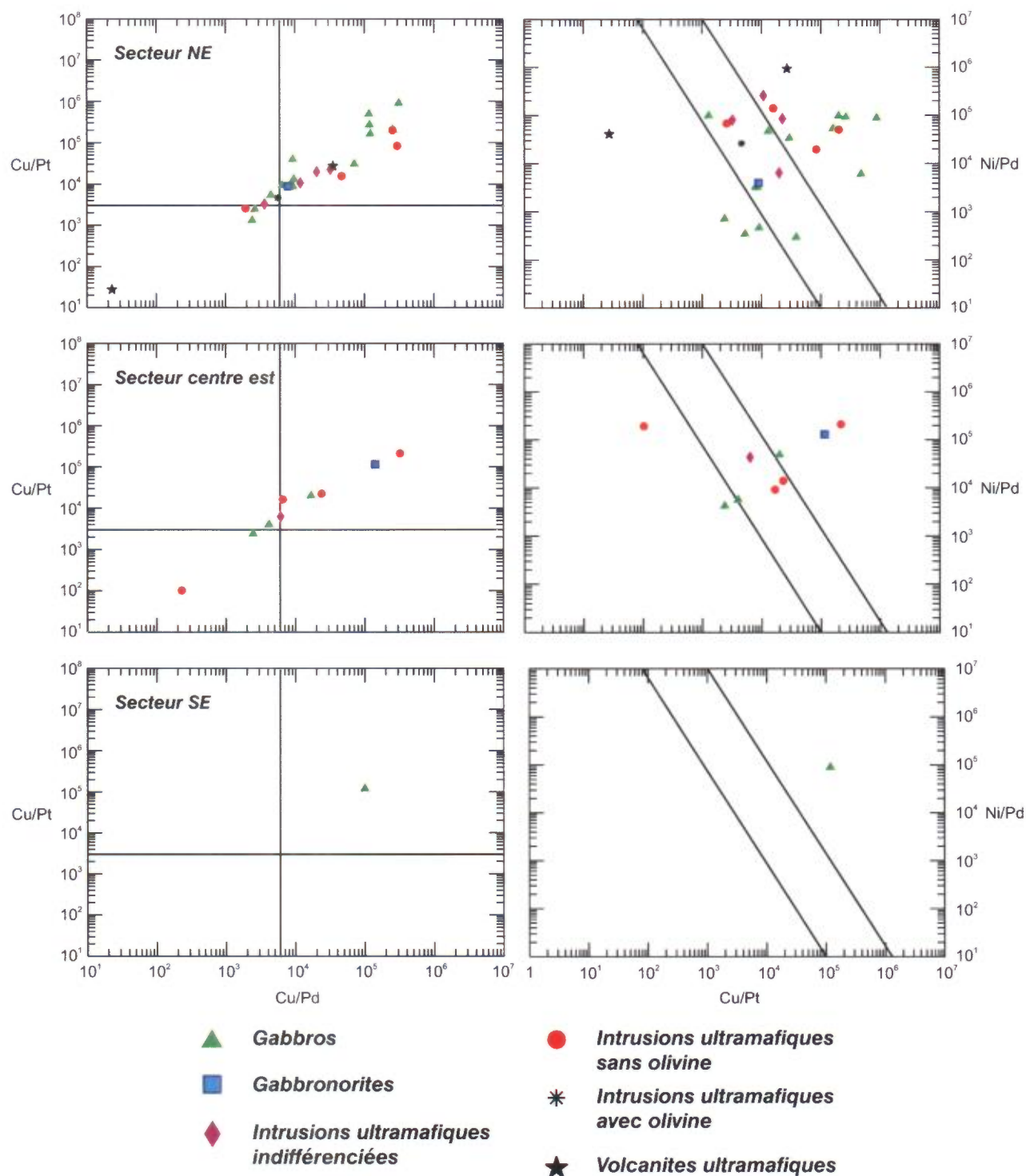
Un seul des dix-huit échantillons provenant du secteur sud-est possède des teneurs en EGP au-dessus des seuils de détection. Les rapports d'éléments pour cet échantillon témoignent toutefois d'un magma appauvri en EGP par rapport au manteau (figure 10).

Dix-sept échantillons provenant du secteur nord-ouest ont été analysés. Quelques-uns présentent une composition chimique intéressante pour les minéralisations en EGP (figure 11). Un échantillon de dunite provenant d'un niveau de dimension inconnue à l'intérieur d'une tonalite montre des rapports Cu/Pd et Cu/Pt relativement bas et pourrait représenter un point d'intérêt particulier.

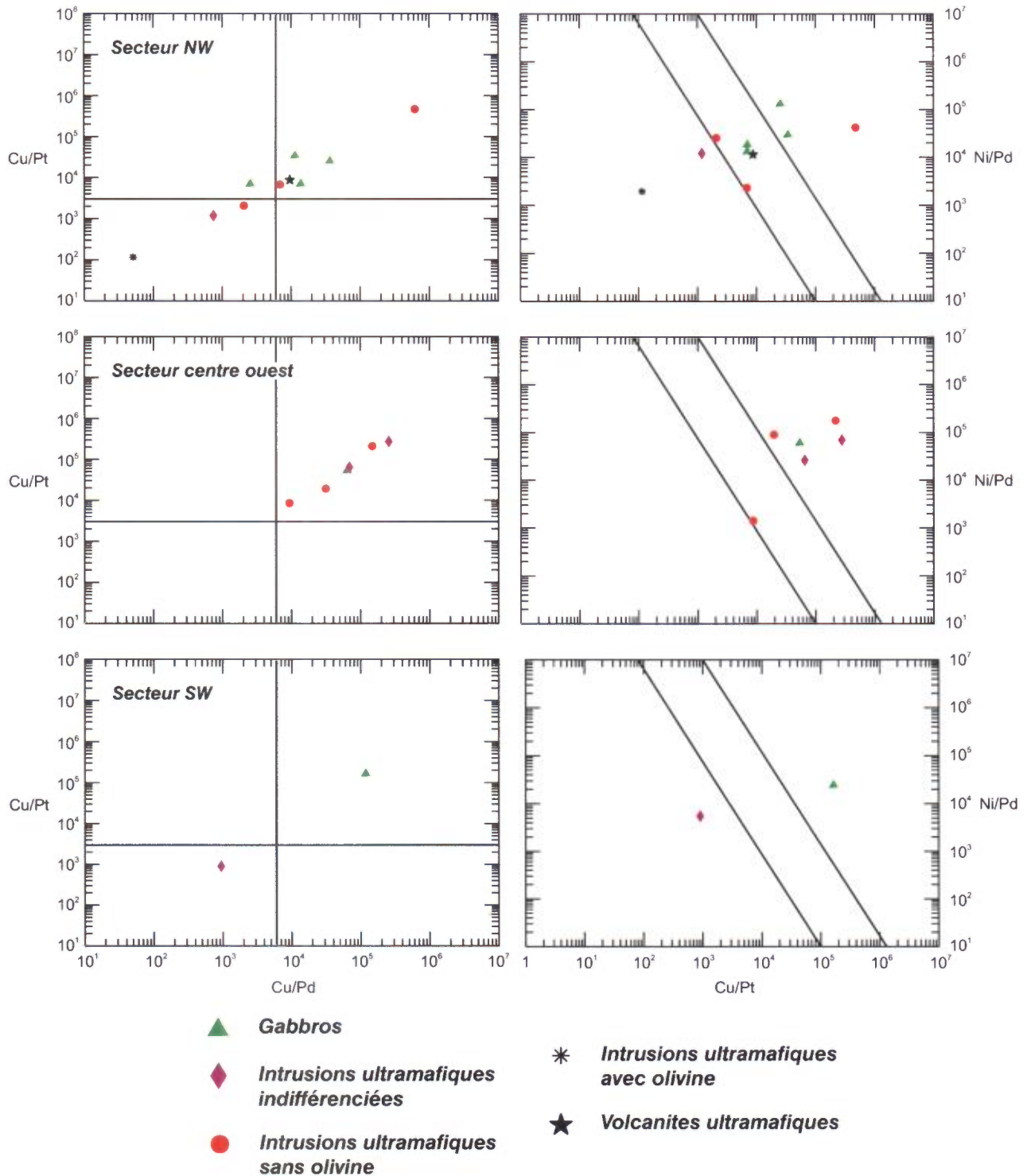
Douze échantillons du secteur centre ouest et neuf du secteur sud-ouest ont été analysés et la plupart d'entre eux montrent des rapports d'éléments supérieurs à ceux du manteau. Un seul échantillon montre une composition chimique favorable aux minéralisations en EGP. Il s'agit d'un échantillon d'intrusion ultramafique indifférenciée qui provient d'un niveau de 20 à 30 mètres d'épaisseur, à proximité des côtes de la baie d'Hudson. Il pourrait bien s'agir d'une petite intrusion apparentée à la Suite de Qullinaaraaluk.

### **Groupe IV – Dykes de diabase protérozoïques**

Au total, 125 échantillons de dykes de diabase protérozoïques provenant de tous les coins de la région d'étude, mais particulièrement du secteur ouest, ont été analysés (carte 4 en annexe). Nous avons utilisé les rapports Cu/Pd, Cu/Pt et Ni/Pd afin de tester le potentiel de ces diabases pour les minéralisations en EGP. Les diagrammes de variation des rapports d'éléments pour les diabases sont présentés à la figure 12. Dans l'ensemble, on remarque une nette tendance vers le champ des roches issues de magmas



**FIGURE 10** - Diagrammes géochimiques de variation des rapports d'éléments Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd pour les roches mafiques et ultramafiques des niveaux isolés dans les secteurs nord-est, centre est et sud-est de la région.



**FIGURE 11** - Diagrammes géochimiques de variation des rapports d'éléments Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd pour les roches mafiques et ultramafiques des niveaux isolés dans les secteurs nord-ouest, centre ouest et sud-ouest de la région.



appauvris en EGP par rapport au manteau et la majorité des dykes de diabase ne semblent pas constituer un potentiel intéressant pour ces minéralisations. Quelques échantillons montrent tout de même des résultats favorables. Les sept échantillons dont le rapport Cu/Pd est inférieur à 6000 ont été localisés sur la carte 4 en annexe.

## CONCLUSION

Une nouvelle analyse des poudres des échantillons de roches mafiques et ultramafiques recueillies depuis le début du Programme Grand Nord a été effectuée, en incluant les éléments du groupe du platine, afin de dresser une étude lithogéochimique de ces roches dans le cadre de la synthèse géologique du Grand Nord, mais aussi afin de tenter d'évaluer le potentiel de ces roches pour les minéralisations en EGP.

Idéalement, une telle étude du potentiel minéral devrait impliquer un plus grand nombre d'échantillons, recueillis spécifiquement dans le but de faire ce type d'étude. Cette façon de faire permettrait d'augmenter le degré de confiance envers les résultats obtenus en plus de mettre en évidence des nuances subtiles à l'intérieur de ceintures volcano-sédimentaires ou de suites intrusives données. Toutefois, l'application de la méthode des rapports d'éléments sur une banque d'échantillons déjà acquise a tout de même permis de mettre en relief quelques unités qui semblent plus favorables aux minéralisations en EGP et qui mériteraient peut-être un nouvel échantillonnage plus ciblé.

Les ceintures de roches volcano-sédimentaires qui paraissent les plus propices aux minéralisations en EGP sont, sans contredit, celles du Complexe de Gayot dans la partie sud-est de la région. Plusieurs indices minéralisés sont reconnus dans la Ceinture de Vénus et nous croyons que les autres ceintures de ce complexe recèlent un potentiel tout aussi intéressant. La Ceinture de Buet qui fait partie du

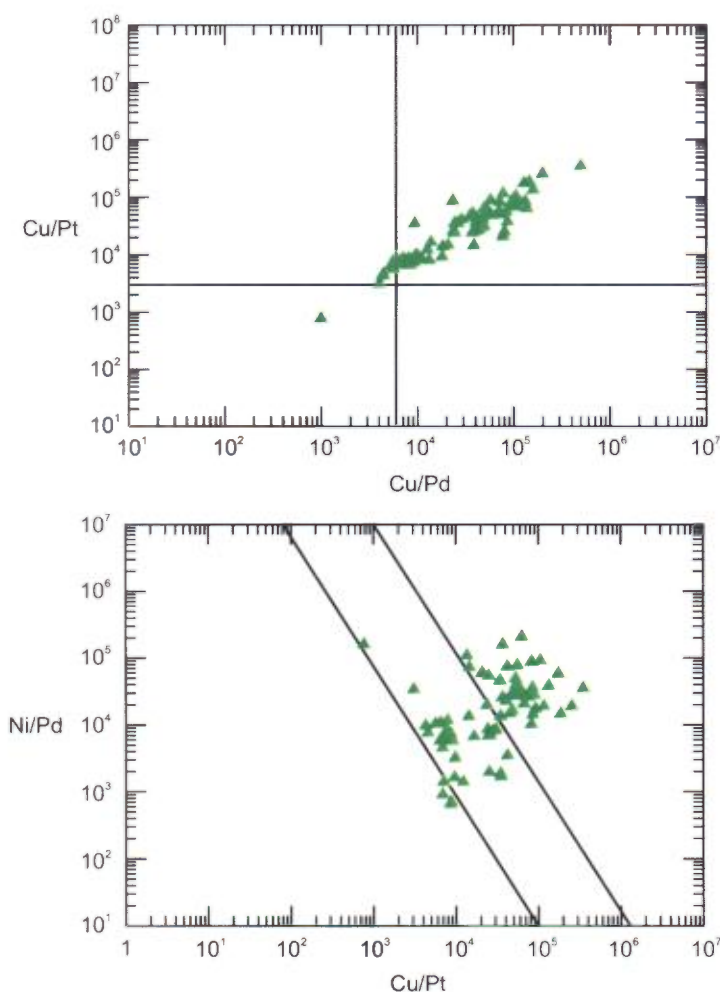


FIGURE 12 - Diagrammes géochimiques de variation des rapports d'éléments Cu/Pd vs Cu/Pt et Cu/Pt vs Ni/Pd pour les diabases.

Complexe de Faribault-Thury dans le coin nord-est de la région, présente aussi un potentiel intéressant qui n'a pas vraiment encore été vérifié par des travaux de prospection. Il en est de même pour la Ceinture de Payne (Complexe de Qalluviartuuq-Payne) et celle de Nuvvuagittuq (Complexe d'Innuksuac) qui offrent des niveaux ultramafiques de bonne envergure dans des séquences de roches volcano-sédimentaires et qui, à notre connaissance, n'ont pas été explorées pour ce type de gisement en particulier. Les ceintures des complexes de Duquet et de Dupire présentent aussi un intérêt certain.

Pour ce qui est des suites intrusives mafiques et ultramafiques, celles de Qullinaaraaluk, de Lac Calme et de Couture semblent se démarquer pour leur potentiel en EGP. La présence de zones minéralisées significatives, comme celle de l'indice Tan, permet de considérer ces trois suites intrusives comme des cibles d'exploration très intéressantes.

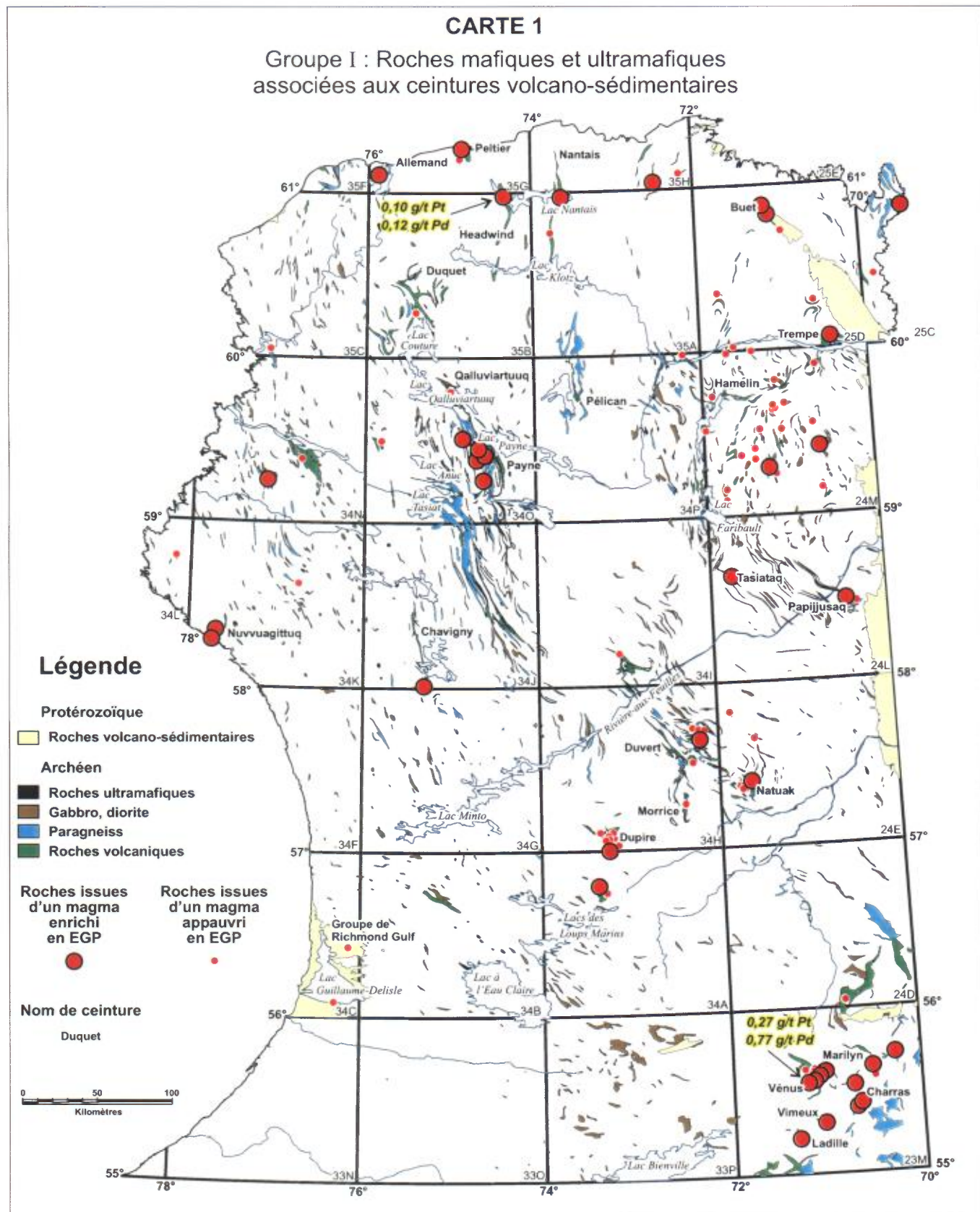
En terminant, il est important de rappeler que la méthode des rapports d'éléments utilisée, si elle permet de mettre en évidence des unités favorables aux minéralisations en EGP, ne permet cependant pas d'exclure une unité qui ne semble pas avoir la bonne composition chimique. Des rapports Cu/Pd et Cu/Pt plus élevés que les valeurs du manteau indiquent soit que le pourcentage de fusion partielle n'a pas permis au magma d'incorporer tous les EGP disponibles à la source, soit qu'une partie des EGP a été soustraite du magma lors de son ascension dans la croûte. Une intrusion dont un échantillon montre des rapports d'éléments plus élevés que ceux du manteau n'est pas nécessairement stérile, mais peut très bien contenir une minéralisation en EGP à un niveau stratigraphique inférieur à celui d'où l'échantillon a été recueilli.

## RÉFÉRENCES

- BARNES, S.-J. - NALDRETT, A.J. - GORTON, M.P., 1985 - The origin of the fractionation of the platinum-group elements in terrestrial magmas. *Chemical Geology*; volume 53, pages 303-323.
- BARNES, S.-J. - BOYD, R. - KORNELIUSSEN, A. - NILSSON, L.-P. - OFTEN, M. - PEDERSEN, R.B. - ROBINS, B., 1988 - The use of mantle normalization and metal ratios in discriminating between the effects of partial melting, crystal fractionation and sulphide segregation on platinum-group elements, gold, nickel and copper: examples from Norway. *In: Geo-platinum 87* (Prichard, H.M., Potts, P.J., Bowles, J.F.W. and Cribb, S.J. *editors*). Elsevier, pages 113-143.
- BARNES, S.-J. - COUTURE, J.-F. - POITRAS, A. - TREMBLAY, C., 1993 - Les éléments du groupe du platine dans la partie québécoise de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; ET 91-04, 100 pages.
- BARRIE, C.T., 1996 - Gîtes magmatiques d'éléments du groupe du platine. *Dans: Géologie des types de gîtes minéraux du Canada* (Eckstrand, O.R., Sinclair, W.D. et Thorpe, R.I. *éditeurs*). Commission Géologique du Canada, Géologie du Canada; volume 8, pages 674-684.
- BERCLAZ, A. - CADIEUX, A.-M. - SHARMA, K.N.M. - DAVID, J. - PARENT, M. - LECLAIR, A., 2001 - Géologie de la région du lac Aigneau (24E et 24F/04). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2001-01, 49 pages.
- BERCLAZ, A. - MAURICE, C. - LACOSTE, P. - DAVID, J. - LECLERC, F. - SHARMA, K.N.M. - LABBÉ, J.-Y. - GOULET, N. - BÉDARD, J. - VALLIÈRES, J., 2003 - Géologie de la région du lac Anuc (34O). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2002-14, 58 pages.
- CADIEUX, A.-M. - BERCLAZ, A. - LABBÉ, J.-Y. - LACOSTE, P. - DAVID, J. - SHARMA, K.N.M., 2002 - Géologie de la région du lac du Pélican (34P). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2002-02, 49 pages.
- CHANDLER, F.W., 1988 - The Early Proterozoic Richmond Gulf Graben, East coast of Hudson Bay, Quebec. *Geological Survey of Canada; Bulletin* 362, 76 pages.
- CHAPDELAIN, M. - ARCHER, P., 2003 - Les minéralisations Ni-Cu-EGP du projet Gayot, ceinture archéenne de Vénus, Grand Nord. *Dans: Québec Exploration 2003, Résumés des conférences et des photoprésentations*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Québec; page 23.
- ECKSTRAND, O.R., 1996 - Gîtes de sulfures de nickel-cuivre. *Dans: Géologie des types de gîtes minéraux du Canada* (Eckstrand, O.R., Sinclair, W.D. et Thorpe, R.I. *éditeurs*). Commission Géologique du Canada; Géologie du Canada, volume 8, pages 650-673.
- GOSELIN, C. - SIMARD, M., 2000 - Géologie de la région du lac Gayot. Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 99-06, 29 pages.
- LABBÉ, J.-Y. - LACOSTE, P. - LECLAIR, A. - PARENT, M. - DAVY, J., 2000 - L'indice de Ni-Cu-Co de Qullinaaraaluk : un nouveau type de minéralisation dans les roches archéennes du Grand Nord. Ministère des Ressources naturelles, Québec; PRO 2000-11, 11 pages.
- LAMOTHE, D., 1997 - Géologie de la région du lac Dupire (SNRC 34H/03). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 96-01, 17 pages.
- LAROCQUE, M. - LAFERRIÈRE, A., 2003 - 2001-2002 Assessment report, PN 155 Tan property J/V project, Northern Quebec. Ministère des Ressources naturelles de la Faune et des Parcs, Québec; GM 60458, 297 pages.
- LECLAIR, A., 2003 - Une bordure tectonomagmatique majeure dans la zone centrale du nord-est de la Province du Supérieur. *Dans: Projet de cartographie du Grand-Nord, Rapport d'atelier. Compilé par: Alain Leclair*. Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 2003-01, pages 31-38.
- LECLAIR, A. - BERCLAZ, A. - PARENT, M. - CADIEUX, A.-M. - SHARMA, K.N.M., 2003 - Géologie 1 : 250 000, 24L - LAC DUFREBOY. Ministère des Ressources Naturelles, Québec; carte SIGEOM SI-24L-C2G-03C.
- MACDONALD, A.J., 1987 - The platinum group element deposits: classification and genesis. *Geoscience Canada; volume* 14, pages 117-131.
- 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 (SNRC 24M). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 99-07, 41 pages.

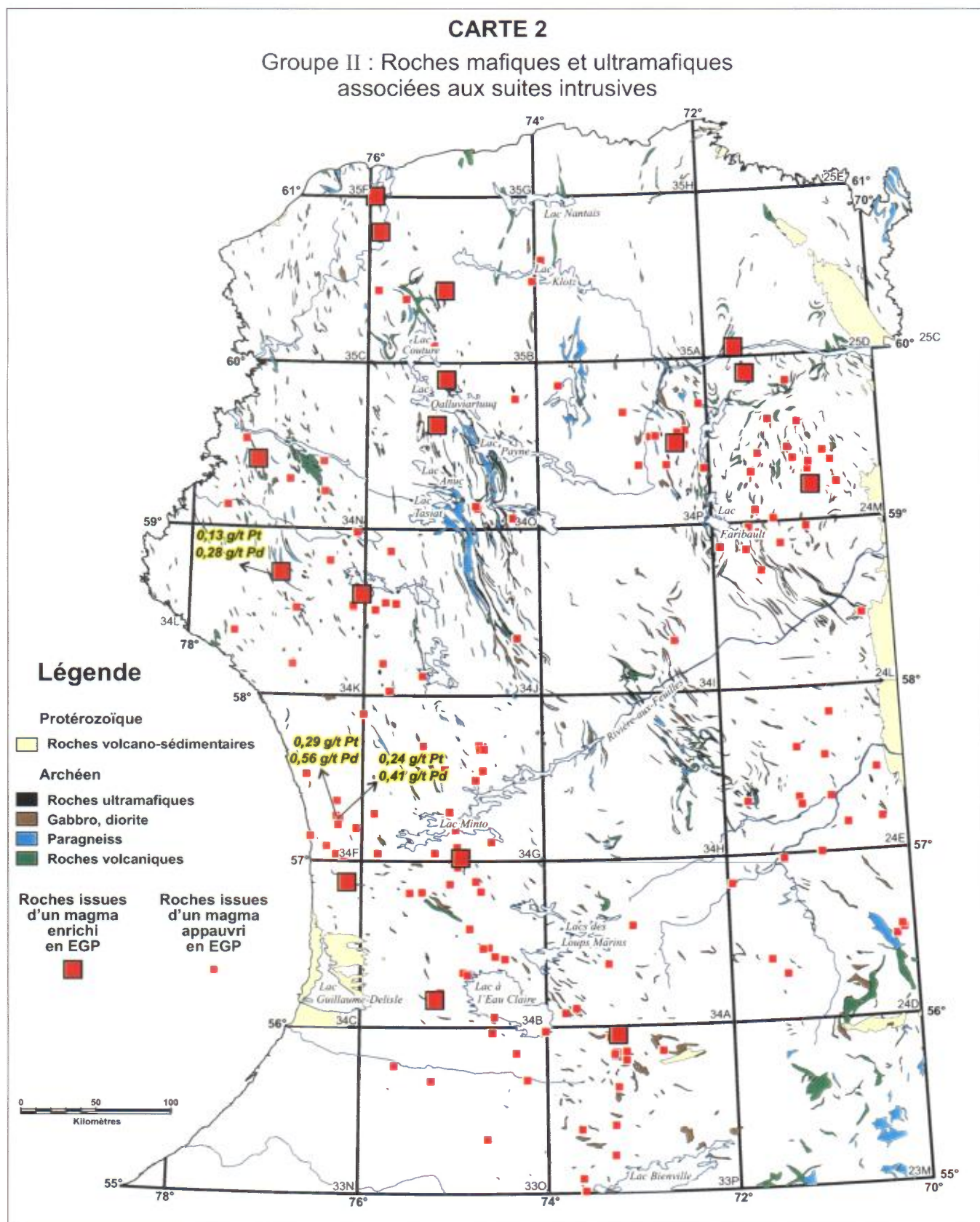
- MADORE, L. - LARBI, Y., 2000 - Géologie de la région de la rivière Arnaud (SNRC 25D) et des régions littorales adjacentes (SNRC 25C, 25E et 25F). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2005-05, 37 pages.
- MADORE, L. - LARBI, Y. - SHARMA, K.N.M. - LABBÉ, J.-Y. - LACOSTE, P. - DAVID, J. - BROUSSEAU, K. - HOCQ, M., 2001 - Géologie de la région du lac Klotz (35A) et du Cratère du Nouveau-Québec (1/2 sud de 35H). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2001-09, 44 pages.
- MADORE, L. - LARBI, Y. - LABBÉ, J.-Y. - SHARMA, K.N.M. - LACOSTE, P. - DAVID, J., 2002 - Géologie de la région du lac Couture (35B) et des lacs Nuvilik (35G, partie sud). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2002-04, 42 pages.
- MAURICE, C. - FRANCIS, D. - MADORE, L., 2003 - Constraints on early Archean crustal extraction and tholeiitic-komatiitic volcanism in greenstone belts of the Northern Superior Province. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 40, pages 431-445.
- MAURICE, C. - BERCLAZ, A. - DAVID, J. - SHARMA, K.N.M. - LACOSTE, P., 2004 - Géologie de la région de Povungnituk (35C) et de Kovik Bay (35F). Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Québec; RG 2003-06, 42 pages.
- NALDRETT, A.J., 1981 - Nickel sulfide deposits: classification, composition, and genesis. *Economic Geology*; 75<sup>th</sup> anniversary volume, pages 628-685.
- NALDRETT, A.J., 1993 - Models for the formation of strata-bound concentrations of platinum-group elements in layered intrusions. *In: Mineral deposit modeling* (Kirkham, R.V., Sinclair, W.D., Thorpe, R.I. and Duke, J.M. *editors*). Geological Association of Canada; Special Paper 40, pages 373-387.
- NALDRETT, A.J., 1999 - World-class Ni-Cu-PGE deposits: key factors in their genesis. *Mineralium Deposita*; volume 34, pages 227-240.
- PARENT, M. - LECLAIR, A. - DAVID, J. - SHARMA, K.N.M., 2000 - Géologie de la région du lac Nedlouc (SNRC 34H et 24E). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 99-13, 43 pages.
- PARENT, M. - LECLAIR, A. - DAVID, J. - SHARMA, K.N.M. - LACOSTE, P., 2002 - Géologie de la région du lac Vernon (34J). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2001-11, 40 pages.
- SIMARD, M. - GOSSELIN, C. - DAVID, J., 2001 - Géologie de la région de Maricourt (SNRC 24D). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2000-07, 50 pages.
- SIMARD, M. - PARENT, M. - DAVID, J. - SHARMA, K.N.M., 2003 - Géologie de la région de la rivière Innuksuac (34K et 34L). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 2002-10, 43 pages.
- SIMARD, M. - PARENT, M. - THÉRIAULT, R. - DAVID, J. - LACOSTE, P. - SHARMA, K.N.M., 2004 - Géologie de la région du lac à l'Eau-Claire (34B et 34C). Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Québec; RG 2003-08, 46 pages.
- SIMARD, M. - CHEVÉ, S. - DAVID, J. - LABBÉ, J.-Y. - SHARMA, K.N.M., 2005 - Géologie de la région du lac Minto (34F et 34G). Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Québec; RG 2004-04, 25 pages.
- SUTCLIFFE, R.H. - SWEENEY, J.M. - EDGAR, A.D., 1989 - The Lac des Iles Complex, Ontario: petrology and platinum-group-elements mineralization in an Archean mafic intrusion. *Canadian Journal of Earth Sciences*; volume 26, pages 1408-1427.
- THÉRIAULT, R.D. - BARNES, S.-J. - SEVERSON, M.J., 2000 - Origin of Cu-Ni-PGE sulfide mineralization in the Partridge River Intrusion, Duluth Complex, Minnesota. *Economic Geology*; volume 95, pages 929-943.

## ANNEXE : Localisation des échantillons de roches





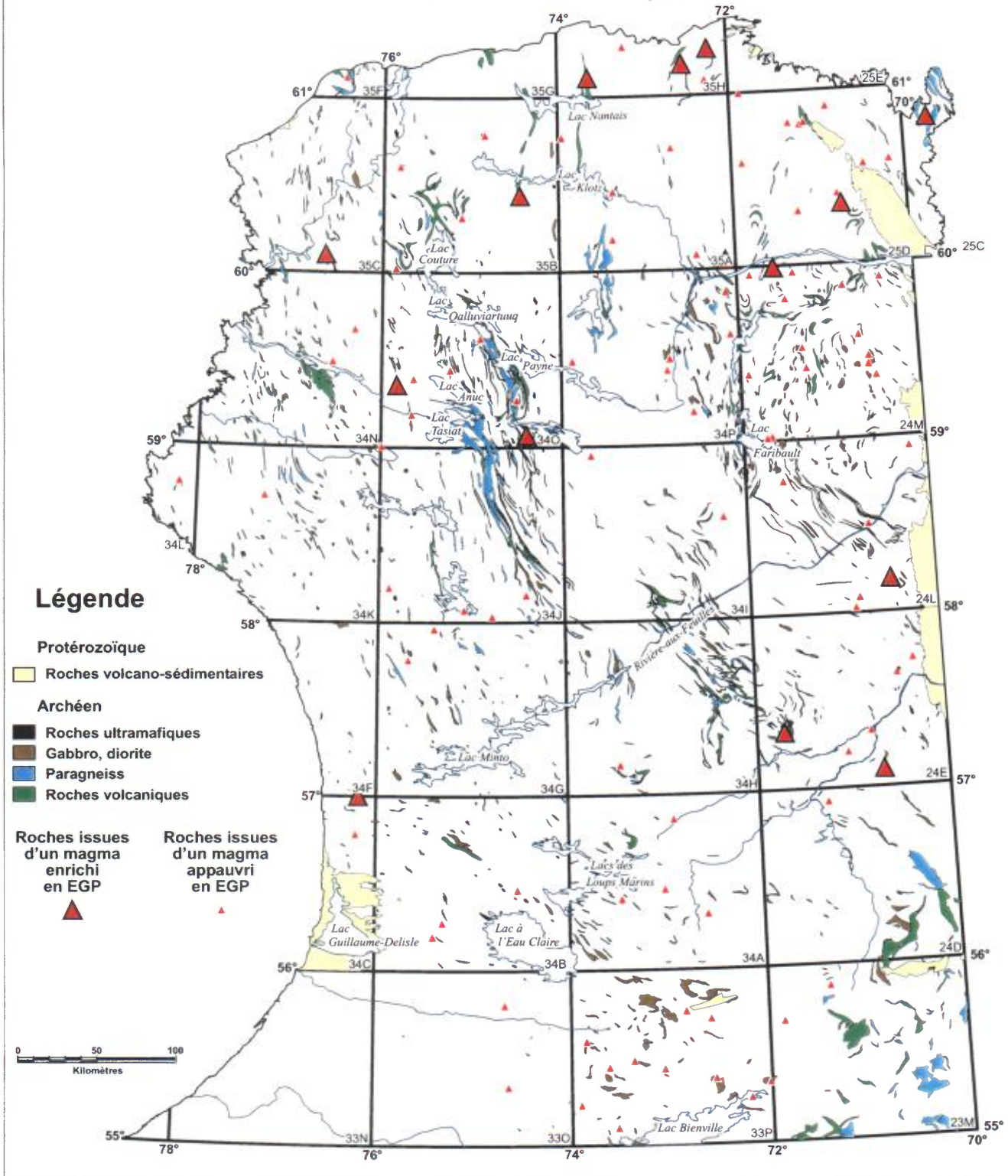
## ANNEXE : Localisation des échantillons de roches (suite)



## ANNEXE : Localisation des échantillons de roches (suite)

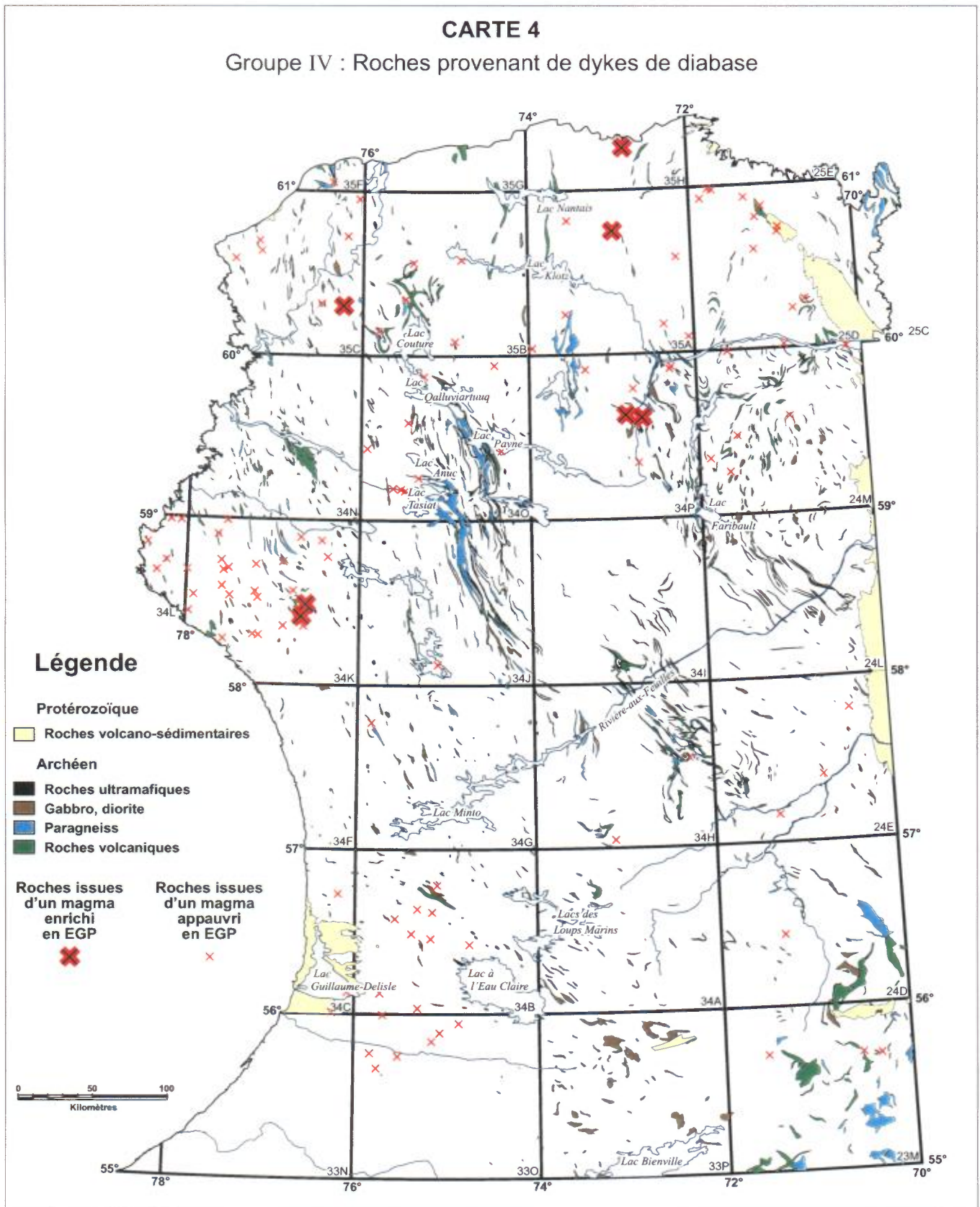
### CARTE 3

Groupe III : Roches provenant de niveaux mafiques et ultramafiques isolés dans des unités felsiques





## ANNEXE : Localisation des échantillons de roches (suite et fin)



# Résumé

Dans le cadre de son Programme de cartographie géologique du Grand Nord, débuté en 1998, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune a répertorié de nombreux affleurements de roches intrusives mafiques à ultramafiques et de roches volcaniques ultramafiques. Afin d'évaluer le potentiel en éléments du groupe du platine (EGP) de ces roches, nous avons procédé à une nouvelle analyse chimique totale de plus de 400 échantillons (éléments majeurs, en traces, terres rares et EGP). Ces échantillons se répartissent en quatre groupes distincts : 1) les roches mafiques et ultramafiques associées aux ceintures volcano-sédimentaires; 2) les roches mafiques et ultramafiques associées aux suites intrusives; 3) les roches mafiques et ultramafiques en niveaux isolés dans les unités felsiques (niveaux non cartographiables); et 4) les dykes de diabase protérozoïques.

Les rapports d'éléments Cu/Pd, Cu/Pt et Ni/Pd ont été utilisés afin de mettre en évidence les roches possédant les caractéristiques chimiques favorables aux minéralisations magmatiques en éléments du groupe du platine. Les roches affichant des rapports Cu/Pd et Cu/Pt inférieurs à ceux typiquement observés dans le manteau (6000 et 3000, respectivement) suggèrent un enrichissement relatif en EGP et représentent ainsi un magma qui était, à l'origine, susceptible de former des minéralisations en EGP.

Les résultats obtenus sont intéressants, particulièrement dans le cas de plusieurs ceintures de roches volcano-sédimentaires, notamment celles des complexes de Gayot, de Qalluviartuuq-Payne, de Faribault-Thury et d'Innuksuac. Certaines suites intrusives comme celles de Couture, de Lac Calme et de Qullinaaraaluk présentent aussi une composition chimique favorable aux minéralisations en EGP. Il en est de même pour plusieurs niveaux mafiques ou ultramafiques isolés dans les grandes intrusions felsiques, principalement dans la partie nord de la région couverte par le Programme Grand Nord. Pour leur part, les dykes de diabase d'âge Protérozoïque ne présentent pas une composition chimique favorable aux minéralisations en EGP. De façon générale, les valeurs en Cu/Pd, Cu/Pt et Ni/Pd favorables aux minéralisations sont surtout observées dans les roches de composition ultramafique et semblent moins communes dans les roches gabbroïques.