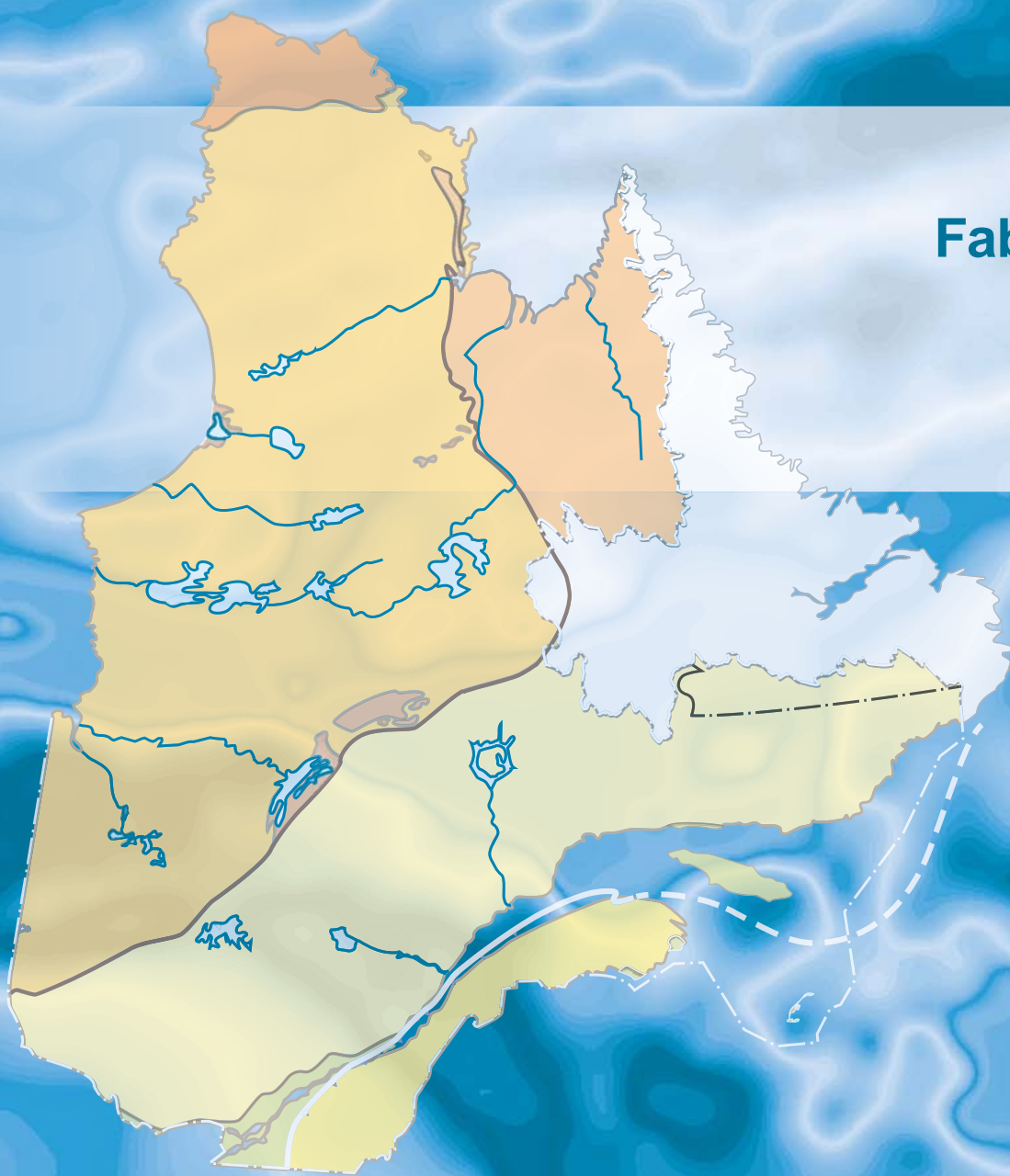


# Nouveau levé géochimique de sédiments de fond de lac dans le secteur Mistassini Ouest, Province du Supérieur

Fabien Solgadi

DP 2022-01



DOCUMENT PUBLIÉ PAR LA DIRECTION GÉNÉRALE DE GÉOLOGIE QUÉBEC

**Direction générale**

Marc Leblanc

**Bureau de la connaissance géoscientifique du Québec**

Andrea Amortegui

**Direction de l'information géologique du Québec**

Jean-Yves Labbé

**Direction de la promotion et du soutien aux opérations**

Robert Thériault, géo.

**Lecture critique**

Olivier Lamarche, géo.

**Auteur**

Fabien Solgadi, géo.

**Édition**

Claude Dion, ing.

**Graphisme**

André Tremblay

# Nouveau levé géochimique de sédiments de fond de lac dans le secteur Mistassini Ouest, Province du Supérieur

Fabien Solgadi (MERN)

DP 2022-01

## INTRODUCTION

---

Le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles a réalisé à l'été 2020 un levé géochimique de sédiments de fond de lac de haute densité dans le secteur Mistassini Ouest (feuilles SNRC 32J09, 32J16, 32L12, 32L13, 32O01 et 32P04). Ce levé d'une superficie d'environ 2900 km<sup>2</sup> a été exécuté par la firme Geo Data Solutions GDS Inc. du 15 août au 4 septembre 2020. Il a permis la collecte de 2058 échantillons. Parmi ceux-ci, 95 ont été envoyés comme doublons afin d'assurer le contrôle de qualité et 8 n'ont pas été analysés à cause d'une quantité insuffisante de matériel. Au final, en retranchant les doublons et les échantillons non analysés, la densité d'échantillonnage est d'environ un échantillon par 1,5 km<sup>2</sup> (figure 1). Un levé avec cette densité d'échantillonnage est une nouveauté au ministère et permet d'identifier des zones favorables de manière plus précise que les anciens levés (1 échantillon par 6 km<sup>2</sup>). Les résultats d'analyses ainsi obtenus sont également plus fiables, notamment pour l'or.

D'un point de vue géologique, le levé se situe dans la Sous-province d'Opatika de la Province du Supérieur (figure 1a). Le potentiel aurifère et cuprifère de la région est surtout reconnu dans la partie NW du levé (Gosselin, 1996) correspondant à la portion orientale de la Bande volcano-sédimentaire de Frotet-Evans (segment de FrotetTroilus; MERN, 2022) qui comprend notamment l'ancienne mine Troilus (figure 2). Divers types de minéralisations sont présents dans le territoire d'intérêt, mais elles ne seront pas décrites en détail dans ce rapport.

## MÉTHODE D'ANALYSES

---

Un hélicoptère sur flotteurs a été utilisé pour le transport sur le terrain. L'échantillonnage des sédiments de fond de lac a été réalisé à l'aide d'une torpille en acier inoxydable dont l'extrémité est munie de clapets permettant de retenir le matériel lors de la remontée. Pour chaque échantillon, le pH a été mesuré dans les 24 h suivant le ramassage de l'échantillon. La couleur du matériel recueilli a aussi été évaluée à cette étape à l'aide d'un nuancier de Munsell (échantillon humide) et plus tard une fois le sédiment séché.

Les analyses ont été réalisées en 2020 et 2021 au laboratoire Activation Laboratories Ltd. situé à Ancaster en Ontario. Les échantillons ont d'abord été séchés, broyés et homogénéisés. Par la suite, des aliquotes de 0,5 g ont été analysées pour 64 éléments par spectrométrie de masse à couplage inductif (ICP-MS) après une dissolution à l'eau régale. Cette méthode de dissolution a l'avantage de conserver certains éléments (Sb, Hg, Se, Te, Tl) qui seraient volatilisés par d'autres méthodes (4 acides ou fusion; Hu et Qi, 2013; Genna, 2014). Cependant, l'eau régale n'attaque pas complètement certaines phases minérales considérées comme réfractaires (barytine, cassitérite, chromite, monazite, xénotime, zircon, etc.), ce qui amène des sous-estimations pour les éléments en traces contenus dans ces minéraux (Ba, Cr, ETR, Sn, U, Y, Zr, etc.; Taraškevičius *et al.*, 2013; Amor, 2015).

Les résultats de ces analyses sont disponibles dans le SIGÉOM à l'adresse suivante : [http://siggeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1102\\_aLaCarte?l=F#GEOCH](http://siggeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1102_aLaCarte?l=F#GEOCH). À partir de ce formulaire, il est possible de trouver les analyses des échantillons de ce levé en utilisant le critère « Numéro projet sédiment : 2020MI ».

# TRAITEMENT DES DONNÉES

---

Initialement, les valeurs brutes des analyses provenant de ce levé ont été mises en plan et extrapolées à l'aide de la méthode des voisins naturels. Ces cartes permettent d'identifier rapidement les zones de sédiments enrichis en un élément donné. Cette représentation présente toutefois le désavantage de ne pas tenir compte du bruit de fond qui varie dans le milieu échantillonné en fonction des lithologies environnantes. D'autres facteurs environnementaux, comme la profondeur des lacs, la proportion de matière organique ou de manganèse, l'oxygénation ou le pH affectent aussi la concentration de certains éléments dans les sédiments (Trépanier, 2007). Pour ces raisons, la méthode de « régression spatiale multiple » a été appliquée afin de s'affranchir partiellement de ces facteurs et de faciliter la détection des concentrations anormales associées aux minéralisations.

## Interpolation des valeurs brutes par la méthode des voisins naturels

Ce traitement a été effectué afin d'obtenir des cartes d'interpolation qui permettent d'identifier les secteurs anormaux en certains éléments. Les valeurs brutes des analyses ont d'abord été transformées en centiles qui ont ensuite été interpolés par la méthode des voisins naturels à l'aide de l'outil du même nom (boîte à outils *Spatial Analyst*) du logiciel ArcGIS. Une maille de 50 m x 50 m a été utilisée pour générer les images. Ces cartes sont présentées aux figures 3a à 11a. La symbolisation utilisée sur ces cartes a été conçue pour mettre en évidence les valeurs de centiles élevées (> 95e centile). Ces cartes ont aussi été comparées avec les données des anciens levés réalisés avec une densité d'échantillonnage plus faible (S.D.B.J., 1976; Solgadi, 2017b). Les cartes obtenues à partir des anciens levés ne sont pas décrites en détail dans ce rapport, car elles sont la plupart du temps cohérentes avec les nouvelles cartes. Cependant, le levé de haute densité produit des cartes plus détaillées mettant en lumière de nouvelles anomalies. De plus, la qualité des données est meilleure pour l'or et l'arsenic qui, dans les anciens levés, montraient soit des problèmes de contamination lors de l'échantillonnage dans le cas de l'or, soit une sous-estimation systématique des teneurs en l'arsenic.

## Régression spatiale multiple

La méthode de régression spatiale multiple appliquée à la géochimie des sédiments de fond de lac a été développée par Trépanier (2006). Elle a par la suite été utilisée par Lamothe (2010) pour traiter l'ensemble de la base de données de sédiments de lac disponible dans le SIGÉOM. Les détails de la méthode sont décrits dans les articles cités; le lecteur est invité à s'y référer pour plus de détails. Le principe de ce traitement repose sur la notion que la teneur d'un élément chimique dans un échantillon résulte de la combinaison (1) d'une composante d'origine lithologique ou environnementale associée parfois à (2) une composante anormale provenant d'une minéralisation proximale.

La méthode de régression spatiale multiple permet donc d'évaluer la teneur d'origine lithologique ou environnementale d'un élément (bruit de fond) en l'absence d'une composante anormale. Ce calcul se fait pour chaque échantillon à partir de la composition des échantillons situés à proximité. Pour réaliser ce calcul, on utilise une équation de régression du type :

$$Cu_{\text{prédit}} = 0,5 * Ag + 1,2 * As - 2,4 * Ba + 0,2 * Co + \dots + 1,78$$

Avec :

$Cu_{\text{prédit}}$	= valeur prédite de l'élément (dans ce cas-ci, le cuivre)
Ag; As, ...	= variables explicatives (teneur de chaque élément)
0,5; 1,2...	= coefficient de régression
1,78	= constante

Pour chaque échantillon considéré, les échantillons situés dans une fenêtre d'un rayon de 10 km autour de celui-ci ont été pris en compte lors du calcul des coefficients de régression. La distance de 10 km a été choisie à la suite de l'examen des variogrammes et des diagrammes de covariance des données. Cette distance est moins grande que les 20 km utilisés par Trépanier (2006), Lamothe (2010) ou Solgadi (2017a, 2017b, 2017c et 2018). Bien entendu, cette distance peut varier en fonction des éléments chimiques, mais de façon générale, on observe qu'il n'y a plus vraiment de corrélation entre les données lorsqu'on dépasse la limite de 10 km.

En fonction de l'élément dont on cherche à prédire la valeur, les douze meilleures variables explicatives sont choisies grâce à la méthode de Régression exploratoire (boîte à outils Statistiques spatiales) du logiciel ArcGIS. Cet outil utilise la méthode des moindres carrés ordinaires pour déterminer quels éléments permettent d'obtenir le meilleur coefficient de corrélation et ainsi de mieux prédire les concentrations de l'élément d'intérêt. Le tableau 1 présente les variables explicatives utilisées dans les équations de régression. Certains éléments ont été soustraits de cette sélection préliminaire et sont listés au tableau 1. Ces éléments correspondent à l'élément prédit lui-même, ainsi que certains éléments souvent associés à cette substance dans les zones minéralisées. Cette mesure permet d'éviter d'introduire un biais relié à une variable étroitement associée à la présence de minéralisation. Les éléments dont les valeurs se situent souvent sous les limites de détection, comme l'or, ne sont jamais utilisés comme variables explicatives, car ils ne sont pas de bons prédicteurs et sont souvent soumis à l'effet « pépite ». Pour cette même raison, les valeurs de ces éléments sont difficiles à prédire. Ainsi, aucun modèle de régression spatiale n'a été appliqué à l'or.

Les douze meilleures variables explicatives pour chaque élément sont utilisées dans l'équation de régression grâce à l'opérateur Régression pondérée géographiquement (boîte à outils Statistiques spatiales) du logiciel ArcGIS. Cet opérateur, en plus de calculer la valeur prédite, calcule aussi directement la valeur résiduelle pour chaque échantillon. La valeur résiduelle correspond à la différence entre la concentration réelle mesurée dans l'échantillon et la teneur prédite par le calcul de l'équation de régression. Les résiduelles positives les plus importantes sont théoriquement associées à des minéralisations proximales.

## Présentation des résultats

Une fois le traitement de régression spatiale multiple réalisé, les centiles des valeurs résiduelles sont calculés, puis interpolés par la méthode des voisins naturels pour produire une carte pour chaque élément (figures 4 b à 11b) à la même échelle que la carte des valeurs brutes. Les deux cartes sont présentées côte à côte sur les figures à des fins de comparaison. Les images en format GeoTIFF et les fichiers de forme (.shp) du projet ArcGIS présentant les résultats du calcul de régression spatiale multiple sont fournis dans le dossier « Autres données numériques » annexé à ce rapport.

Comme mentionné précédemment, aucun modèle de régression spatiale n'a été réalisé pour l'or. Cependant, la carte des valeurs brutes pour l'or (figure 3) présente une bonne corrélation spatiale entre les nombreux indices d'or de la région et les fortes anomalies observées dans les sédiments de lac. Ce n'est pas toujours le cas et il est souvent nécessaire de produire des cartes associant les concentrations en or et en arsenic des sédiments de lac pour mieux cibler les indices d'or (par ex. Maurice et Labbé, 2009). On notera cependant que la corrélation spatiale entre l'arsenic et les indices d'or n'est pas très bonne dans ce levé (figure 4). Cela peut s'expliquer par le fait que les minéralisations en or de la région sont assez pauvres en arsenic. On note toutefois une bonne corrélation spatiale entre les fortes anomalies en Cu et Ag et les minéralisations de ces éléments sur les figures 5 et 6. Certaines anomalies ne sont pas associées à des minéralisations connues (figures 7, 8, 9 et 10), alors que des minéralisations ne semblent pas vraiment correspondre à de fortes valeurs dans les sédiments de lac (figure 11).

## INTERPRÉTATIONS ET PRINCIPALES ZONES D'INTÉRÊT

---

Plusieurs zones d'intérêt sont mises en évidence dans les cartes produites à la suite de ce levé. La section qui suit vise à décrire certaines zones d'intérêts qui semblent montrer un bon potentiel. Le lecteur est invité à étudier les figures et les données brutes afin de prendre connaissance des détails non couverts ici.

De façon générale, le traitement par régression spatiale multiple a tendance à mieux cibler les zones favorables et à donner des anomalies mieux définies que l'interpolation simple des valeurs brutes. Certaines zones, comme la partie NE du levé (feuillet 32O01) qui montre de fortes anomalies des valeurs brutes en As, Ag, Pb et Zn (figures 4a, 6a, 10a et 11a), présentent des valeurs résiduelles faibles après la régression spatiale multiple (figures 4b, 6b, 10b et 11b). Cela sous-entend que le bruit de fond pour ces éléments est plus important dans les sédiments de lac de cette zone où la géologie, essentiellement constituée de roches métasédimentaires, diffère du reste du secteur étudié (figure 2).

La forte anomalie en or située au niveau du lac Boisfort (figure 3) ne semble pas liée spatialement à des indices connus pour cet élément. Cette anomalie pourrait être reliée à une minéralisation localisée aux alentours de ce lac, mais pourrait aussi être expliquée par le réseau hydrographique. En effet, le secteur de la mine Troilus est drainé par un cours d'eau qui s'écoule en direction du lac Boisfort et pourrait donc

être à l'origine cette anomalie. D'autres anomalies, comme celles au sud du lac De L'Épervanche, restent inexplicables et pourraient correspondre elles aussi à des zones d'intérêt.

Une forte anomalie en cuivre située au sud du lac Miskittenau (figure 5) coïncide avec les roches de la Formation de Mésière (figure 2). Cette anomalie n'est pas associée à une minéralisation connue et pourrait donc constituer une zone d'intérêt pour l'exploration du cuivre.

Les plus fortes concentrations en nickel de ce levé se trouvent dans la partie sud du segment Frotet-Troilus (figure 9). Elles coïncident approximativement avec la position des filons-couches ultramafiques de la Formation de Frotet (figure 2) décrits par Simard (1987). De plus, des indices en éléments du groupe du platine (EGP) sont associés à ces roches ultramafiques (figure 2), ce qui confirme le potentiel en Ni du secteur.

Les cartes pour le plomb (figure 10) et le zinc (figure 11) montrent un enrichissement en ces éléments dans les sédiments de fond de lac sur la bordure est du levé. Ce secteur correspond au contact avec le Groupe de Mistassini qui referme des indices connus pour ces deux substances et expliquerait ainsi les plus fortes anomalies.

## CONCLUSION

---

Un nouveau levé de sédiments de fond lac de haute densité effectué dans le secteur Mistassini ouest a permis d'obtenir des données plus détaillées et de meilleure qualité que celles provenant des anciens levés. Des cartes des valeurs brutes et de régression spatiale multiple interpolées par la méthode des voisins naturels ont été réalisées pour les principaux métaux (Au, As, Ag, Cu, Li, Mo, Ni, Pb et Zn). Ces cartes permettent de mettre en lumière plusieurs zones d'intérêt pour l'exploration minérale.

## RÉFÉRENCES

---

- AMOR, S.D., 2015 – Comparison of lake-sediment results from Labrador and adjacent Québec: Preliminary results. *In: Current Research (2015) Newfoundland and Labrador Department of Natural Resources Geological Survey; Report 15-1, pages 215-242.*
- GENNA, D., 2014 – Optimisation des analyses des suites multiéléments ICP-MS pour l'exploration minérale. CONSOREM; projet 2014-05, 27 pages.
- HU, Z. – QI, L., 2013 – Sample Digestion Methods. *In: Treatise on Geochemistry, 2nd edition. (Holland, H.D., Turekian, K.K., editors). Elsevier; pages 87–109.*
- GOSSELIN, C., 1996 – Synthèse géologique de la région de Frotet-Troilus. Ministère des Ressources naturelles, Québec; ET 96-02, 22 pages.
- LAMOTHE, D., 2010 – Modélisation de cibles de l'environnement secondaire par des techniques de seuils naturels et de régression spatiale multiple. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; EP 2010-01, 27 pages.
- MAURICE, C. – LABBÉ, J.-Y., 2009 – Réanalyse de sédiments de fond de lac dans la partie nord-est du Québec (Sous-province d'Ashuanipi, Orogène du Nouveau-Québec et Province de Churchill sud-est). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec; PRO 2009-09, 8 pages.
- MERN, 2022 – Sous-province d'Opatca. Lexique stratigraphique du Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; <https://gq.mines.gouv.qc.ca/lexique-stratigraphique/province-du-superieur/sous-province-opatica> [11 avril 2022].
- S.D.B.J., 1976 – Géochimie de fond lac, région Fire-Mistanao. Société de développement de la Baie-Jmaes, rapport statutaire soumis au gouvernement du Québec; GM 34172, 136 pages.
- SIMARD, A., 1987 – Géologie de la région du lac de Maurès - Partie orientale de la bande volcano-sédimentaire Frotet-Evans – Rapport préliminaire. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; DP 87-20, 48 pages, 4 plans.
- SOLGADI, F., 2017a – Nouveau levé géochimique de sédiments de fond de lac dans le secteur d'Abitibi sud-est, Province du Supérieur, Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; DP 2017-08, 15 pages, 16 plans.
- SOLGADI, F., 2017b – Nouveau levé géochimique de sédiments de fond de lac dans le secteur du lac Assinica, Province du Supérieur, Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; DP 2017-07, 15 pages, 18 plans.
- SOLGADI, F., 2017c – Nouveau levé géochimique de sédiments de fond de lac dans le secteur Mistassini nord, Province du Supérieur, Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; DP 2017-09, 15 pages, 16 plans.

- SOLGADI, F., 2018 – Nouveau levé géochimique de sédiments de fond de lac dans la partie sud de la Province de Grenville, Québec. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; DP 2018-03, 15 pages, 16 plans.
- TARAŠKEVIČIUS, R. – ZINKUTE, R. – STAKENIENE, R. – RADAVIČIUS, M., 2013 – Case study of the relationship between aqua regia and real total contents of harmful trace elements in some European soils. Journal of Chemistry; volume 2013, pages 12–17.
- THÉRIAULT, R. – BEAUSÉJOUR, S., 2012 – Carte géologique du Québec - Édition 2012. Ministère des Ressources naturelles, Québec; DV 2012-06, 8 pages, 1 plan.
- TRÉPANIÉ, S., 2006 – Identification de domaines géochimiques à partir des levés régionaux de sédiments de fond de lacs – Phase 2. CONSOREM; projet 2005-03. CONSOREM, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec; MB 2006-07, 82 pages.
- TRÉPANIÉ, S., 2007 – Identification de domaines géochimiques à partir des levés régionaux de sédiments de fond de lacs. CONSOREM; projet 2004-09. Rapport statutaire soumis au gouvernement du Québec; GM 62922, 95 pages.

<b>TABLEAU 1 – Variables explicatives utilisées pour chaque élément par la régression spatiale multiple.</b>		
<b>Élément</b>	<b>12 variables explicatives choisies</b>	<b>Variation non utilisées dans le traitement</b>
Ag	Ce, Cu, Ga, Hg, Li, P, Mg, Rb, Sb, Sr, V, Zn	Ag, S
As	Cs, Hg, Mn, Pb, Re, Sb, Sm, Sn, Ti, U, V, Zn	As, S
Cu	Ag, Co, Cr, Fe, Hg, Mo, Nb, Nd, Sn, Sr, V, Zn	Cu, Ni, S
Li	Ag, Al, Bi, Mg, Mn, Nb, Nd, Rb, Ti, V, Zn, Zr	Be, Cs, Li, Sn
Mo	Ag, Al, As, Ba, Cr, Cs, Fe, Hg, Li, Mn, Re, U	Cu, Mo, S
Ni	Al, Ba, Bi, Co, Cr, Fe, Hg, Mg, Nb, P, V, Zn	Cu, Ni, S
Pb	As, Bi, Cd, Cs, Na, P, Re, Sb, Se, U, V, Y	Pb, S, Zn
Zn	Al, As, Bi, Cd, Ga, Li, Mg, Mn, Sc, Sn, Ti, U	Cu, Pb, S, Zn

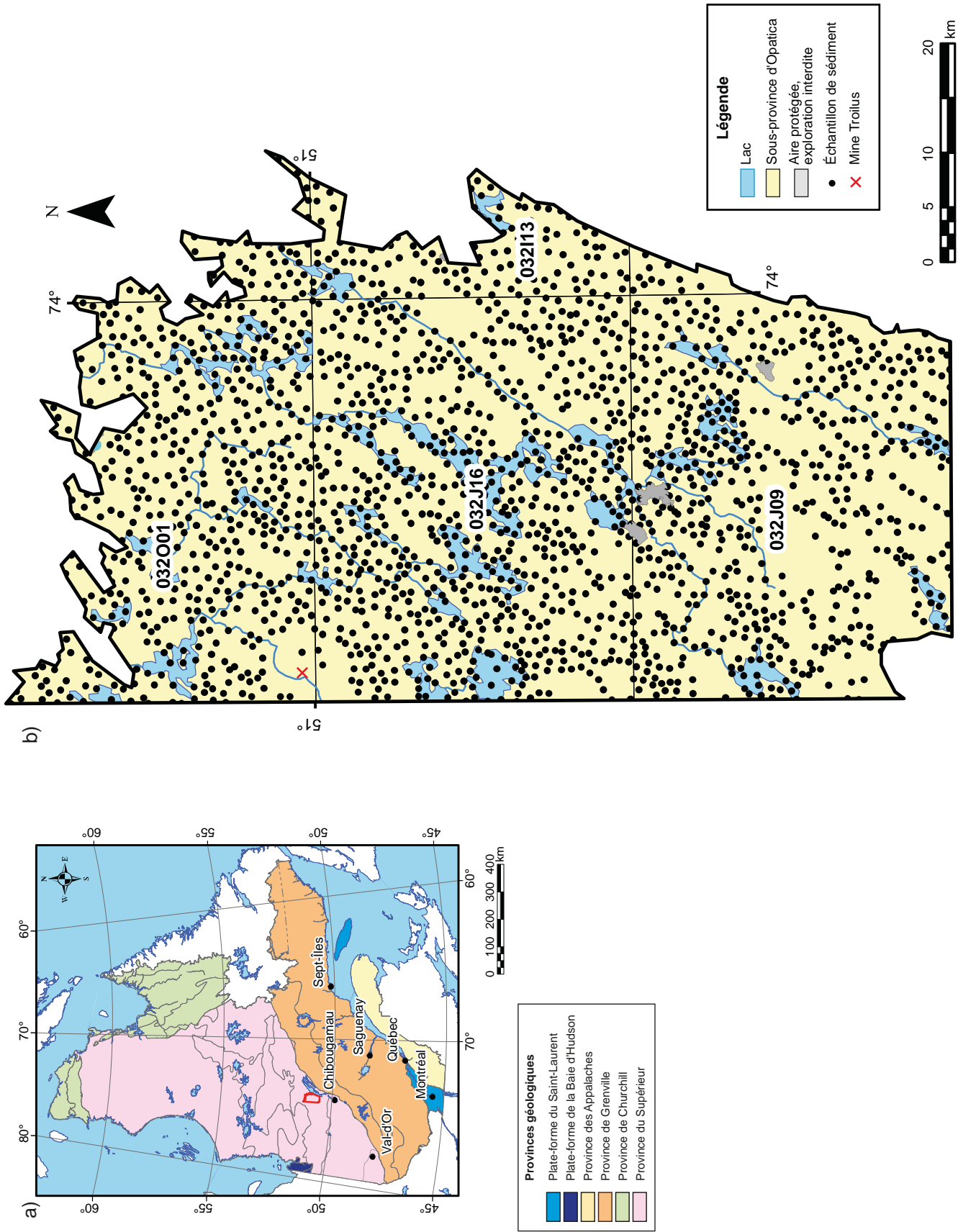
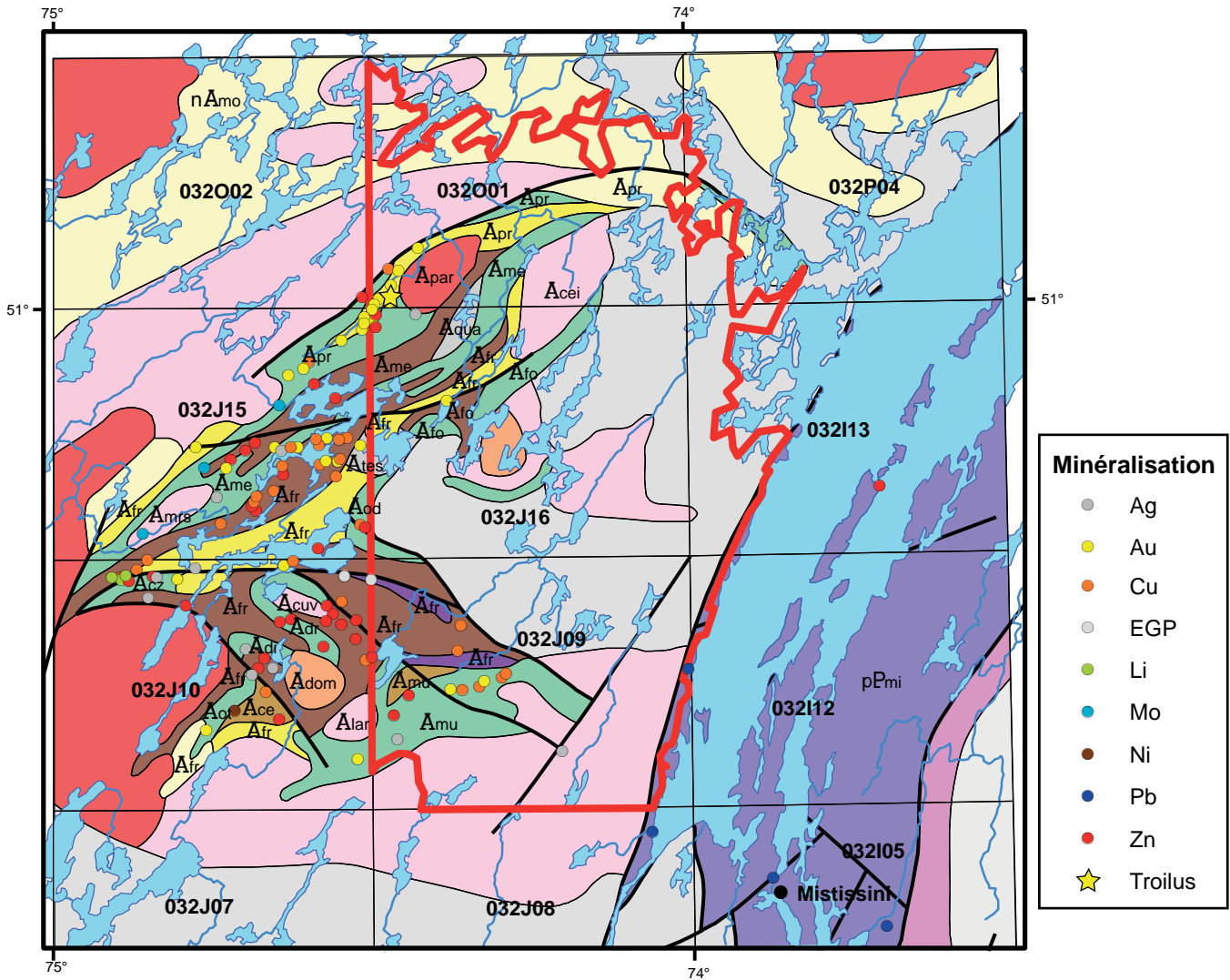


FIGURE 1 – Localisation du levé (a) et des échantillons prélevés (b).



### Légende

- Limite du levé
- Lac
- Feuillelet SNRC
- Rivière
- Municipalité

### Minéralisation

- Ag
- Au
- Cu
- EGP
- Li
- Mo
- Ni
- Pb
- Zn
- Troilus

### Légende stratigraphique

- | Paléoprotérozoïque                           | Archéen                                    |
|--|--|
| pE <sub>mi</sub> Groupe de Mistassini        | Unités volcano-sédimentaires               |
| <b>Néoarchéen</b>                            | Â <sub>me</sub> Formation de Mésière       |
| nA <sub>mo</sub> Groupe du Lac des Montagnes | Â <sub>ot</sub> Formation d'Oudiette       |
| <b>Archéen</b>                               | Â <sub>cz</sub> Formation de Châtillon     |
| Intrusions felsiques                         | Â <sub>pr</sub> Formation de Parker        |
| Â <sub>par</sub> Pluton de Parker            | Â <sub>ce</sub> Formation de Crabe         |
| Â <sub>cei</sub> Stock de Ceintré            | Â <sub>dr</sub> Formation de Domergue Nord |
| Â <sub>cuv</sub> Stock de Cuvette            | Â <sub>fr</sub> Formation de Frotet        |
| Â <sub>dom</sub> Stock de Domergue           | Â <sub>od</sub> Formation d'Odon           |
| Â <sub>lar</sub> Stock de Larose             | Â <sub>fo</sub> Formation de La Fourche    |
| Â <sub>mrs</sub> Stock de Morissette         | Â <sub>di</sub> Formation de Dompierre     |
| Â <sub>aqua</sub> Stock du Lac au Quai       | Â <sub>mu</sub> Formation de De Maurès     |
| Â <sub>ates</sub> Stock du Lac Testard       |  |

### Légende lithologique

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: purple; margin-right: 5px;"></span> Dolomie stromatolitique, grès dolomitique, conglomérat et brèche</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: brown; margin-right: 5px;"></span> Roches sédimentaires</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: yellow; margin-right: 5px;"></span> Roches métasédimentaires</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; margin-right: 5px;"></span> Roches volcaniques felsiques</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: green; margin-right: 5px;"></span> Roches volcaniques mafiques et intermédiaires</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: darkbrown; margin-right: 5px;"></span> Roches intrusives mafiques</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: darkpurple; margin-right: 5px;"></span> Roches intrusives ultramafiques</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> Granite et granodiorite; quantité mineure de diatexite</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: pink; margin-right: 5px;"></span> Granite et granodiorite</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: peachpuff; margin-right: 5px;"></span> Monzonite, monzonite quartzifère, syénite, monzodiorite, monzodiorite quartzifère et diorite</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightgray; margin-right: 5px;"></span> Tonalite, granodiorite et granite; diorite, diorite quartzifère, gneiss tonalitique et granodioritique</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: magenta; margin-right: 5px;"></span> Gneiss granoïde</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightgray; margin-right: 5px;"></span> Gneiss non subdivisés</li> </ul> |
|--|--|

FIGURE 2 – Carte géologique simplifiée de la région d'intérêt (modifiée de Thériault et Beauséjour, 2012 et Gosselin, 1996)

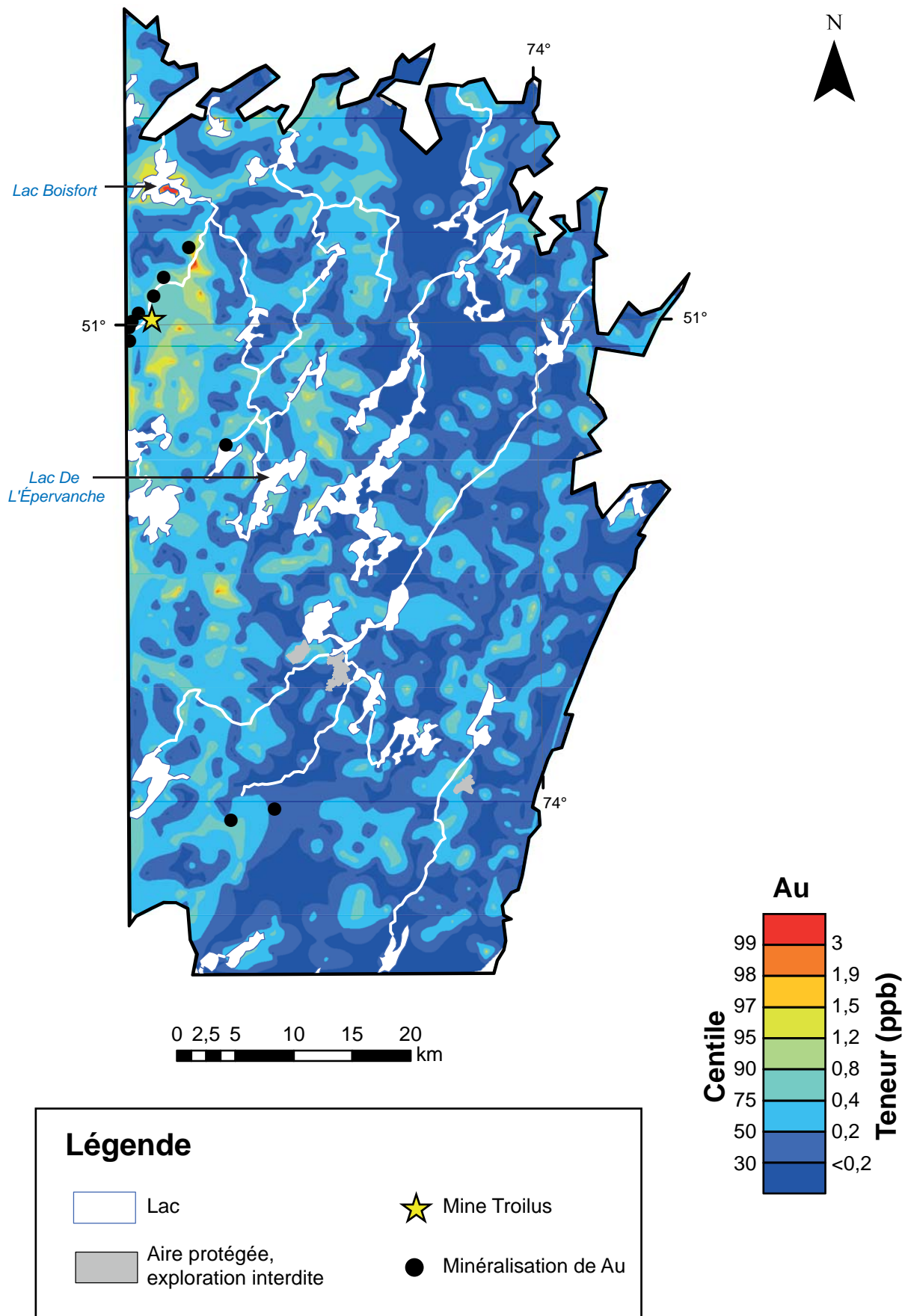
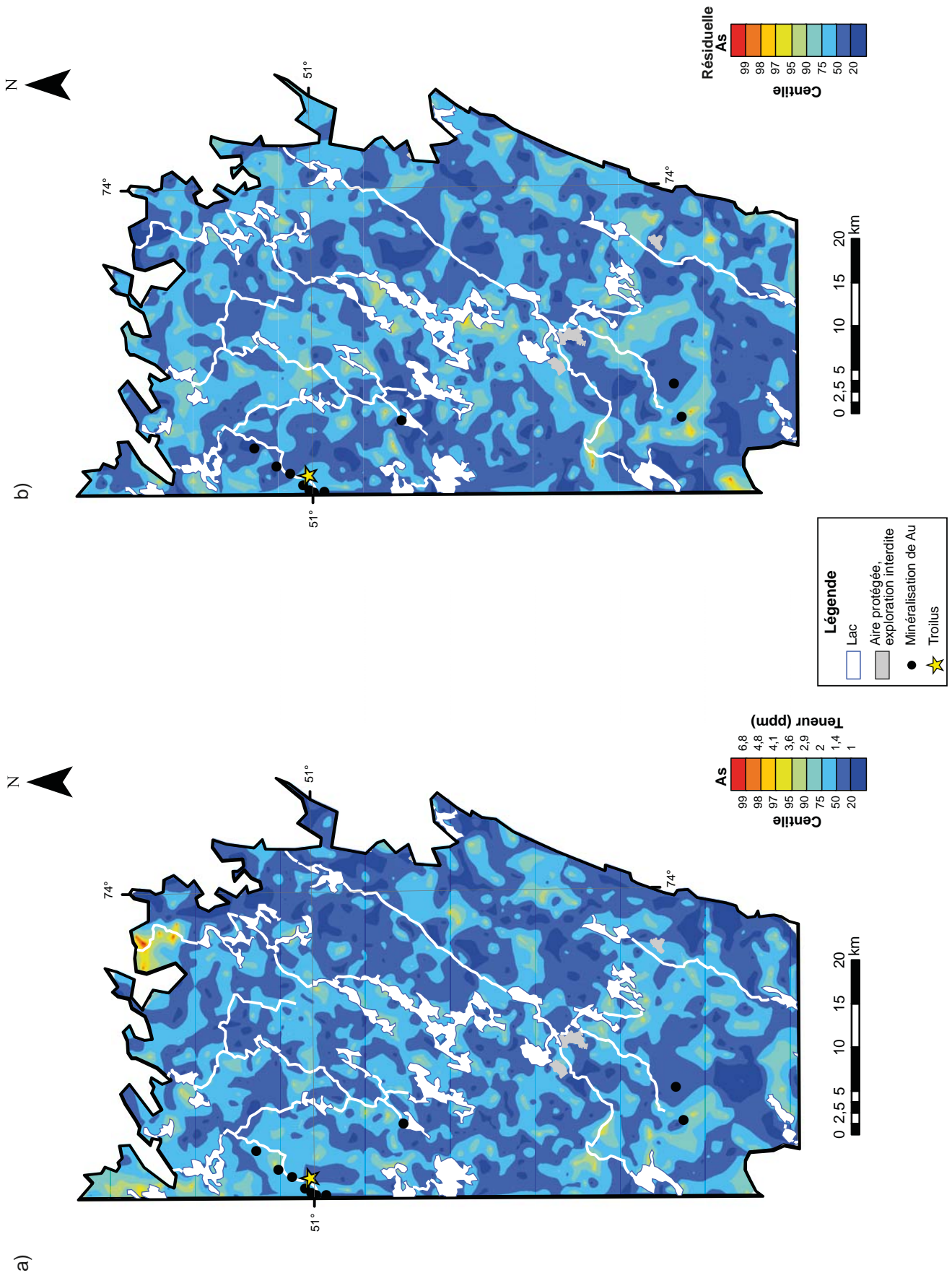
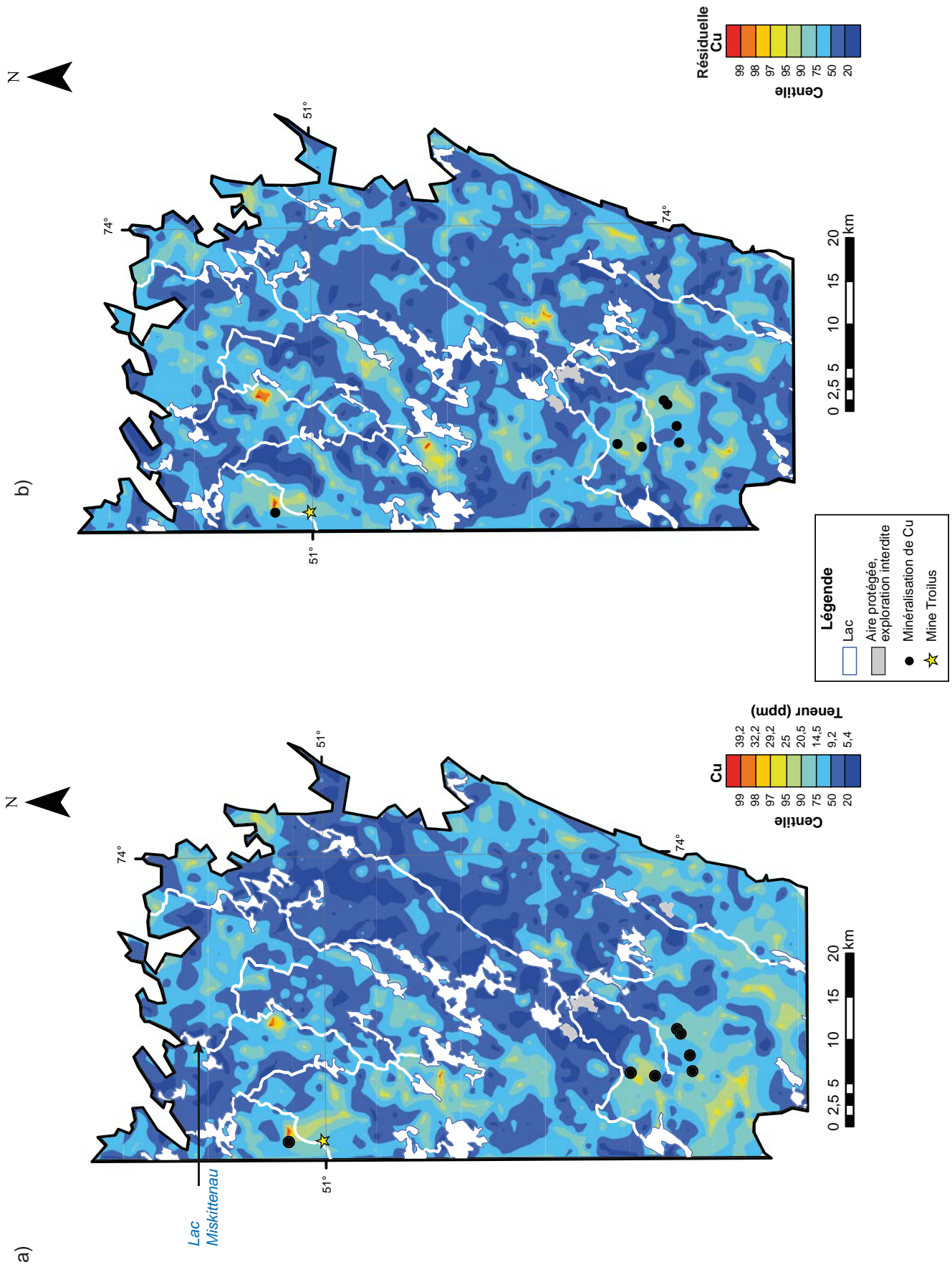


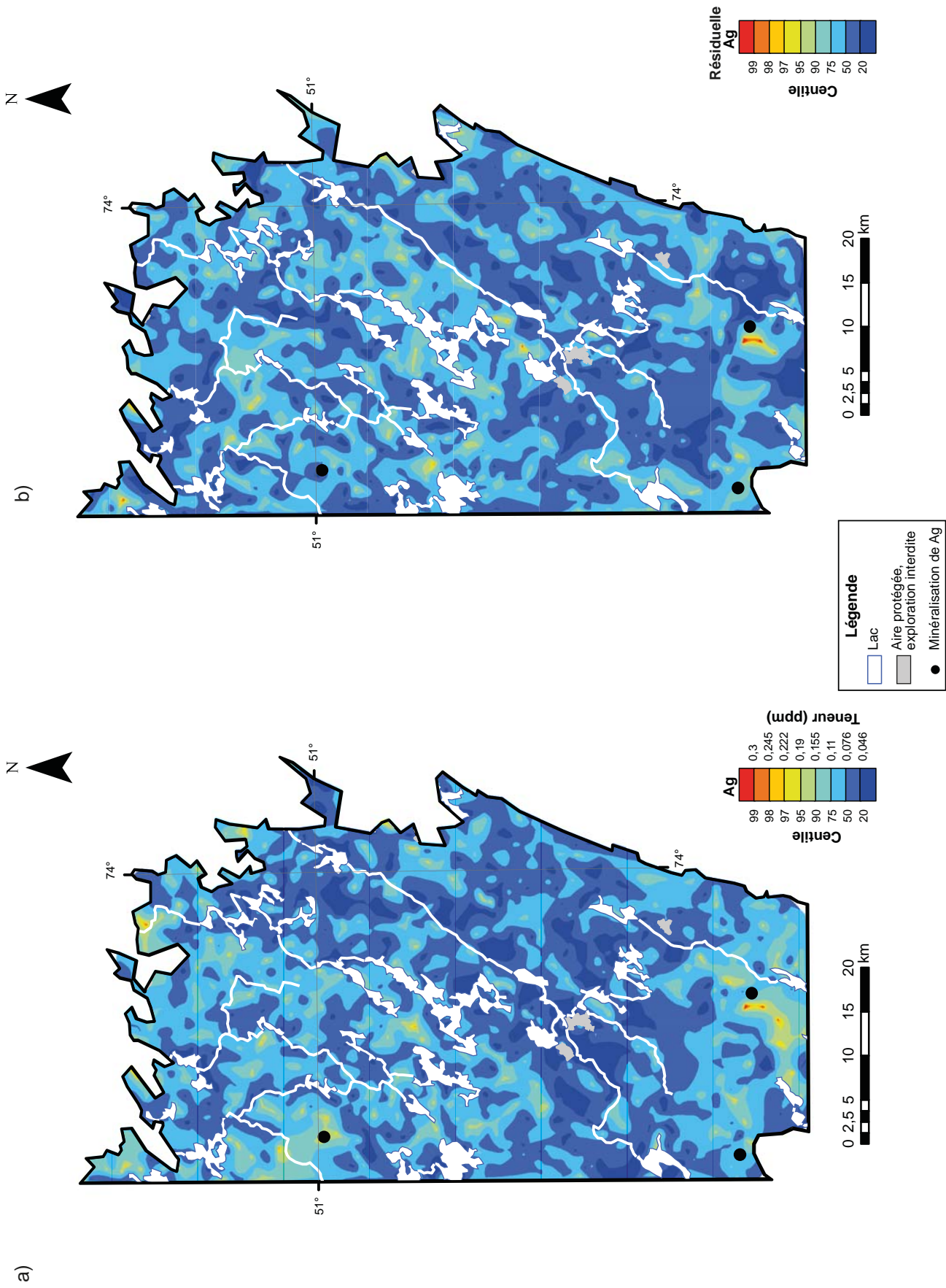
FIGURE 3 – Interpolation spatiale (voisins naturels) des centiles de concentrations en or dans les sédiments de fond de lac du levé Mistassini Ouest.



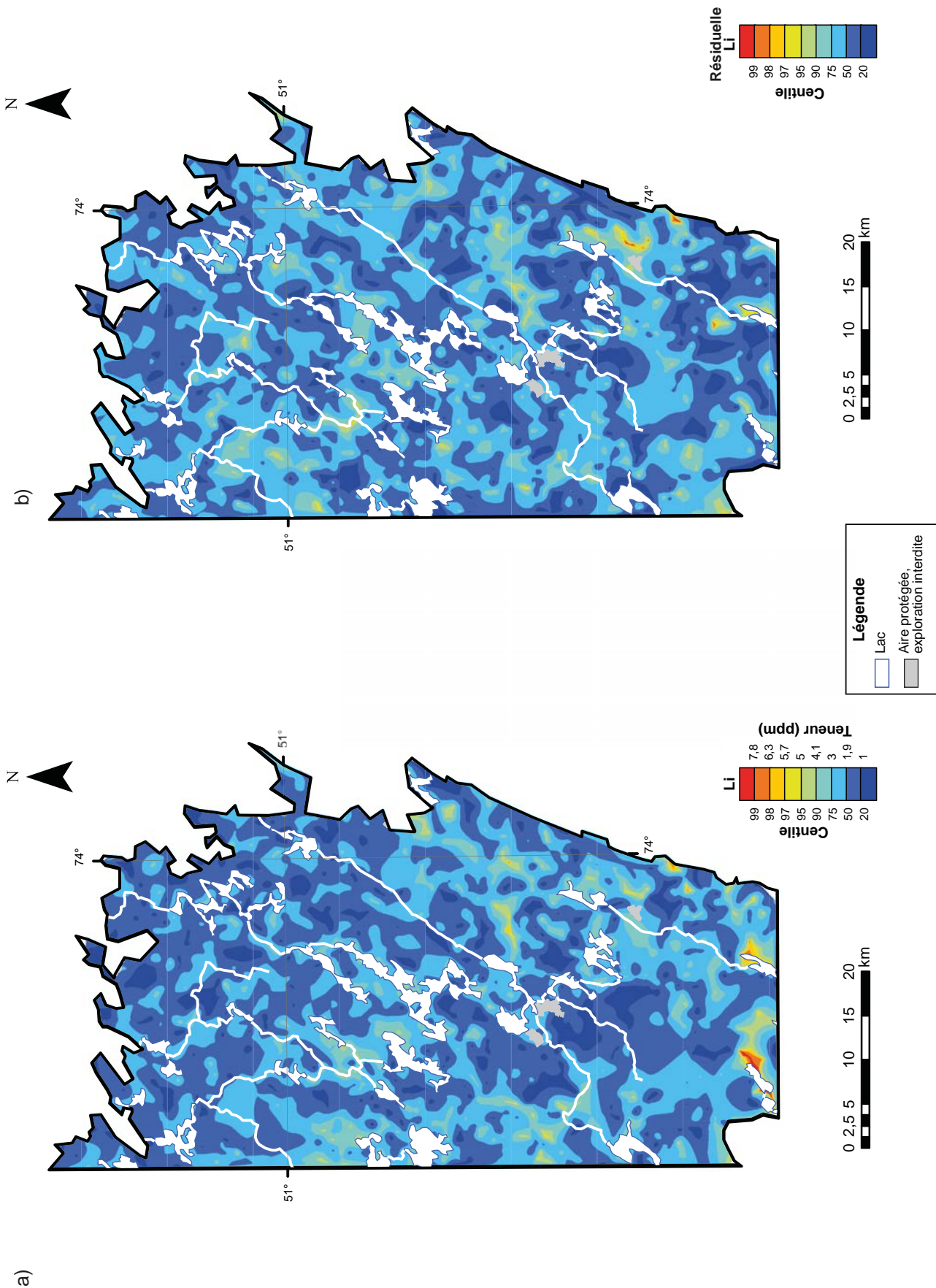
**FIGURE 4 – a)** Interpolation spatiale (voisins naturels) des centiles de concentrations en arsenic dans les sédiments de fond de lac du levé Mistassini Ouest. **b)** Carte d'interpolation (voisins naturels) des centiles des valeurs résiduelles après le traitement de régression spatiale multiple pour l'arsenic.



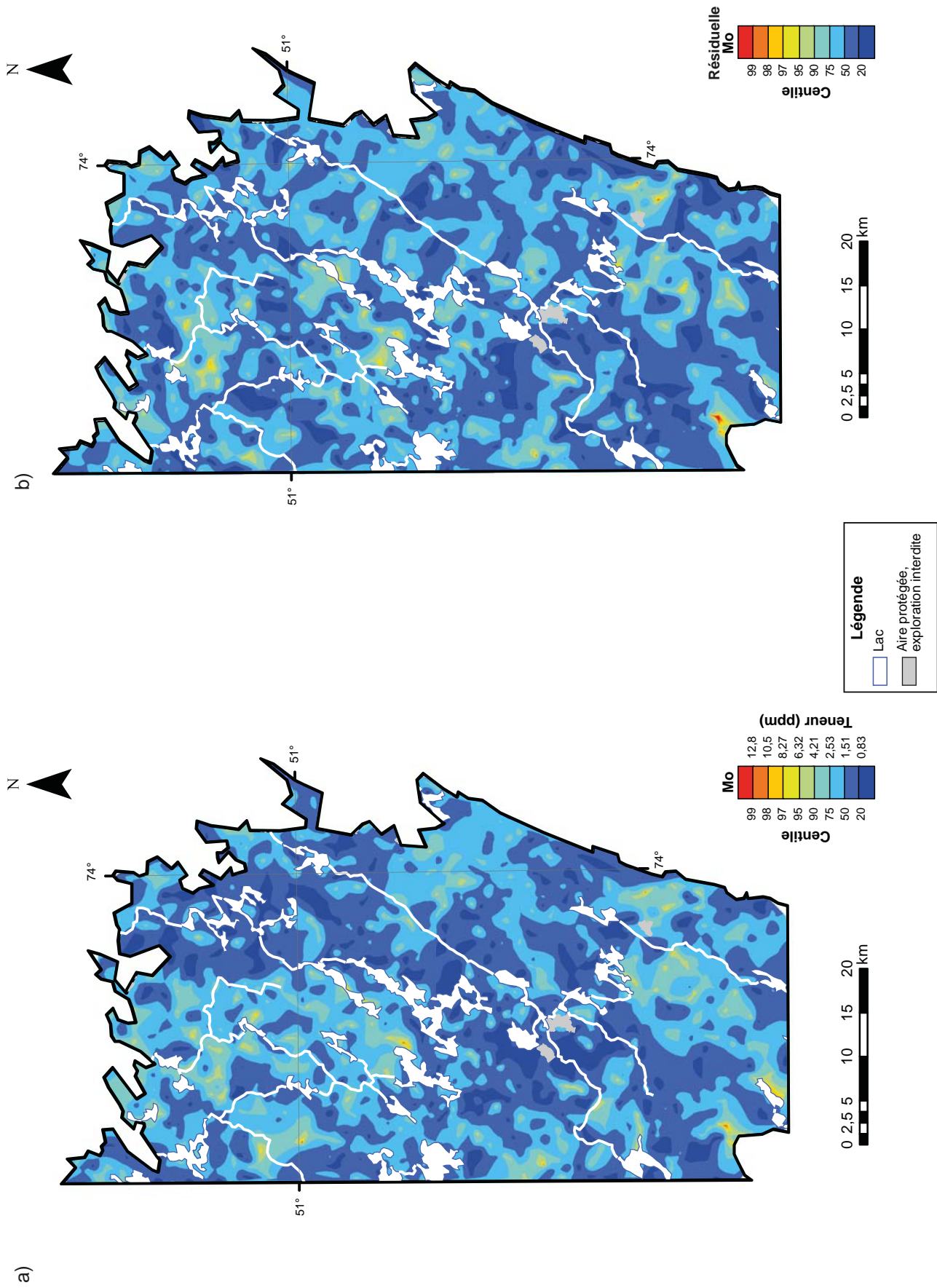
**FIGURE 5** – a) Interpolation spatiale (voisins naturels) des centiles de concentrations en cuivre dans les sédiments de fond de lac du levé Mistassini Ouest. b) Carte d’interpolation (voisins naturels) des centiles des valeurs résiduelles après le traitement de régression spatiale multiple pour le cuivre.



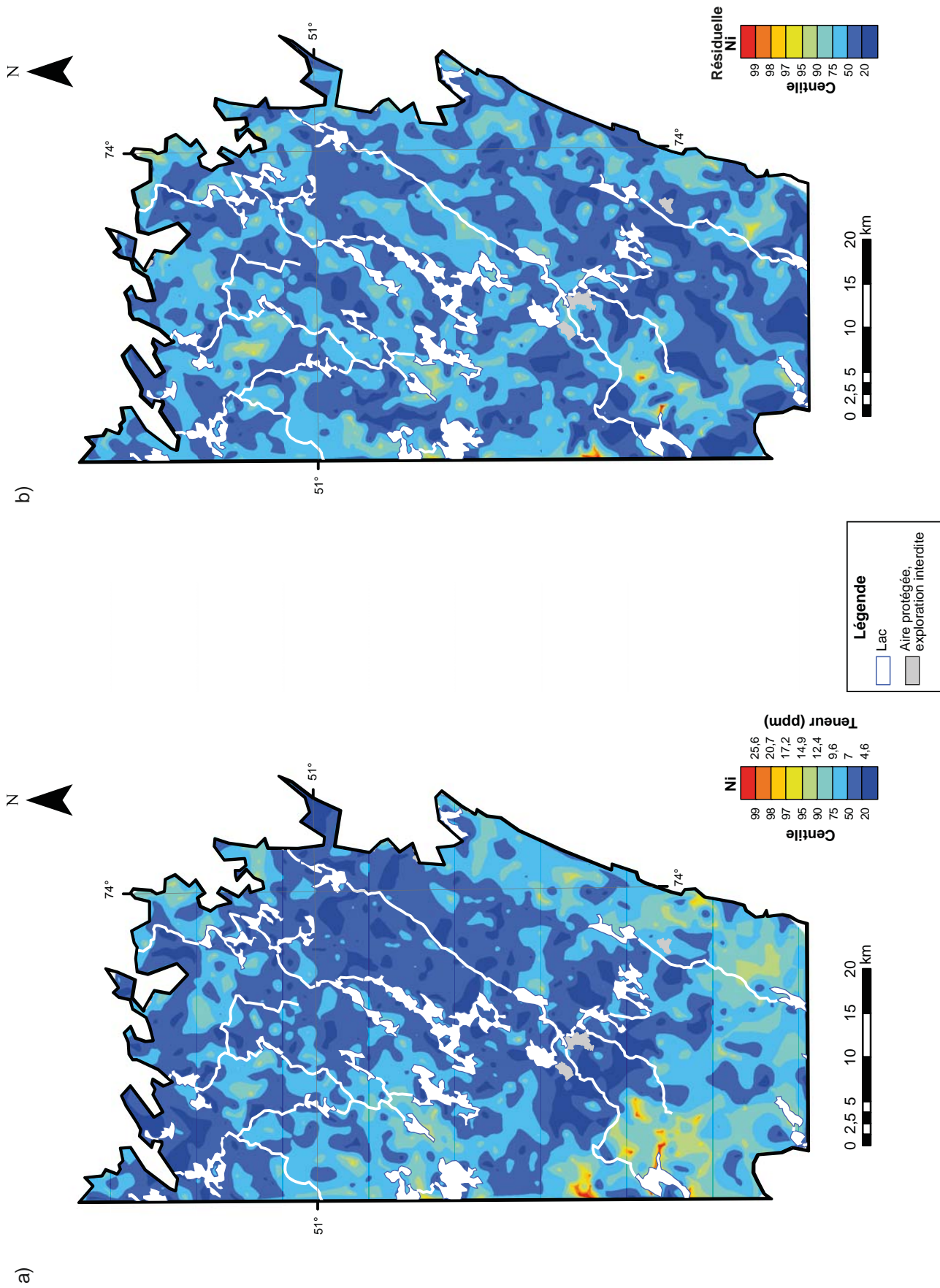
**FIGURE 6** – a) Interpolation spatiale (voisins naturels) des centiles de concentrations en argent dans les sédiments de fond de lac du levé Mistassini Ouest. b) Carte d’interpolation (voisins naturels) des centiles des valeurs résiduelles après le traitement de régression spatiale multiple pour l’argent.



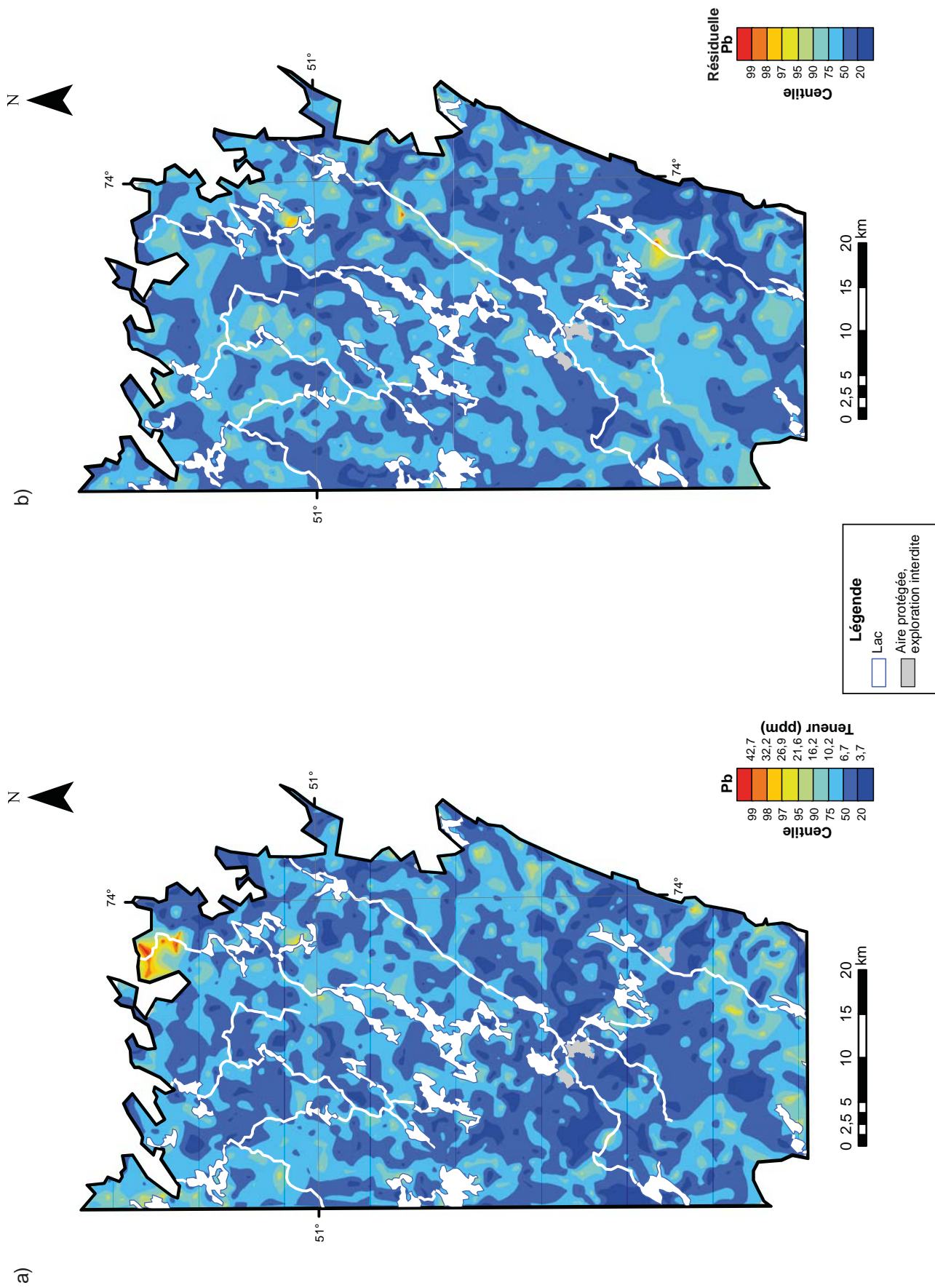
**FIGURE 7** – a) Interpolation spatiale (voisins naturels) des centiles de concentrations en lithium dans les sédiments de fond de lac du levé Mistassini Ouest. b) Carte d'interpolation (voisins naturels) des centiles des valeurs résiduelles après le traitement de régression spatiale multiple pour le lithium.



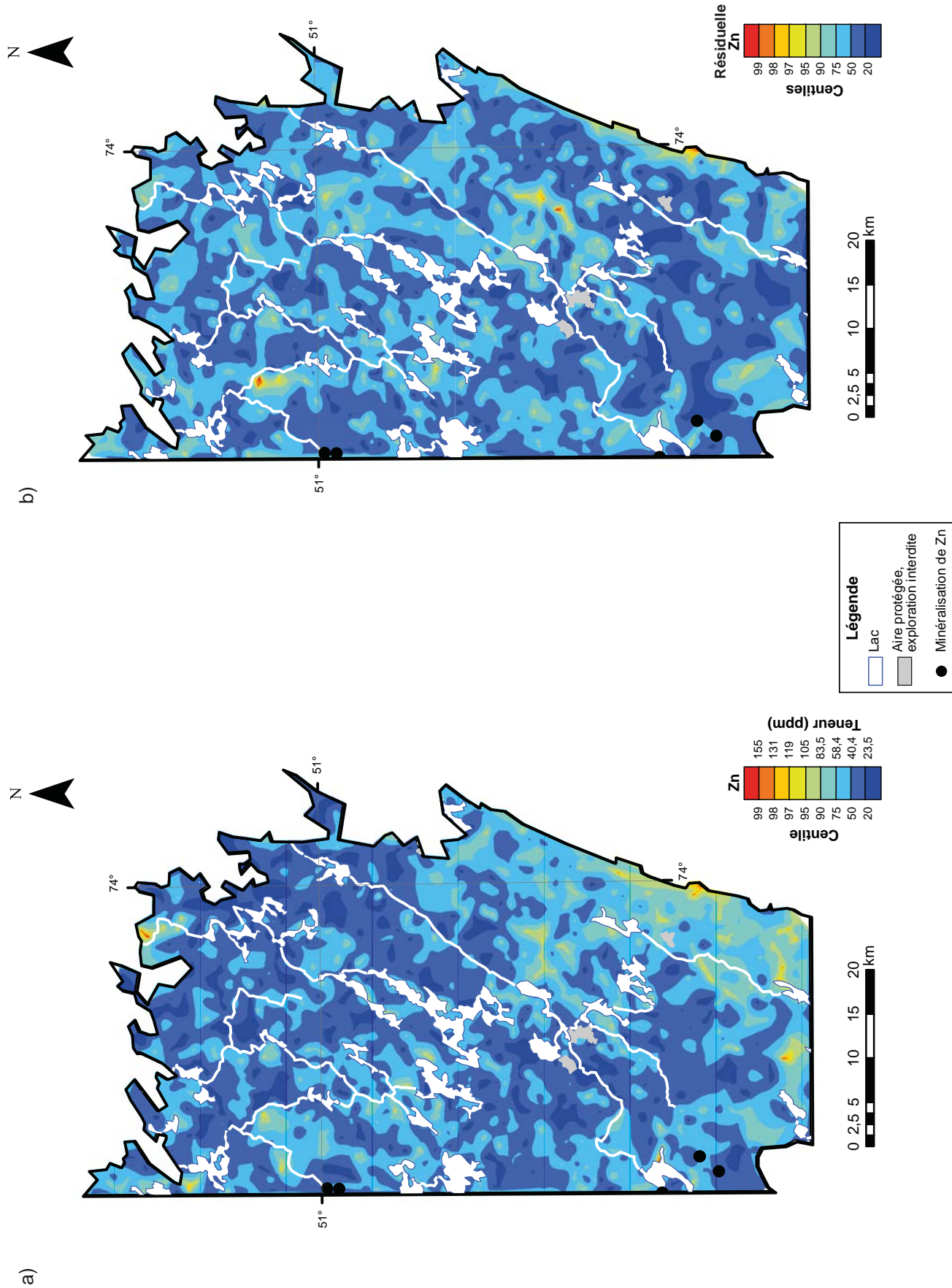
**FIGURE 8 – a)** Interpolation spatiale (voisins naturels) des centiles de concentrations en molybdène dans les sédiments de fond de lac du levé Mistassini Ouest. **b)** Carte d'interpolation (voisins naturels) des centiles des valeurs résiduelles après le traitement de régression spatiale multiple pour le molybdène.



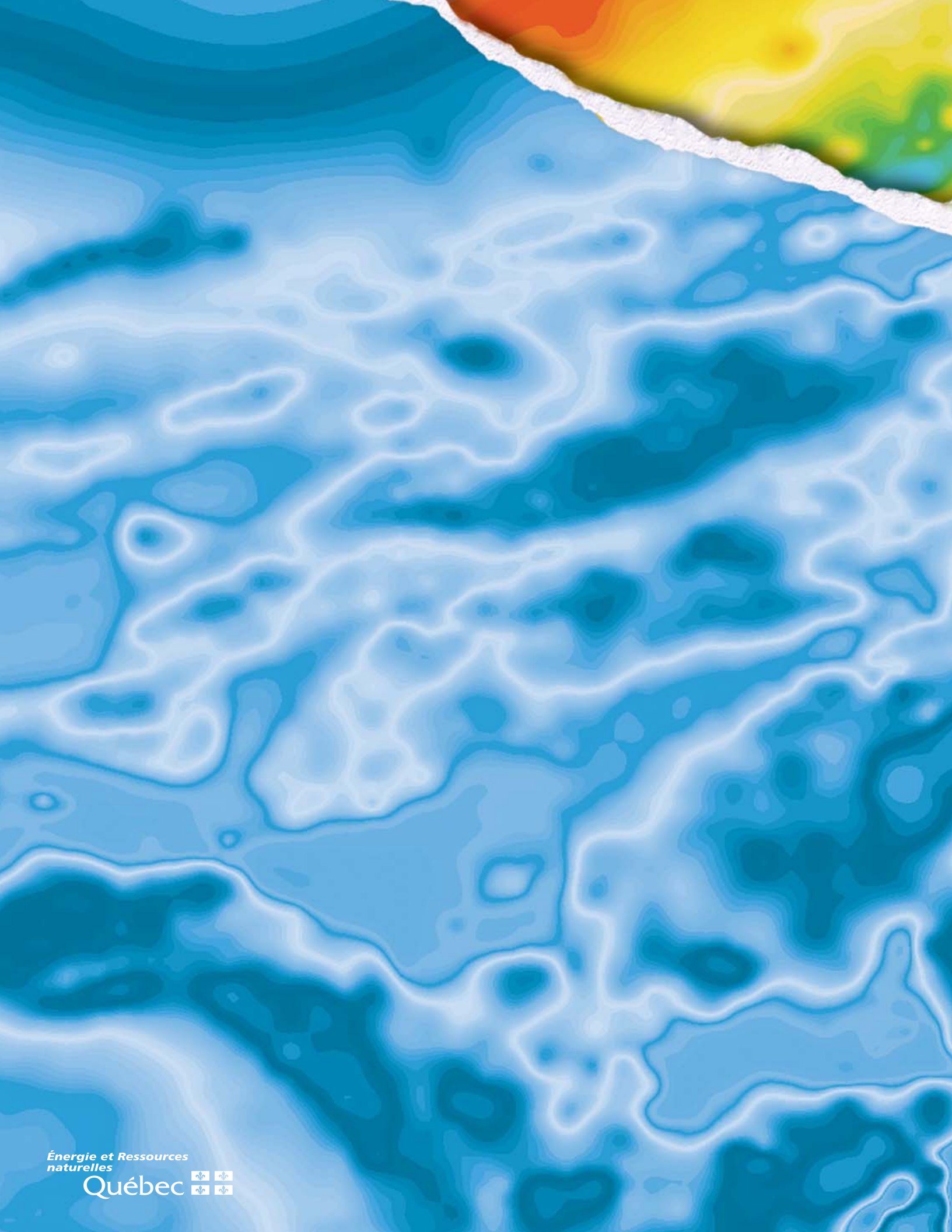
**FIGURE 9 – a)** Interpolation spatiale (voisins naturels) des centiles de concentrations de nickel dans les sédiments de fond de lac du levé Mistassini Ouest. **b)** Carte d’interpolation (voisins naturels) des centiles des valeurs résiduelles après le traitement de régression spatiale multiple pour le nickel.



**FIGURE 10 – a)** Interpolation spatiale (voisins naturels) des centiles de concentrations en plomb dans les sédiments de fond de lac du levé Mistassini Ouest. **b)** Carte d’interpolation (voisins naturels) des centiles des valeurs résiduelles après le traitement de régression spatiale multiple pour le plomb.



**FIGURE II – a)** Interpolation spatiale (voisins naturels) des centiles de concentrations en zinc dans les sédiments de fond de lac du levé Mistassini Ouest. **b)** Carte d'interpolation (voisins naturels) des valeurs résiduelles après le traitement de régression spatiale multiple pour le zinc.



Énergie et Ressources  
naturelles

Québec 