

1. Introduction

Les levés régionaux de sédiments de ruisseaux constituent une source de données importante pour l'exploration, en particulier au sud du Québec. Les signaux géochimiques qui sont enregistrés dans les fractions fines et dans les minéraux lourds de ces sédiments demeurent assez mal compris. La connaissance de ces signaux est importante pour distinguer des anomalies géochimiques susceptibles d'être dues à des minéralisations par rapport à d'éventuelles fausses anomalies.

2. Données et méthodes

La banque de données du sud du Grenville (levés 1987 à 1989; plus de 5000 échantillons; Figure 1) a été choisie pour l'étude. Ces levés ont été analysés par des techniques multielements (ICP-ES et activation neutronique) et contiennent des fractions fines (<177 microns) et des minéraux lourds non-magnétiques prélevés sur les mêmes sites. Les données géochimiques ont été étudiées par des analyses statistiques multivariées (analyse factorielle et par grappes). Les résultats de l'analyse factorielle sont présentés brièvement ici. Les cartes géologiques, de dépôts de surface, l'altitude, la radiométrie régionale, les données qualitatives de l'échantillonnage (couleur, contamination) ainsi que les données topographiques ont aussi été comparées avec la géochimie pour mieux identifier les signaux géochimiques.

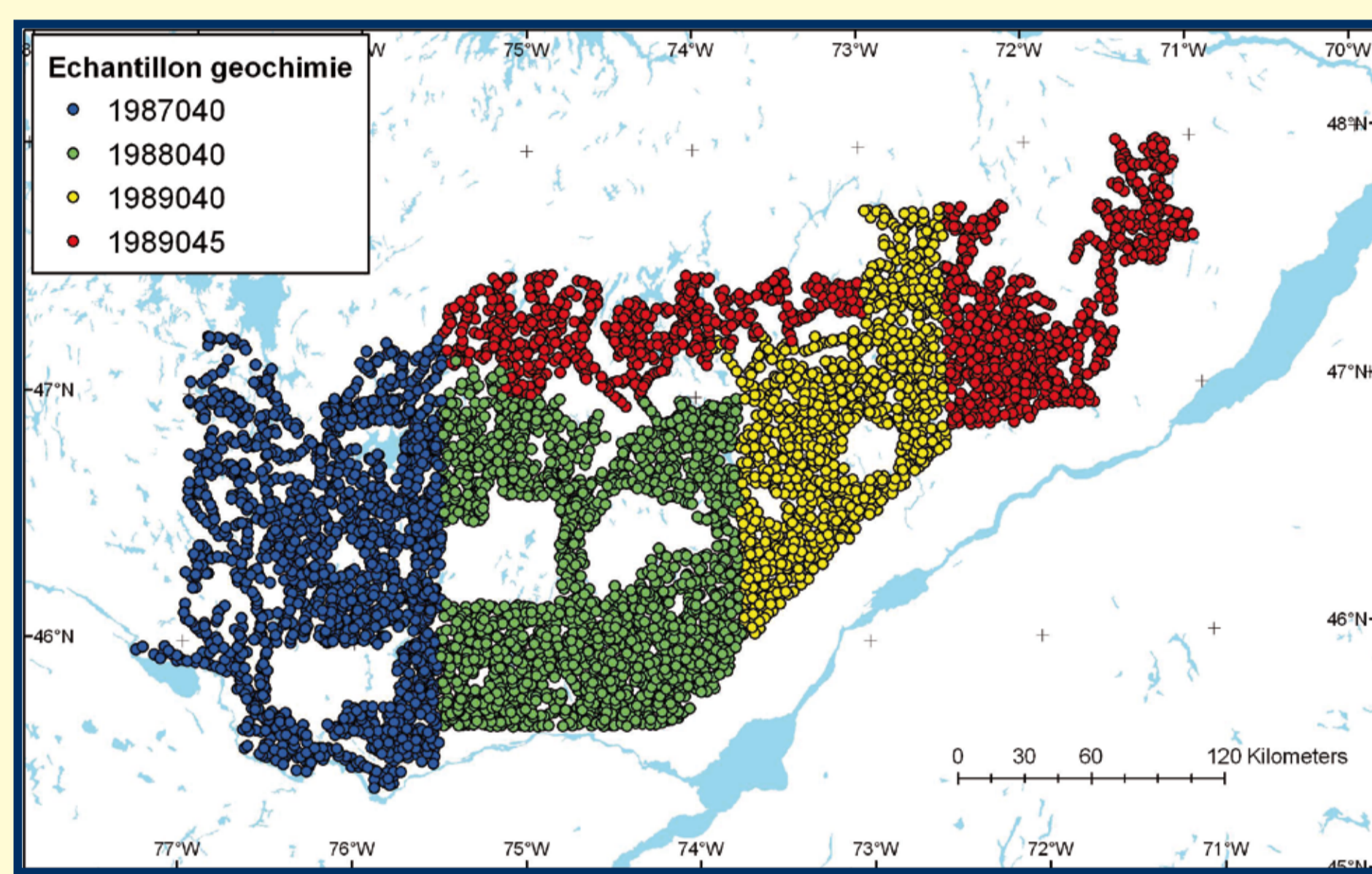


Figure 1: Levés de sédiments de ruisseaux du sud-ouest du Grenville étudiés.

3. Analyse factorielle, fractions fines

L'analyse factorielle des données des fractions fines montre que les teneurs de cette fraction sont fortement influencées par les variations des proportions de matière organique, d'argiles et d'oxydes secondaires de fer-manganèse dans les sédiments (facteur 2, 3; Tableau 1). Les variations lithologiques du socle et les variations des types de dépôts de surface influencent aussi les teneurs (facteur 1; Tableau 1; Figure 2; Figure 3). Ces variations forment des types de sédiments fondamentalement différents qui ne sont pas comparables entre eux pour leurs teneurs "normales" en métaux.

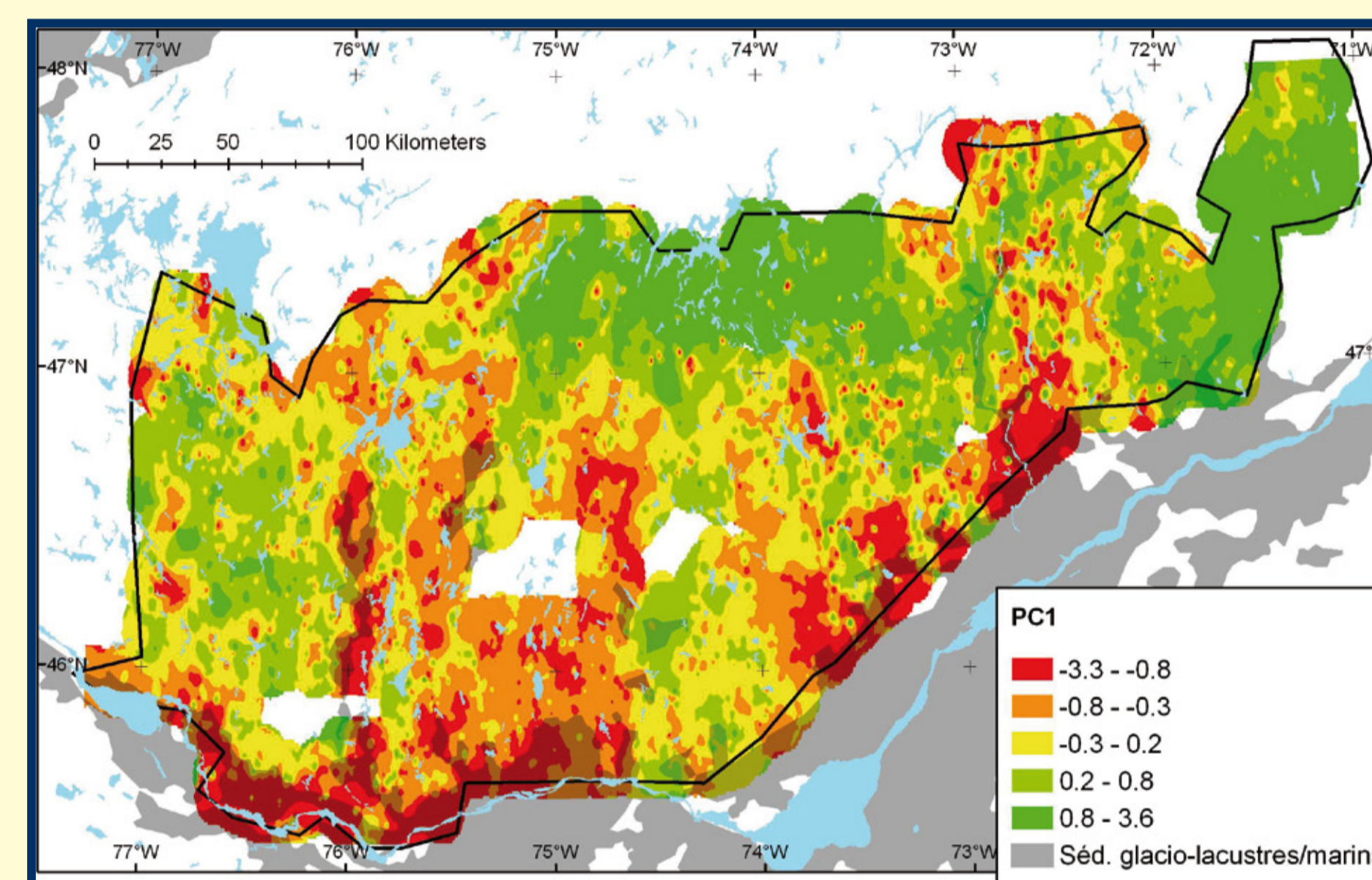


Figure 2: Facteur 1 des fractions fines et sédiments glacio-lacustres/marins (ombré) (sédiments glacio-lacustres/marins de Fulton, 1995)

	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
Éléments du pôle +	Sm, Eu, Mo, Y, U, Sb, Th, PAF, La, As, Cs, Pb	Br, Hg, Mn, Pb, PAF	Cr, PAF, Hg, K, Cu
Éléments du pôle -	Ti, Cr, V, Fe, Mg, Ni, Al, Cu	K, Th, Ce, Eu, La, Ca, Mg	Mn, Fe, P, Y, Ce
Lithologies pôle +	Granite orthogneiss	Intrusion mafique	(Marbre, Paragneiss)
Lithologies pôle -		Marbre	
Autres variables Pôle +	Altitude, Till ignés, Forêt	Index-couleur, Couleur Noir-Brun foncé, Forêt,	Gris, eK/eTh
Autres variables Pôle -	Champs, Séd. Glacio-marins/lacustres,	Couleur Gris, Champs, eTh, eK	(Orange-rouge)
Interprétation Pôle +	Intrusions felsiques ou sédiments sableux	Sédiments de ruisseaux organiques	?
Interprétation Pôle -	Marbres, paragneiss ou sédiments argileux	Sédiments de ruisseaux inorganiques/argileux	Précipitation d'oxydes de Fe-Mn secondaires
% variance totale	22	19	10

Tableau 1: Caractéristiques des facteurs de l'analyse factorielle des fractions fines

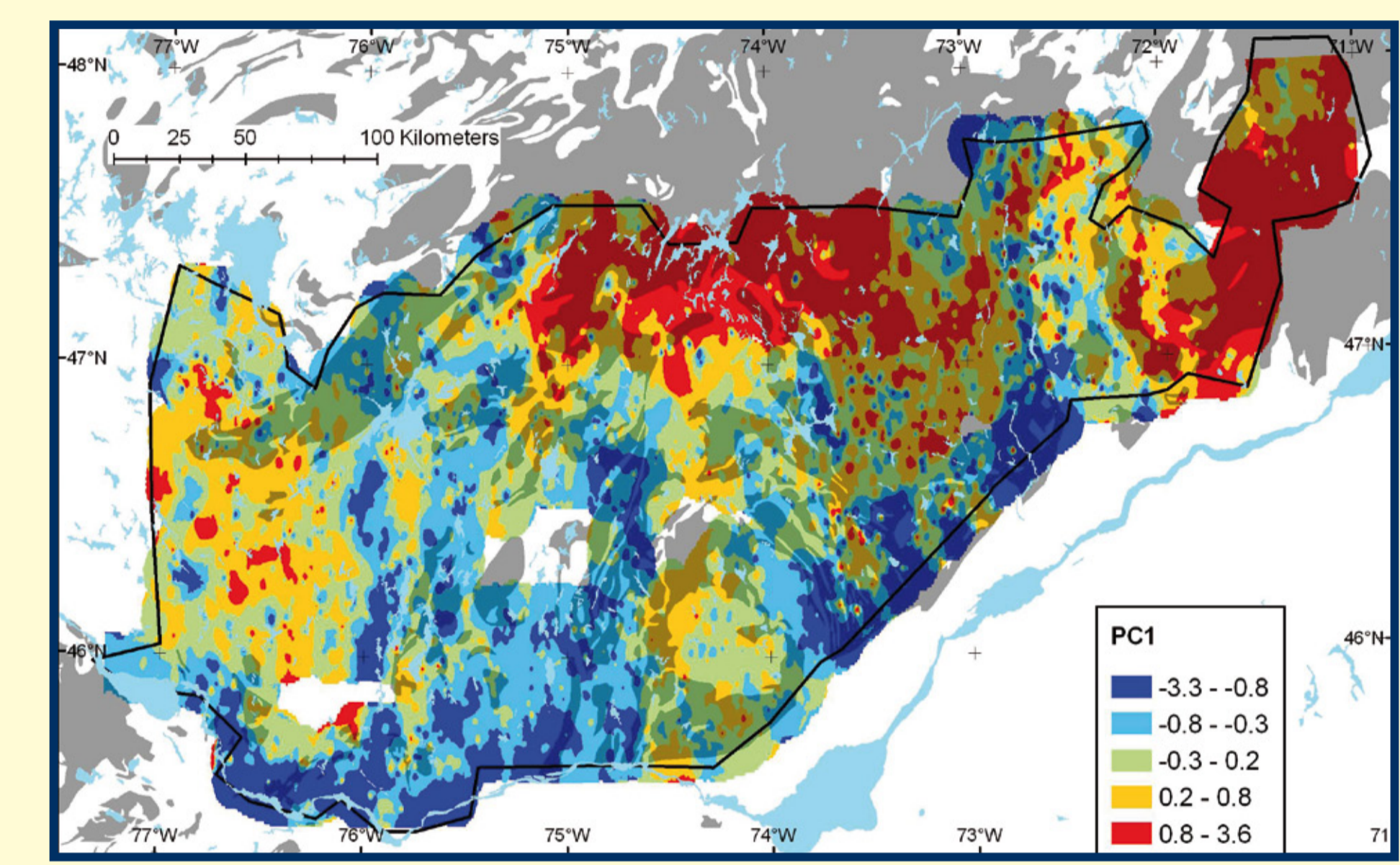


Figure 3: Facteur 1 des fractions fines et granitoïdes (ombré) (compilation du MRNF, 2008, et Davidson, 1998)

4. Analyse factorielle, minéraux lourds

Les facteurs de l'analyse factorielle pour les minéraux lourds ($d > 2.8$) peuvent s'interpréter principalement en fonction des lithologies du socle (Tableau 2; Figure 4; Figure 5). Les teneurs dans les minéraux lourds sont par opposition beaucoup moins influencées par l'environnement secondaire en raison de l'absence de matière organique et d'argiles dans ce type d'échantillon.

	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
Éléments du pôle +	Mo, R, Co, Fe, Mn, Li, V, Pb, Al	Mg, Ni, Al, Ba, V, Cr, Zn, Fe	Sm, Ce, Y, La
Éléments du pôle -	Ca, Sr, P, Ce, Sm, La	W, U, La, Cr, Th, Sm, Y	U, W, Sr, Sb
Lithologies pôle +	Intrusion mafique	Intrusion mafique	Intrusion mafique
Lithologies pôle -	Marbre	Intrusion felsique	Paragneiss
Var. add. Pôle +	eK / eTh, Altitude		eK/eTh, Altitude
Var. add. Pôle -	eTh, eU, eK	Altitude, eU, eU/eK, eU/eTh, eTh	eU/eK, eU/eTh, eU/eTh
Interprétation Pôle +	Biotite	Pyroxènes ou amphiboles, Intr mafiques	Charnockites
Interprétation Pôle -	Phosphates (Apatite - Monazite) - Felsique	Présence de roches felsiques	?
% variance totale	34	17	9

Tableau 2: Caractéristiques des facteurs de l'analyse factorielle des minéraux lourds

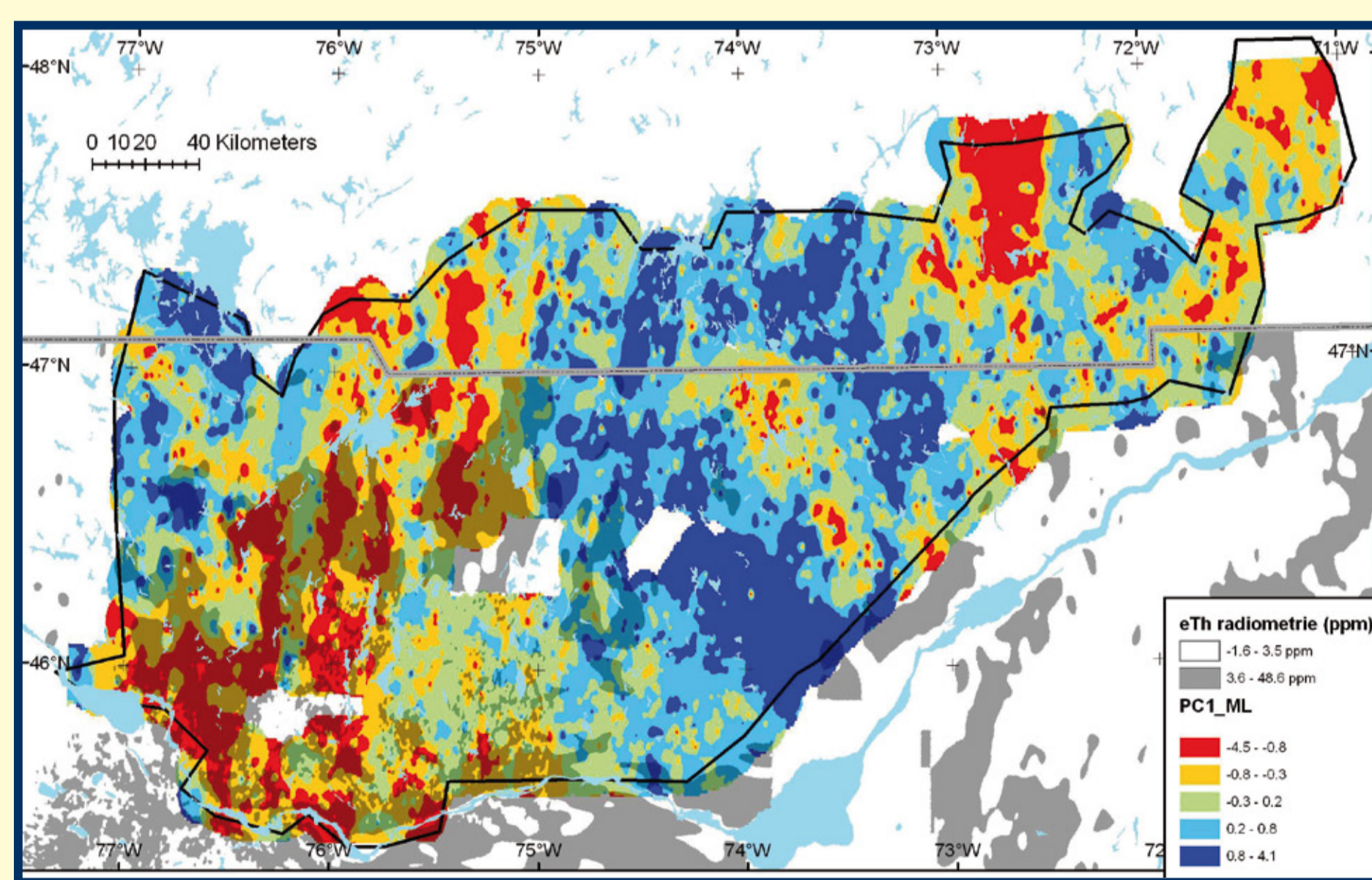


Figure 4: Facteur 1 des minéraux lourds et thorium dans la radiométrie (Ressources Naturelles Canada, 2005). Note: la ligne grise montre la limite nord de la couverture radiométrique.

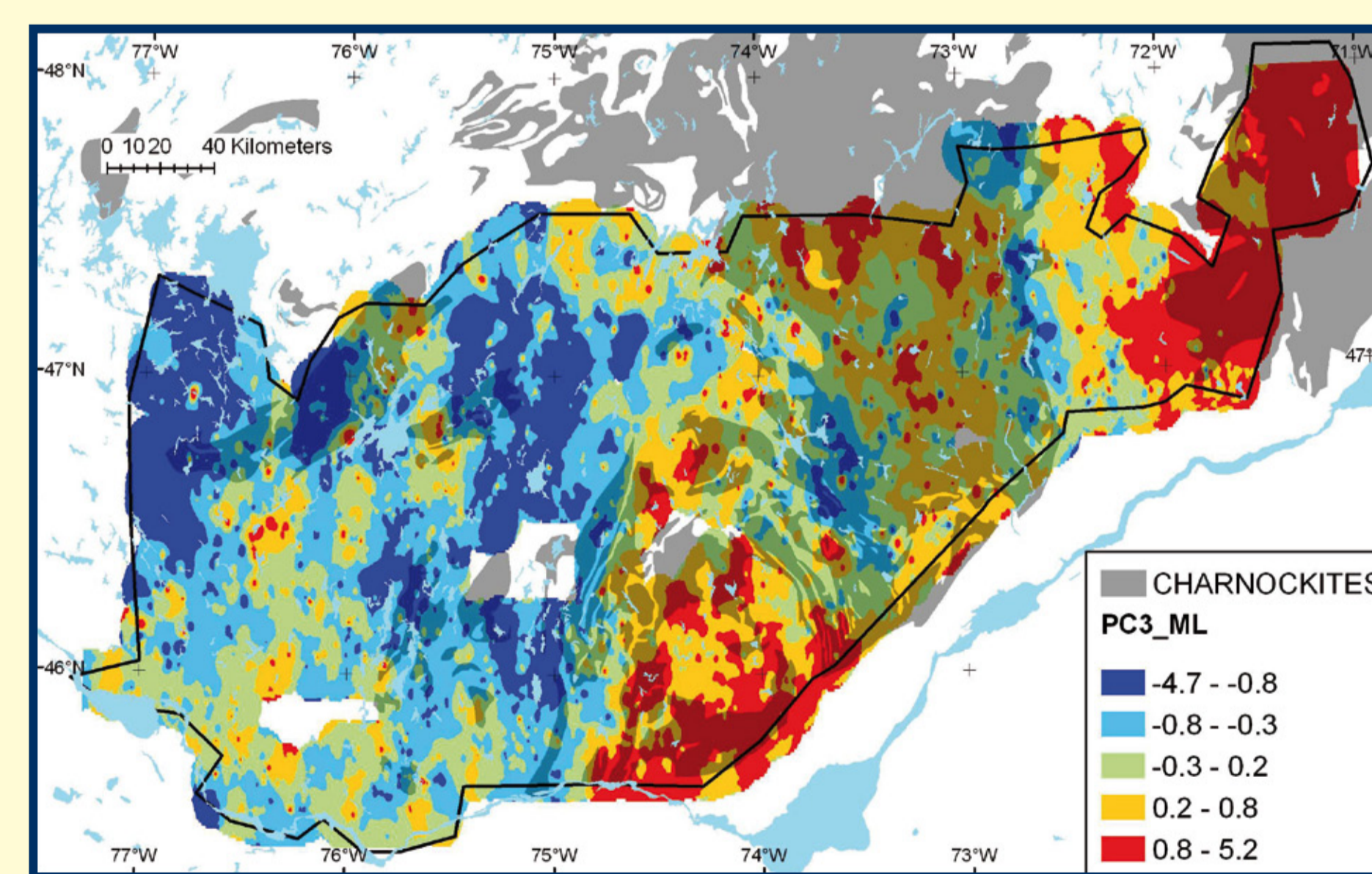


Figure 5: Facteur 3 des minéraux lourds et charnockites (ombré) (Davidson, 1998).

5. Conclusions

Les signaux géochimiques des minéraux lourds sont fondamentalement plus simples et reliés plus directement aux lithologies du socle que ceux des fractions fines. La concentration des minéraux lourds élimine la matière organique et les argiles, qui sont jugés responsables de la complexité des signaux des fractions fines. Les anomalies sont également mieux démarquées du bruit de fond dans les minéraux lourds que dans les fractions fines, sauf pour l'uranium (Tableau 3).

Élément	Centile 99.9	Centile 75	Centile 25	Ratio Centile 99.9 / (Centile 75 - Centile 25)
Cu, Fines	102	16	5.3	9
Cu, MLourds	73	5	1.1	18
Zn, Fines	474	46	16	15.8
Zn, MLourds	107	11	6	21.4
Pb, Fines	121	9	3.5	22
Pb, MLourds	100	5.5	2.8	44.8
Ni, Fines	83	7.8	2.2	14.8
Ni, MLourds	27	2.2	1	22.5
U, Fines	61	2	0.9	55.5
U, MLourds	97	17.5	8.5	10.5

Tableau 3: Contrastes entre les anomalies et les variations du bruit de fond pour différents métaux, dans les fractions fines et les minéraux lourds

Les données de fractions fines ont avantage à être traitées par des approches statistiques multivariées. Une méthode possible est de séparer les échantillons en différents types par une analyse par grappes et de calculer des seuils différents pour chacune des grappes. Pour les minéraux lourds, le calcul de statistiques de base sur les principaux ensembles lithologiques est probablement suffisant.

Plusieurs autres aspects des sédiments de ruisseaux sont traités dans le rapport du projet. Ce rapport sera publié par le ministère des ressources naturelles et de la faune sous le numéro de document GM #65080.

Références

- Davidson, A., 1998. Carte géologique de la province de Grenville, Canada et parties adjacentes des États-Unis d'Amérique: Commission géologique du Canada, Carte 1947A, échelle 1:2,000,000.
- Fulton, R.J., 1995. Matériaux superficiels du Canada. Commission géologique du Canada, carte 1880A, échelle 1:5 000 000.

MRNF, 2008. Cartes géologiques au 1:50000. Système d'information géomorphologique du Québec (SIGEOM). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; www.mrnf.gouv.qc.ca/produits-services/mines.jsp (consulté le 1er septembre 2008).

Section de la géophysique de rayonnement, CGC - Division du Centre du Canada, Commission géologique du Canada, Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada, 2005. Base de données du Programme national de spectrométrie gamma.