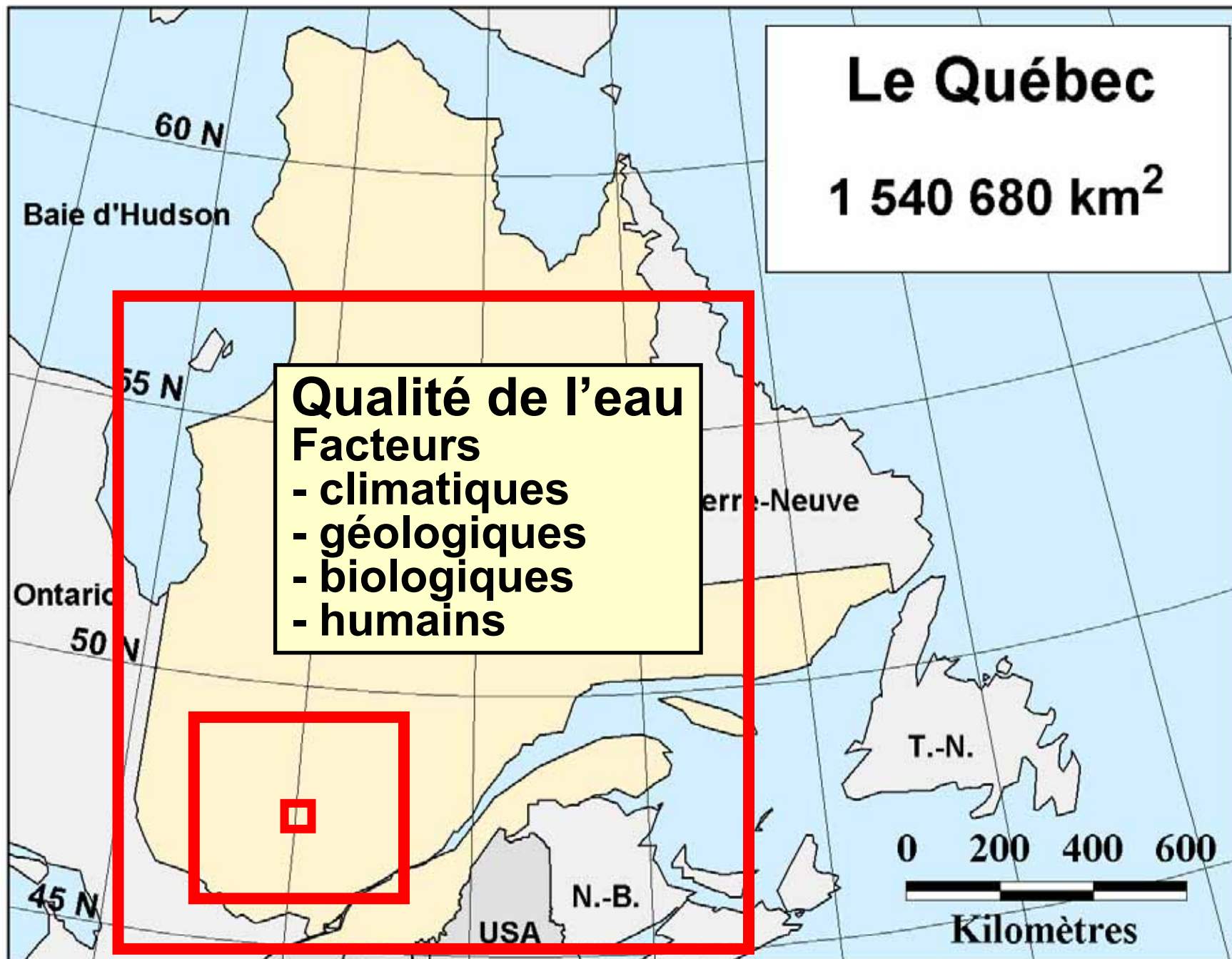


Survol des lacs du Québec

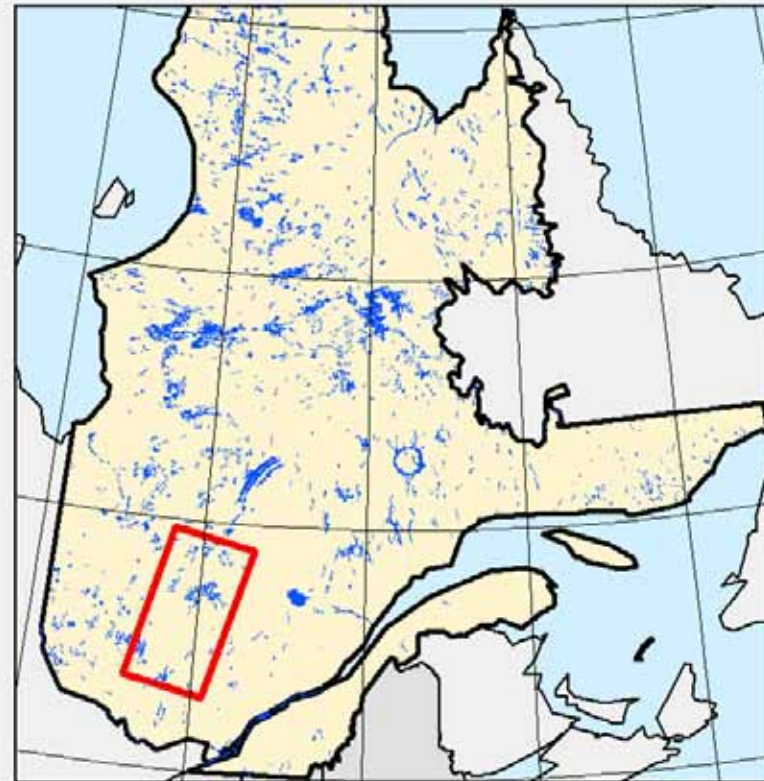
450 000 lacs en 30 petites minutes !



Richard Carignan
GRIL
Université de Montréal
4 juin 2008



12 038 lacs > 5 ha
superficie: 7 640 km²
12% du territoire

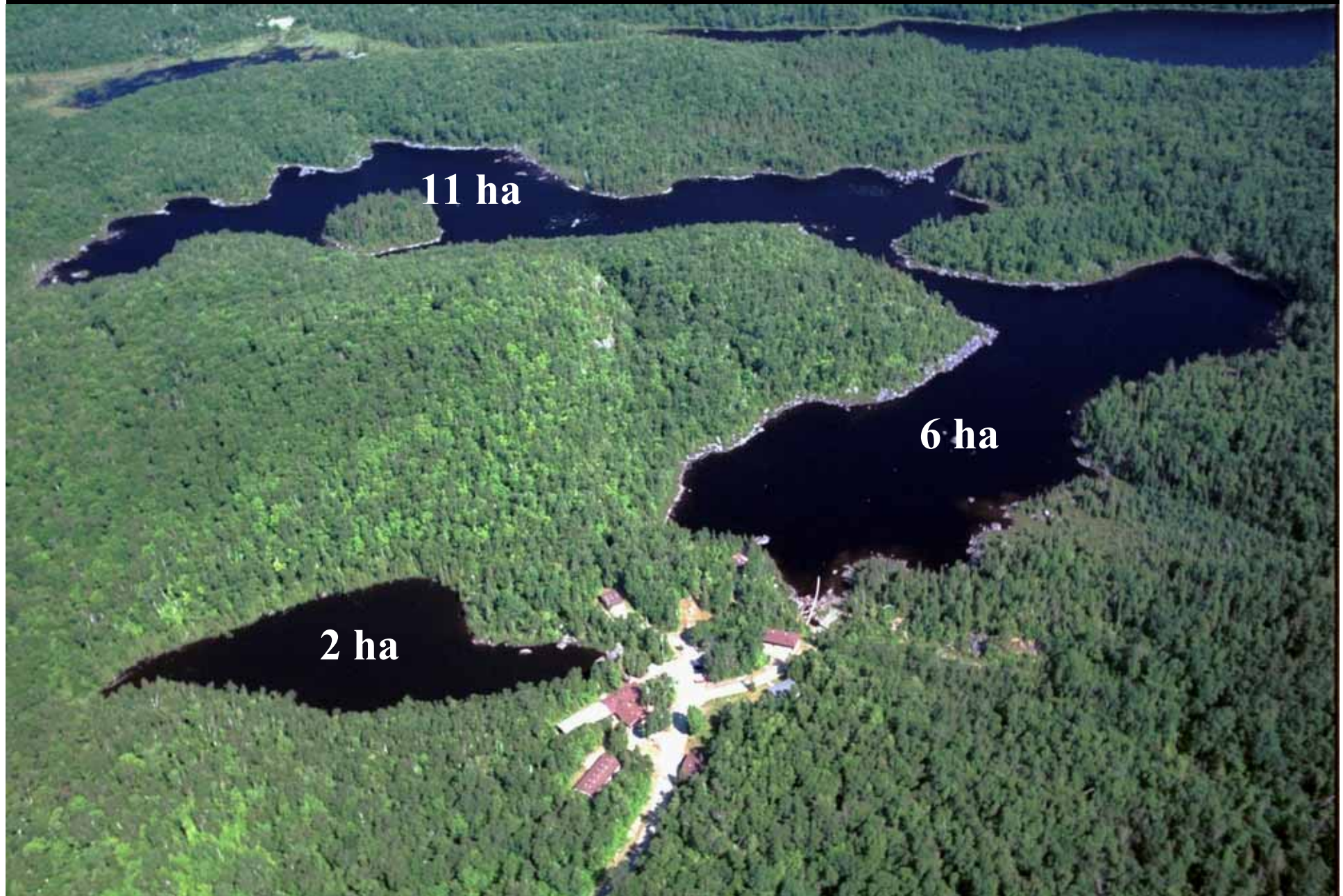


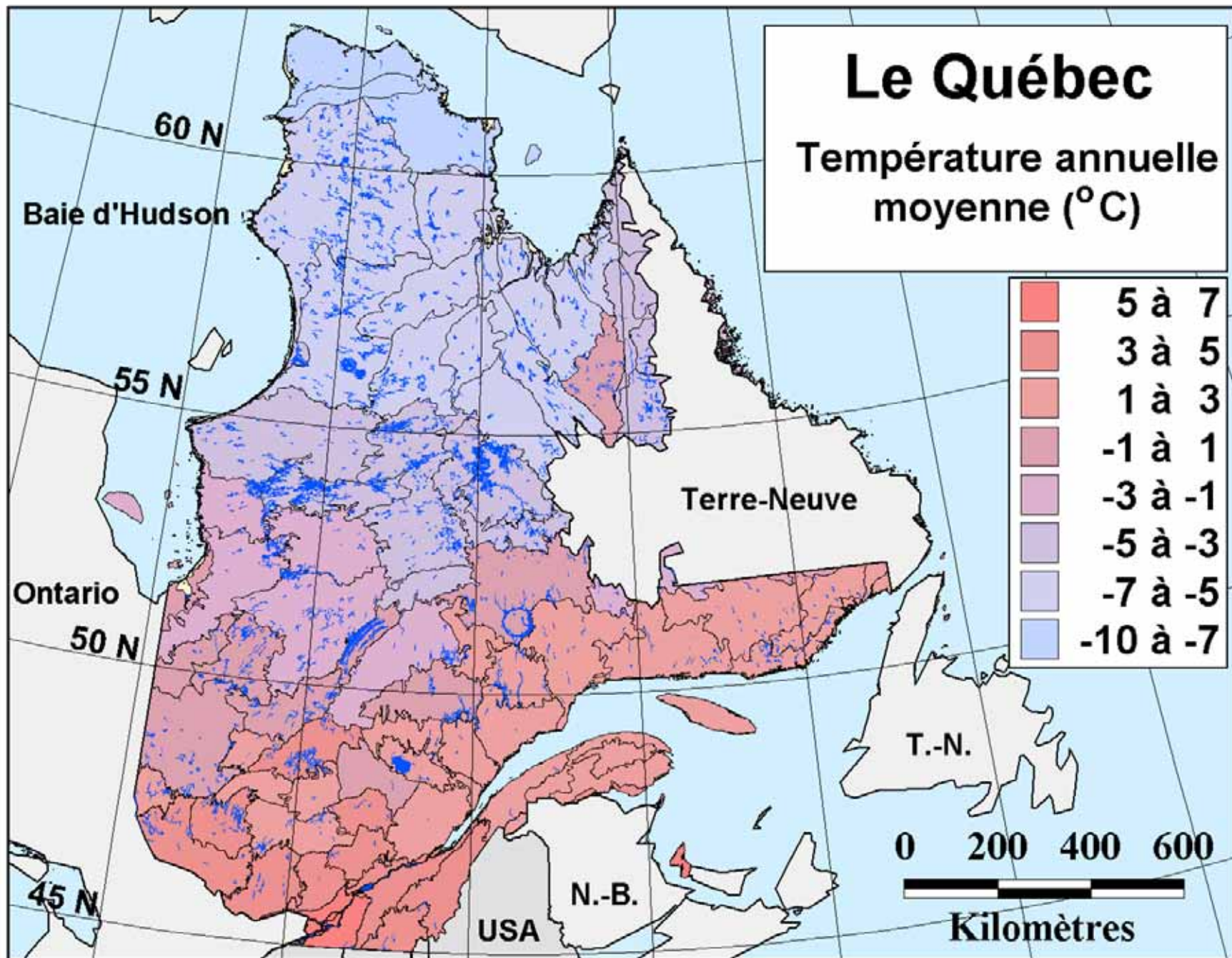
0 50 100

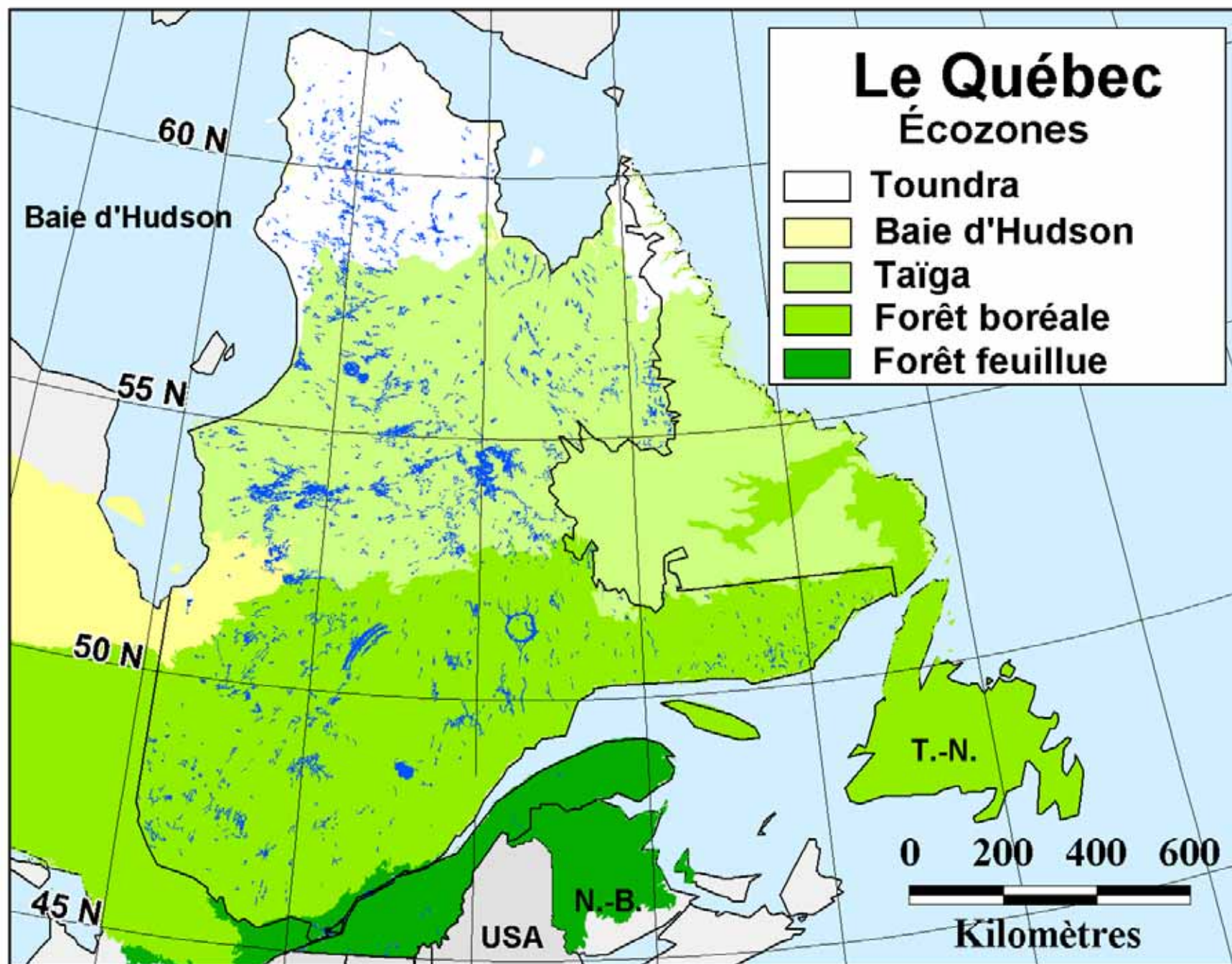


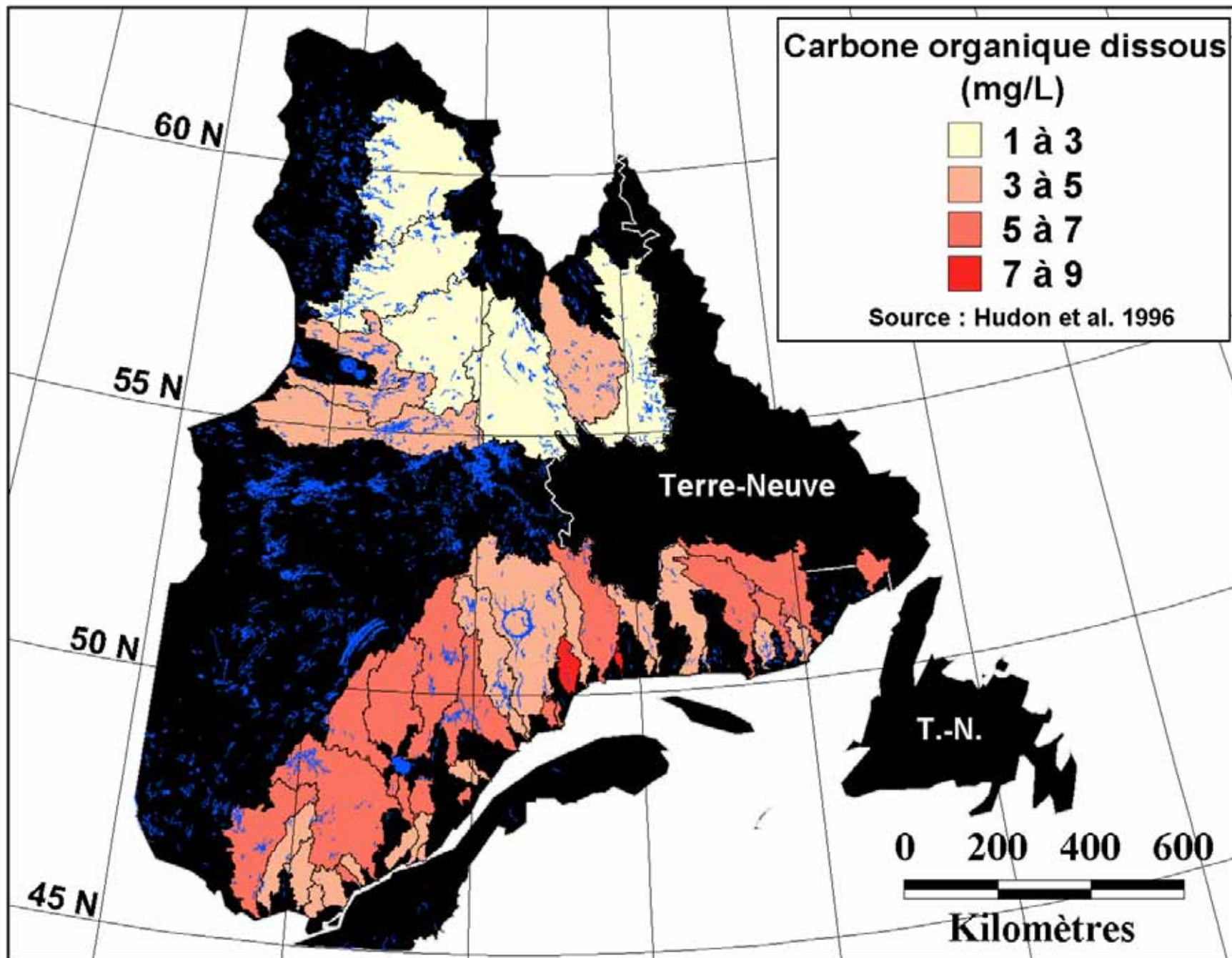
Kilomètres

Station de biologie des Laurentides





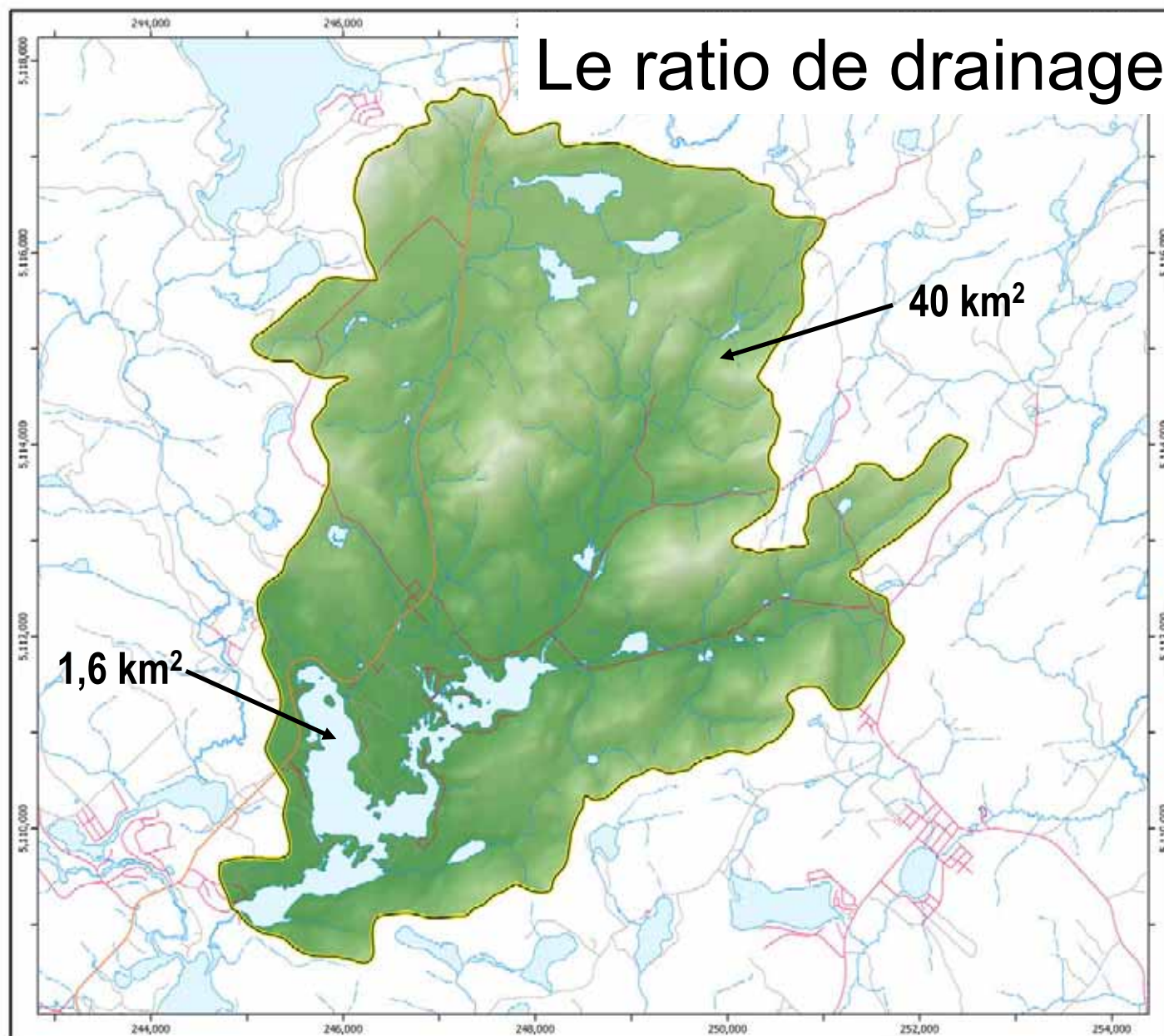




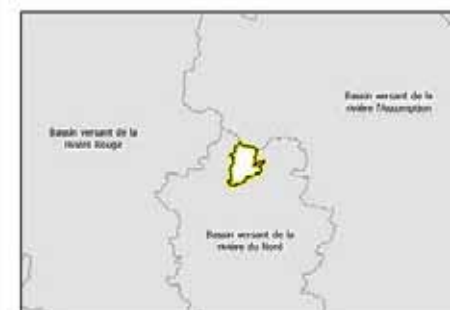
Rivière Romaine, Côte-Nord



Le ratio de drainage



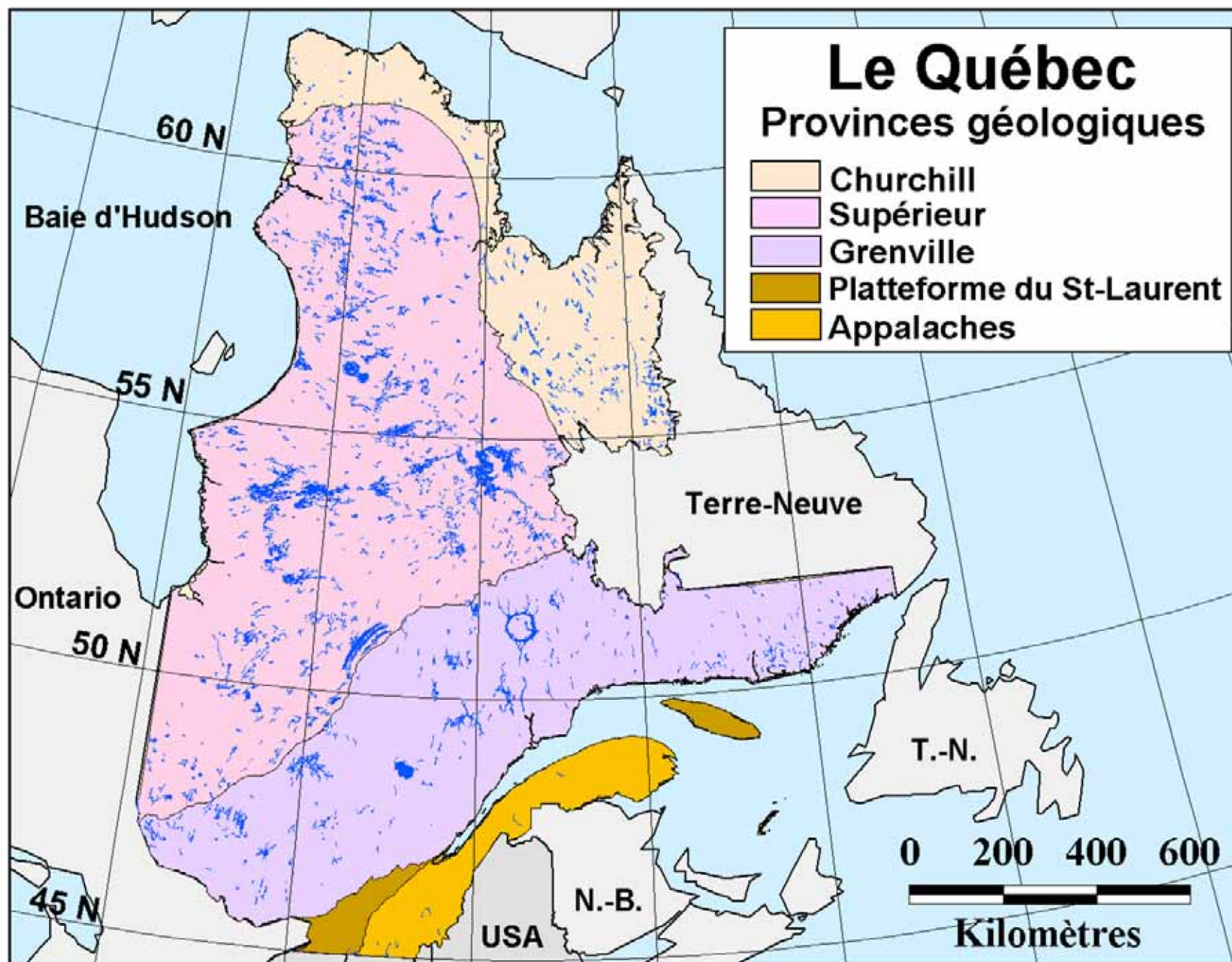
LOCALISATION ET TOPOGRAPHIE DU BASSIN VERSANT DU LAC LUDGER Municipalité de Lantier

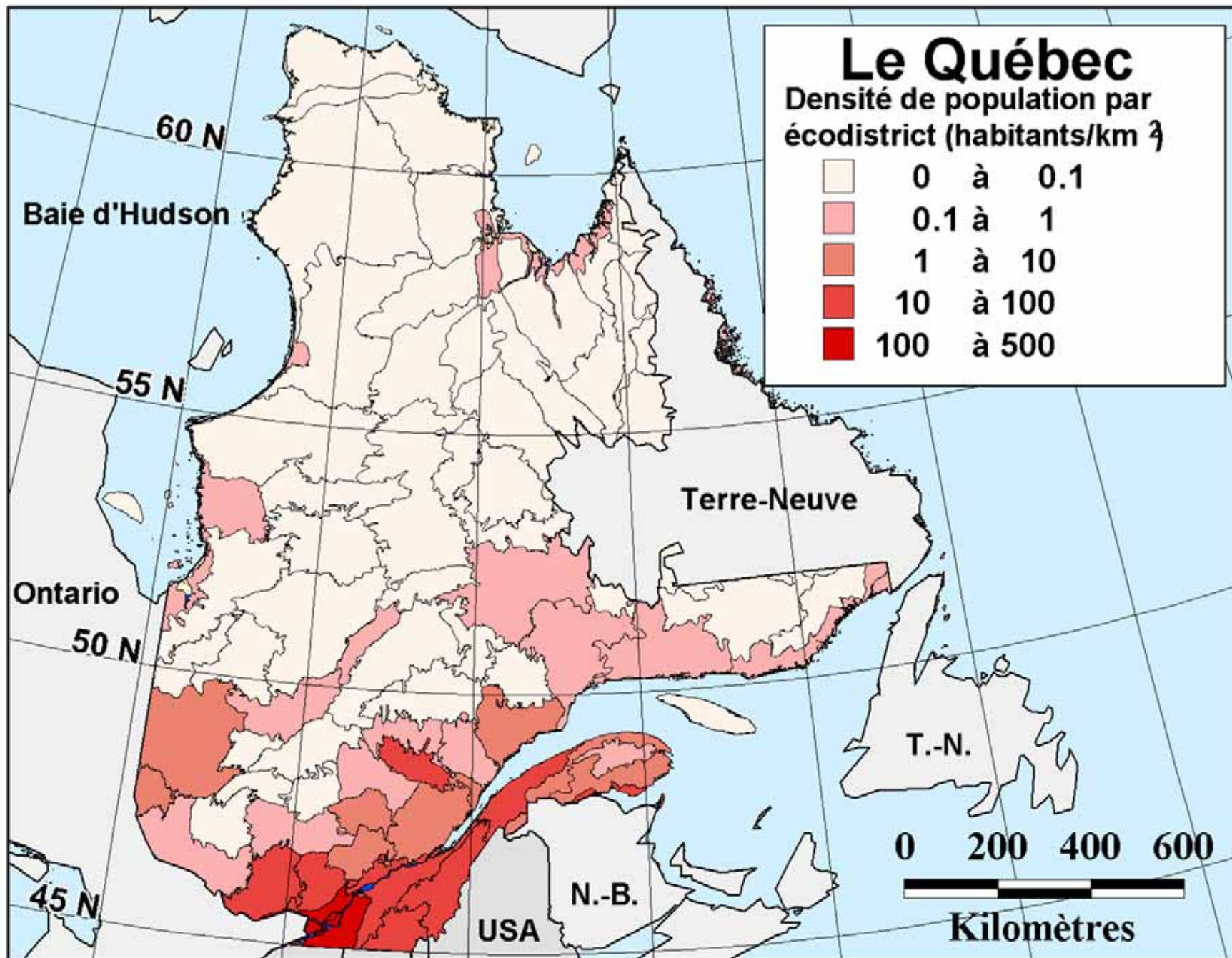


Coordonnées :	49°27'11.0241"
Périmètre du lac :	15 940 m
Superficie du lac :	1 541 000 m²
Profondeur maximale :	18,7 m
Périmètre du bassin versant :	26 560 m
Superficie du bassin versant :	29 800 000 m²
Altitude moyenne du bassin versant :	443,9 m
Pente moyenne du bassin versant :	6,7 °



Source :
Base de données topographiques du Québec, 1:50 000, Ressources naturelles et Faune Québec, feuilles 21201-200-0101, 21201-200-0102, 21201-200-0103 et 21201-200-0104, édition 1991 et 1992.
Rédigé par Marc Bélanger,
Bureau de l'écologie des Laurentides - août 2005.





Les pluies acides :

Le Devoir, 26 mai 2008

Étude fédérale

Près de 40 % des forêts canadiennes sont touchées par les pluies acides

LOUIS-GILLES
FRANCŒUR

Près de 40 % des forêts canadiennes reçoivent présentement des doses d'acidité provenant de la pollution atmosphérique qui dépassent le seuil jugé critique pour la santé de leurs sols.

Telle est la conclusion d'une étude réalisée par un groupe de chercheurs de différents services fédéraux, d'universités et d'institutions canadiennes qui font partie d'un groupe de travail mis sur pied par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) pour faire le point sur la question des pluies acides.

Cette étude, dont *Le Devoir* a obtenu copie d'une source fédérale, dresse la première carte des impacts des précipitations acides dans tout le Canada à partir de données standardisées. On y découvre que de fortes concentrations d'acidité, principalement des oxydes d'azote (NOx) et d'acide sulfurique (SO₂), frappent les forêts canadiennes de la Colombie-Britannique jusqu'à Halifax sur la côte atlantique, la précisant où se tiendra à la mi-juin une rencontre réunissant scientifiques, industriels et écologistes pour faire le point sur ce dossier environnemental déclassé par le réchauffement du climat.

Mais le problème n'est pas réglé pour autant, car, selon les cartes élaborées par le groupe de travail, les pluies acides gagnent du terrain

avec des dépôts qui dépassent les seuils critiques en Alberta, en Saskatchewan et au Manitoba, des provinces qui avaient été épargnées dans le passé.

Au Québec

Quant au sud du Québec et de l'Ontario, ce sont toujours les deux régions du pays qui écopent des pires charges acides chaque année.

Le Québec vient nettement en tête pour l'étendue des surfaces touchées, car, du réservoir de la Manicouagan jusqu'au nord du Témiscamingue en descendant vers le sud, ce gigantesque territoire — en réalité presque tout le territoire habité de la rive nord du Saint-Laurent — reçoit actuellement des doses excédentaires aux seuils critiques. Ce seuil a été établi à 400 équivalents d'acidité par hectare, par année, soit à peu près l'ancienne norme de 20 kg par hectare par année.

Mais si l'on tient compte de l'énorme pouvoir tampon des sols organiques du sud du Québec, la partie des forêts québécoises où les sols n'arrivent pas à absorber cette acidité est sensiblement moins grande. Cette partie de nos forêts se situe sur la rive nord du Saint-Laurent, de la Côte-Nord jusqu'à Mont-Laurier sur une profondeur d'à peu près 250 km.

L'étude en question ne donne au-

**Le Québec
vient
nettement
en tête pour
l'étendue
des surfaces
touchées**

cun aperçu des impacts de cette situation sur les lacs et les cours d'eau dont la faune était déjà menacée quand le problème des pluies acides s'est posé dans les années 1980. Aujourd'hui, en plus de stériliser les cours d'eau aux dépens de leurs espèces vivantes, cette saturation d'acidité contribue aussi à la prolifération des algues, y compris des algues bleu-vert, car les composés azotés présents qu'elle contient agissent comme un puissant engrais dont l'impact s'ajoute à ceux des rejets de phosphore des humains dans les eaux publiques.

Points chauds dans l'Ouest

Invité à commenter les conclusions de cette étude, le président de l'Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA), André Bélisle, s'est dit « assez peu surpris car on disait déjà dans les années 90 que la norme adoptée comme référence par le Canada et les États-Unis, soit celle des 20 kg/ha/an, ne ferait que stabiliser la situation sans l'améliorer vraiment. Les chiffres que vous nous mentionnez semblent confirmer notre idée de l'époque, alors que nous disions qu'il fallait adopter une norme au moins deux fois plus sévère. »

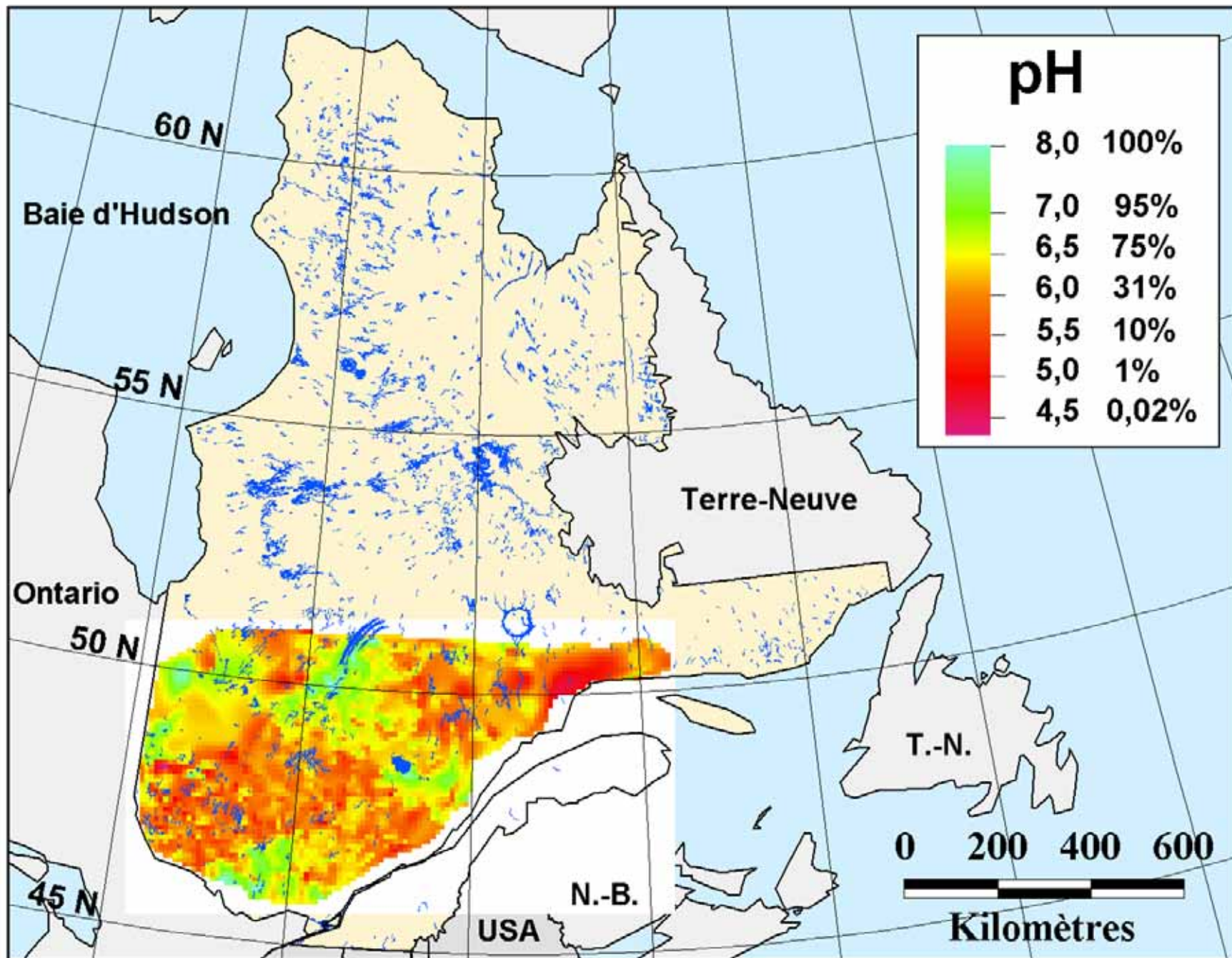
Il ajoute qu'il n'est pas surprenant de constater la présence de points chauds de déposition acide dans l'Ouest, en particulier en Alberta, en raison de la contribution nouvelle aux pluies acides de l'industrie pétrolière dans les sables bitumineux.

À l'époque, raconte André Bélisle, un vétéran de la première bataille des écologistes contre les pluies acides, les gouvernements analysaient de très près les impacts de cette acidification sur la vie aquatique et sur les taux de croissance des forêts. « Il faudrait, dit-il, non seulement continuer de mesurer l'ampleur de ce fléau environnemental, mais aussi mesurer ses impacts sur la faune des lacs afin que le grand public prenne la juste mesure de ce qui se passe. »

Le Canada, poursuit André Bélisle, « a perdu beaucoup de temps en se concentrant principalement depuis les années 90 sur la réduction du SO₂, et en négligeant les apports de NOx. On se demandait alors si ces oxydes d'azote étaient des engrais bénéfiques à la forêt ou des contaminants acides. Maintenant, on sait ce qu'on aurait dû admettre d'entrée de jeu, à savoir que les NOx sont à la fois des contaminants et des engrais, mais des engrais qui n'ont pas leur place dans les cours d'eau où ils contribuent de plus en plus à leur eutrophisation. D'où la nécessité de refaire la mesure de leurs impacts sur les écosystèmes. »

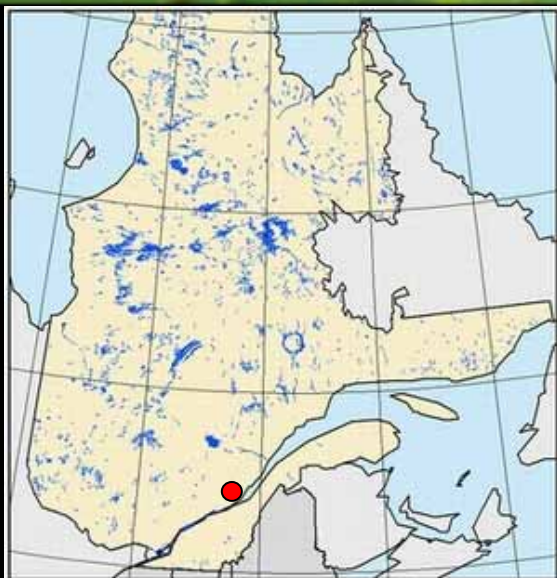
Le Devoir

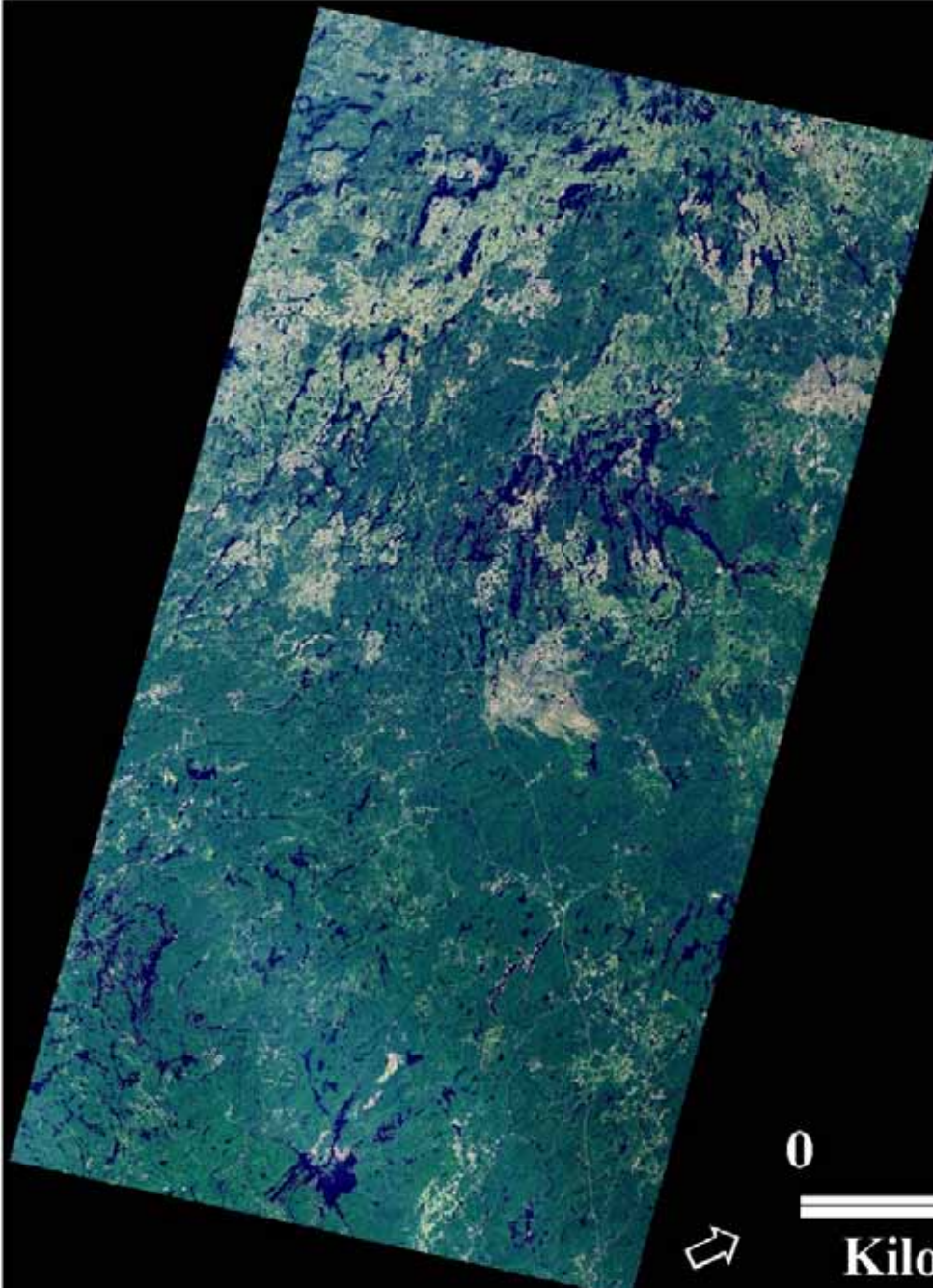
Un problème « passé de mode »,
mais toujours actuel





Lacs acides
Petit lac Tantaré
Québec
août 1990





↙ Landsat-7
août 2001
63 600 km²

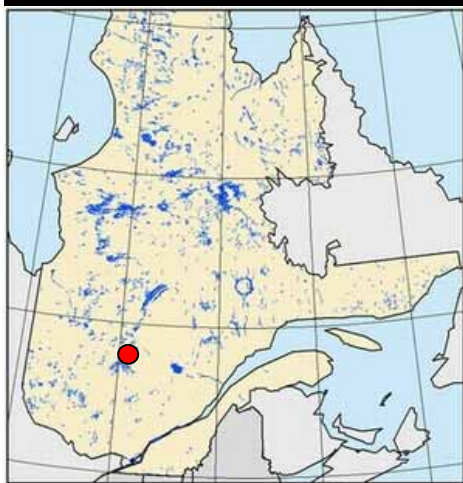
**Hautes Laurentides
Haute-Mauricie
Forêt boréale**

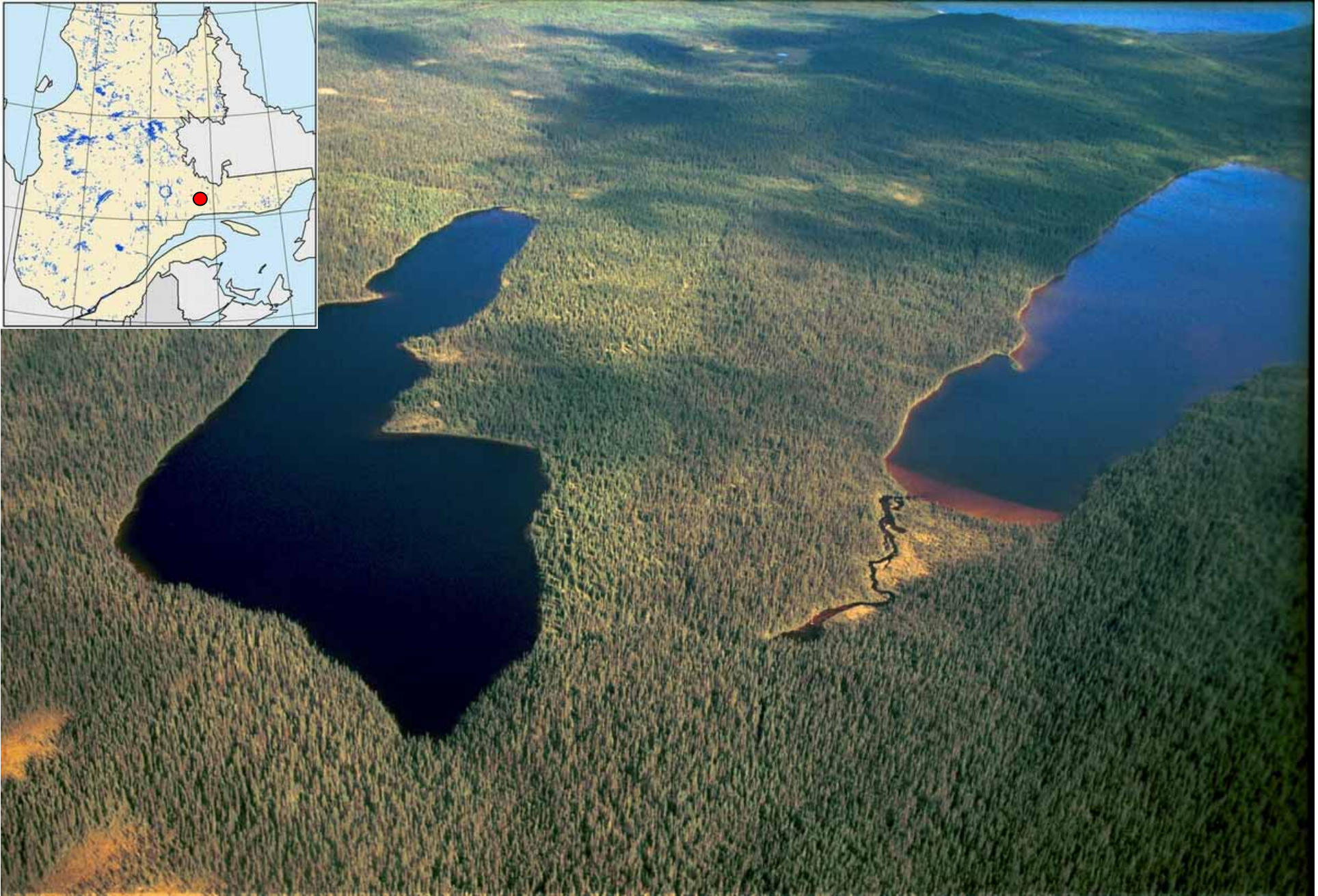
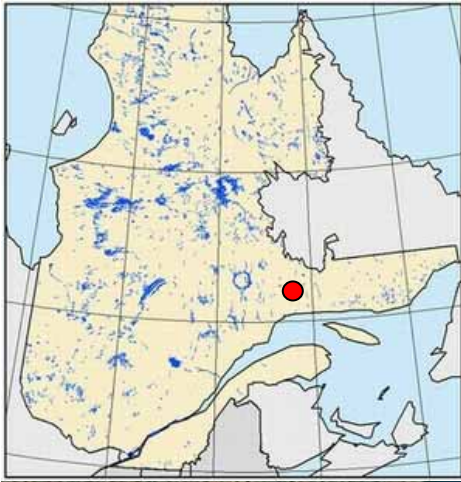


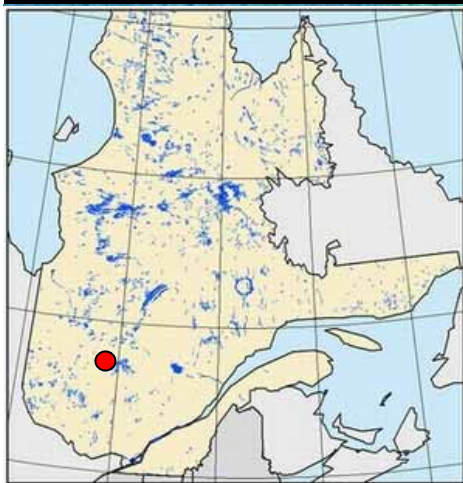
0 50 100



Kilomètres

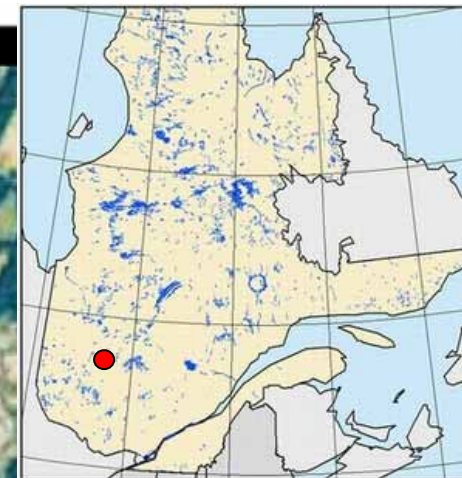




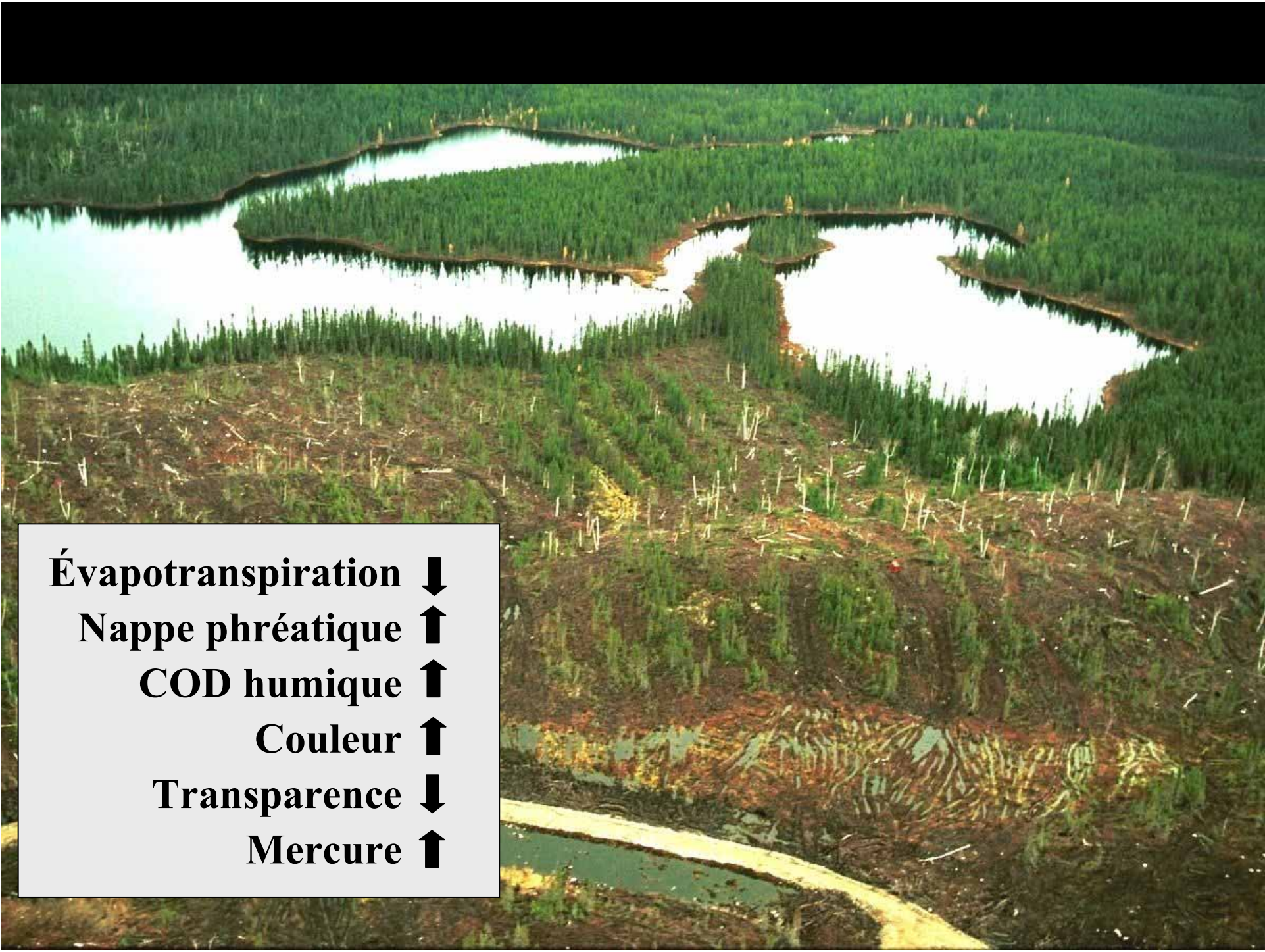


**Landsat-7
25 août 2001**

0 1 2 3
Kilomètres





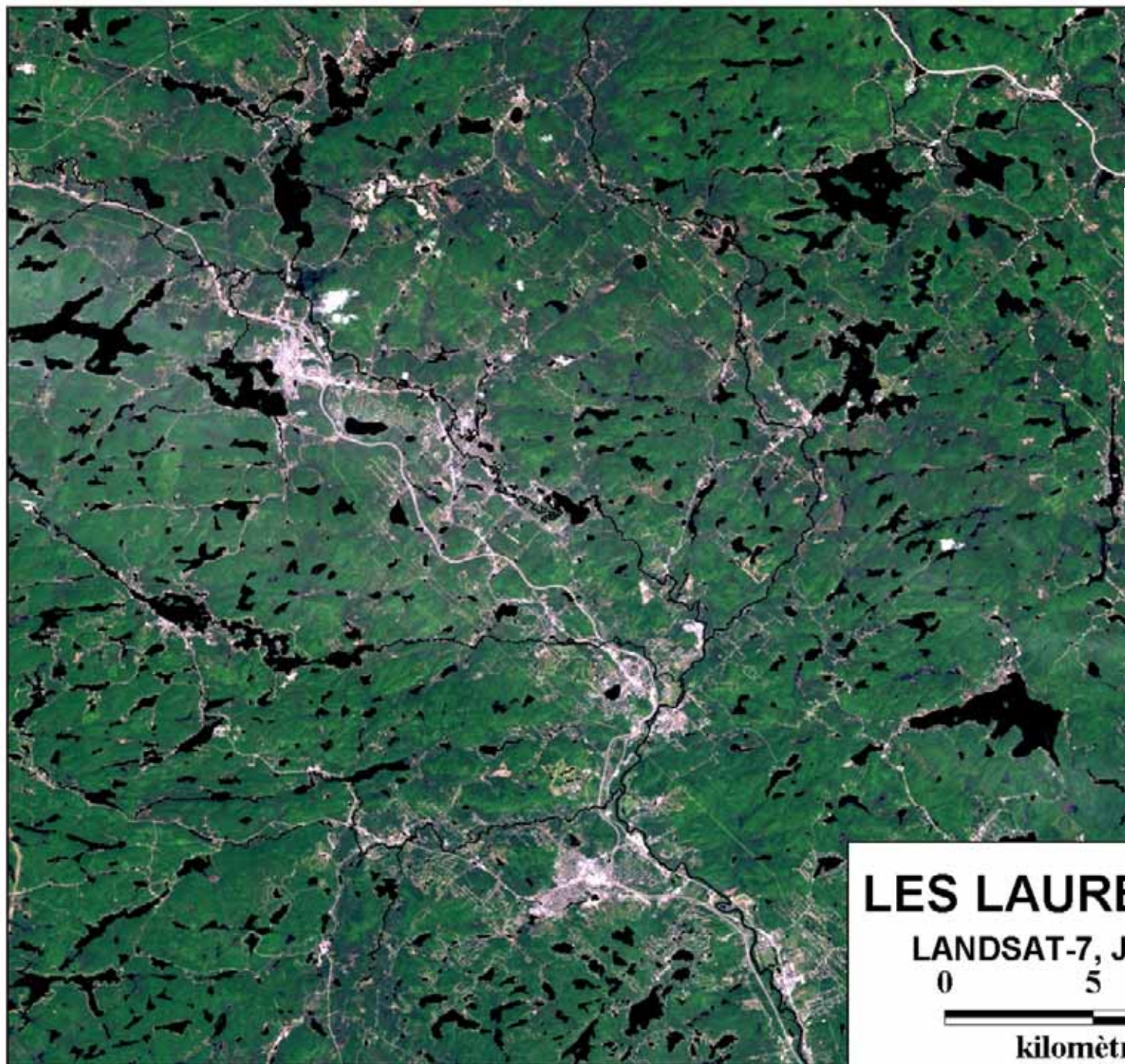


Évapotranspiration ↓
Nappe phréatique ↑
COD humique ↑
Couleur ↑
Transparence ↓
Mercure ↑

Feux de forêt



Ions majeurs	↑
P, NO₃	↑
Chlorophylle	↑
Mercure	↓



Régions de
Lanaudière
Québec

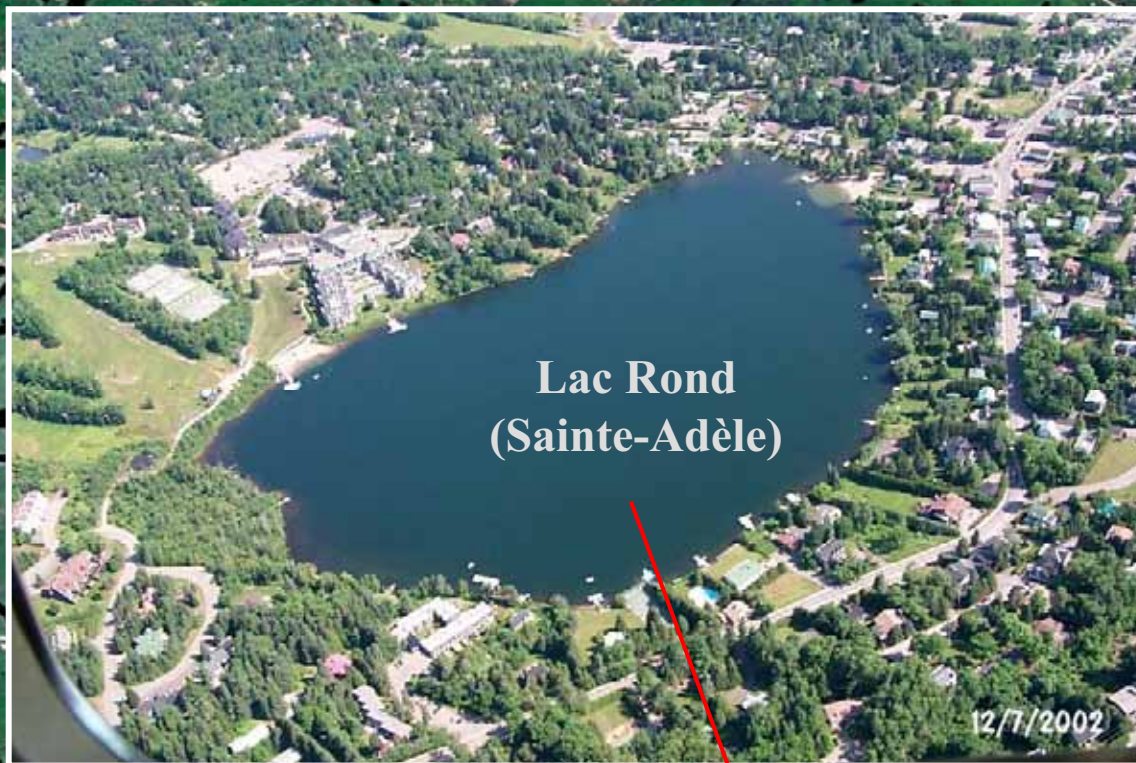
LES LAURENTIDES

LANDSAT-7, JUIN 2001

0 5 10

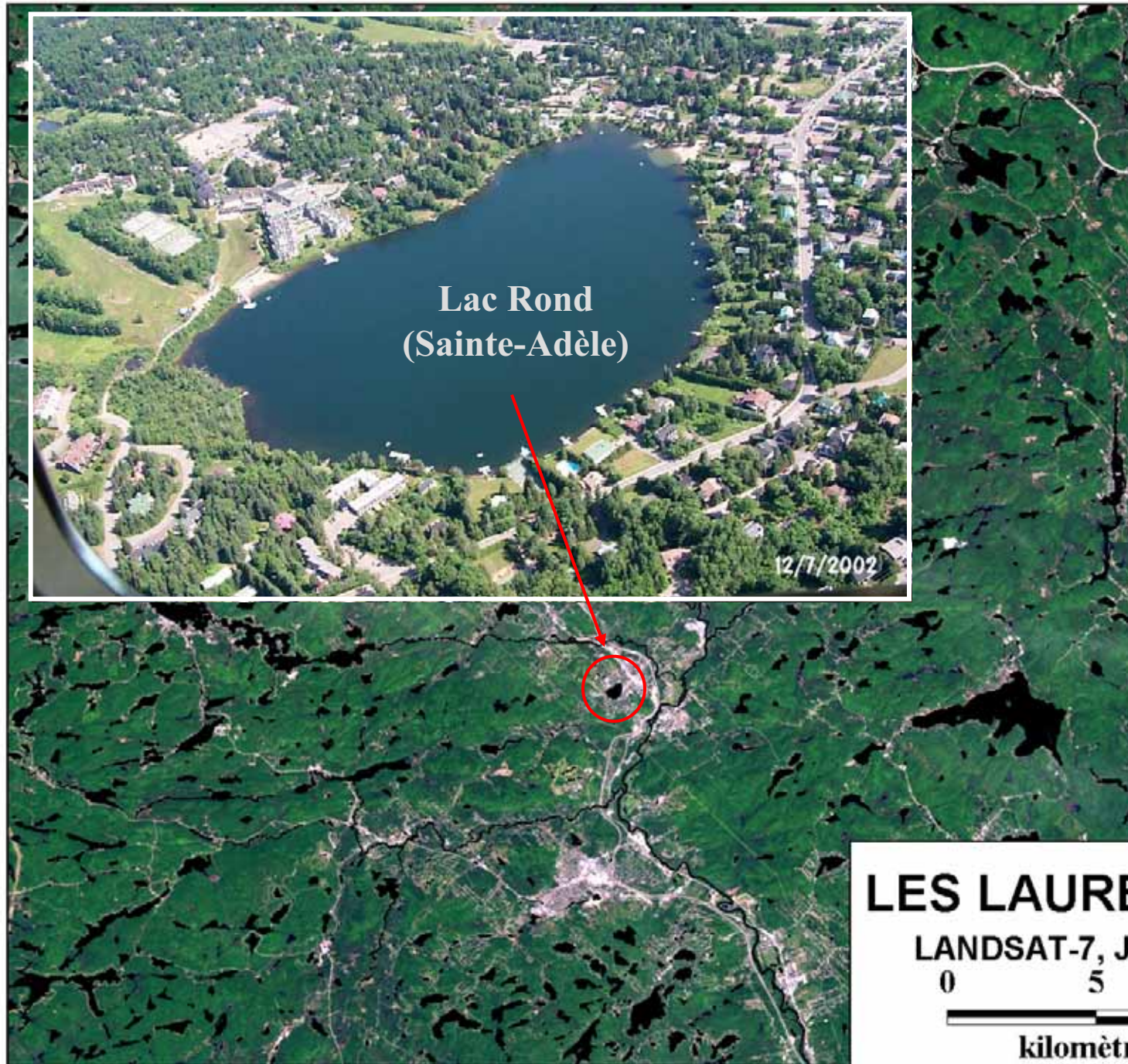


kilomètres

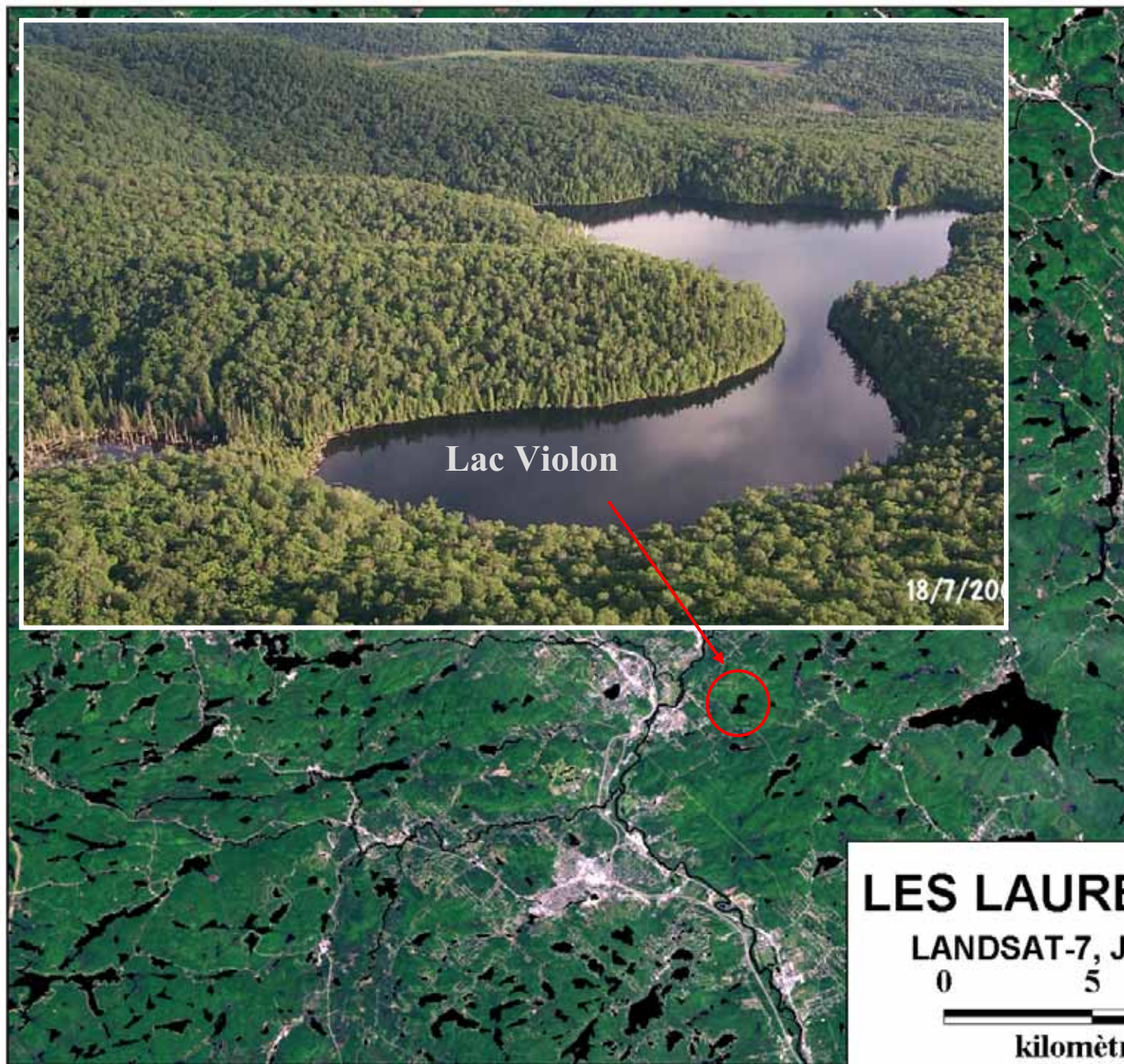


**Lac Rond
(Sainte-Adèle)**

12/7/2002



LES LAURENTIDES
LANDSAT-7, JUIN 2001
0 5 10
kilomètres



Lac Violon

18/7/20

LES LAURENTIDES

LANDSAT-7, JUIN 2001

0 5 10

kilomètres



← **Lac Gervais**
temps de séjour : 5 ans
ratio de drainage : 7

Lac Croche
temps de séjour : 1 an
ratio de drainage : 6



Facteurs limitants

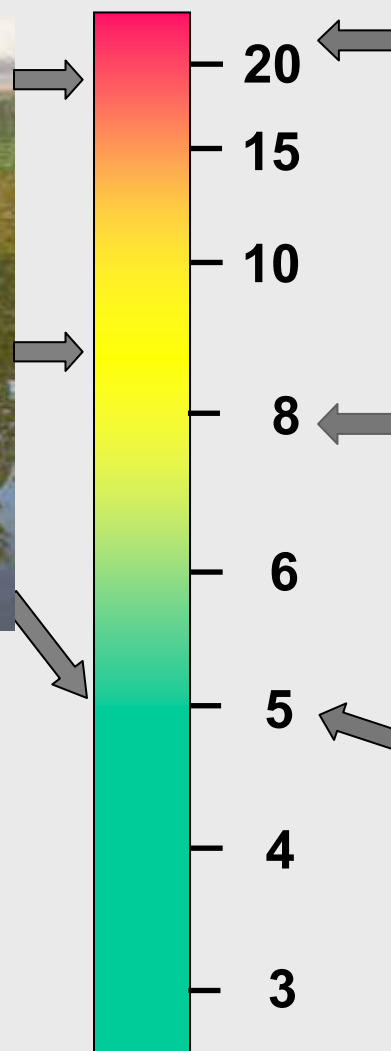
Phosphore total ($\mu\text{g/L}$)

Lac Archambault, sept. 2006



Cyanobactéries nuisibles

1 $\mu\text{g/L}$ = une partie par milliard
= 1 dé-à-coudre
dans une piscine olympique!



Lac Connelly, Laurentides

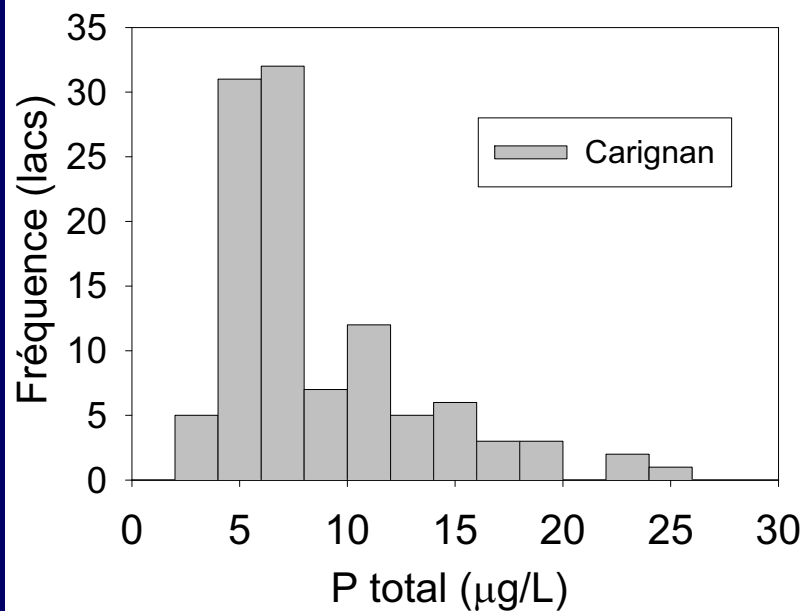


Les problèmes...

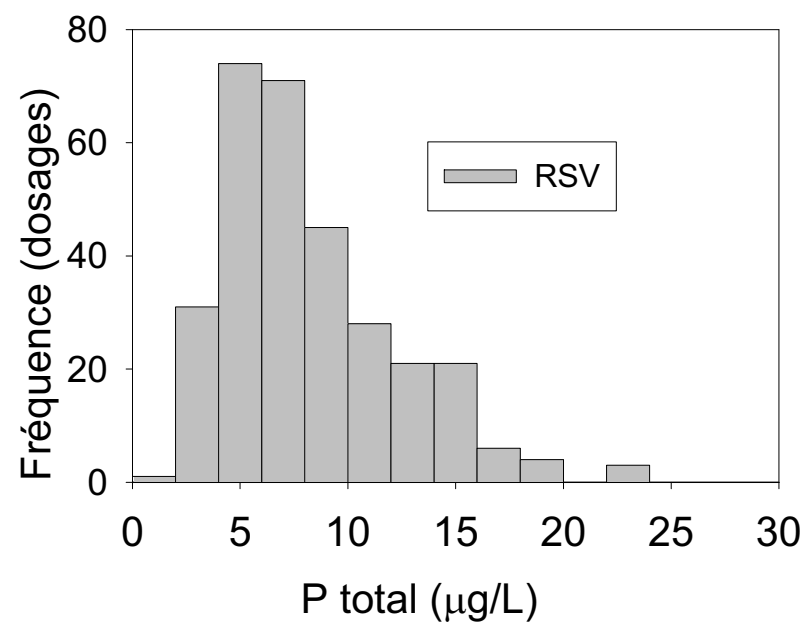


Le phosphore total

P moyen dans 108 lacs des Laurentides
(5000 dosages)



313 dosages dans 96 lacs des
Laurentides



Modèles de prédiction du P Laurentides

$$PT = 2,94 + 17,3 \text{ Mhumides/Vol} + 60000 \text{ batim/Vol}$$



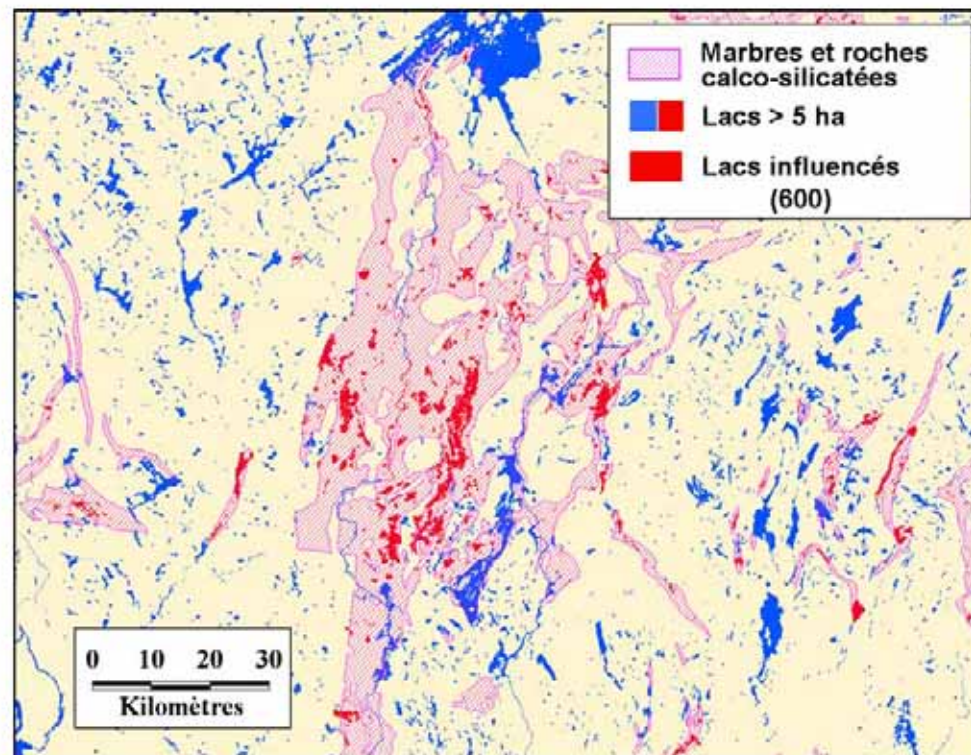
P



10 km



Région de la Gatineau, Landsat-7



Le Québec

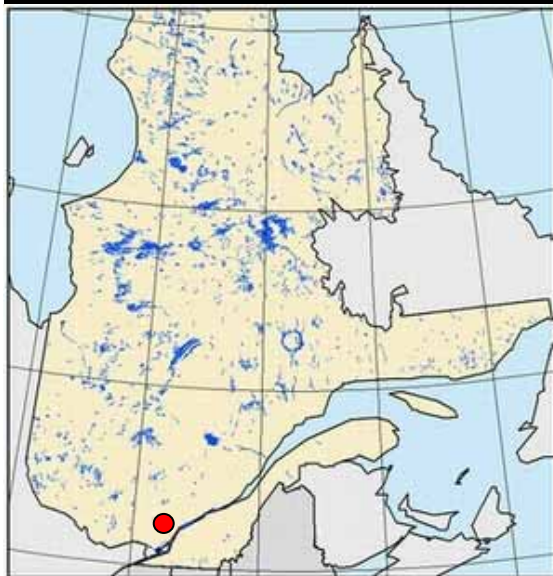


Lacs à eaux saturées en CaCO_3 sur le Bouclier canadien





Lac des-Trente-et-un-Milles, vallée de la Gatineau, août 2003



Lac Blue Sea, vallée de la Gatineau juillet 2003



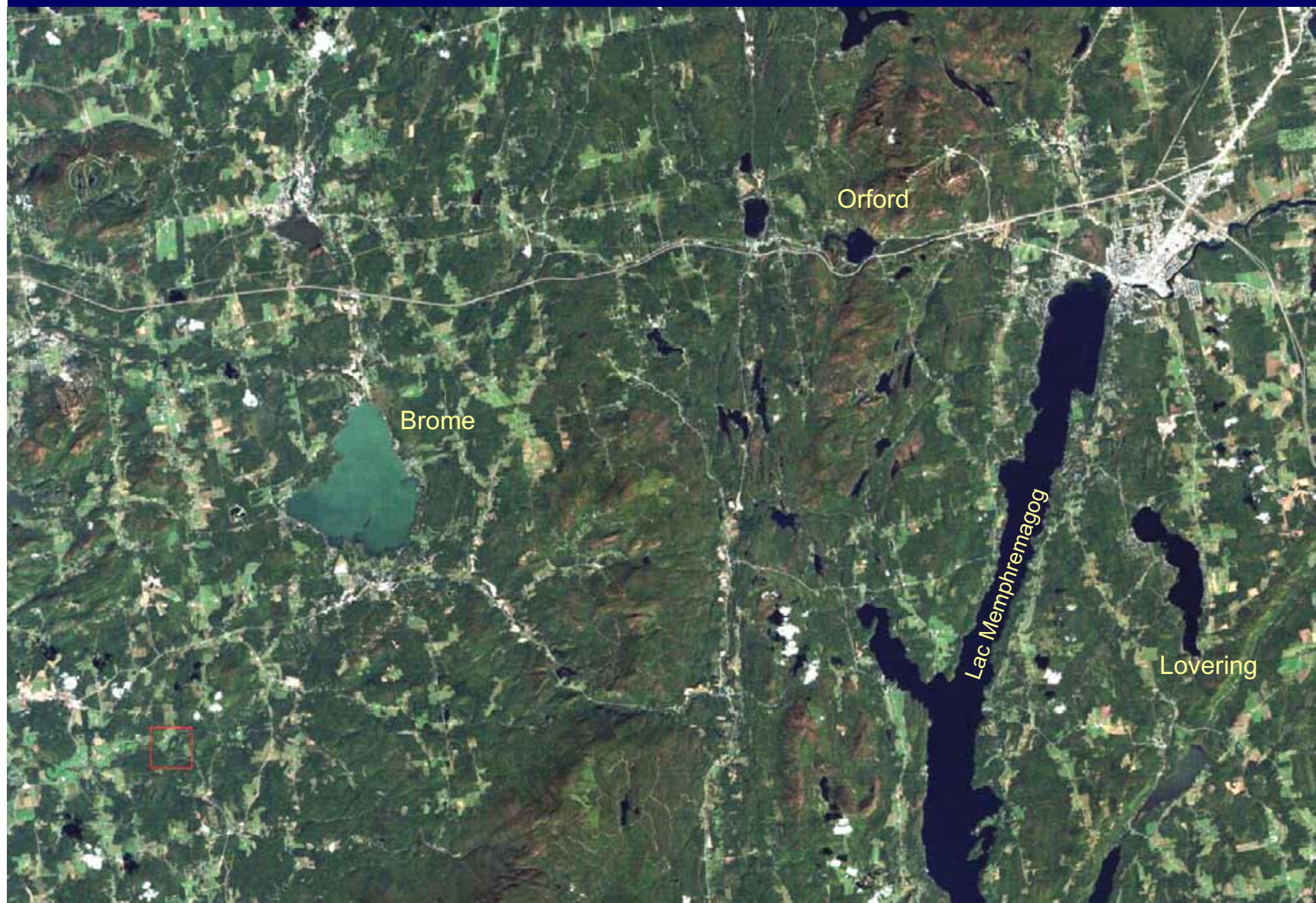
Région de la Gatineau

Lacs Vert, Noir, à la Barbue
et plusieurs autres en «mauvais
état »

Naturel ou induit ?

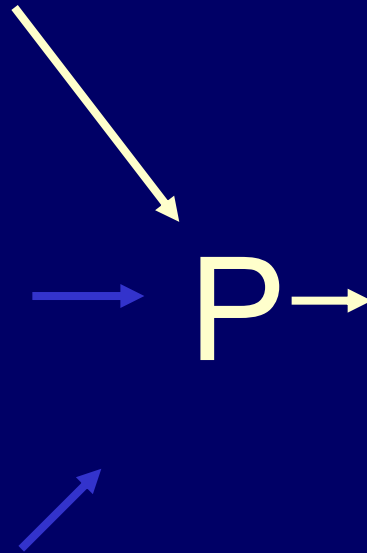


Région de l'Estrie (Landsat-7)

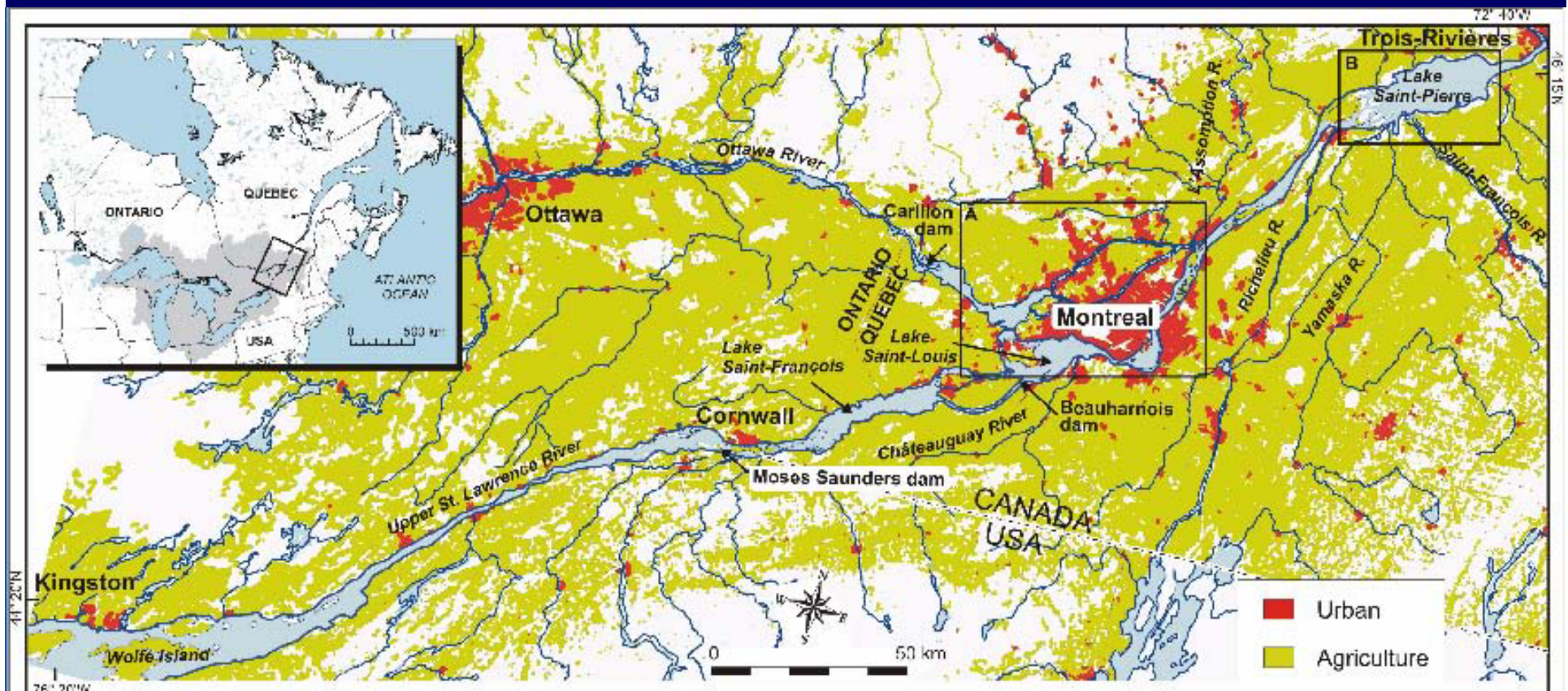


Modèles de prédiction du P Estrie

$$\log_{10}PT = 1,264 - 0,065 \text{ pente} + 0,010 \% \text{pâturages}$$



The St. Lawrence River: from Lake Ontario to Lac Saint-Pierre



Le Saint-Laurent : des usages multiples



Confluence des rivières Saint-François et Yamaska dans le lac Saint-Pierre



Lake St. Pierre, St. Lawrence River



Le lac Saint-Pierre, fleuve Saint-Laurent



Moule zébrée
(*Dreissena polymorpha*)



Myriophylle à épi
(*Myriophyllum spicatum*)

Crédit photographique : Christiane Hudon, Environnement Canada



Cyanobactérie filamenteuse
(*Lyngbya*)

