

PACES - CHARLEVOIX ET HAUTE-CÔTE-NORD

Depuis 2009, le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) a accordé à différents centres de recherche universitaire treize subventions dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES). Le Centre d'études sur les ressources minérales (CERM) de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) a réalisé la cartographie hydrogéologique régionale du Saguenay - Lac-Saint-Jean (SLSJ) entre 2009 et 2013 tandis que celle de Charlevoix et de la Haute-Côte-Nord (CHCN) est en cours. De telles cartographies nécessitent entre autres la modélisation de l'épaisseur des dépôts meubles sur l'ensemble de la région.

Le territoire de CHCN fait environ 4500 km² et correspond à une bande de 20 à 30 km de largeur qui longe la rive nord du fleuve Saint-Laurent, de la municipalité de Petite-Rivière-Saint-François au sud-ouest jusqu'à Colombier au nord-est (figure 1).

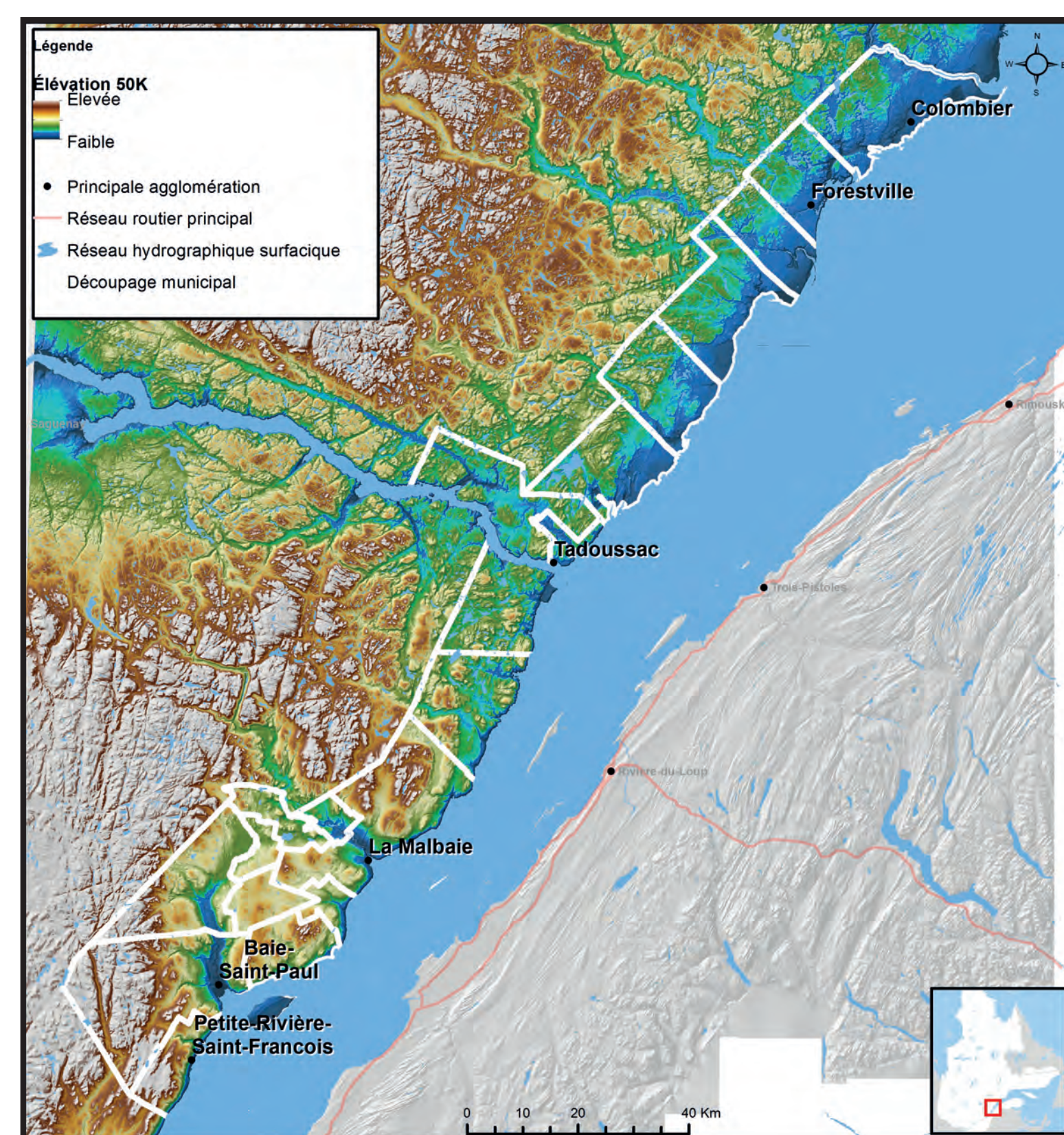


Figure 1: Localisation du territoire à l'étude, Charlevoix - Haute-Côte-Nord.

PROBLÉMATIQUE

Le modèle d'épaisseur des dépôts meubles résulte de l'interpolation des données ponctuelles. La figure 2a) montre une carte des dépôts de surface (Cousineau et al., 2014) de CHCN et la figure 2b) montre la quantité et la répartition des données ponctuelles d'épaisseur des dépôts. Au total, plus de 20 000 stations dont plus de 18 000 affleurements (épaisseur des dépôts meubles nulle) présentent une valeur d'épaisseur des dépôts meubles. Ces stations sont distribuées en grappes ou de façon aléatoire sur le territoire. Des secteurs de quelques à plusieurs dizaines de km² ne comprennent aucune station.

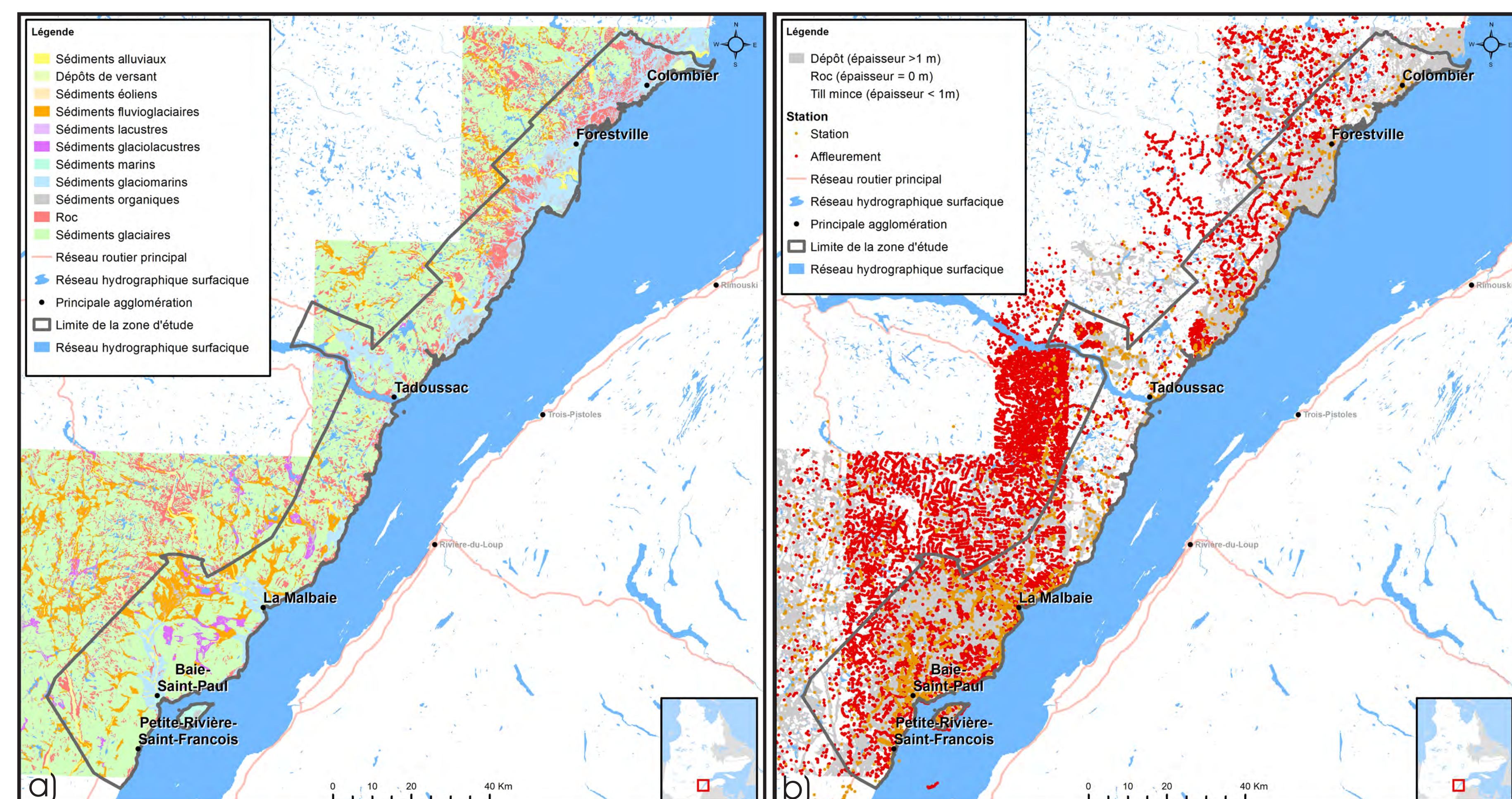


Figure 2: a) carte simplifiée des dépôts de surface mise à jour en 2014 (Cousineau et al. 2014); b) cartographie des dépôts de surface pour laquelle le roc (épaisseur de dépôts meubles nulle) et le till mince (épaisseur de dépôts meubles d'environ 1 m) sont représentés en blanc et les dépôts meubles plus épais en gris. À cette carte se superposent plus de 20 000 stations pour lesquelles des données d'épaisseur des dépôts sont disponibles.

Dans le but d'obtenir un modèle d'épaisseur des dépôts meubles plus précis, il est recommandé de répartir les données ponctuelles de façon plus régulière sur le territoire (figure 3). Pour y arriver, l'équipe du CERM a développé une méthode où des coupes stratigraphiques couvrent l'ensemble du territoire à l'étude dans le but de générer des forages virtuels qui serviront à modéliser l'épaisseur des dépôts meubles.

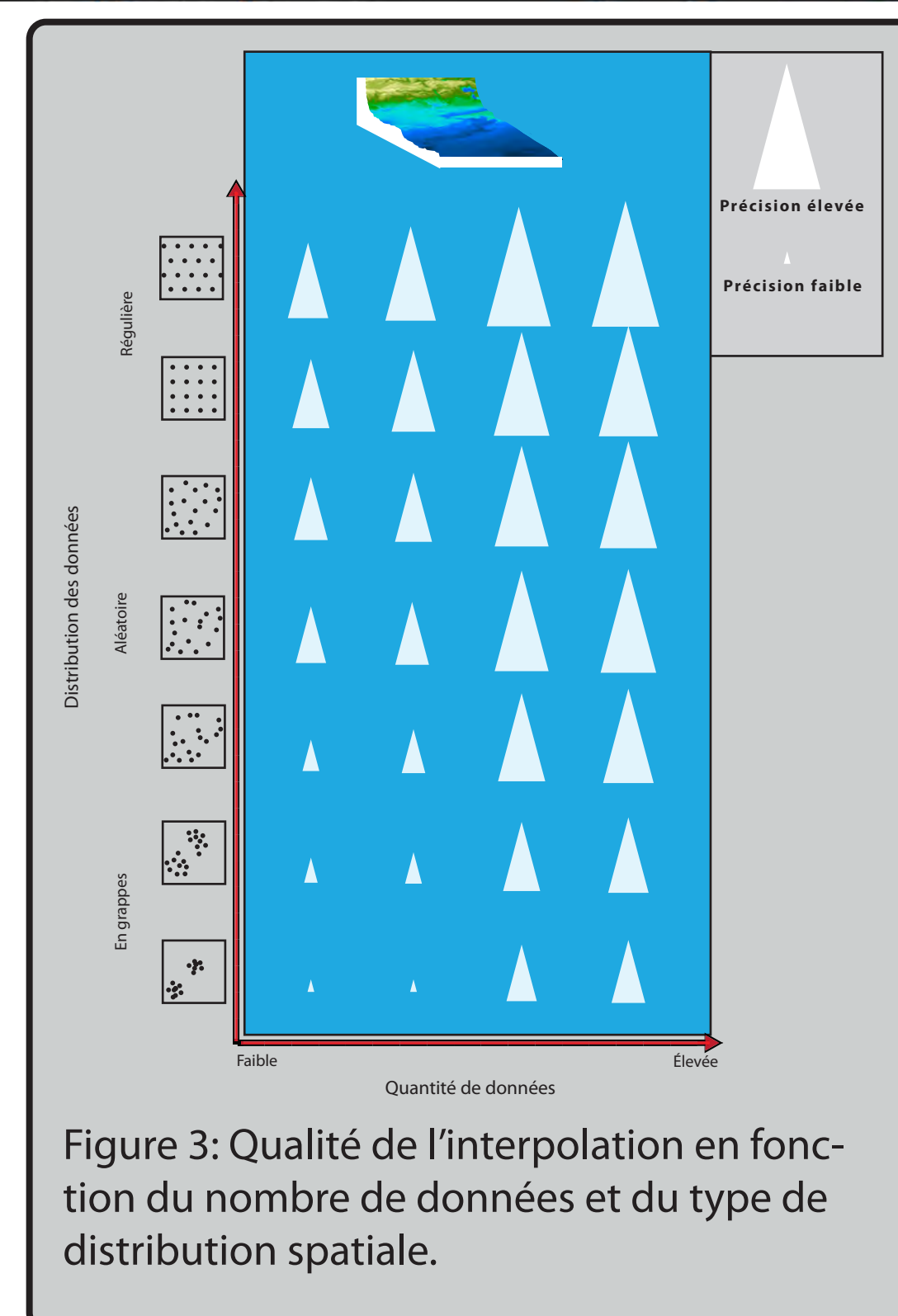


Figure 3: Qualité de l'interpolation en fonction du nombre de données et du type de distribution spatiale.

ÉLABORATION DES COUPES STRATIGRAPHIQUES

Dans le but de couvrir l'ensemble du territoire et d'avoir une répartition la plus régulière possible, la stratégie consiste à quadriller les secteurs où il y a une épaisseur de dépôts meubles par des coupes stratigraphiques. L'espace entre chacune des coupes est d'environ 5 à 10 km et elles sont effectuées de façon systématique. Voici les six étapes décrivant la méthodologie d'élaboration des coupes stratigraphiques utilisée par l'équipe du CERM pour les projets PACES-SLSJ et PACES-CHCN.

Étape 6: Importer les forages virtuels

Les forages virtuels sont importés dans la **Geodatabase d'ArcGIS** et constituent de nouvelles données ponctuelles de stratigraphie et d'épaisseur des dépôts.

Étape 5: Générer les forages virtuels

À partir des diagrammes barrières, les forages virtuels sont générés suivant un pas régulier le long des coupes stratigraphiques.

Étape 4: Créer les diagrammes barrières

Les couches stratigraphiques numérisées sont représentées sous forme de diagrammes barrières à l'aide du **logiciel ArcHydroGroundwater**. Ces diagrammes peuvent être visualisés sous la carte des dépôts meubles avec le **logiciel ArcScene**.

Étape 1: Exporter les données

Les affleurements et les stations sont exportés du **logiciel ArcGIS** vers le **logiciel Strater**.

Étape 2: Sélectionner les stations et les affleurements

Les stations et les affleurements sont superposés à la carte des dépôts meubles dans **Strater**. L'outil «**sélection des puits**» permet de choisir quels stations et affleurements serviront à créer chacune des coupes. L'outil «**création de coupe stratigraphique**» permet ensuite de visualiser en coupe la stratigraphie des stations ainsi que l'élévation de chaque point sélectionné.

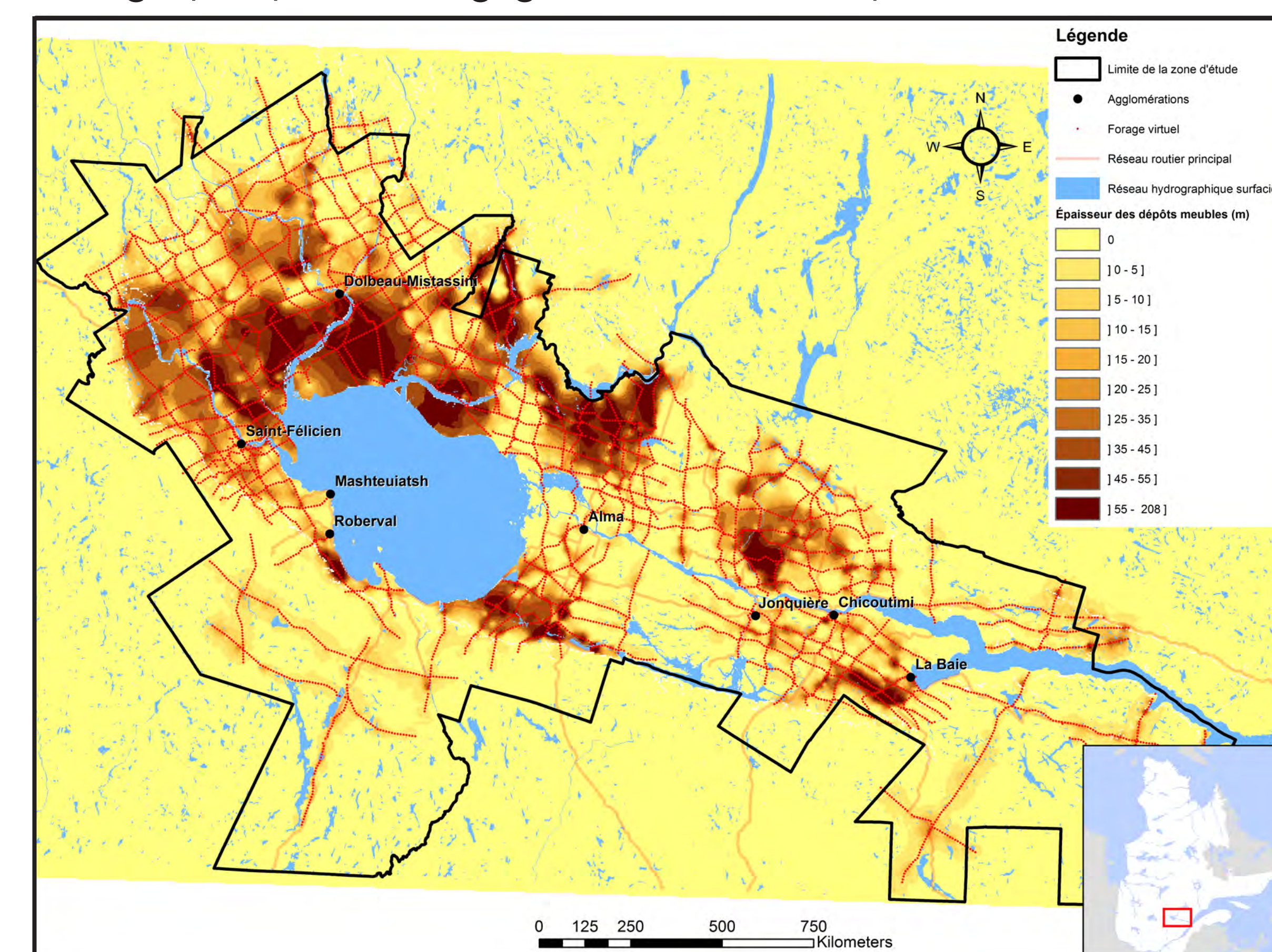
Étape 3: Interpréter les coupes stratigraphiques

Pour chaque coupe stratigraphique, les stations et les affleurements sont numérisés dans **ArcGIS**. Puis, le **logiciel ArcHydroGroundwater** permet de projeter l'information ponctuelle et linéaire en coupe dans un gabarit élaboré par l'équipe du CERM. L'interprétation se fait manuellement et les polygones représentant chaque couche stratigraphique sont numérisés.

EXEMPLES D'APPLICATION

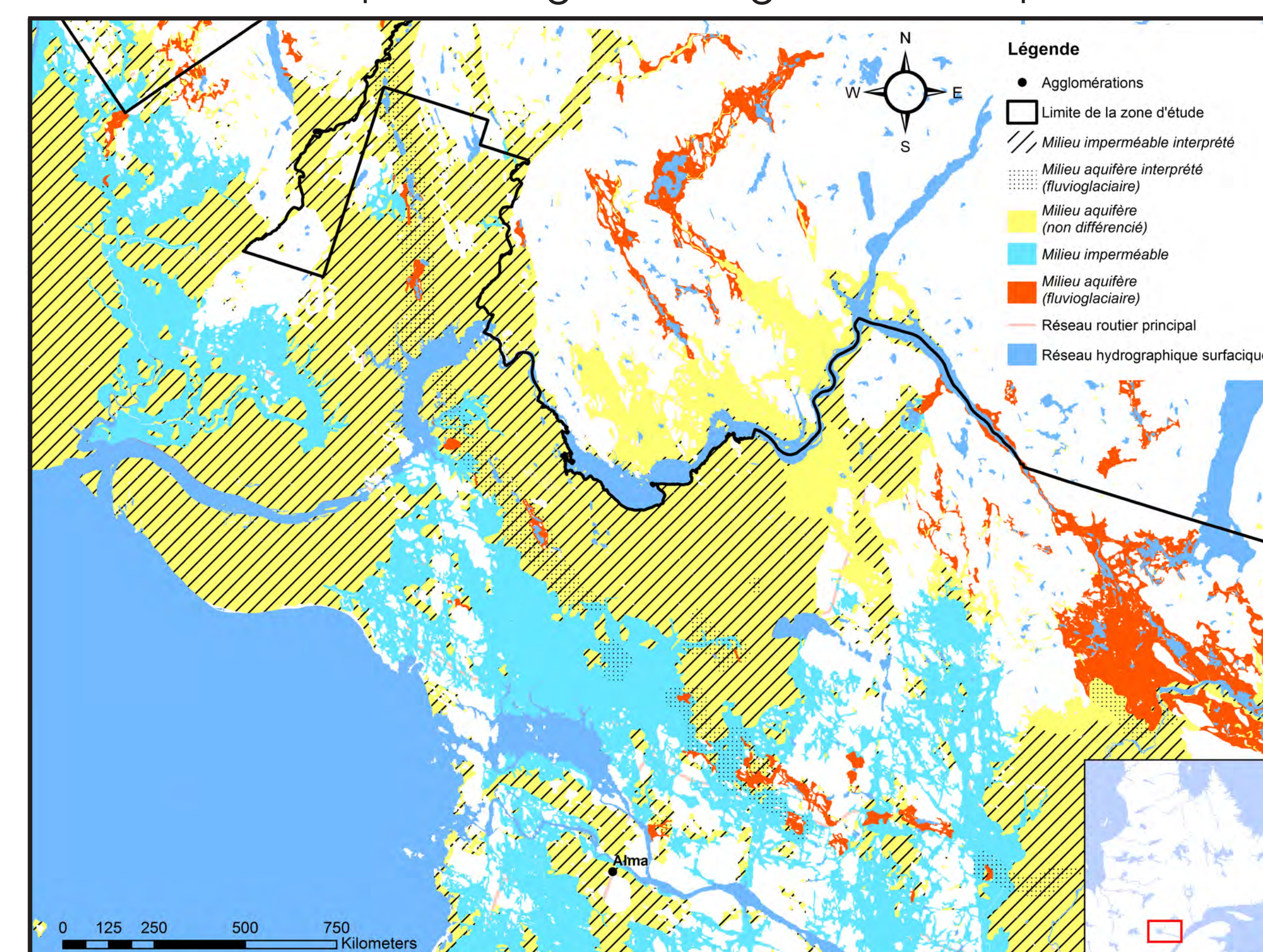
Épaisseur des dépôts à partir des forages virtuels

Des forages virtuels (5 085) ont été générés à partir des 134 coupes stratigraphiques réalisées pour modéliser l'épaisseur des dépôts meubles sur le territoire du SLSJ. L'interpolation est validée à partir des données ponctuelles réelles non sélectionnées pour la construction des coupes stratigraphiques et négligées lors de l'interpolation.



Limites latérales des aquifères enfouis à partir des diagrammes barrières

Des diagrammes barrières élaborés à partir des coupes stratigraphiques permettent de tracer les limites latérales des aquifères granulaires. Ce qui s'avère fort utile principalement aux endroits où ces aquifères n'affleurent pas tel qu'illustré par la bande de dépôts d'origine fluvioglaciaire interprétés.



Les cartes d'épaisseur des dépôts meubles et des limites latérales des aquifères granulaires combinées aux diagrammes barrières constituent les principaux outils d'estimation des volumes des aquifères granulaires.