

Atelier Consorem Québec Exploration 2009

Outils d'exploration pour l'uranium intragrannique dans le Grenville

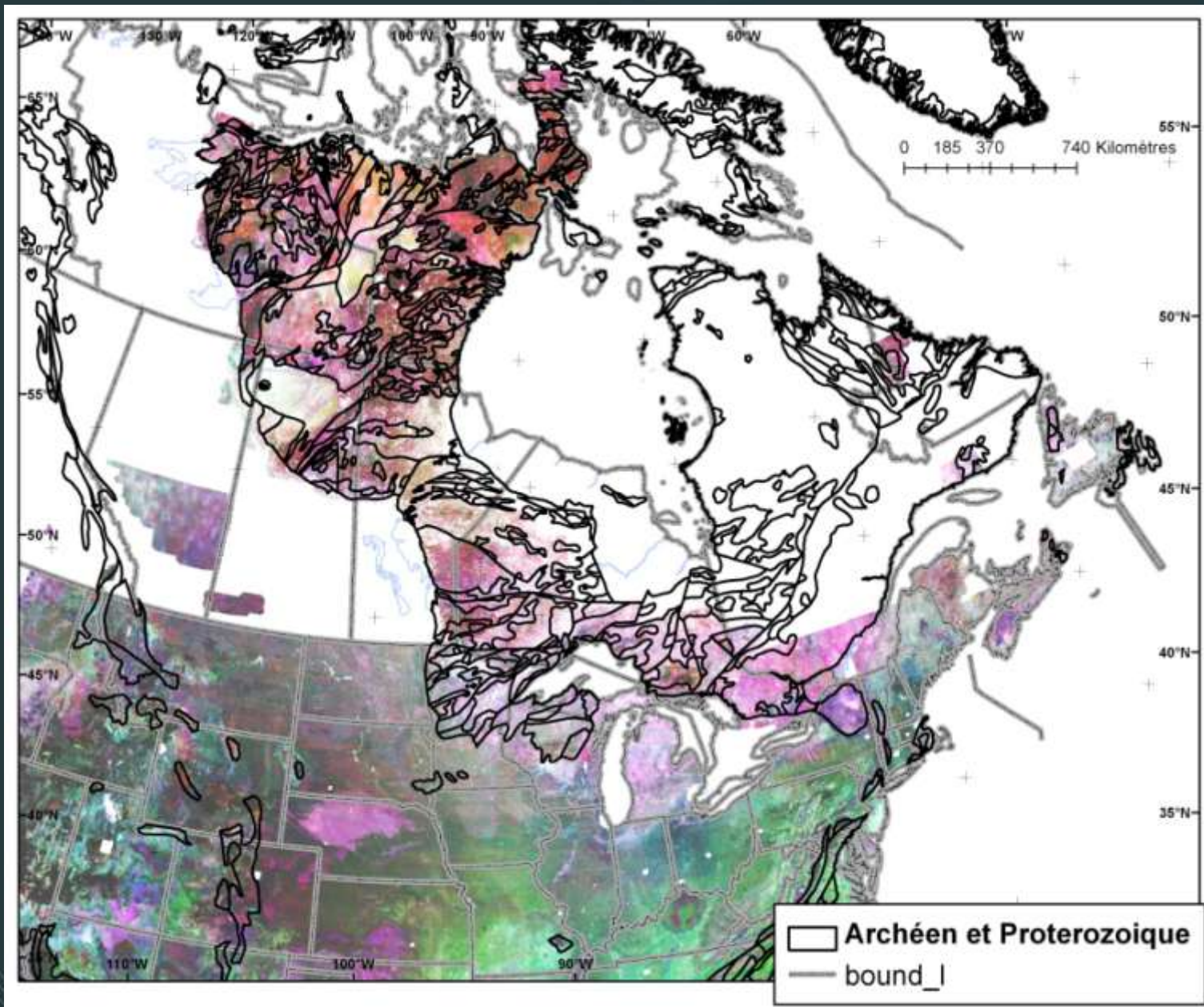
Présenté par: Sylvain Trépanier



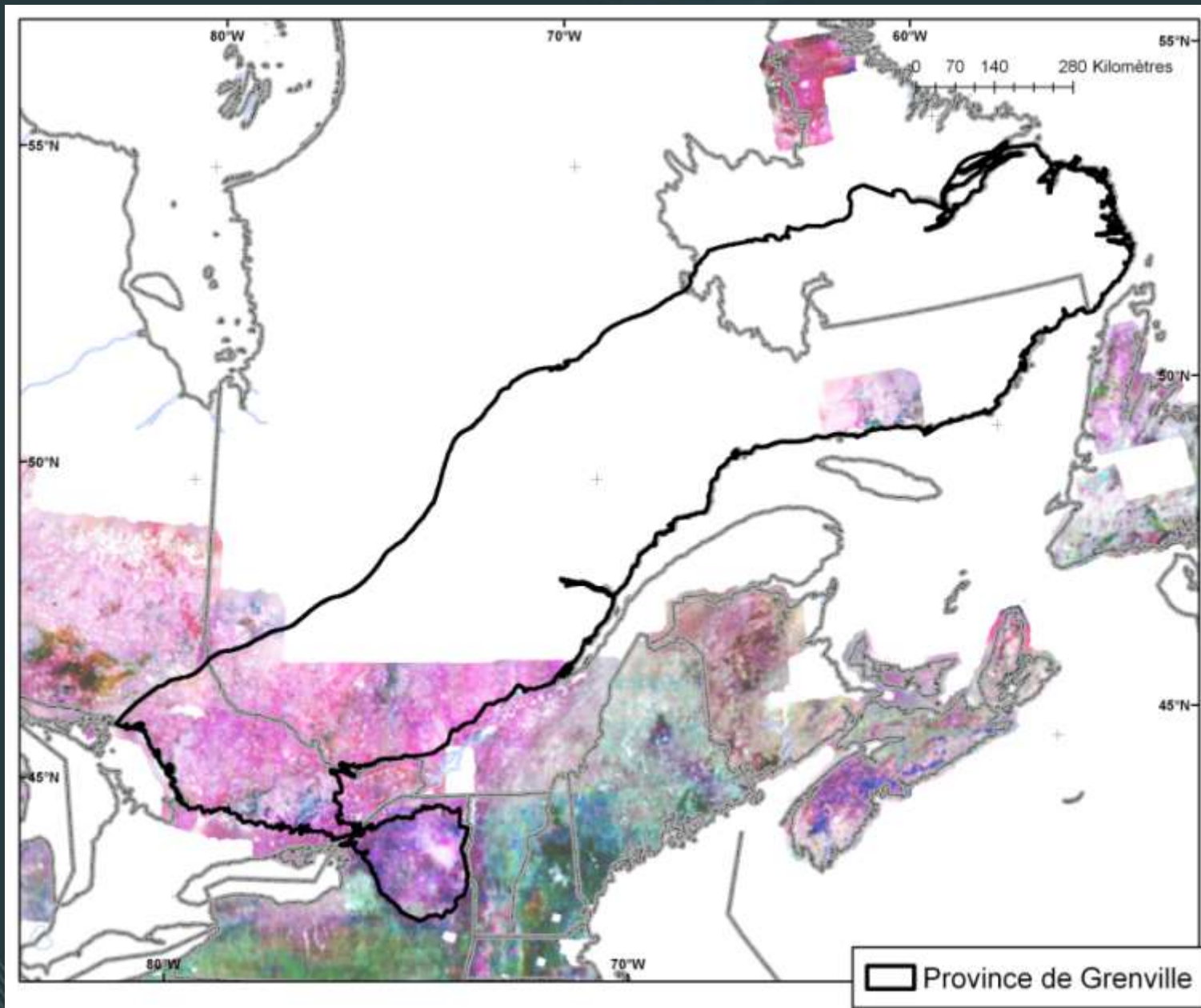
Introduction

- La province de Grenville est un des secteurs potentiels pour l'exploration de l'uranium au Québec
 - **En particulier pour les minéralisations d'uranium de type intragranitique**
- **Obstacle: données radiométriques éparses**

Composite couleur de la radiométrie



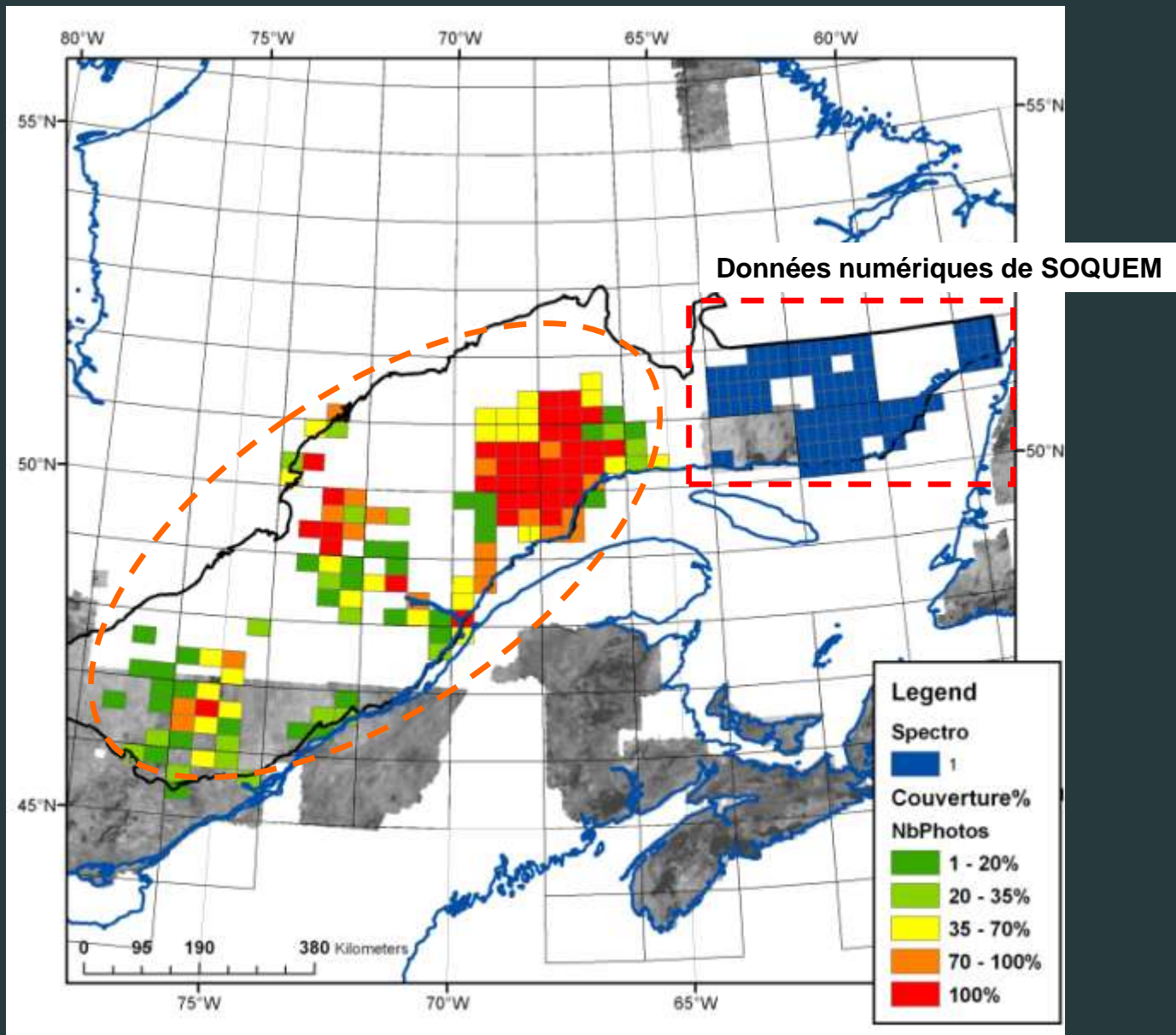
Couverture radiométrique publique, Grenville



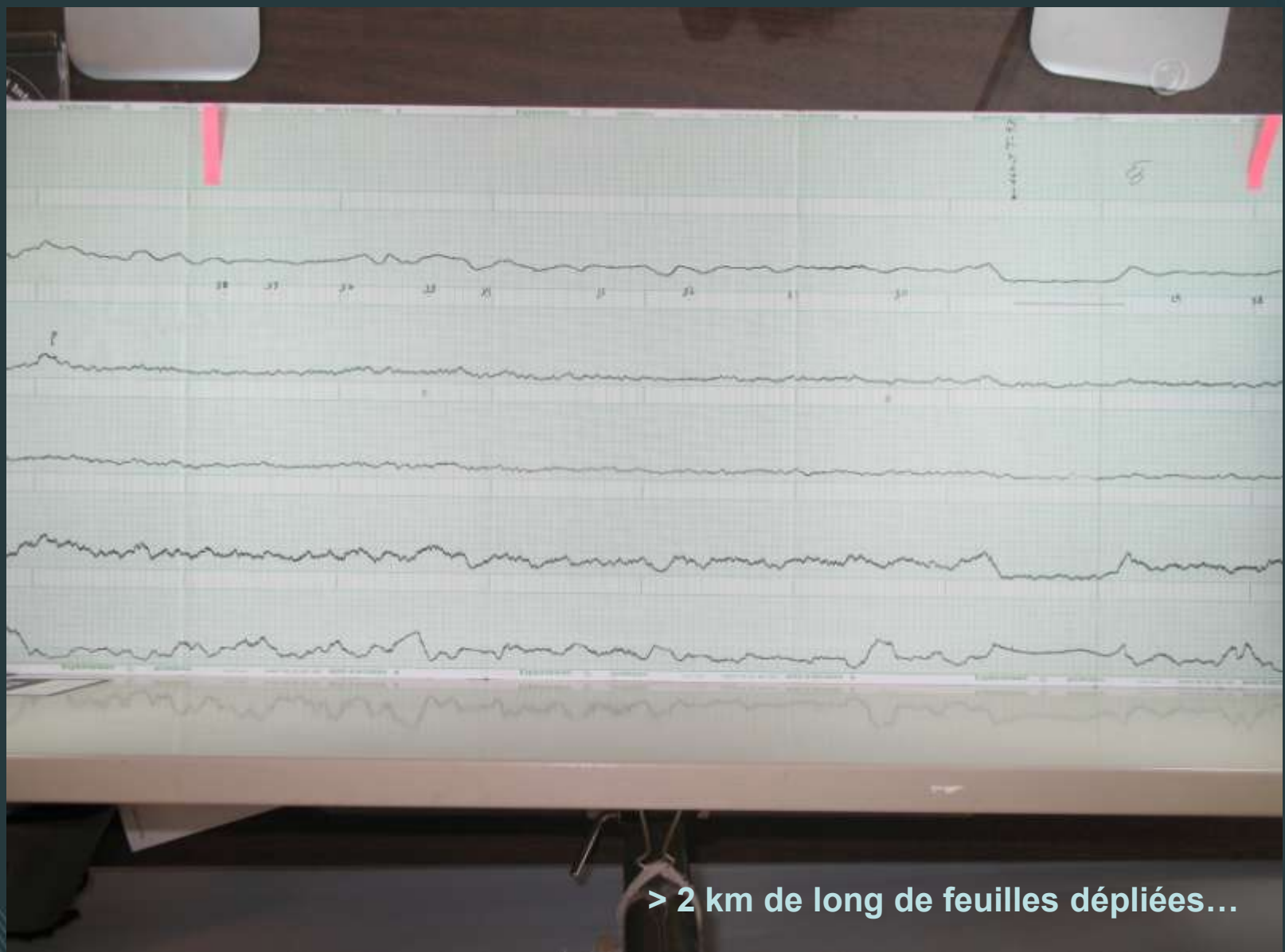
Plan de la présentation

- Données radiométriques de SOQUEM dans le Grenville
- Évaluation du potentiel minéral pour l'uranium intragranitique dans le Grenville

Couverture radiométrique privée de SOQUEM



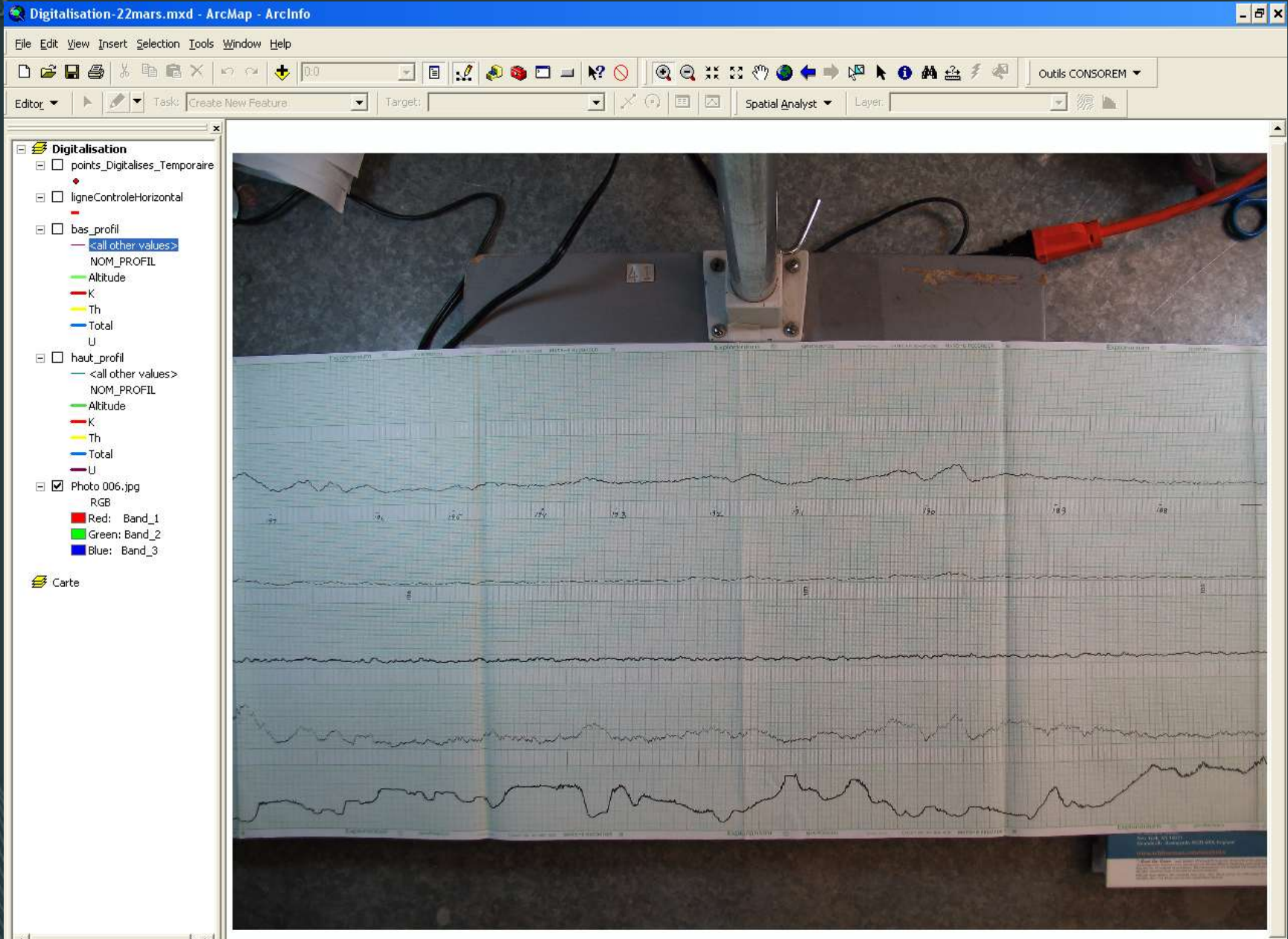
Couverture radiométrique privée de SOQUEM



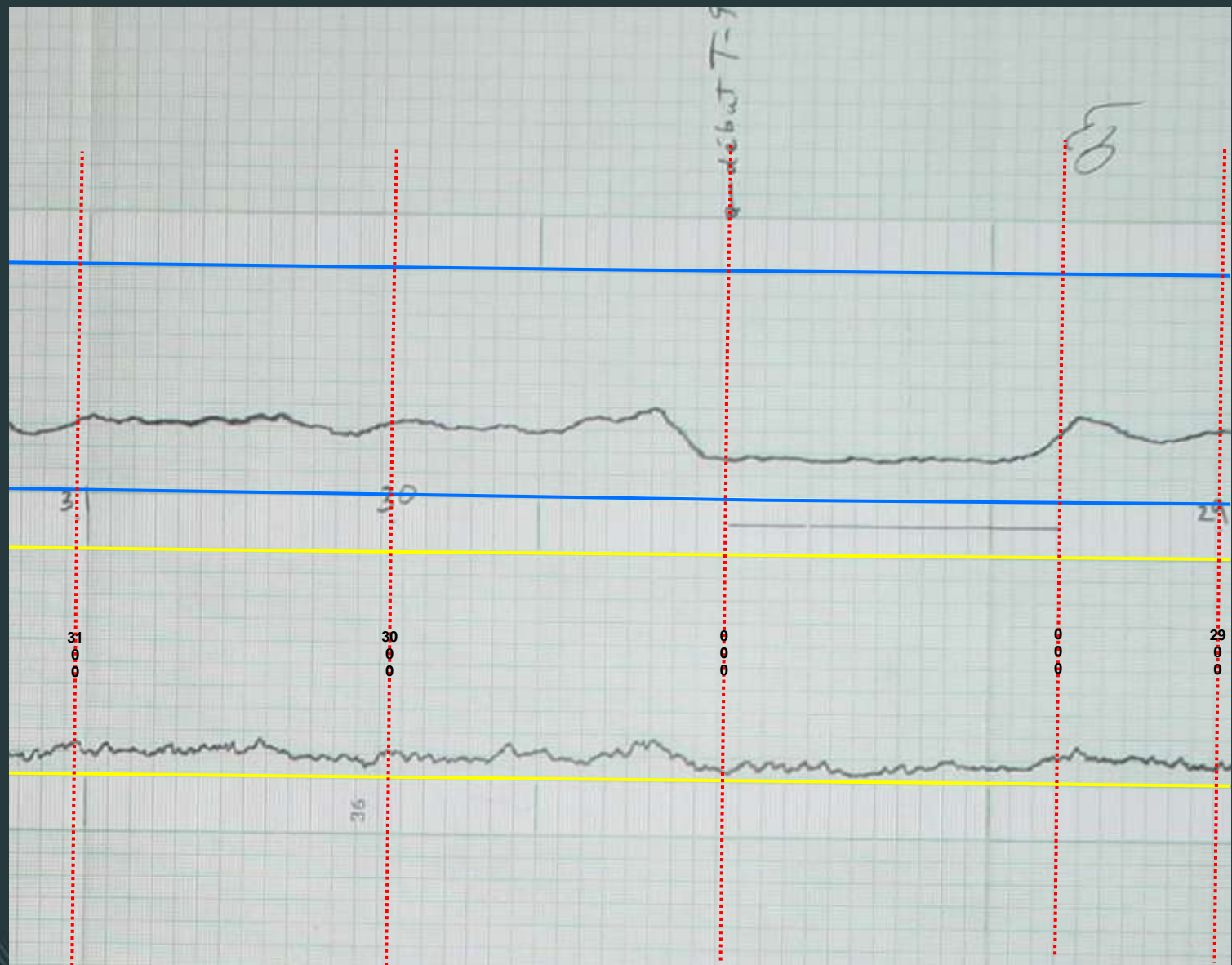
> 2 km de long de feuilles dépliées...



Méthode de numérisation par analyse d'image



Méthode de numérisation par analyse d'image



Méthode de numérisation par analyse d'image

Numérisation [X]

Intervalle de numérisation (pixels)

5

Ajustement des profil des axes

Profil haut		Profil bas	
<input checked="" type="checkbox"/> Total		<input type="checkbox"/> Total	
<input checked="" type="checkbox"/> Th		<input checked="" type="checkbox"/> Th	
<input checked="" type="checkbox"/> U		<input checked="" type="checkbox"/> U	
<input checked="" type="checkbox"/> K		<input checked="" type="checkbox"/> K	
<input checked="" type="checkbox"/> Altitude		<input checked="" type="checkbox"/> Altitude	

Ajuster les axes des profils

Parametres de couleur pour la reconnaissance des lignes de profils

Rouge		Vert		Bleu	
de	à	de	à	de	à
0	120	0	115	0	105

Digitaliser

Effacer points temporaires

Table Access qui contiendra les points digitalisés

Table existante

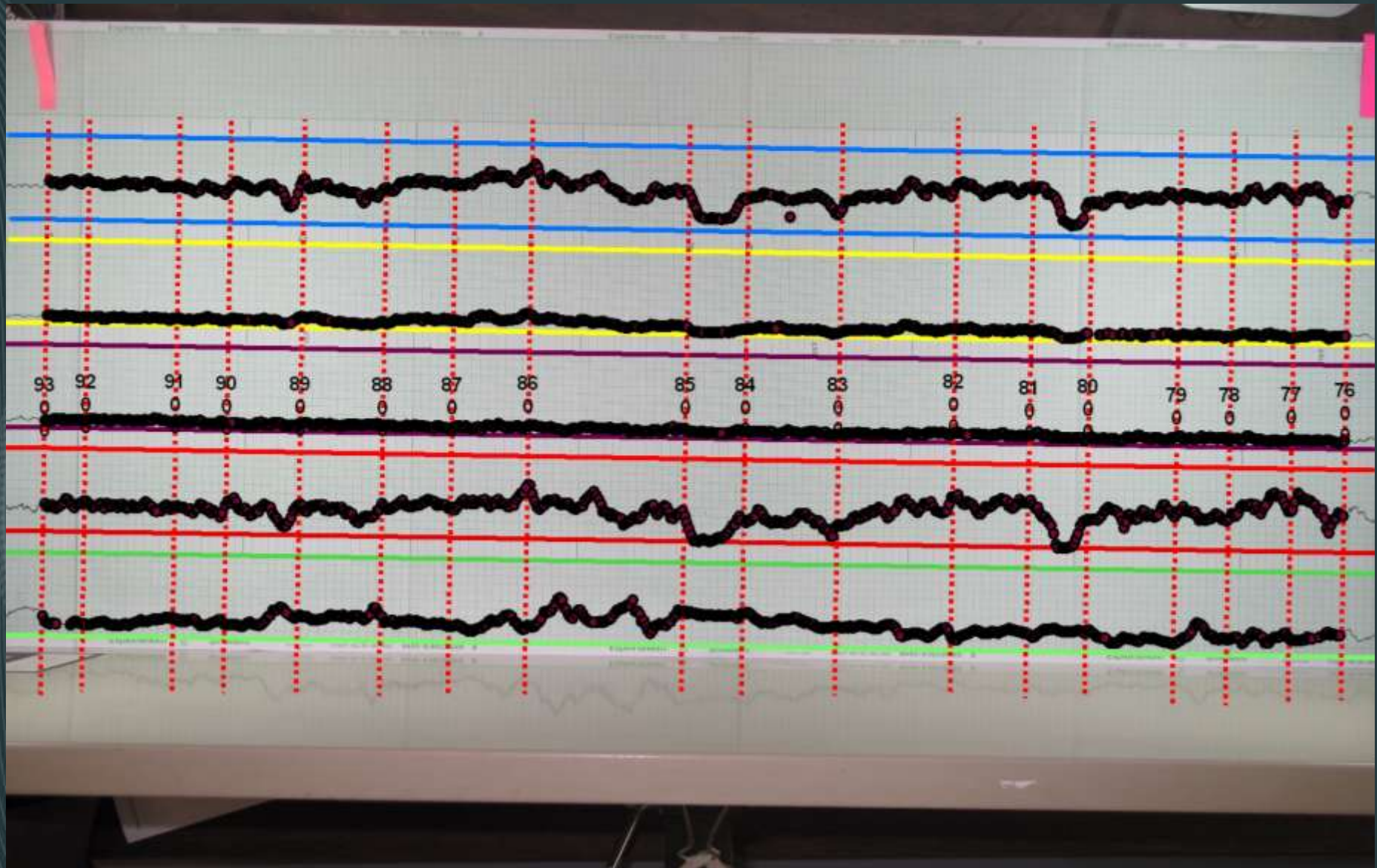
[] Nouvelle table

Sauvegarder les points digitalisés

Table Access qui contient les points de controle

[] Nouvelle table

Méthode de numérisation par analyse d'image



Méthode de numérisation par analyse d'image

File Edit View Insert Selection Tools Window Help

Task: Create New Feature Target: Spatial Analyst Layer:

Digitalisation

- points_Digitalises_Temporaire
- ligneControleHorizontal
- bas_profil
 - <all other values>
 - NOM_PROFIL
 - Altitude
 - K
 - Th
 - Total
 - U
- haut_profil
 - <all other values>
 - NOM_PROFIL
 - Altitude
 - K
 - Th
 - Total
 - U
- Photo 006.jpg
 - RGB
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3

Carte

Identify Results

Layers: <Top-most layer>

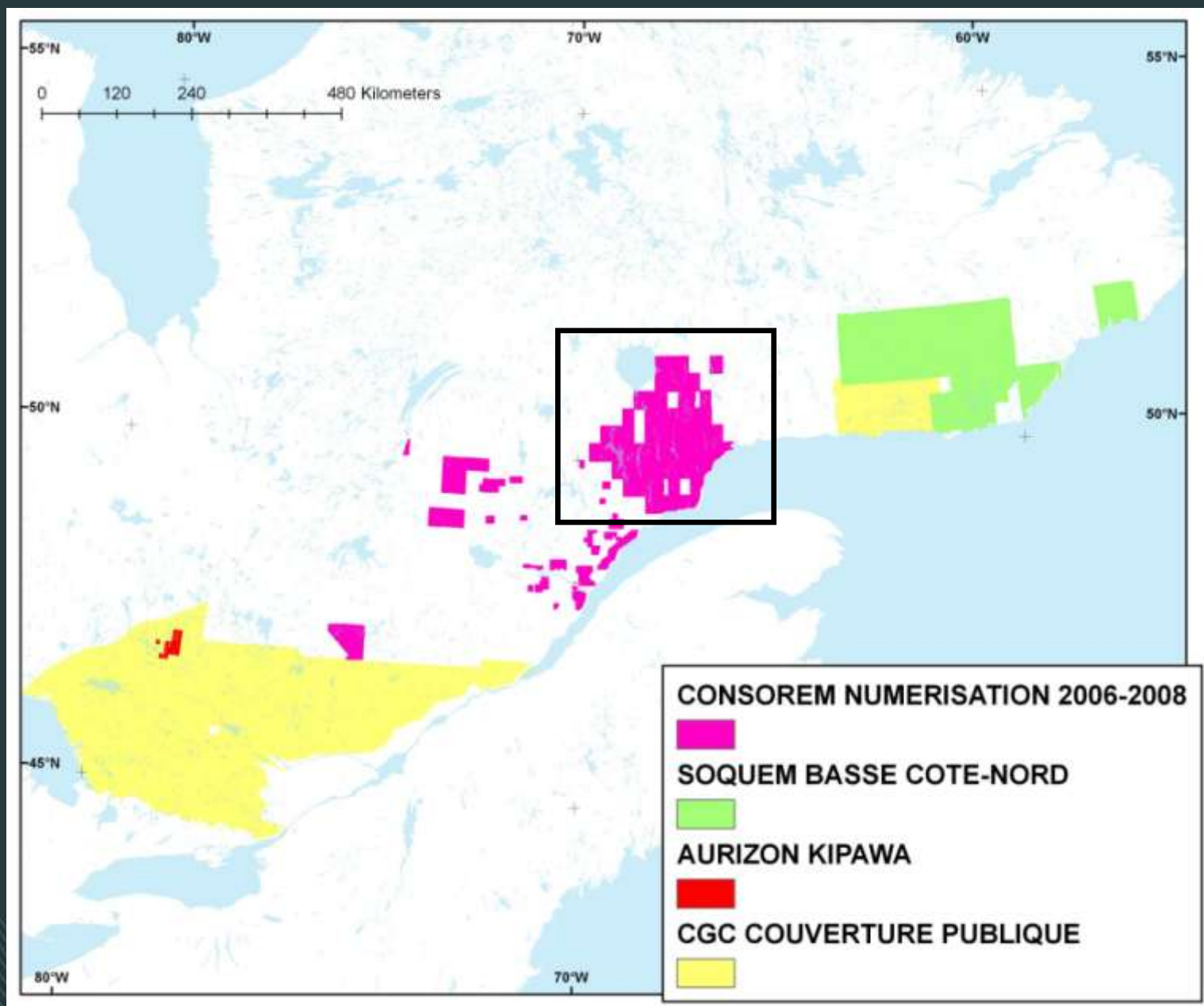
Field	Value
OBJECTID	334038
Shape	Point
UTM_X	443000
UTM_Y	5358006.128126
VALEUR	2.727740
NOM_PROFIL	Total

- Trois principales sources d'erreurs identifiées lors de la numérisation
 - Trois approches d'assurance-qualité ont été développées pour les minimiser
- Par la suite,
 - Correction du bruit de fond pour chacun des 273 vols effectués pour réaliser les levés, en mesurant les signaux radiométriques sur des étendues d'eau suffisamment grandes.
 - Correction pour la superposition des spectres pour chaque saison de vol, à partir de mesures sur des sources radioactives U et Th pures, enregistrées avant le début de certains levés
 - Correction pour l'atténuation par l'air à partir de la mesure de l'altitude radar et de coefficients d'atténuation théoriques.

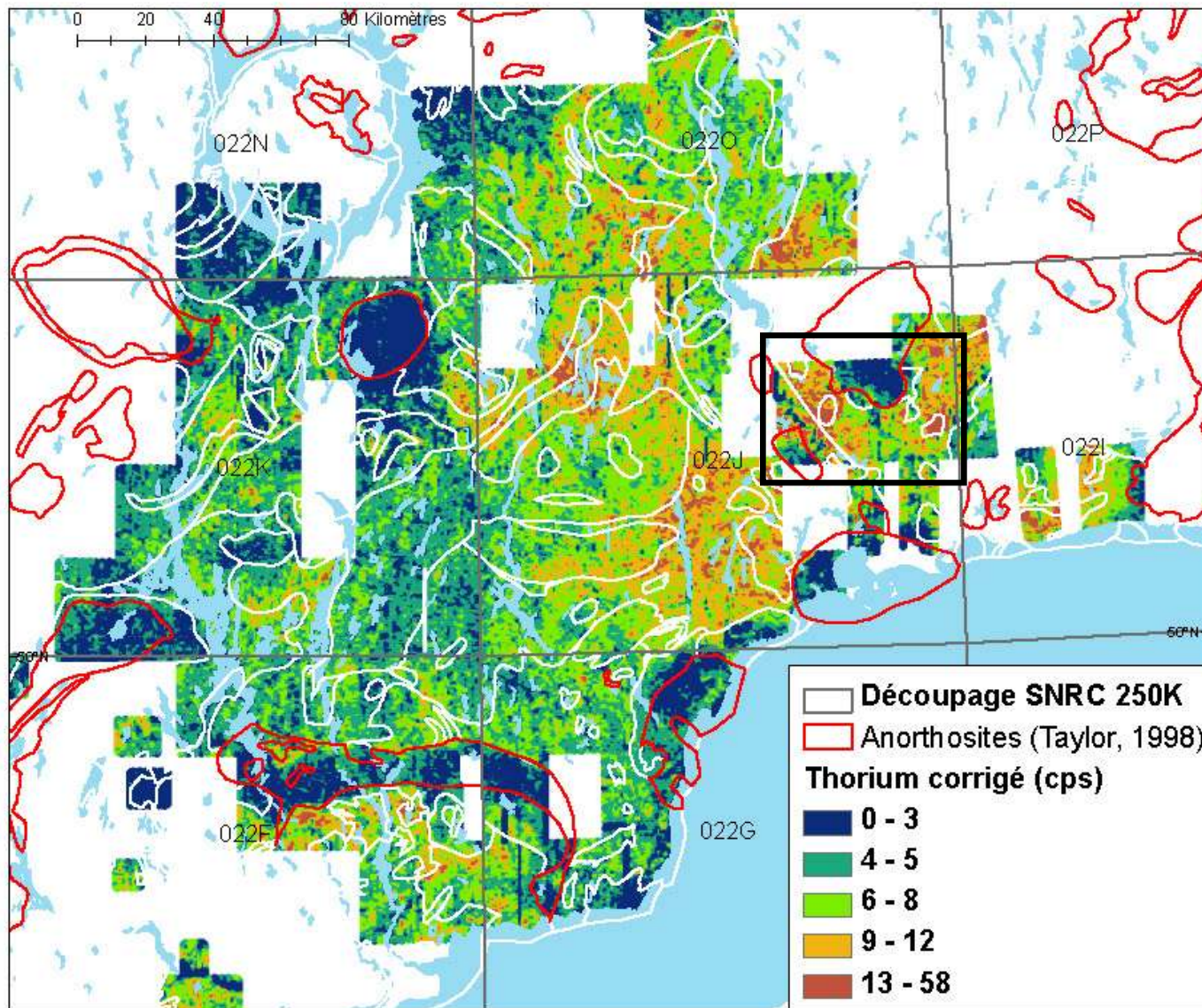
Données numérisées

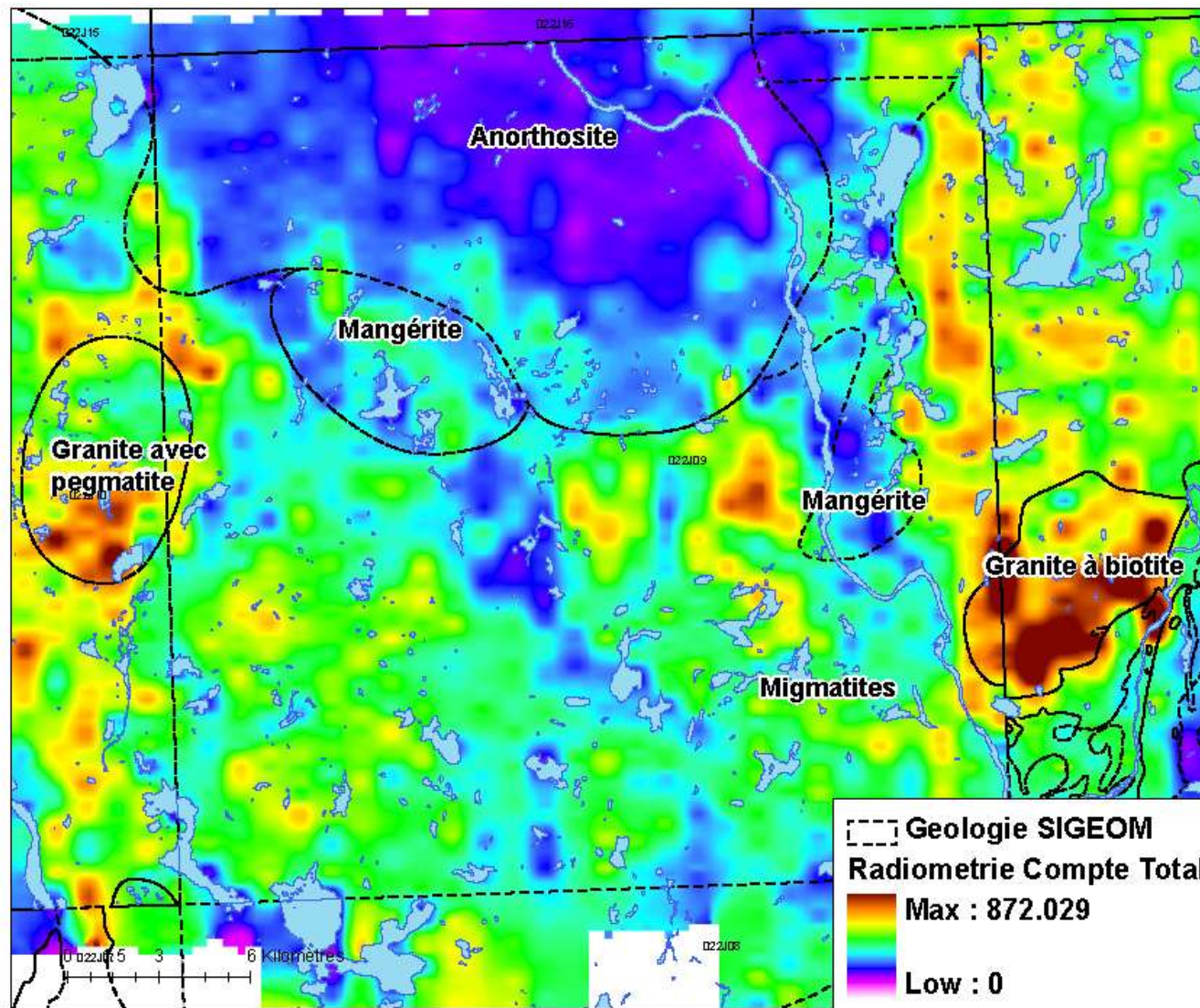
- Numérisation réalisée par équipe de valeureux(es) étudiant(e)s de l'UQAC et l'UQAM
 - Jean-Denis Bouchard
 - Alessandra Cepeda
 - Pierre Beaulieu
- Quelques statistiques:
 - Environ 56 000 km de lignes.
 - Environ 1 125 000 points de radiométrie avec chacun U, K, Th, Total et altitude.
 - Couvre 56 400 km² (12% du Grenville du Québec)
 - + de 250 jours x personnes de travail de numérisation (étudiants)

Couverture totale disponible Grenville

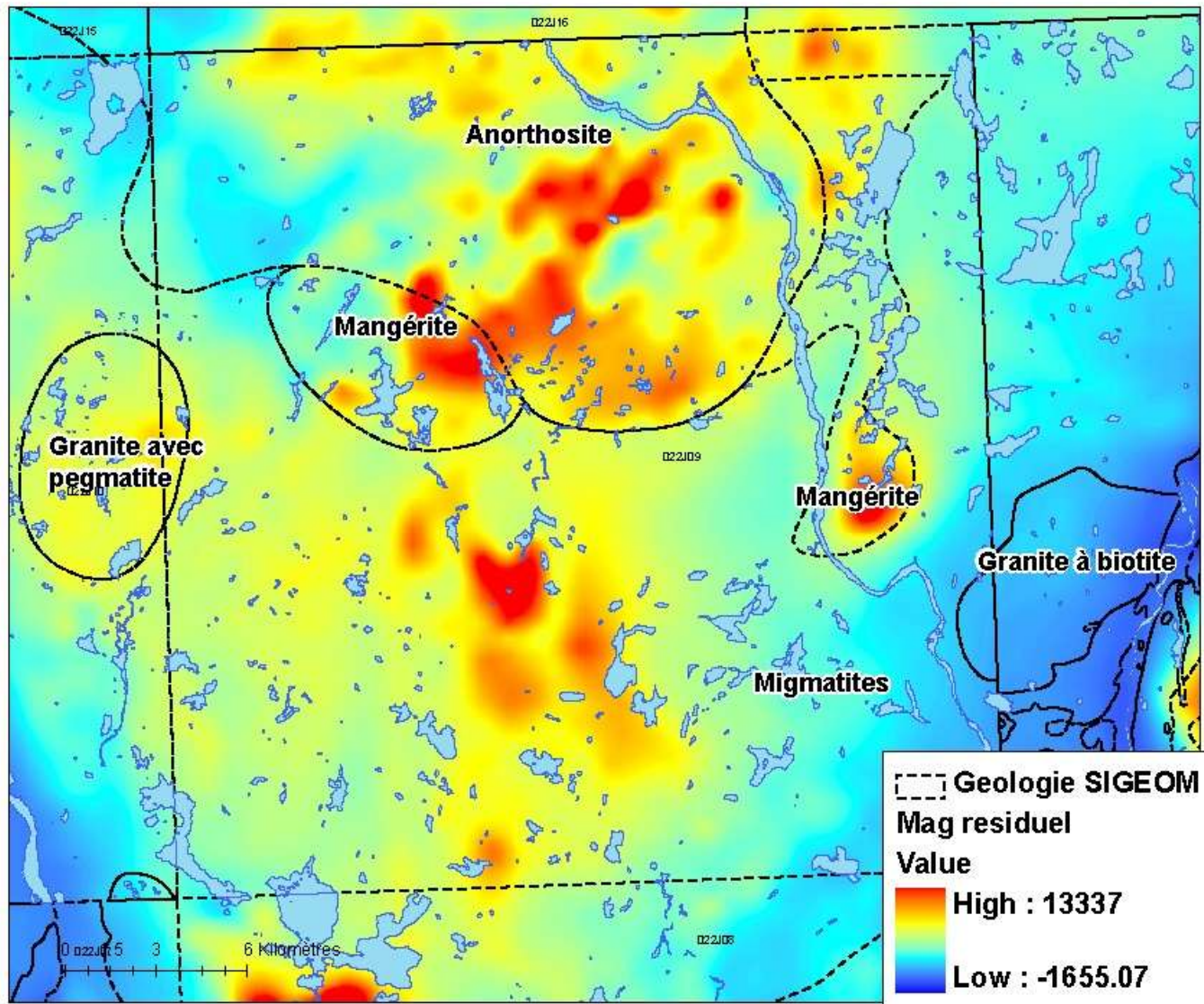


Thorium corrigé (cps) et géologie régionale





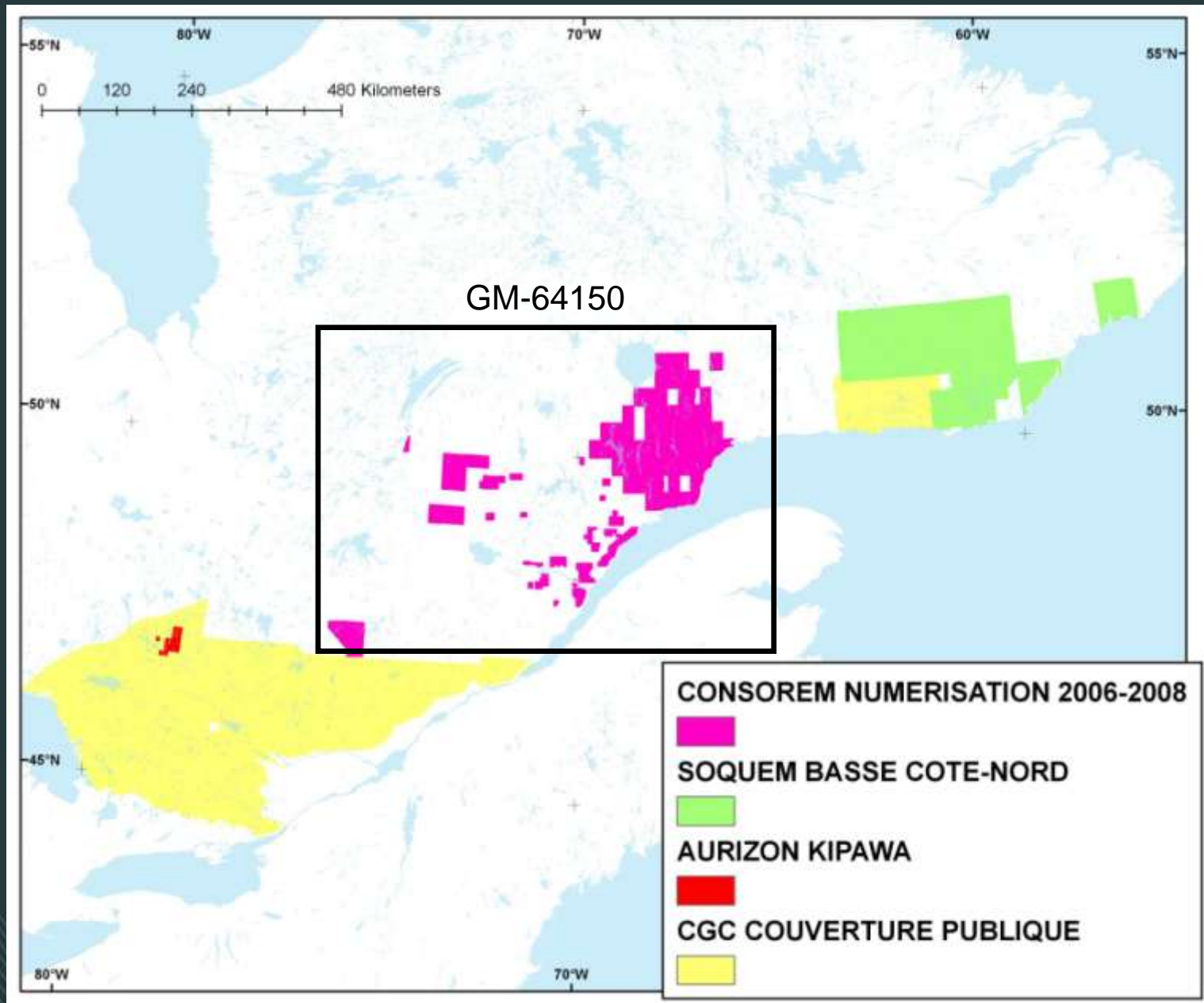
Données numérisisées, feuillet 22J09



Publication des données radiométriques numérisées

- Les données radiométriques numérisées ont été fournies aux membres du CONSOREM en avril 2008 en format matriciel (rasters)
- Après la période de confidentialité (comme tous les projets de recherche du CONSOREM), les données sont maintenant publiques au MRNF
- Copie sur le CD de l'atelier
- **GM-64150 :**
 - Métadonnées des levés
 - Rapport technique sur numérisation et correction des données
 - Images de la radiométrie finale corrigée en format matriciel (TIF compatibles ArcGIS et Mapinfo), cellules de 250m.

Couverture totale disponible Grenville



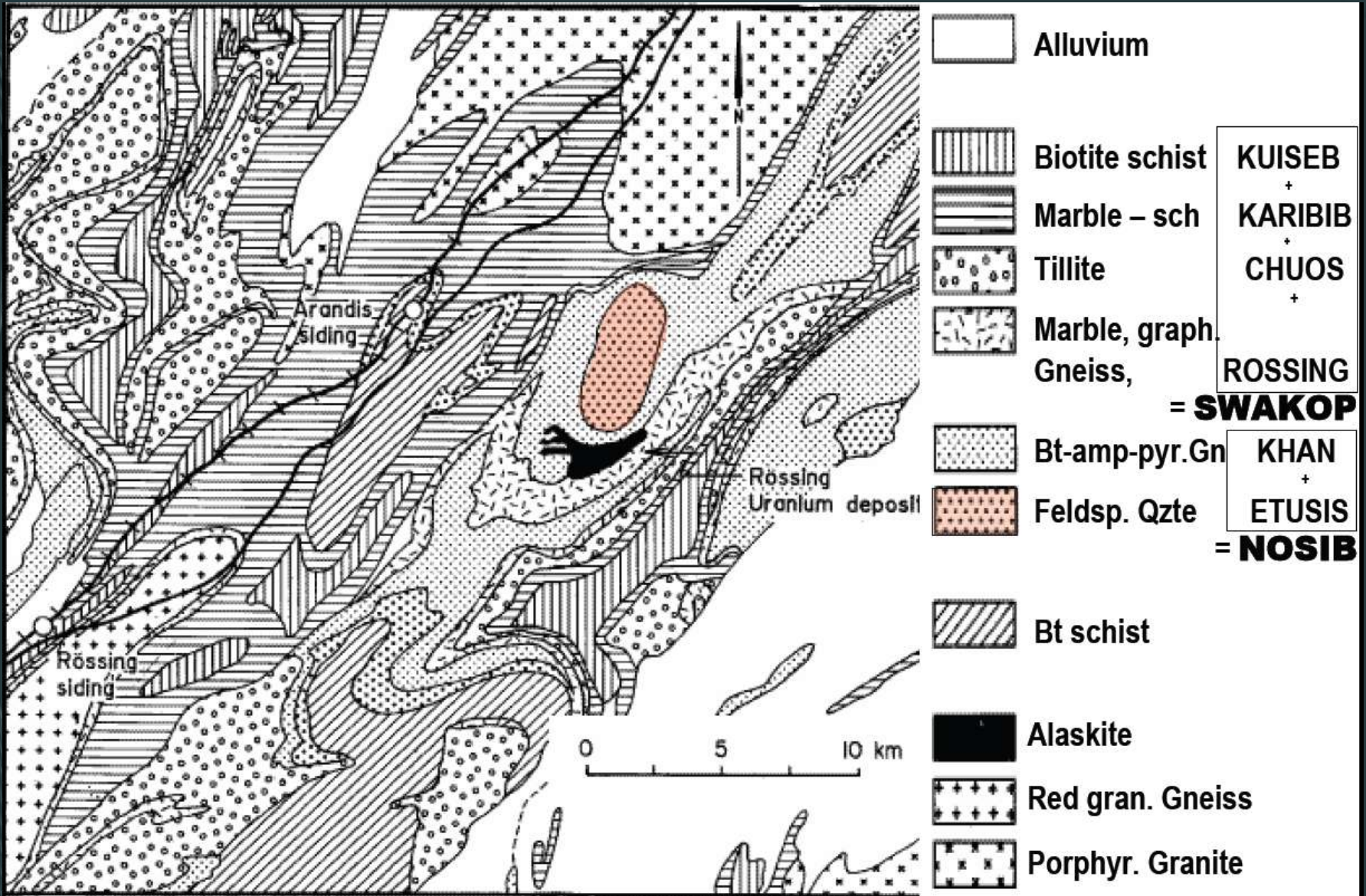
Plan de la présentation

- Données radiométriques de SOQUEM dans le Grenville
- Évaluation du potentiel minéral pour l'uranium intragranitique dans le Grenville

U type disséminé intragranitique (Cuney, 2005)

- Un des 15 grands types de minéralisation uranifère
- **Origine du fractionnement de magmas/fluides**
- **Dans des roches intrusives (leucogranites, syenites, pegmatites)**
- **Exemples mondiaux**
 - **Rossing, Namibie (Uraninite dans leucogranite (alaskite))**
 - **Bokan Mountain, Alaska (Uranothorite dans épisyénite)**
 - **Ilimaussaq, Groenland (Phosphate U-REE-Th dans Syenite peralcaline)**
- **Exemples au Canada**
 - **Bancroft, Ontario (Pegmatoides à uraninite)**
 - **Mont-Laurier (Pegmatoides à uraninite et urano-thorite)**
 - **Baie Johan Beetz (Pegmatoides à uraninites et leucogranite)**

Le gisement U Rossing



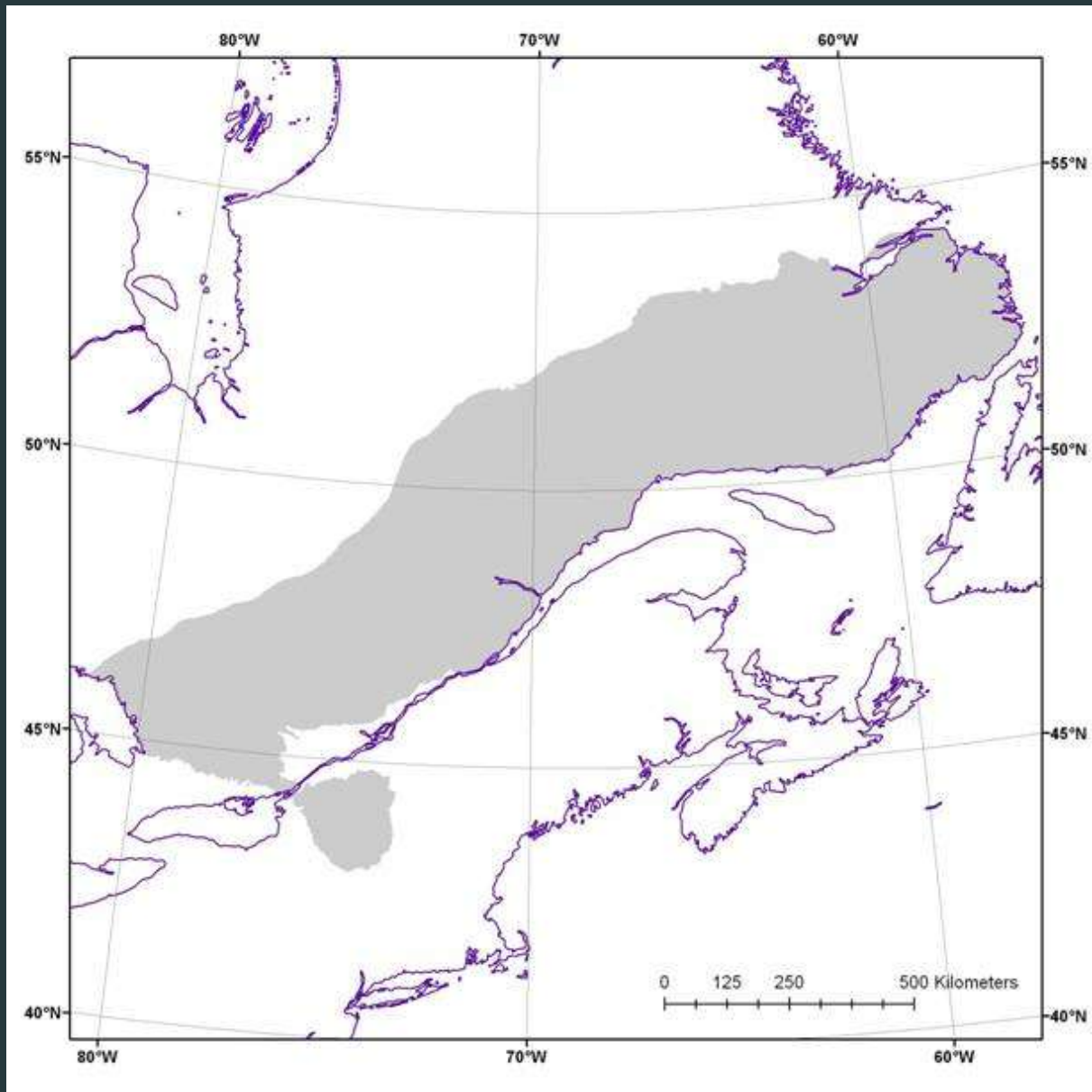
Le gisement U Rossing (Cuney, 2005)

- Plusieurs centaines de Mt, à teneur ~ 300 ppm U. 6e gisement d'uranium au monde.
- Rapport U / Th élevé –
 - à chercher sur la radiométrie
- Roches hôtes : leucogranites pegmatitiques (« alaskites » – granites à faible % de mx ferro-magnésiens), issus de la fusion partielle d'un socle granitique - métasédimentaire plus ancien
 - Identifier les intrusions évoluées sur les cartes géologiques
- Situé dans un secteur au métamorphisme élevé - **amphibolite moyen à supérieur** → zone de production des migmatites. Magma leucogranitiques dérivés d'une profondeur semblable
 - Identifier ces zones sur la carte métamorphique

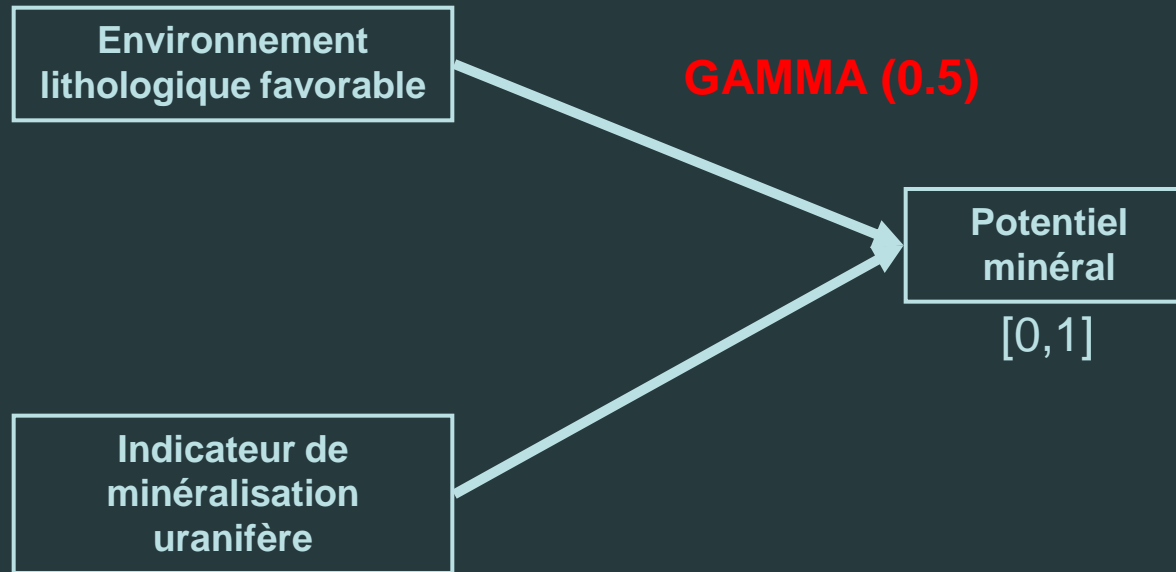
Le gisement U Rossing : modèle génétique (Cuney, 2005)

- Fusion partielle à faible taux d'extraction d'un protolithe déjà enrichi en U (ex : granites plus anciens) OU Fusion partielle modérée d'un matériel sédimentaire oxydé (ex : sédiments rouges)
- **Cristallisation du magma dans un environnement réducteur** (sinon U(+6) se concentre dans les fluides de fin de cristallisation pour former de petites veines concentrées + erratiques)
 - importance d'avoir des métasédiments graphiteux ou des marbres à proximité des granites – chercher cette combinaison sur les cartes géologiques

Zone d'intérêt de l'évaluation de potentiel



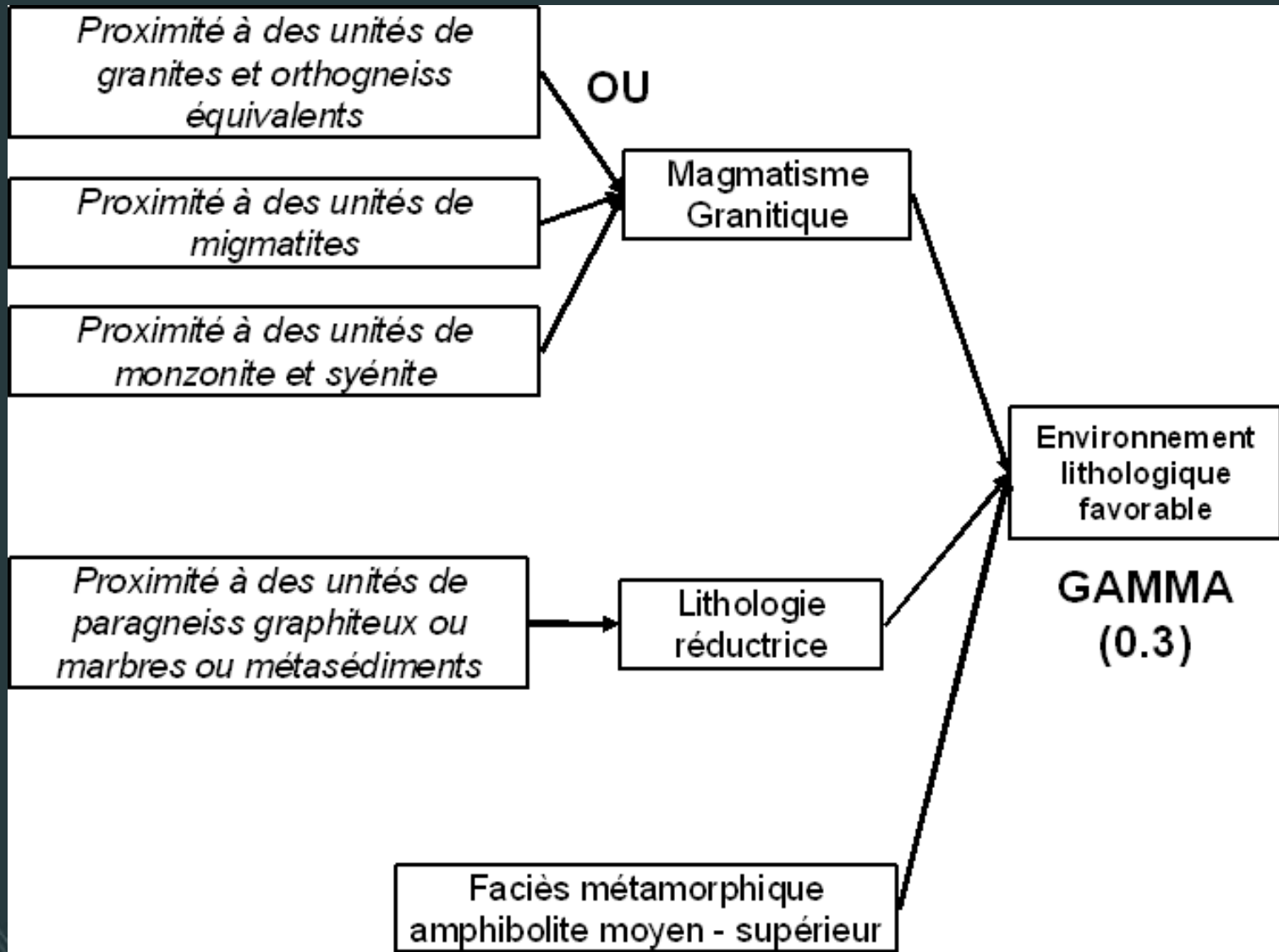
Modèle d'évaluation de potentiel simplifié – U type intragranitique



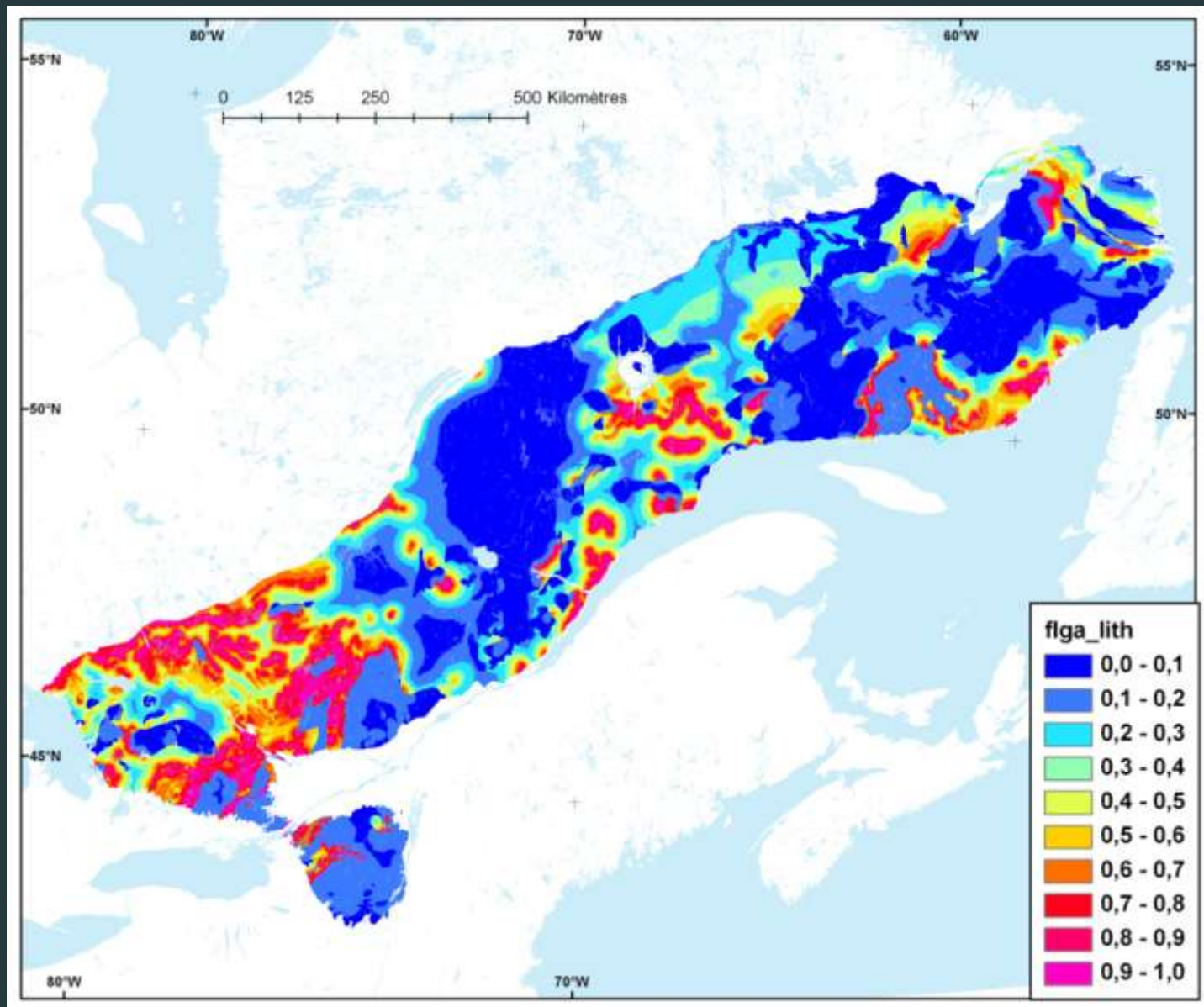
• **2 modèles construits:**

- **1- Radiométrie comme indicateur de minéralisation uranifère**
- **2- Géochimie comme indicateur de minéralisation uranifère**

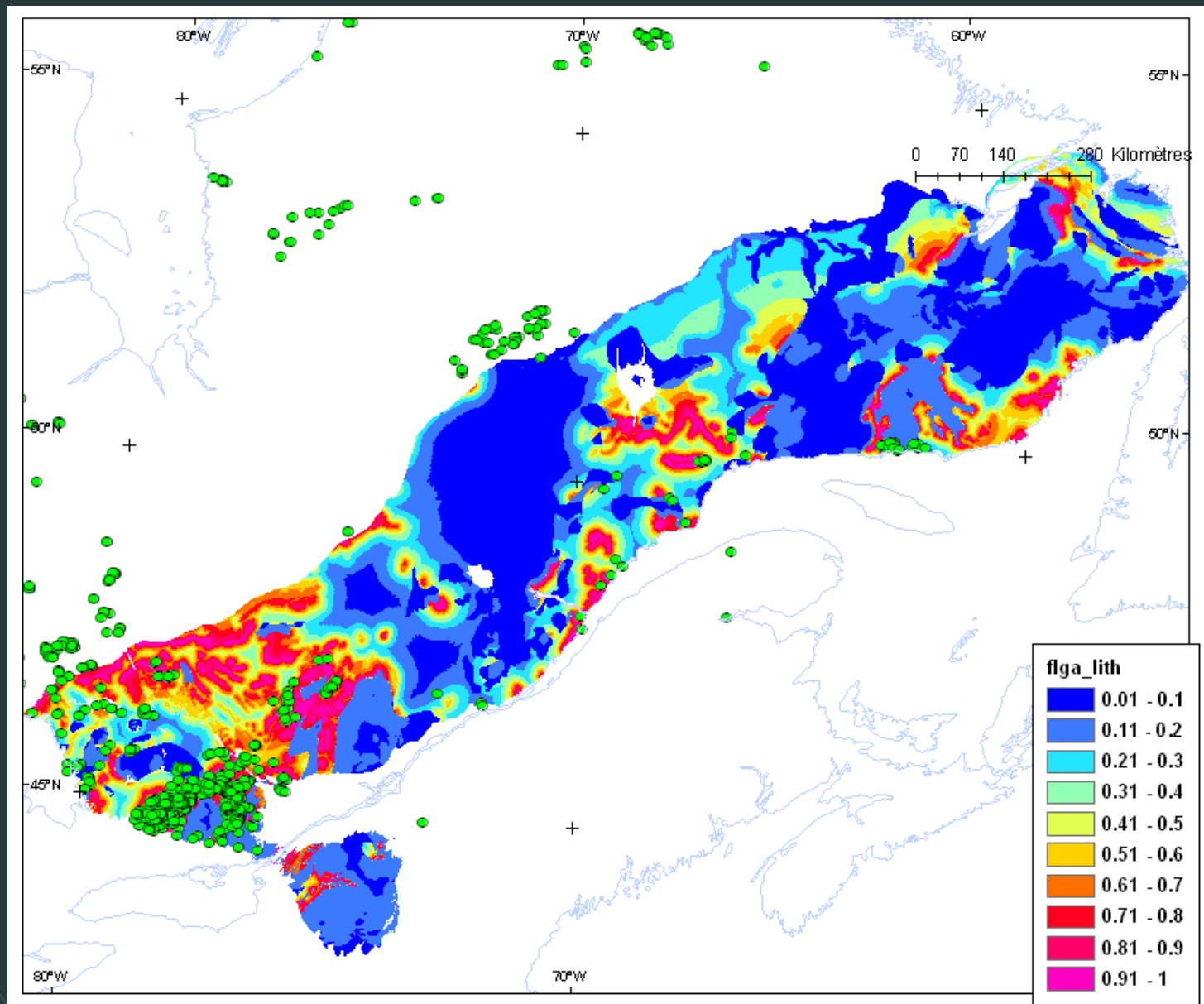
Environnement lithologique favorable



Environnement lithologique favorable

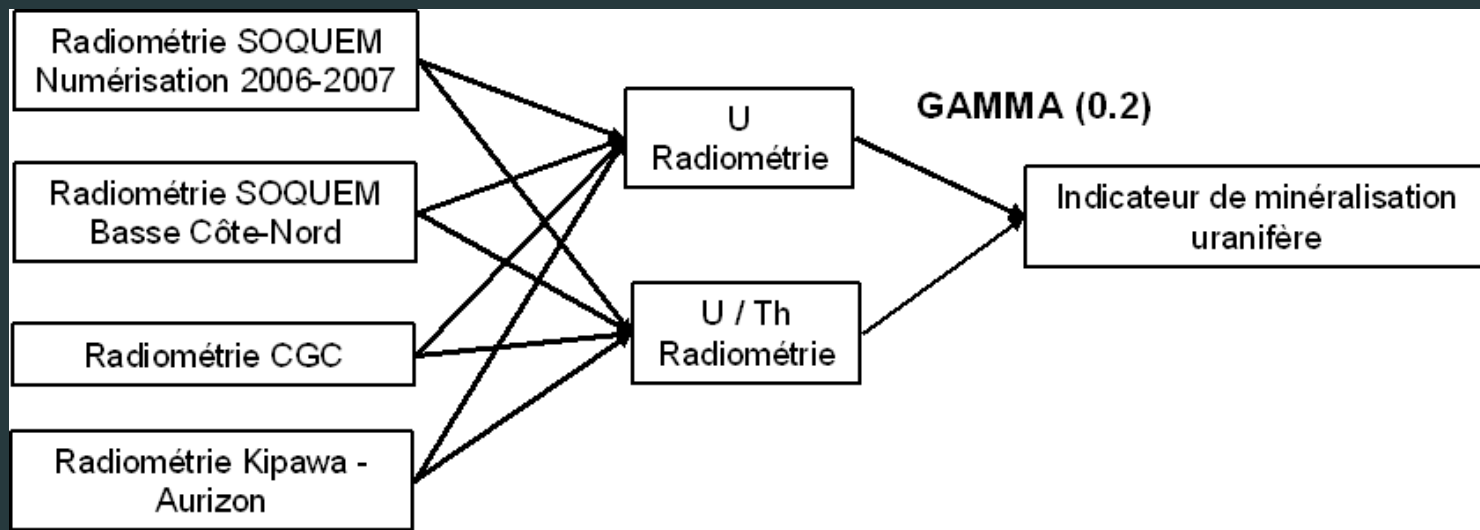


Environnement lithologique favorable et minéralisations U

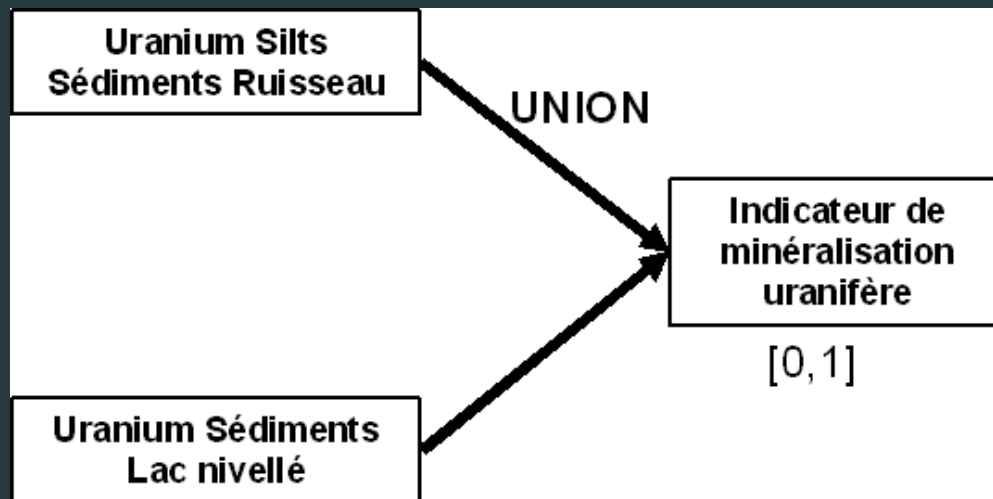


Indicateur de minéralisation uranifère

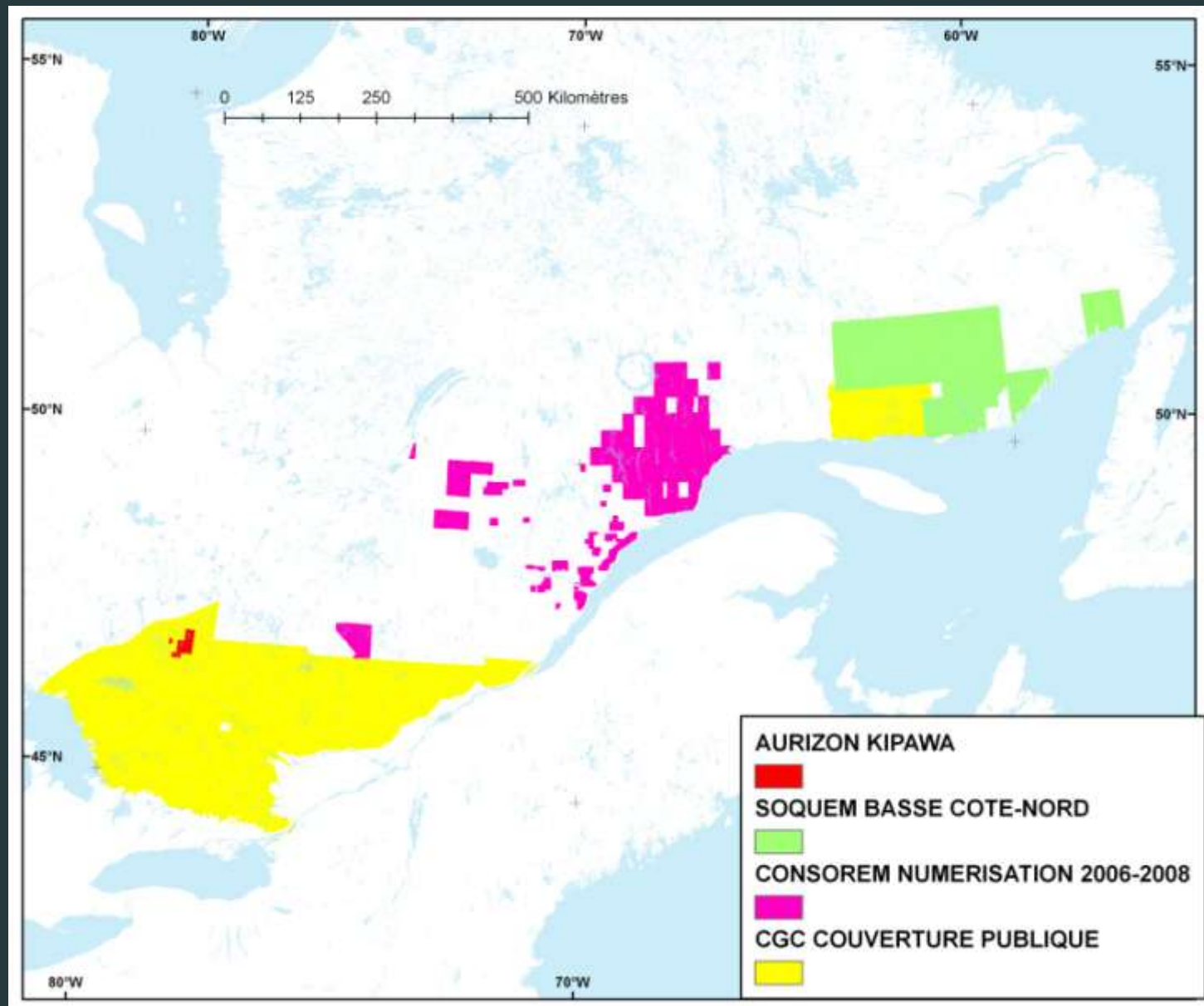
Modèle 1: Radiométrie



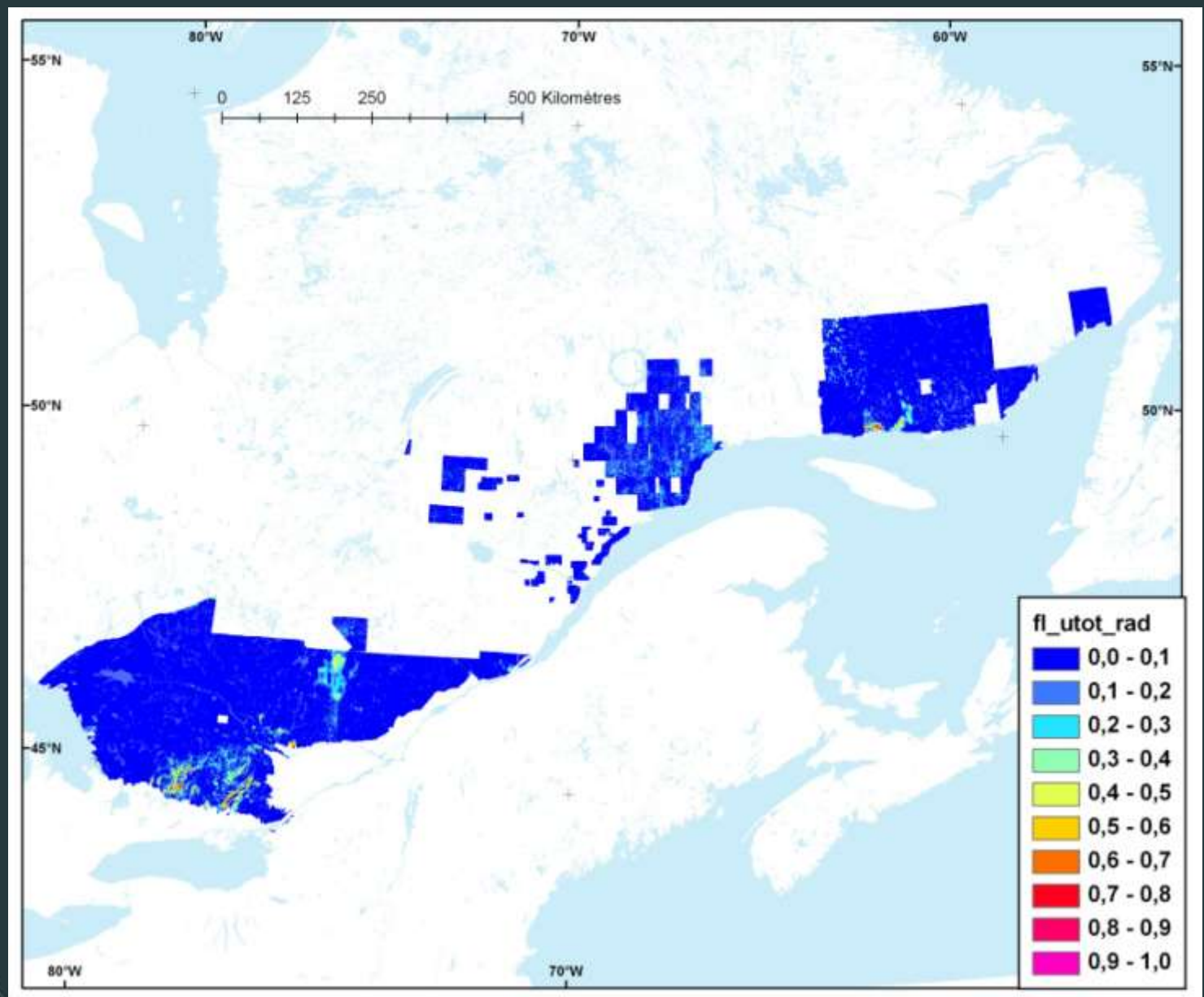
Modèle 2: Géochimie de l'environnement secondaire



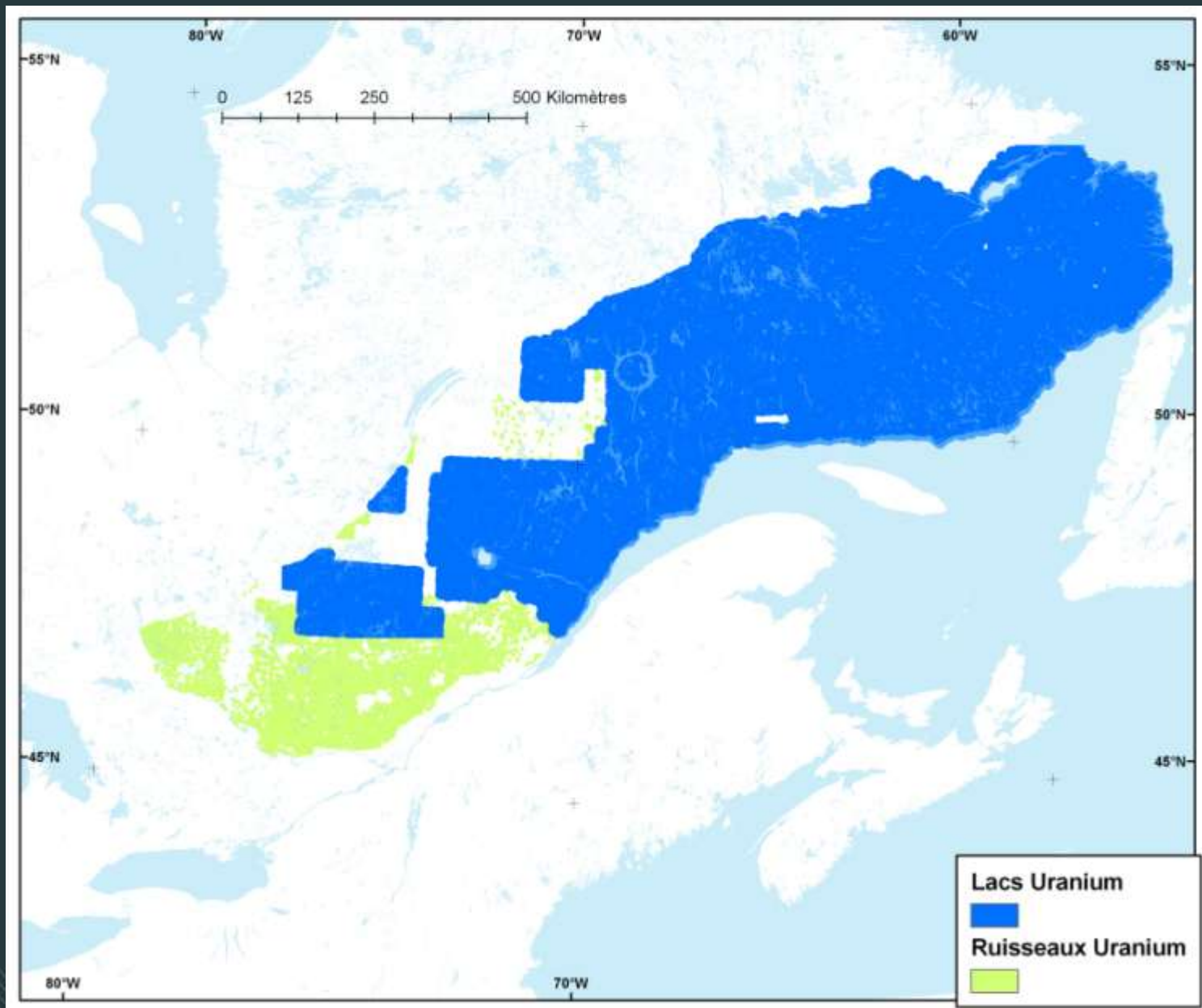
Levés de radiométrie utilisés



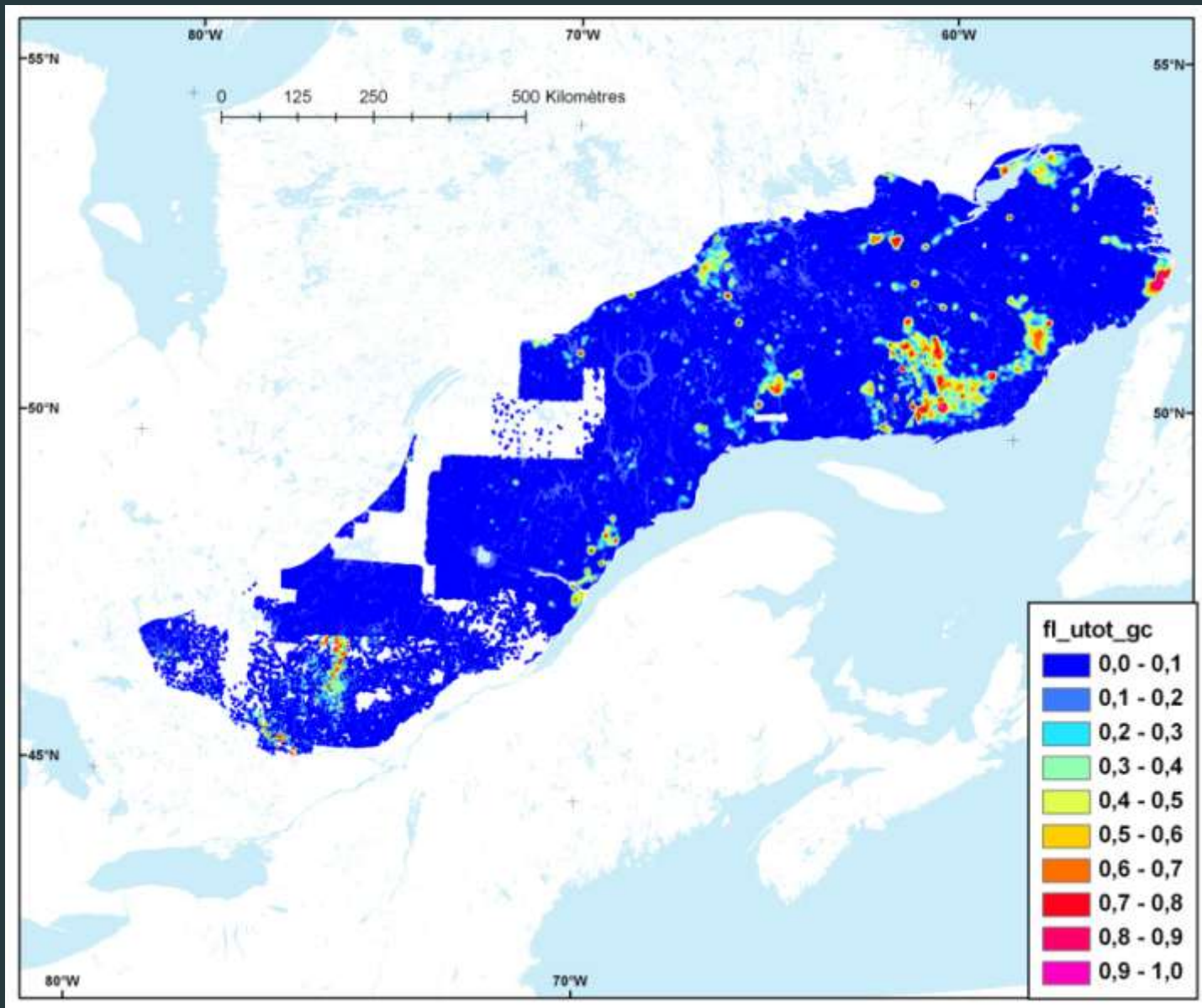
Indicateur de minéralisation uranifère - Radiométrie



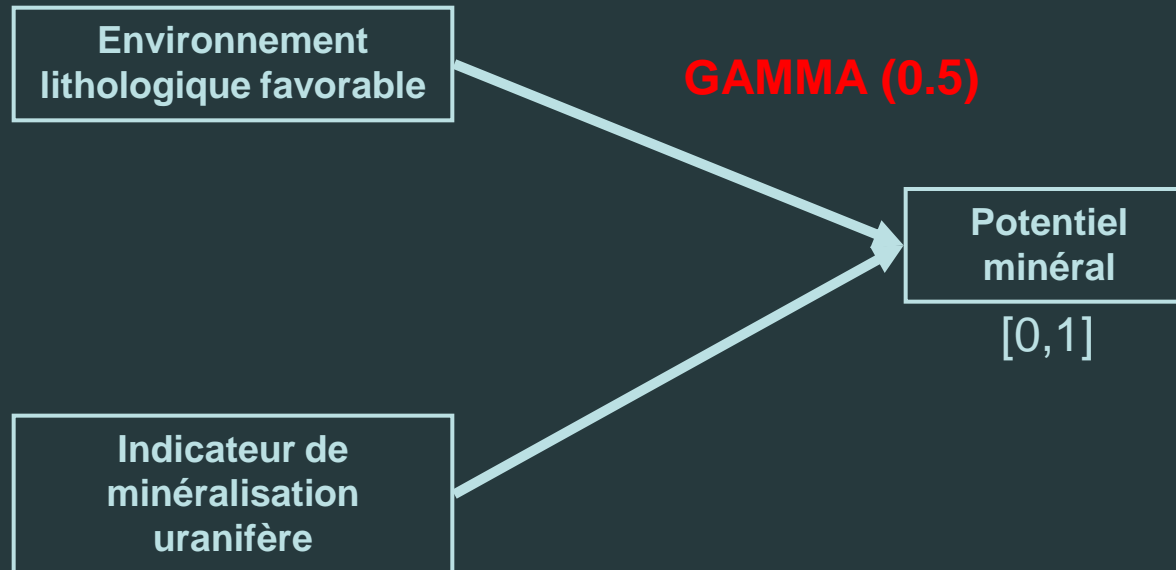
Levés de géochimie utilisés



Indicateur de minéralisation uranifère - Géochimie



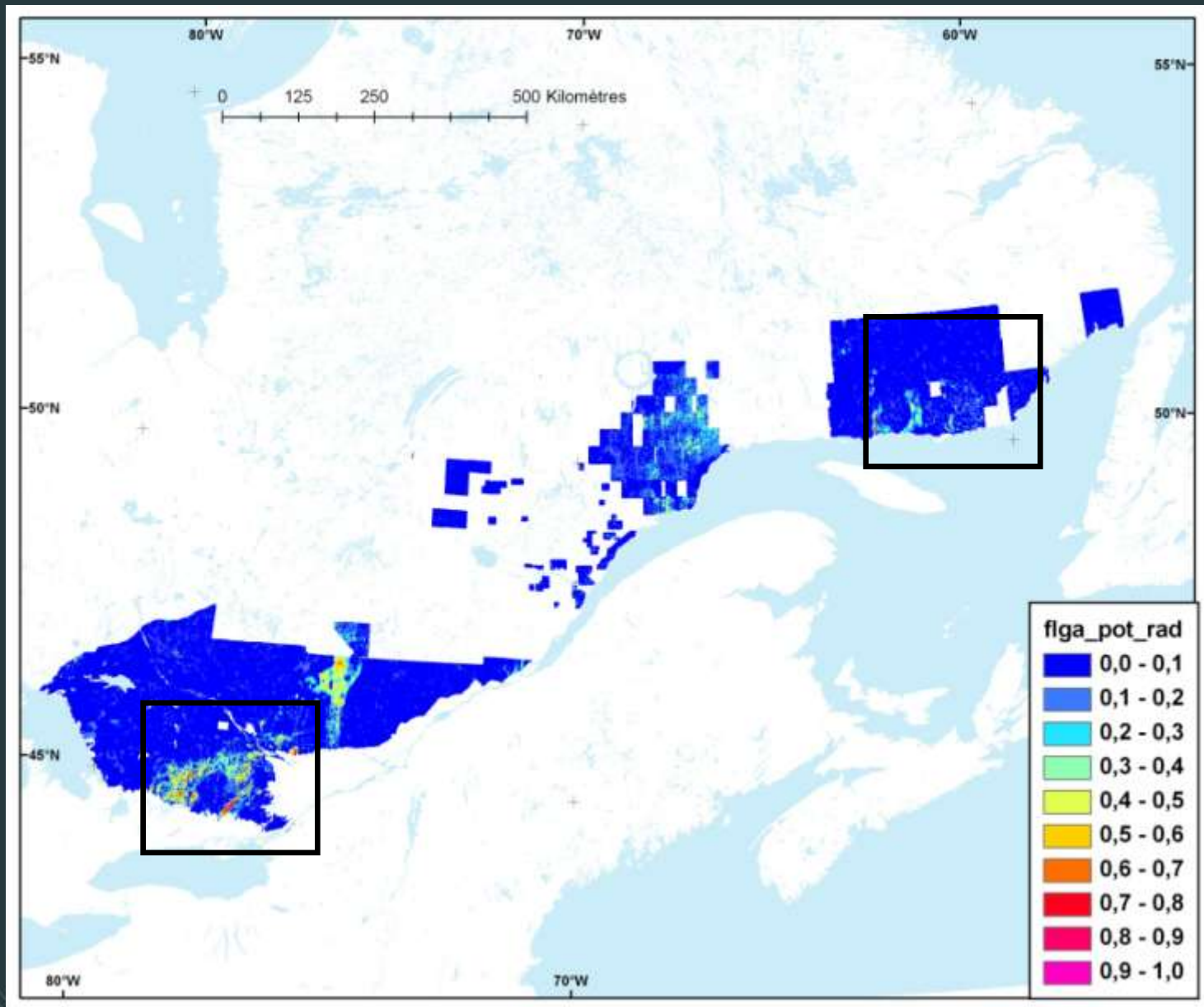
Modèle d'évaluation de potentiel simplifié – U type intragranitique (Rössing)



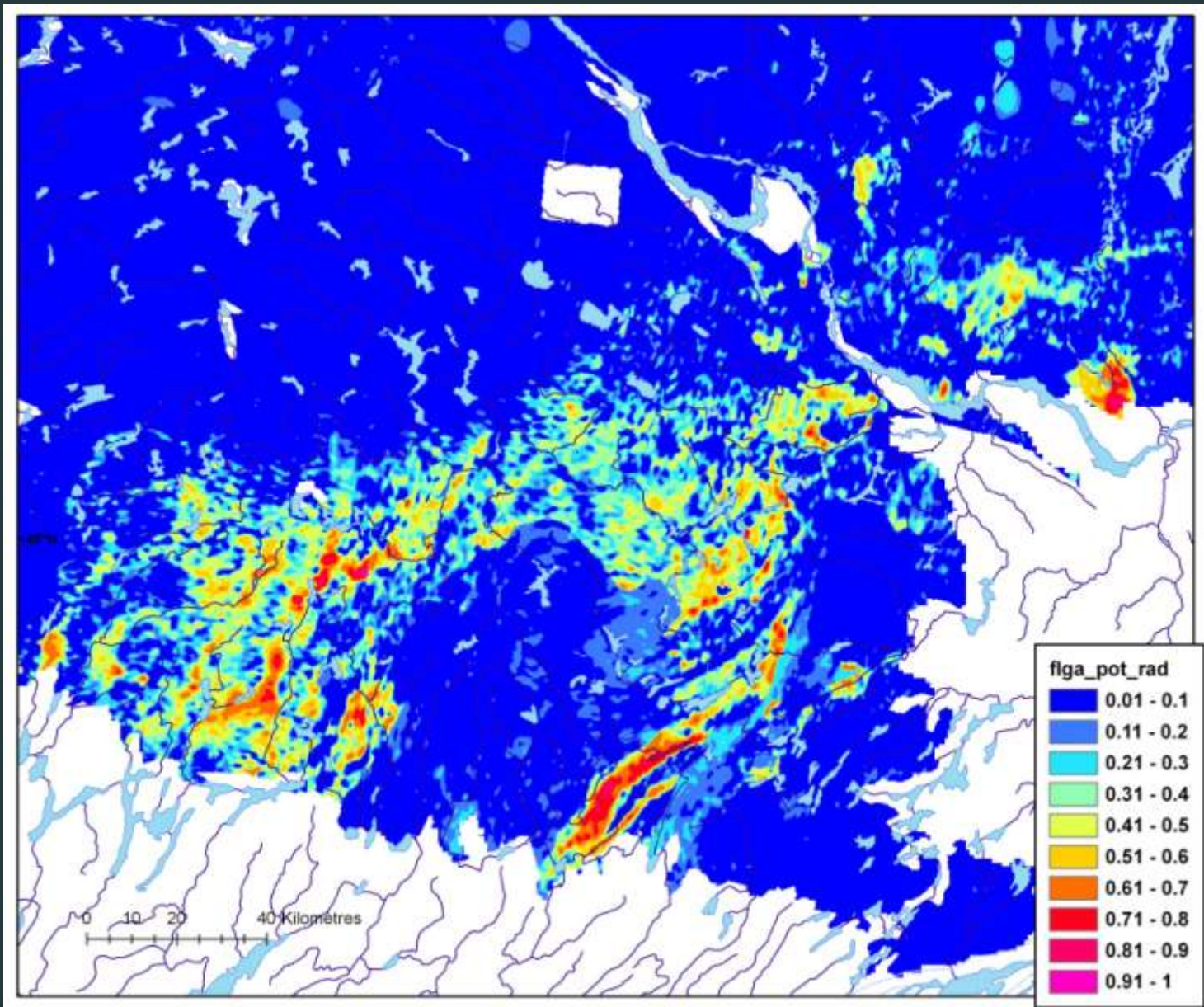
- **2 modèles construits:**

- **1- Radiométrie comme indicateur de minéralisation uranifère**
- **2- Géochimie comme indicateur de minéralisation uranifère**

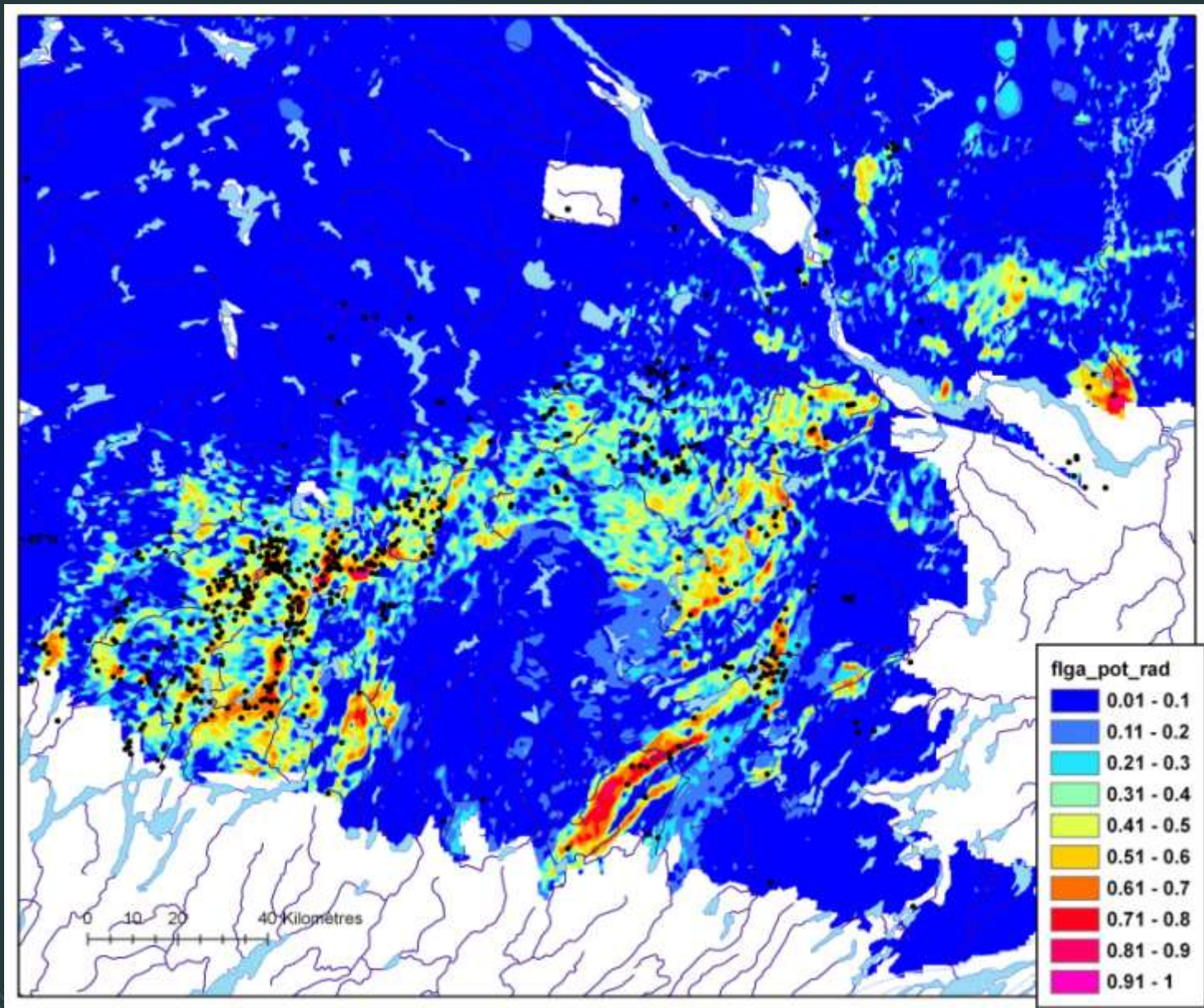
Carte de potentiel – Par radiométrie



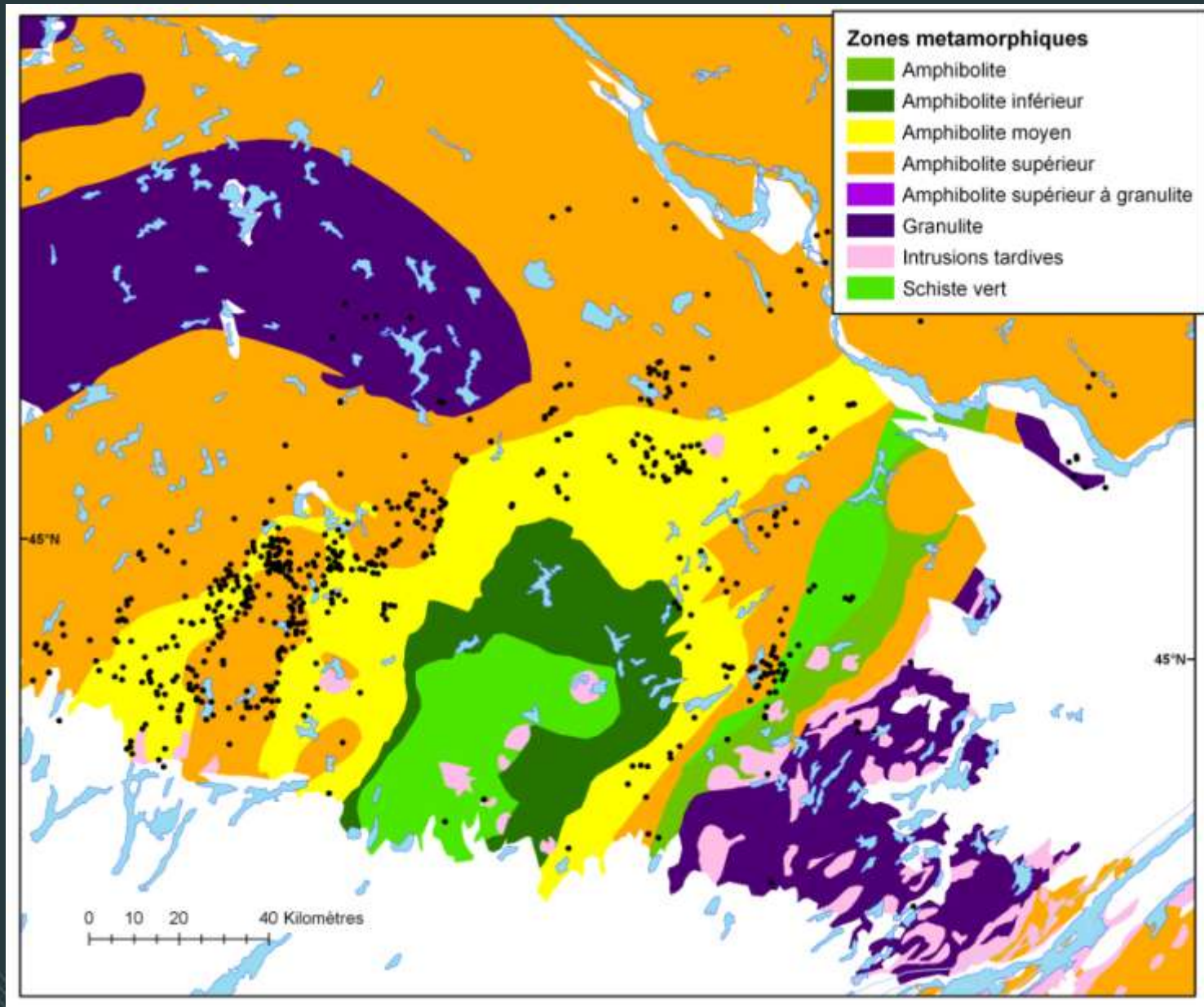
Carte de potentiel – secteur de Bancroft, Ontario

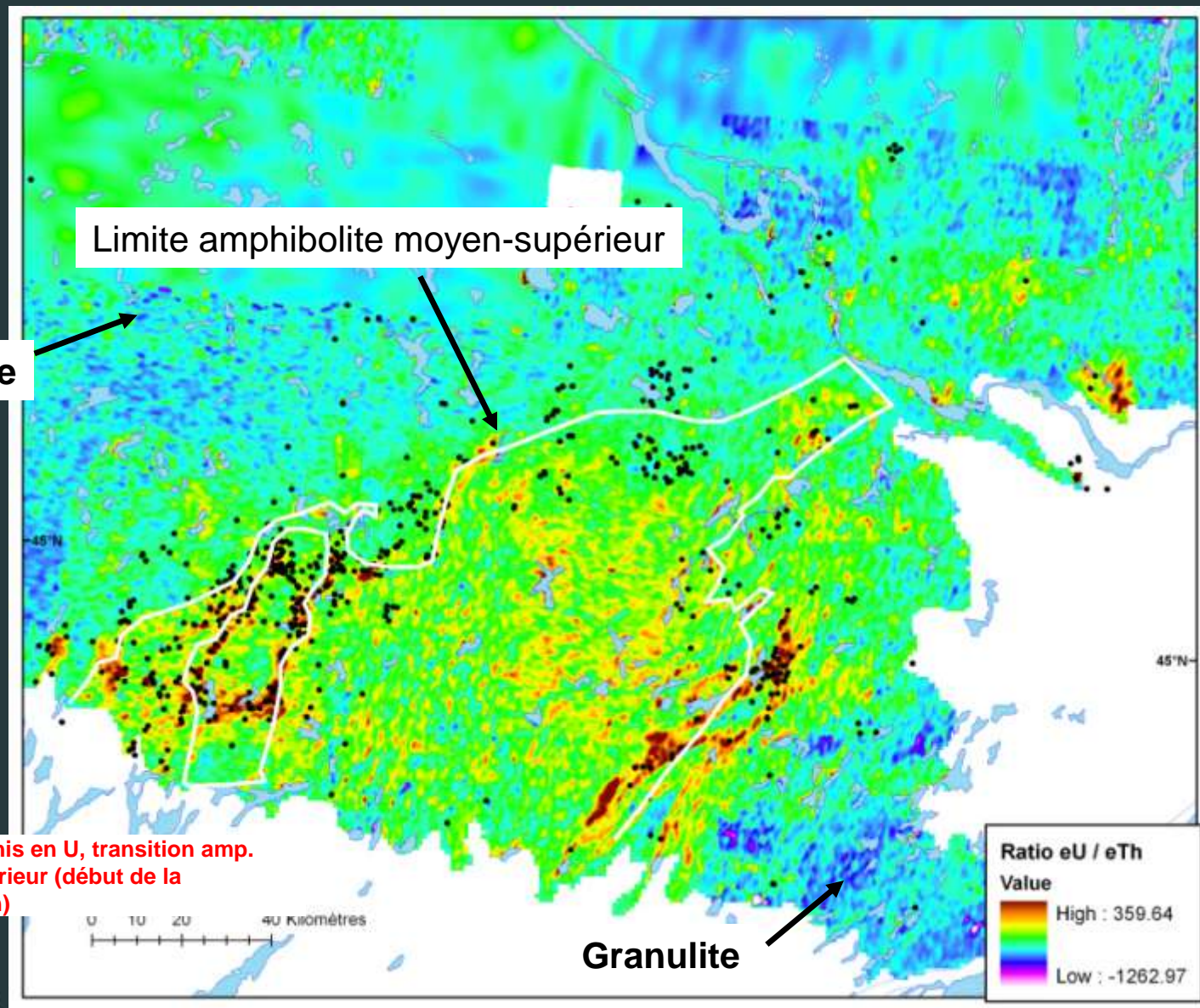


Carte de potentiel et gîtes U – secteur de Bancroft, Ontario

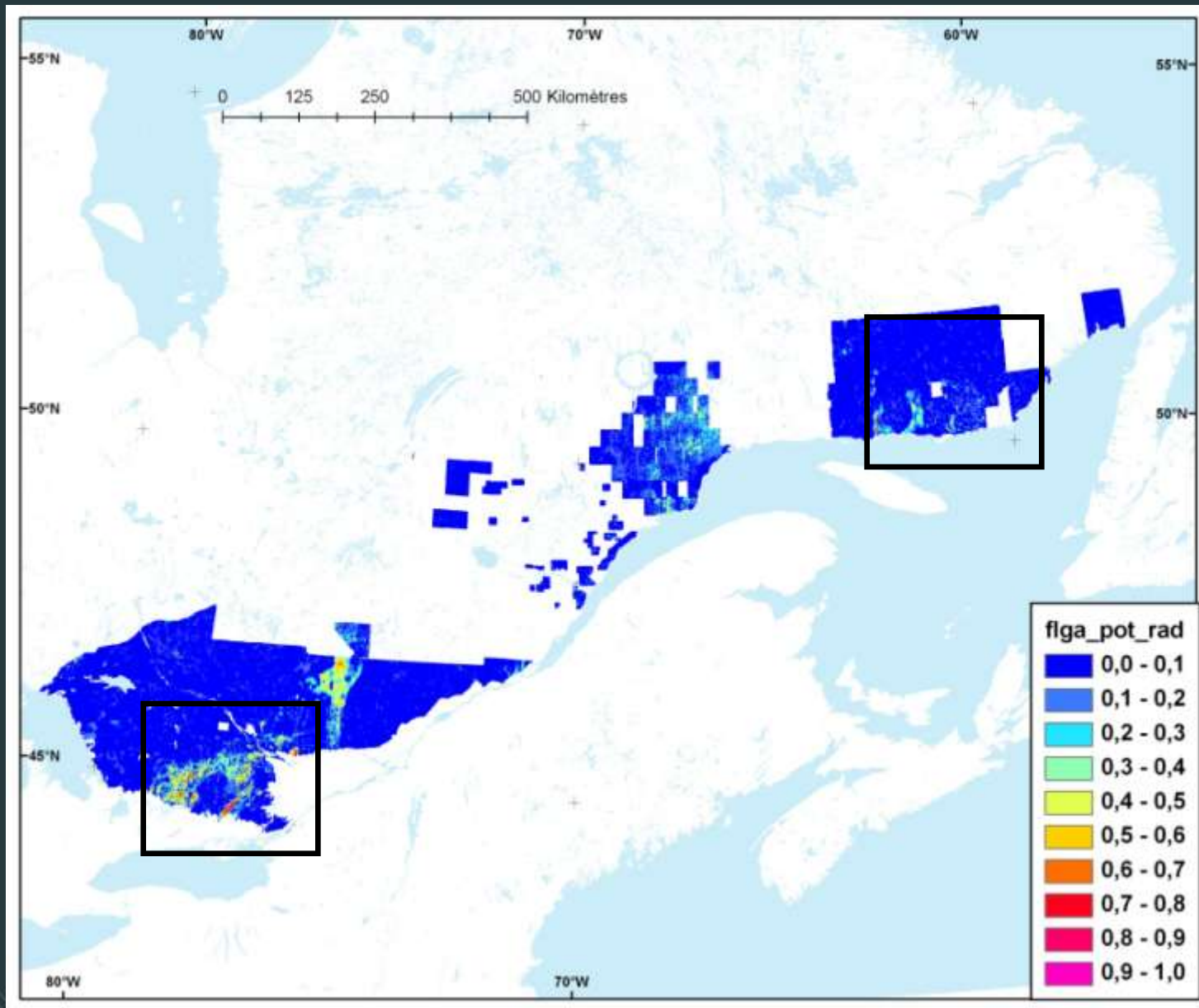


Métamorphisme – secteur de Bancroft, Ontario

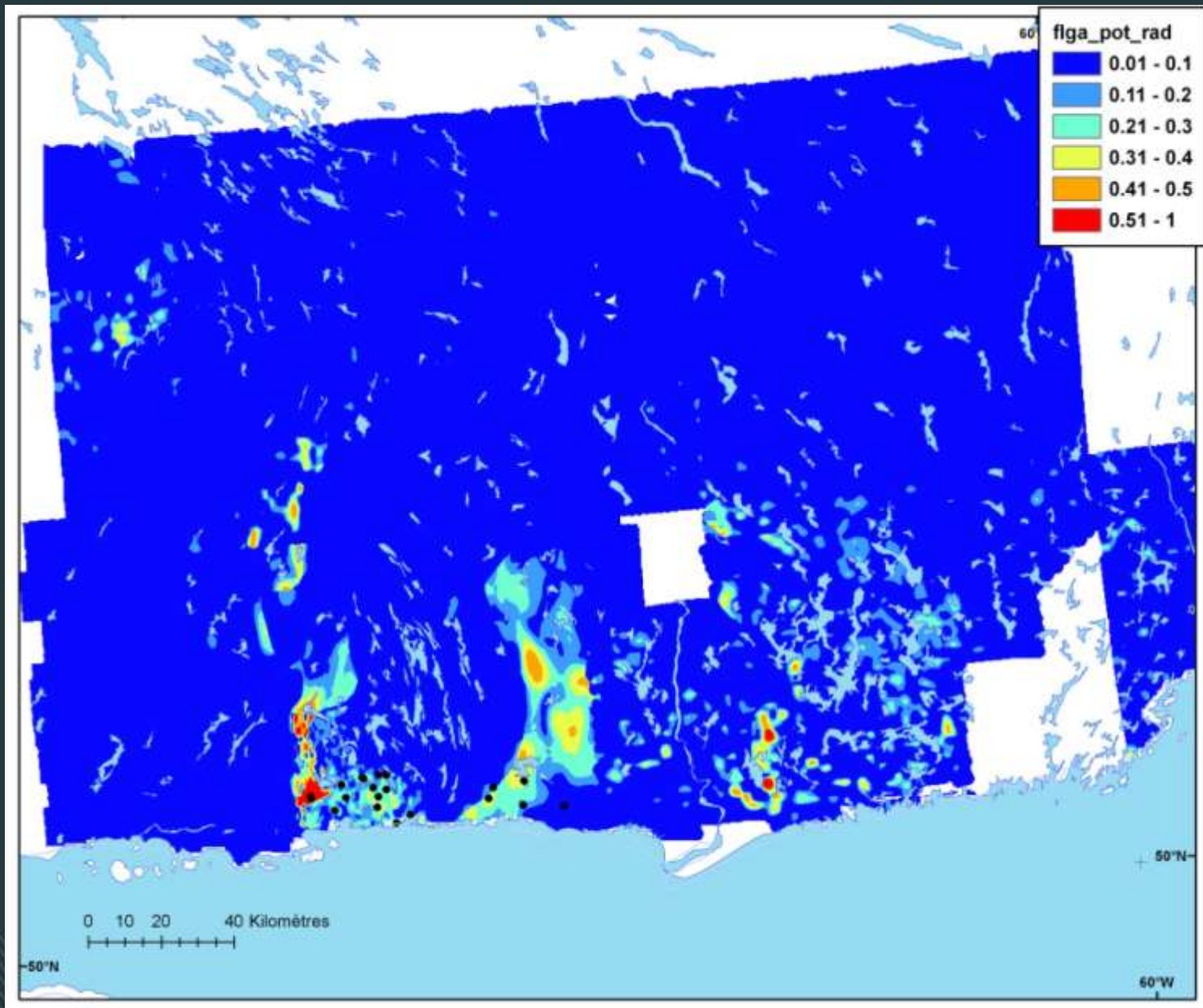




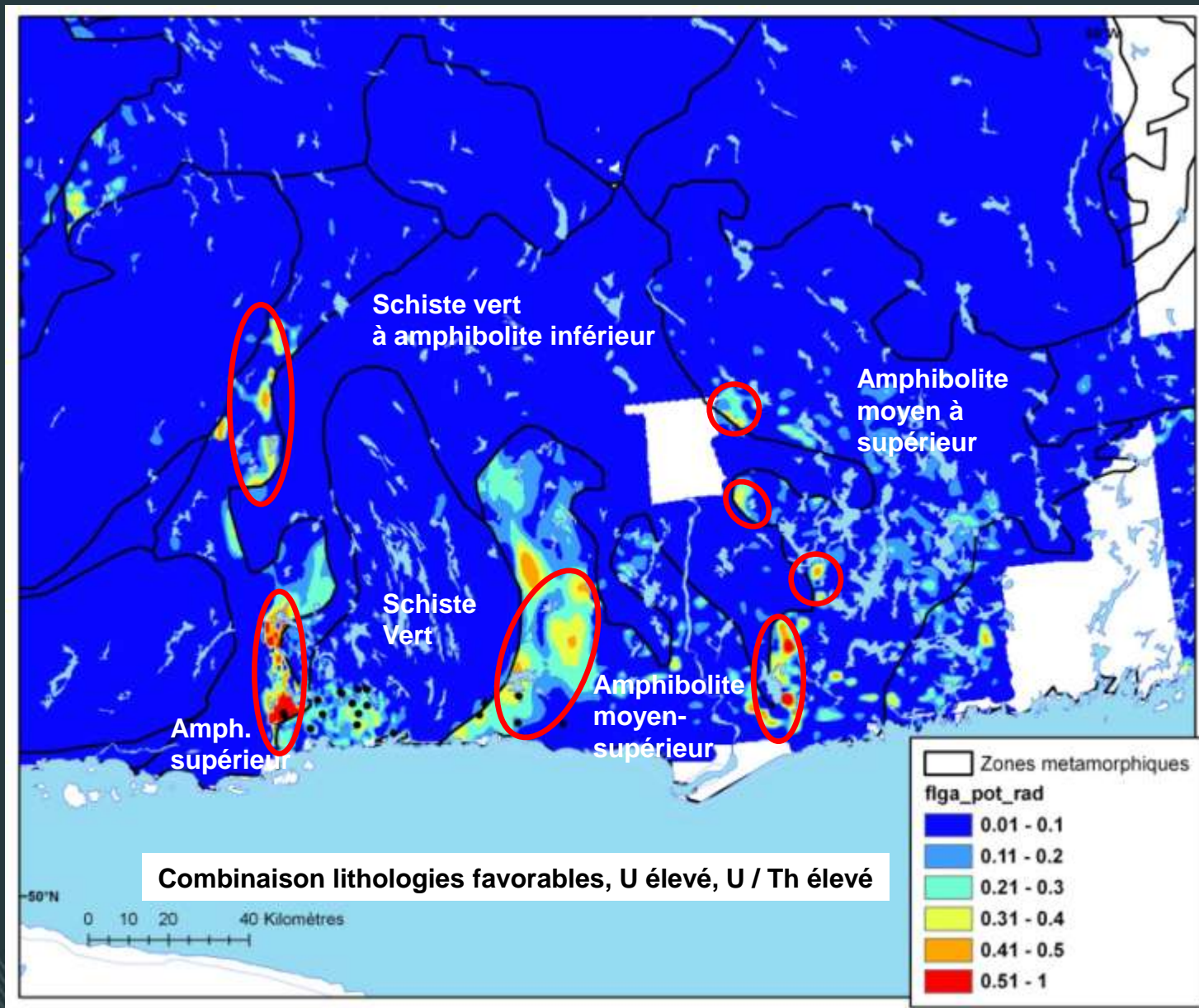
Carte de potentiel – Par radiométrie



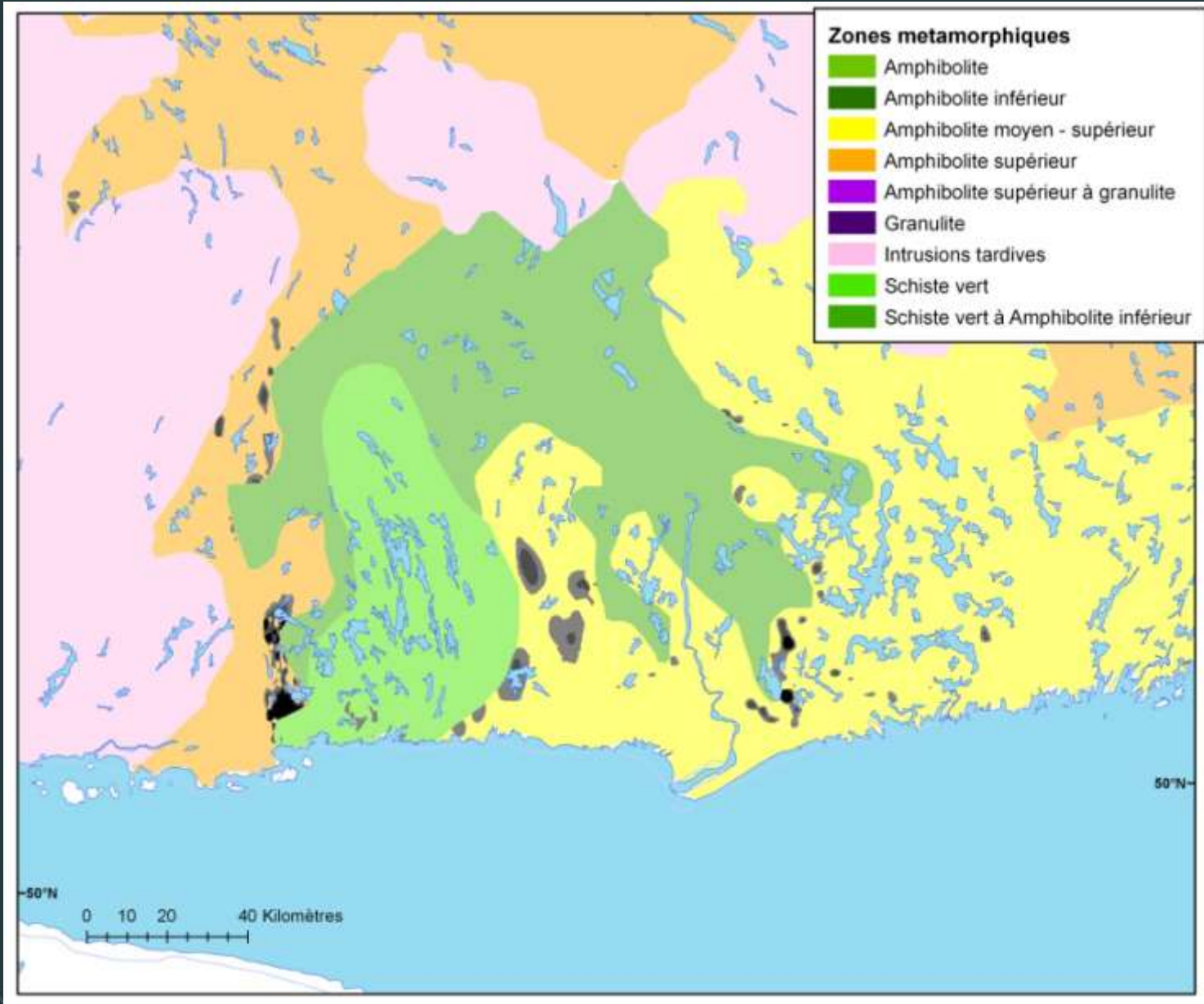
Carte de potentiel – Par radiométrie



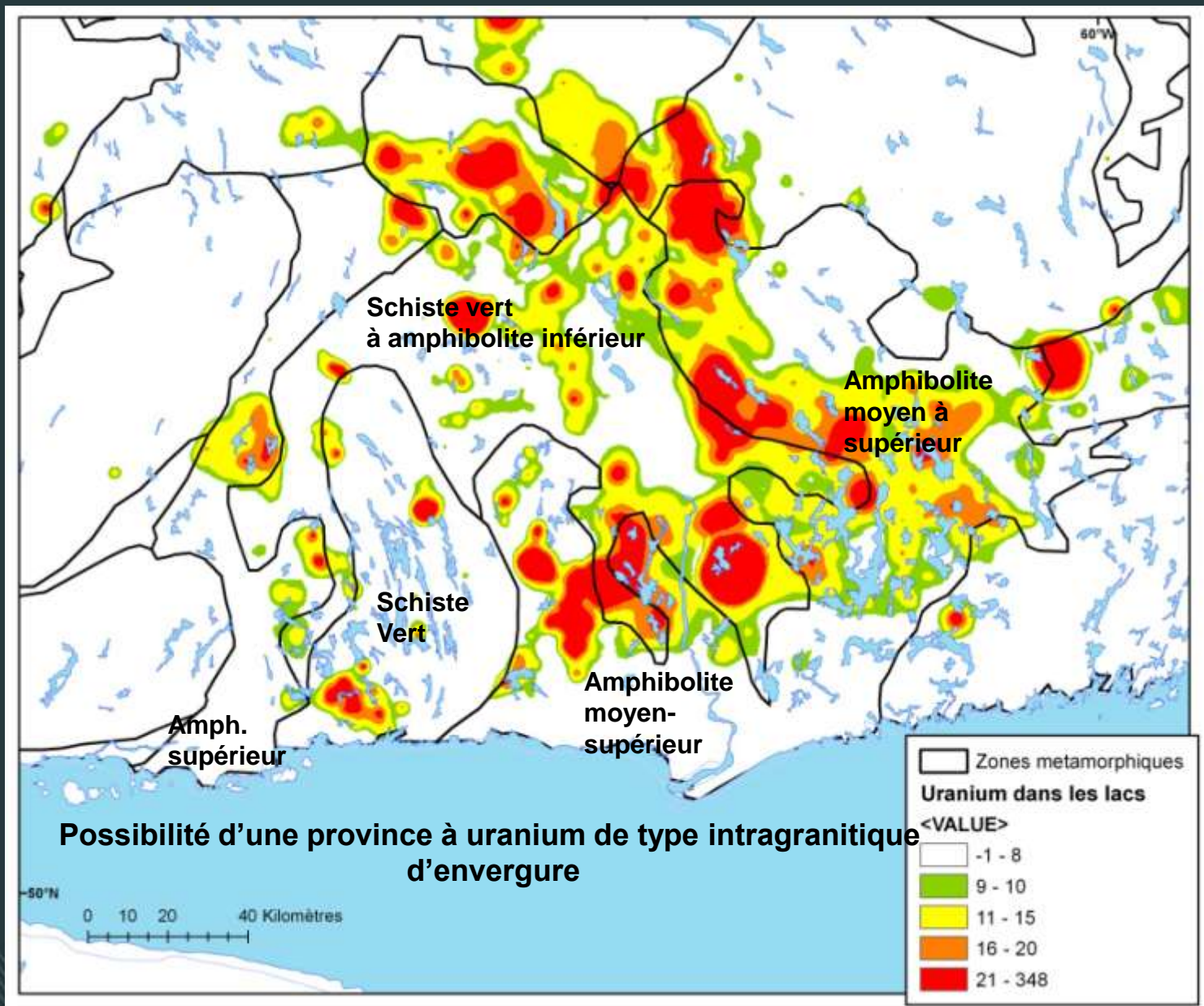
Carte de potentiel – Par radiométrie



Zones de fort potentiel et métamorphisme – Par radiométrie



Métamorphisme et uranium dans les lacs



EP-2009-03 (sous presse)

- Évaluation de potentiel pour U intragranitique
 - Cibles commentées et priorisées
 - Cartes matricielles du potentiel et cartes intermédiaires
- Évaluation de potentiel pour Cu-Au-U (IOCG)
 - Combinaison du mag, radiométrie, U et Cu dans environnement secondaire (lacs et ruisseaux)
 - Cibles commentées et priorisées
 - Cartes matricielles du potentiel et cartes intermédiaires
- Cartographie prévisionnelle pour intrusions mafiques/ultramafiques → creux radiométriques
 - Filtrage de la radiométrie pour enlever les lacs/marécages
 - Combinaison des creux de la radiométrie filtrée avec mag et nickel dans les sédiments de lacs
 - Proposition d'intrusions mafiques/ultramafiques non-reconnues dans des secteurs peu cartographiés