

Atlas de la composition chimique de l'eau souterraine du Nouveau-Brunswick : Représentation géographique de la qualité de l'eau

Annie E. Daigle¹, Mallory L. Gilliss¹ et Darryl A. Pupek¹

¹Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, 20 rue McGlain, Fredericton, N.-B. E3A 5T8, CAN

INTRODUCTION

Conformément au Règlement sur l'eau potable de la Loi sur l'assainissement de l'eau du Nouveau-Brunswick, le gouvernement du Nouveau-Brunswick tient à jour une base de données sur la qualité de l'eau souterraine recueillie à partir de puits domestiques forés depuis 1994.

Les règlements du Nouveau-Brunswick en matière de confidentialité interdisent de divulguer ces données sur la qualité de l'eau par une méthode identifiant le propriétaire d'un puits ou de biens connexes. Ces données ne peuvent être communiquées qu'en dans leur forme globale à des chercheurs et à d'autres parties intéressées après le retrait de toutes les coordonnées d'identification.

En 2006, pour rendre ces données accessibles en format cartographique à divers groupes d'utilisateurs, le ministère de l'Environnement a commencé à élaborer une série de cartes thématiques de la qualité de l'eau souterraine à l'aide des renseignements contenus dans la base de données sur les puits domestiques. Le but était de mettre au point une série de cartes pouvant être publiées sans compromettre les règlements en matière de confidentialité. Fondé en partie sur la recherche de Rivard *et al.* (2005) dans le bassin du Carbonifère des Maritimes, l'Atlas de la composition chimique de l'eau souterraine du Nouveau-Brunswick a été publié en décembre 2008.

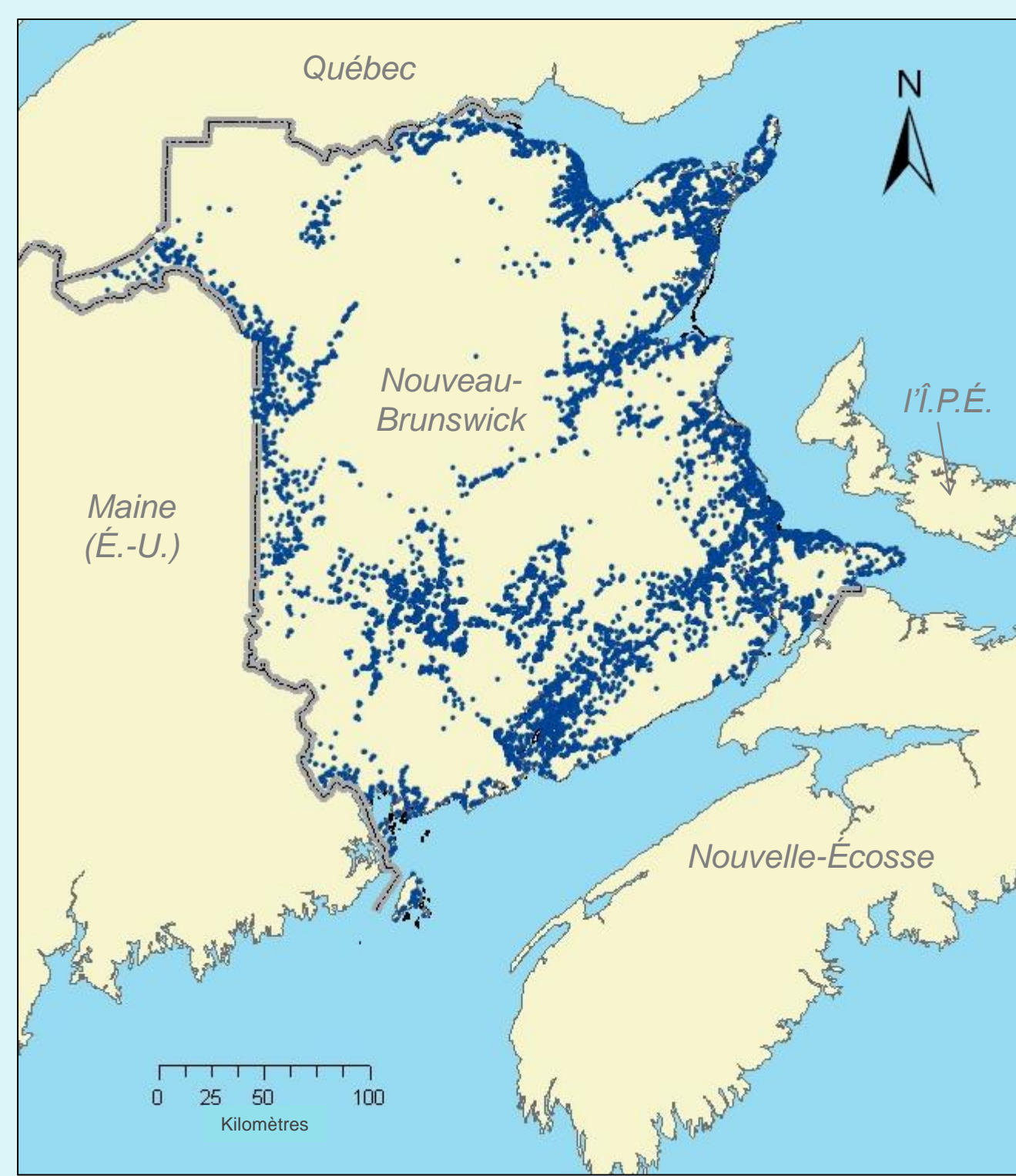


Figure 1 Carte de localisation du Nouveau-Brunswick illustrant la répartition des puits domestiques nouveaux ou approfondis forés dans la province entre 1994 et 2007.

CONTEXTE

Lorsqu'un puits d'eau potable est foré dans la province du Nouveau-Brunswick, le forateur remplit un rapport de forage indiquant le lieu du puits, les détails de la construction, le rendement prévu et la géologie. Ce rapport est ensuite acheminé au ministère de l'Environnement, où l'information sera consignée dans la base de données des rapports de forage de puits domestiques.

Le propriétaire du puits reçoit une copie du rapport de forage et à ce moment doit acheter du forateur un bon d'analyse de la qualité de l'eau comme l'exige le Règlement sur l'eau potable. Le propriétaire du puits récupère ensuite la valeur du bon en prélevant les échantillons d'eau nécessaires du puits à l'aide de bouteilles et de la méthodologie mises à sa disposition par le ministère de l'Environnement, puis il soumet ces échantillons au Laboratoire des services analytiques du Ministère qui pratique une analyse de chimie inorganique de base.

Les résultats sont entrés dans la base de données sur la qualité de l'eau du ministère de l'Environnement, et le ministère de la Santé envoie un rapport des résultats au propriétaire du puits. Un organigramme de ce processus est illustré à la figure 2.

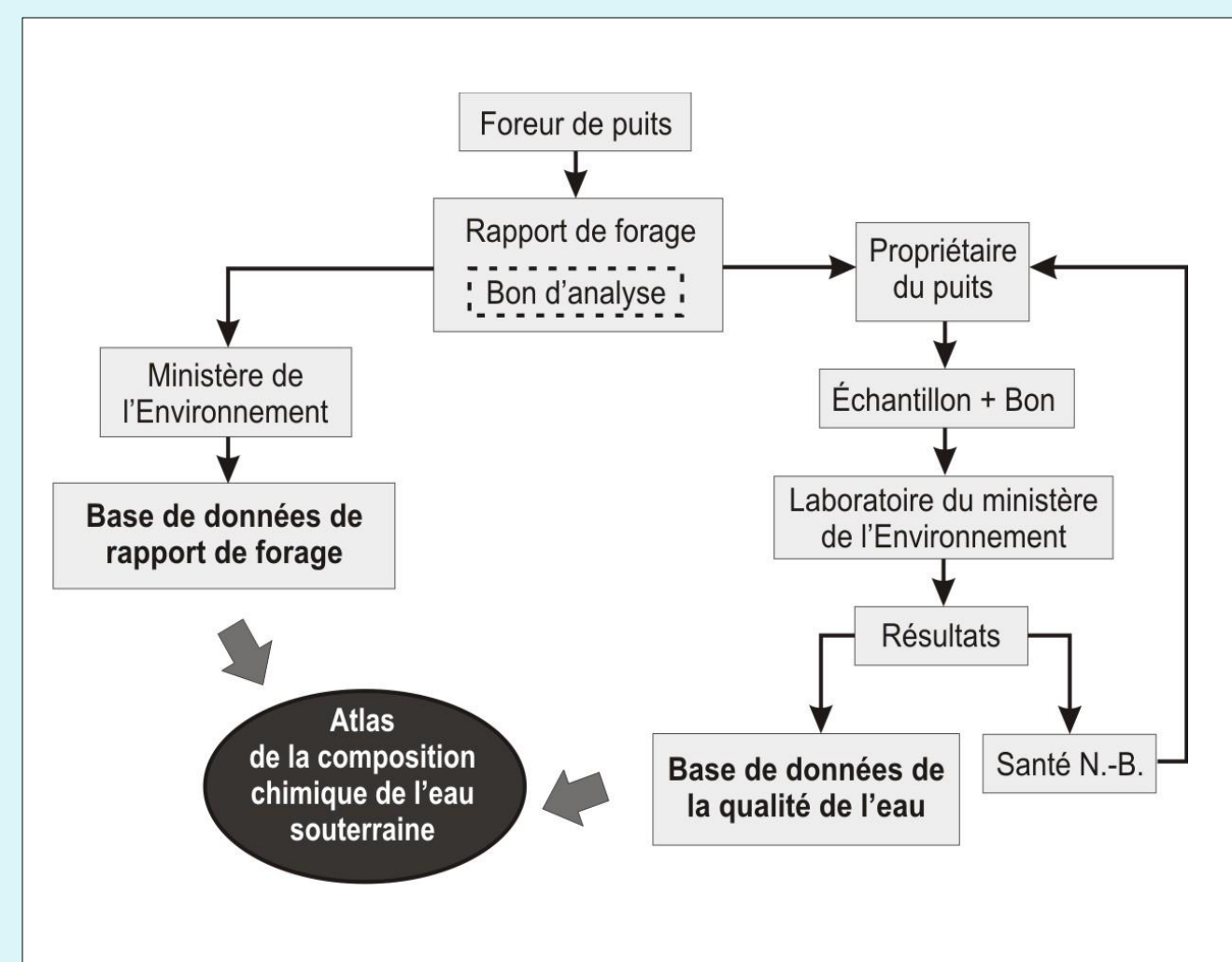


Figure 2. Organigramme du processus de bon d'analyse de la qualité de l'eau des puits domestiques récemment forés au Nouveau-Brunswick

MÉTHODOLOGIE

Les résultats des analyses de la qualité de l'eau ont été tirés de la base de données sur la qualité de l'eau du 1^{er} janvier 1994 au 31 décembre 2006. En tout, 10 664 résultats d'analyse chimique de l'eau ont été obtenus. Dans le cas de certains échantillons ce ne sont pas tous les paramètres qui ont été analysés, ce qui a entraîné des variations dans le nombre de résultats cartographiés pour chaque paramètre. La base de données des rapports de forage a permis d'obtenir les rapports de 20 478 nouveaux puits domestiques pour la période du 1^{er} janvier 1994 au 31 décembre 2006.

La divergence entre le nombre de nouveaux puits et le nombre de résultats chimiques indique qu'environ 50 % des propriétaires de puits n'ont pas réclamé leur bon d'analyse pour faire évaluer la qualité de leur eau pendant la période de référence.

Les paramètres cartographiés dans l'Atlas comprennent:

- > alcalinité
- > aluminium
- > antimoine
- > arsenic
- > baryum
- > bore
- > bromure
- > cadmium
- > calcium
- > chlorure
- > chrome
- > conductivité
- > cuivre
- > dureté
- > fer
- > fluorure
- > magnésium
- > manganèse
- > nitrate
- > pH
- > plomb
- > potassium
- > sélénium
- > sodium
- > sulfate
- > thallium
- > uranium
- > zinc

Page type de l'Atlas

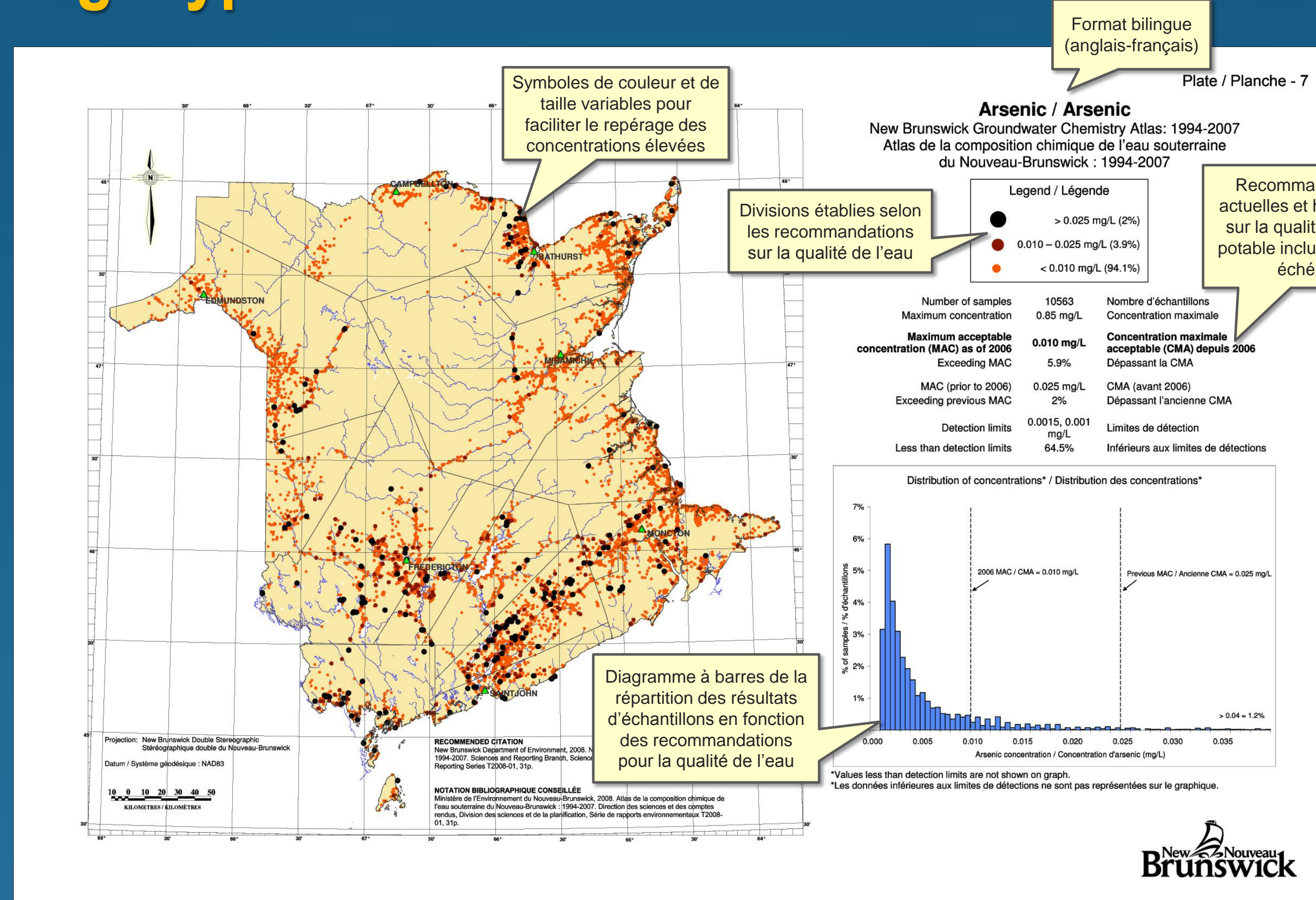
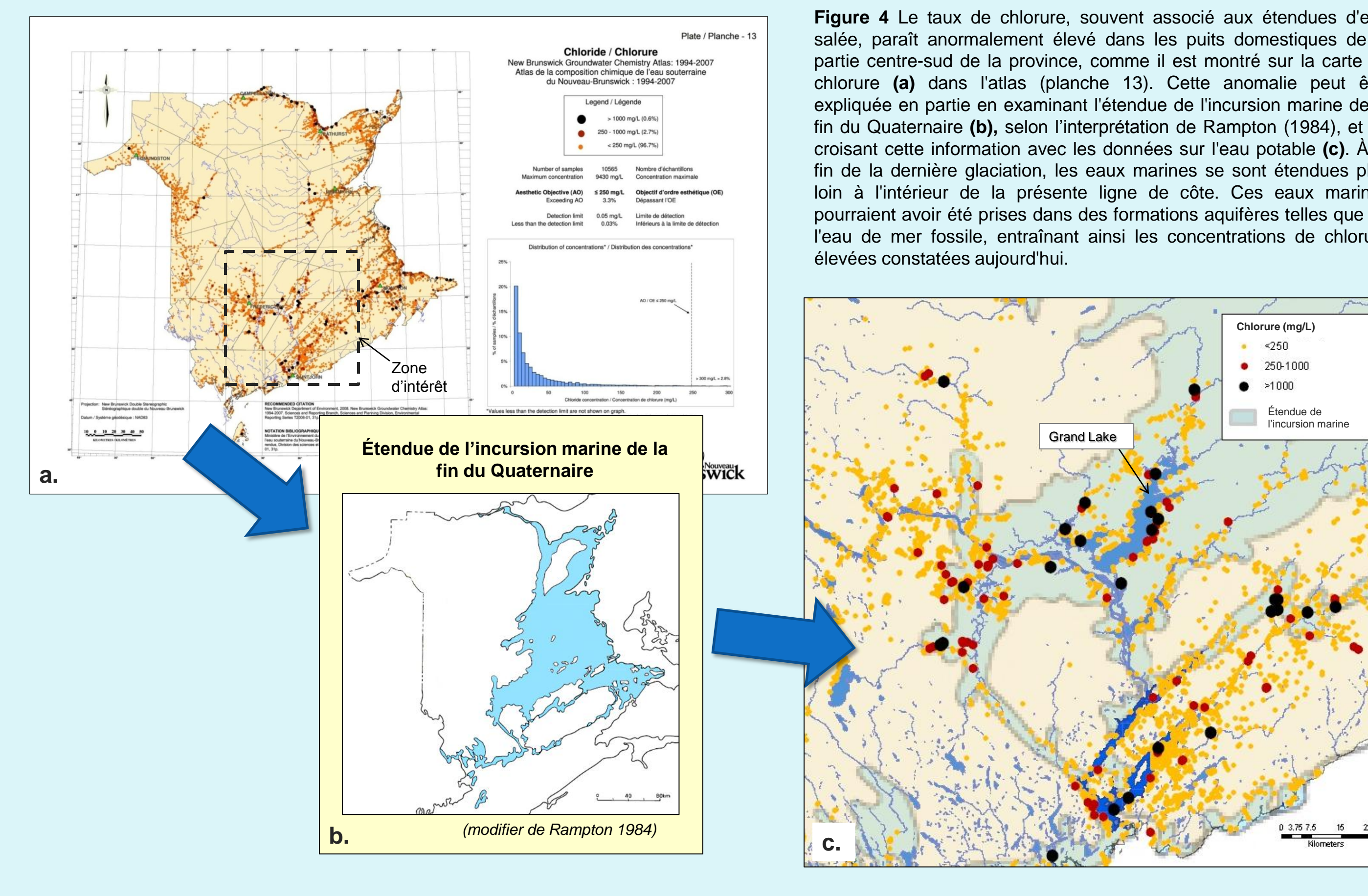


Figure 3 La planche relative à l'arsenic est montrée à titre d'exemple tiré de l'Atlas de la composition chimique de l'eau souterraine du Nouveau-Brunswick, illustrant la disposition générale de l'Atlas. La répartition des résultats afférents à la qualité de l'eau pour 28 paramètres chimiques inorganiques provenant de puits domestiques nouveaux ou approfondis de la province est cartographiée individuellement dans l'Atlas. La gamme de concentrations de chaque paramètre et les renseignements sur la répartition des données et leur lien avec les recommandations en vigueur sur la qualité de l'eau potable sont fournis.

Quelques exemples...

L'eau de mer fossile



Le nitrate dans les régions agricoles

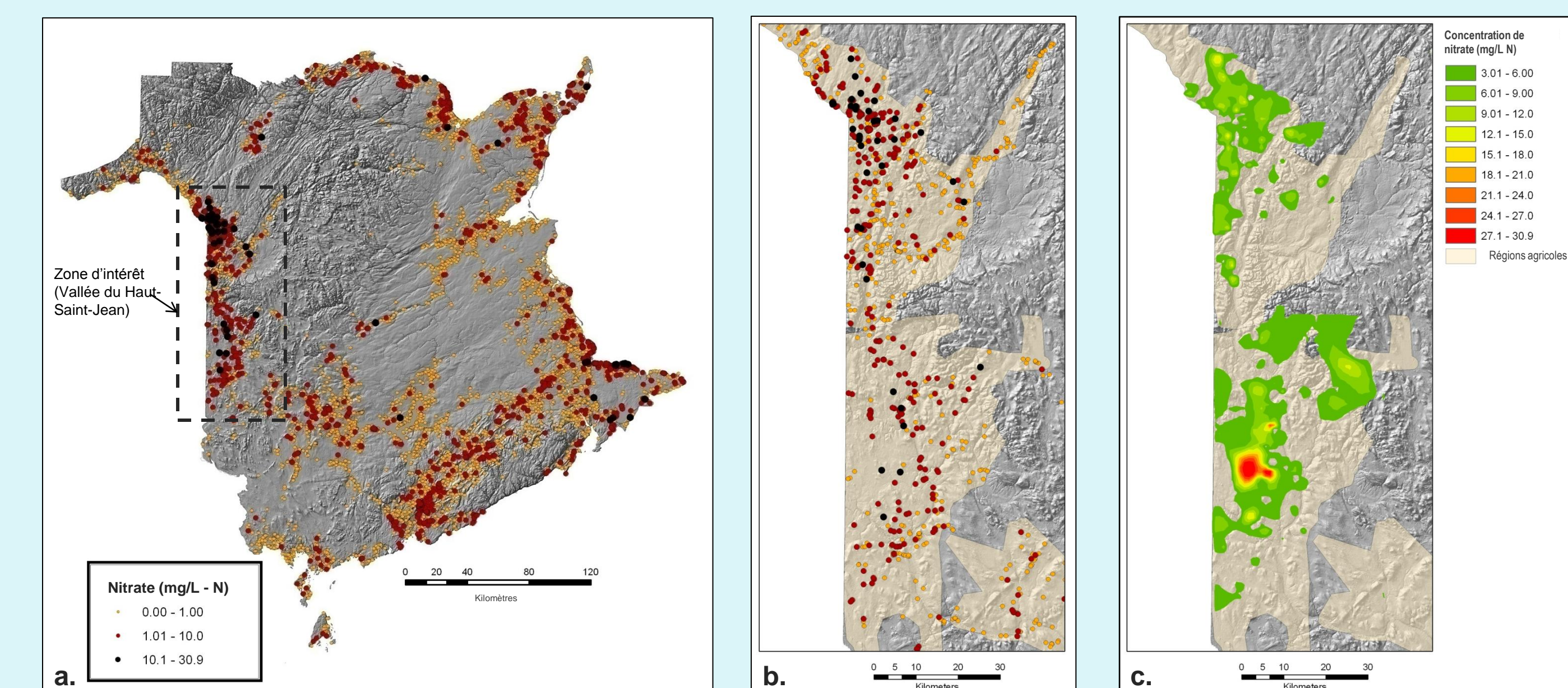


Figure 5. (a) La répartition des concentrations de nitrate dans les échantillons d'eaux souterraines prélevés dans des puits domestiques du Nouveau-Brunswick constitue un exemple de l'interaction entre la qualité des eaux souterraines et l'utilisation des terres. Alors que la recommandation pour l'eau potable concernant le nitrate établit une concentration inférieure à 10 mg/L (comme l'azote), des concentrations supérieures à 1 mg/L révèlent souvent une influence anthropique sur l'alimentation en eau. Des concentrations de nitrate élevées sont souvent constatées dans les régions agricoles, en raison de l'application d'engrais contenant de grandes quantités d'azote. Cette relation apparaît nettement dans la Vallée du Haut-Saint-Jean, secteur principal de production de pommes de terre du Nouveau-Brunswick, lorsque les concentrations de nitrate (b) sont reportées sur les terres agricoles définies. Tandis que les données reportées (b) indiquent des concentrations de nitrate élevées dans toute la zone d'intérêt, les contours des données (c) donnent plus de détails sur les zones spécifiques où les concentrations sont les plus élevées.

RÉSULTATS

Pour chaque paramètre individuel, la planche de l'Atlas présente la gamme de concentrations de chaque paramètre ainsi que des renseignements sur la répartition des données et leur lien avec les recommandations de Santé Canada sur la qualité de l'eau potable au Canada (Santé Canada, 2008).

Les tableaux qui suivent présentent une répartition détaillée de la conformité des échantillons d'eau avec les recommandations fondées sur la santé (tableau 1) et les recommandations d'ordre esthétique (tableau 2). Ces résultats montrent qu'en général, l'eau provenant des puits domestiques au Nouveau-Brunswick est de bonne qualité. Le problème le plus courant en matière de qualité de l'eau du Nouveau-Brunswick est causé par la présence excessive de fer et de manganèse dans l'eau de puits, attribuable à la géologie naturelle de la province.

Tableau 1 Conformité des échantillons aux recommandations fondées sur la santé

Paramètre	Échantillons conformes
Antimoine	99,4 %
Arsenic	94,1 %
Baryum	98,6 %
Bore	100 %
Cadmium	99,9 %
Chlore	99,8 %
Fluorure	95,0 %
Plomb	97,3 %
Nitrate	99,4 %
Sélénium	98,9 %
Uranium	97,9 %

Tableau 2 Conformité des échantillons aux recommandations d'ordre esthétique

Paramètre	Échantillons conformes
Chlorure	96,7 %
Cuivre	99,9 %
Dureté	89,2 %
Fer	71,2 %
Manganèse	60,2 %
pH	86,3 %
Sodium	96,6 %
Sulfate	99,4 %
Zinc	99,9 %

Dans certains cas, l'Atlas montre une relation entre les paramètres de la composition chimique de l'eau et la géologie du substratum, l'histoire géologique ou l'utilisation des terres en général dans la région. Par exemple, un taux élevé de sodium et de chlorure peut signifier que des aquifères sont exposés à une intrusion d'eau salée, mais cela peut également indiquer la présence, en profondeur dans l'arrière-pays, d'eau de mer fossile de la fin du Quaternaire (figure 4). D'autres exemples de ces relations montrent la présence de concentrations plus élevées de fer et de manganèse dans les puits domestiques du bassin du Carbonifère et des concentrations plus élevées de nitrate dans les régions agricoles le long de la Vallée du Haut-Saint-Jean (figure 5).

TRAVAIL À VENIR

À l'avenir, une analyse supplémentaire de l'ensemble des données sera effectuée afin d'établir des rapports potentiels entre la composition chimique de l'eau souterraine, la profondeur des puits, la géologie des dépôts meubles et du substrat rocheux ainsi que les caractéristiques structurales telles que les zones de faille (se reporter à la figure 6).

Étant donné que l'Atlas comprend des données sur la composition chimique de l'eau souterraine jusqu'au 31 décembre 2006, une mise à jour régulière est prévue à mesure que des données sur la qualité de l'eau de puits seront disponibles.

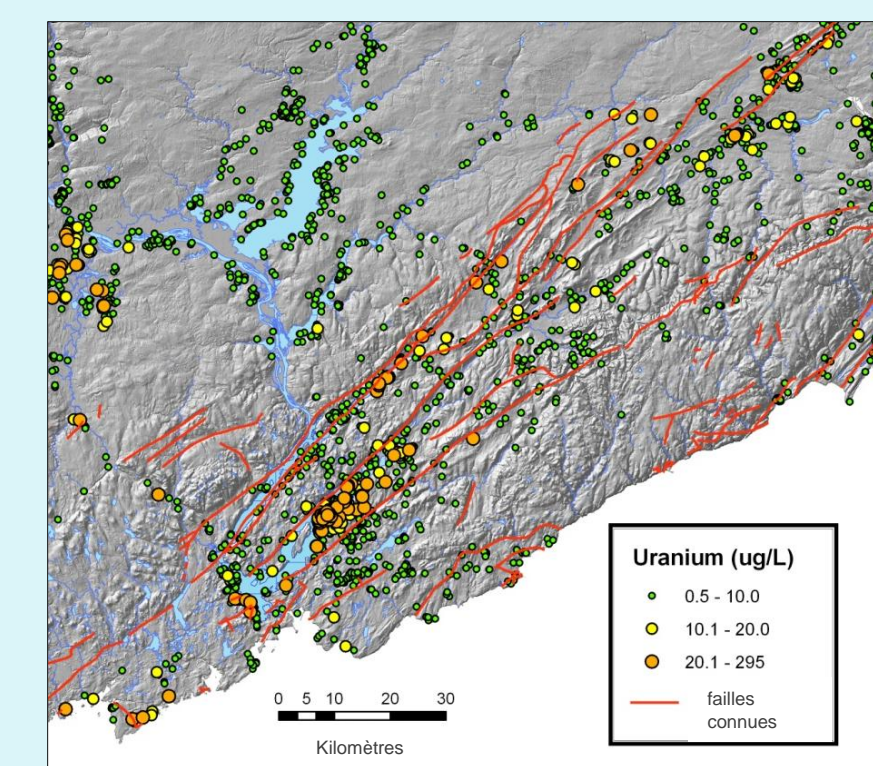


Figure 6 Répartition des concentrations d'uranium dans les échantillons d'eau souterraine provenant de puits domestiques du sud du Nouveau-Brunswick avec superposition des emplacements des zones de failles connues. Des concentrations d'uranium élevées paraissent associées aux zones de failles et peuvent aussi être liées à des unités de substratum rocheux. Il est possible qu'une étude approfondie de ces relations constitue un domaine de travail à venir.

CONCLUSIONS

L'Atlas est devenu un outil qui permet d'informer les Néo-Brunswickois à propos de la qualité de l'eau souterraine et de repérer les régions susceptibles d'éprouver des difficultés liées à la qualité de l'eau. Cet Atlas peut être utilisé conjointement avec d'autres sources d'information provenant de planificateurs et de promoteurs afin de prendre des décisions éclairées au sujet de l'aménagement du territoire et du développement durable. Ces données sont aussi utilisées dans le cadre de la recherche sur la salubrité de l'environnement et de l'exploration minière par des chercheurs spécialisés en eaux souterraines et des géologues.

L'Atlas constitue la base de recherches plus approfondies sur les facteurs ayant une incidence sur la composition chimique naturelle de l'eau souterraine. Il sert également de référence pour comparer les changements de la qualité de l'eau au fil du temps, en raison de changements climatiques et d'autres facteurs.

REMERCIEMENTS

L'Atlas de la composition chimique de l'eau souterraine du Nouveau-Brunswick a été réalisé dans le cadre de l'Entente Canada - Nouveau-Brunswick sur la surveillance de la qualité de l'eau et grâce à la contribution d'Environnement Canada et du ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick. Le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick et l'Initiative sur les eaux souterraines dans les Maritimes de la Commission géologique du Canada ont également apporté leur soutien. Nous tenons à remercier Rockflow Geoscience Consultants Inc., notamment Norah Hyndman, pour l'analyse des données et Jeff Styrmist, de la Direction de la technologie de l'information du ministère des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick, pour son soutien technique dans l'élaboration des cartes.

RÉFÉRENCES

- SANTÉ CANADA. Suivi du document Santé de l'environnement et du milieu de travail, et des Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, le 30 mai 2008. Accès à : <http://www.hc-sc.gc.ca>.
- RAMPTON, V.N. Carte géologique généralisée des dépôts superficiels du Nouveau-Brunswick, ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie, Division des minéraux, des politiques et de la planification, carte NR-8, 1984.
- RIVARD, C., C. DEBLONDE, Y. MICHAUD, V. BOISVERT, C. CARRIER, S. CASTONGUAY et R. LEFEBVRE. Hydrogeological Atlas of the South-Central Areas of the Maritimes Carboniferous Basin, Commission géologique du Canada, 2005, dossier public 4884, 54p.

Pour de plus amples renseignements ou pour obtenir l'Atlas de la composition chimique de l'eau souterraine en format électronique consultez le www.gnb.ca/environnement

