



Les rivières

1.1 Qualité générale de l'eau et paramètres courants

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs effectue un suivi de la qualité de l'eau des principales rivières du Québec méridional depuis les années 1970. Cette surveillance s'exerce principalement par l'entremise du Réseau-rivières, qui compte 182 stations d'échantillonnage (175 en 2008) réparties dans une soixantaine de bassins versants. Des échantillons y sont prélevés une fois par mois pour faire l'analyse des paramètres courants de la qualité de l'eau, comme les coliformes fécaux, le phosphore, les nitrites et nitrates, les matières en suspension, etc.

La présente section porte sur les résultats issus de ce réseau. On y présente l'état de la qualité de l'eau à partir des données recueillies au cours des mois de mai à octobre des années 2006 à 2008 inclusivement. Viennent ensuite les tendances temporelles, c'est-à-dire l'évolution de la qualité de l'eau entre 1999 et 2008. Les tendances sont présentées pour l'ensemble des stations du Réseau-rivières et, dans le cas de certains paramètres, pour trois sous-groupes de stations d'échantillonnage représentatives des milieux urbains, des milieux agricoles et des milieux peu influencés par les activités humaines.

1.1.1 Qualité générale de l'eau

Entre 2006 et 2008, 65 % des rivières présentaient une qualité d'eau bonne ou satisfaisante à leur embouchure. Depuis 1999, on constate une amélioration de la qualité générale de l'eau.

La qualité générale de l'eau des rivières a été évaluée à l'aide de l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP). L'IQBP tient compte des

critères de qualité qui servent à déterminer dans quelle mesure une eau est propre à différents usages (baignade, activités nautiques, approvisionnement en eau potable) et au maintien d'écosystèmes aquatiques en bon état (protection de la vie aquatique et protection du plan d'eau contre l'eutrophication). L'IQBP permet de définir cinq classes de qualité de l'eau, variant de bonne à très mauvaise. La version actuelle de cet indice (IQBP₀) est basée sur six paramètres, à savoir le phosphore total, les coliformes fécaux, les matières en suspension, l'azote ammoniacal, les nitrites et nitrates et la chlorophylle *a* totale (chlorophylle *a* et phéopigments).

Les rivières les plus dégradées se trouvent dans le sud-ouest du Québec et dans les basses-terres du Saint-Laurent et du lac Saint-Jean. Les sections de rivières drainant le Bouclier canadien et les Appalaches sont généralement de bonne qualité (figure 1).

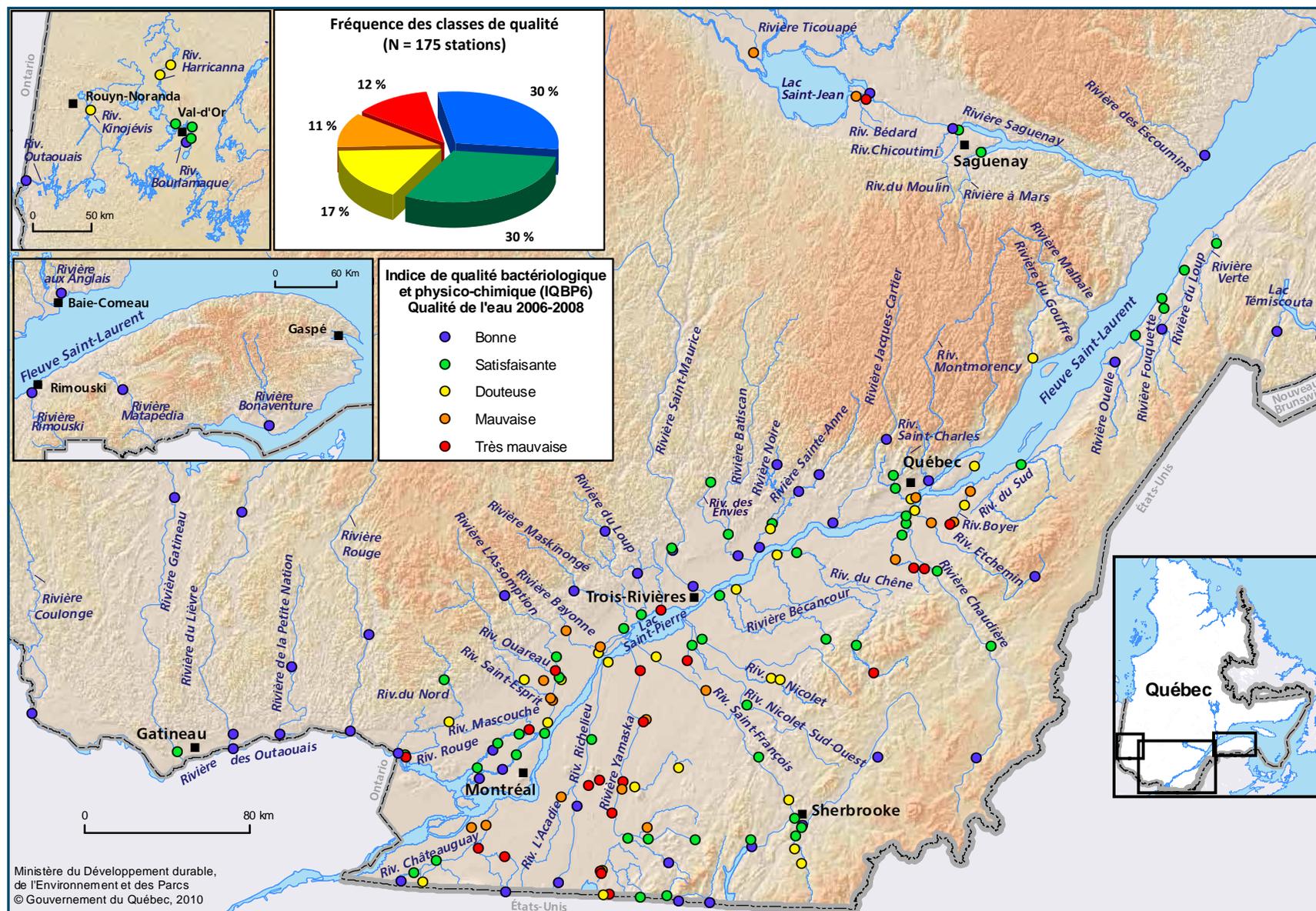
Parmi les 55 rivières faisant l'objet d'un suivi et se drainant pour la plupart dans le Saint-Laurent, 65 % présentent une qualité d'eau bonne ou satisfaisante à leur embouchure (figure 2). Les rivières présentant la meilleure qualité se trouvent en Gaspésie, sur la Côte-Nord, dans le Bas-Saint-Laurent, sur la rive nord du Saint-Laurent ainsi que dans l'Outaouais, là où les pressions humaines sont faibles.

Les rivières les plus dégradées traversent des régions à forte activité agricole. Ainsi, la qualité de l'eau des rivières Yamaska, Yamachiche, Mascouche, Bayonne,



La rivière Jacques-Cartier, à Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier

© Serge Hébert, MDDEP



Les données 2006-2008 n'étant pas disponibles pour la station située à l'embouchure de la rivière L'Acadie (bassin de la Richelieu), les données 2003-2005 ont été utilisées.

Figure 1. Qualité générale de l'eau (IQBP₆) pour la période 2006-2008

Châteauguay, Boyer, Ticouapé et la Chaloupe est très mauvaise ou mauvaise à leur embouchure. Une seule rivière drainant un milieu fortement urbanisé, la Saint-Charles, se trouve parmi les rivières de mauvaise qualité. Ce classement tient à sa forte contamination bactériologique. Plusieurs rivières drainant des territoires à vocation agricole présentent une qualité douteuse à leur embouchure (rivières aux Brochets, L'Assomption, Petite rivière du Chêne, Etchemin et Gentilly). Les rivières Saint-François et Richelieu montrent également une qualité d'eau douteuse, mais l'utilisation du territoire y est plus diversifiée : en plus des activités agricoles, on y trouve une forte présence humaine et plusieurs usines. Certaines rivières, comme la Nicolet, la Chaudière et la Bécancour, présentent une eau de qualité satisfaisante. Dans ces bassins versants où les activités agricoles sont loin d'être négligeables, les cultures fourragères représentent plus de 50 % des superficies en culture, et les superficies en forêt sont relativement importantes.



© Guy Gauthier, Le monde en images, CCDMD

La rivière Nicolet, à Saint-Lucien

Les concentrations assez élevées de matières en suspension dans les rivières Harricana et Kinojévis sont en bonne partie responsables de leur qualité douteuse. Cette région est caractérisée par la présence de dépôts glaciolacustres et de vastes plaines argileuses, et les cours d'eau qui la drainent sont naturellement chargés de matières en suspension en raison de la nature des sols.

Les données disponibles pour la période 1999-2008 pour 137 stations du Réseau-rivières toujours actives révèlent une amélioration significative de

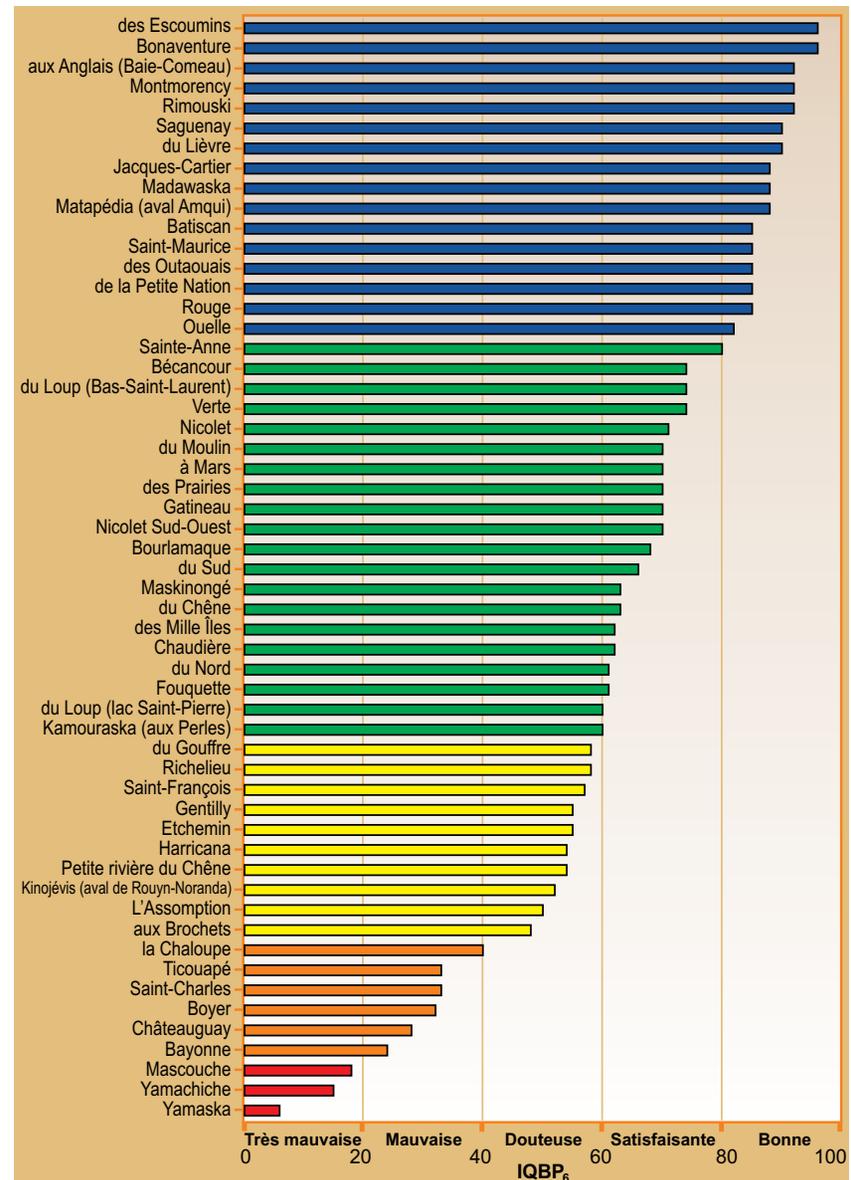


Figure 2. Qualité générale de l'eau (IQBP₆) à l'embouchure des rivières pour la période 2006-2008

la situation. En effet, le pourcentage de stations où la qualité est bonne ou satisfaisante est passé de 52 % en 1999 à 64 % en 2008, alors que le pourcentage de stations où la qualité est mauvaise ou très mauvaise a diminué, passant de 29 % à 20 % au cours de cette même période (figure 3).

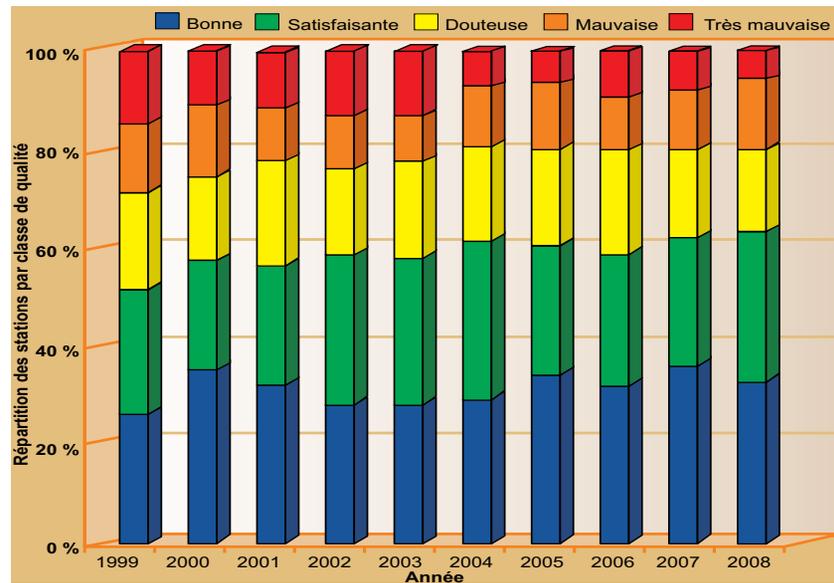


Figure 3. Répartition des stations d'échantillonnage en rivière par classe de qualité de 1999 à 2008

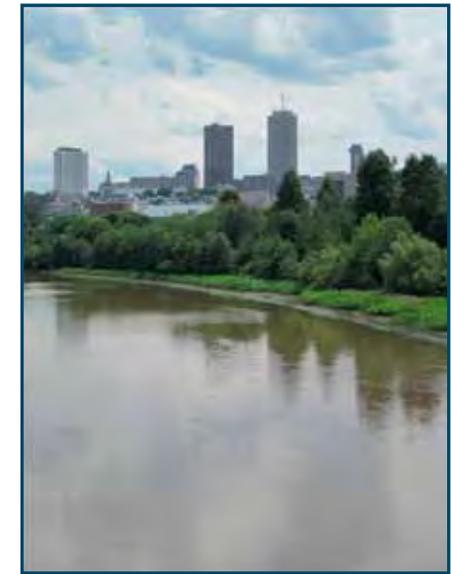
1.1.2 Coliformes fécaux

Entre 2006 et 2008, l'eau était propre à la baignade plus de la moitié du temps à la majorité des stations d'échantillonnage. La qualité bactériologique de l'eau a peu changé entre 1999 et 2008.

En raison des difficultés que pose la détection des virus et des bactéries pathogènes d'origine fécale, on détermine la qualité bactériologique de l'eau à l'aide

des coliformes fécaux, qui sont non pathogènes et facilement dénombrables. Les coliformes fécaux sont des bactéries présentes dans les matières fécales des humains et des animaux à sang chaud et constituent un bon indicateur de pollution fécale. Leur présence peut signaler des rejets ponctuels d'eaux usées ou, dans les secteurs à vocation agricole, des apports d'origine diffuse liés à l'épandage ou au mauvais stockage des fumiers et des lisiers. Plus les concentrations en coliformes fécaux sont élevées, plus la probabilité qu'il y ait des bactéries ou des virus pathogènes est forte. Les critères de qualité liés à la baignade et aux activités nautiques sont respectivement de 200 et 1 000 coliformes fécaux/100 ml.

Parmi les 175 stations du Réseau-rivières, 64 % ont présenté, pendant la période 2006-2008, une concentration médiane (valeur non dépassée par 50 % des données) inférieure ou égale à 200 coliformes fécaux/100 ml, ce qui veut dire que la baignade y aurait été sécuritaire au moins 50 % du temps (figure 4). Par ailleurs, 29 % des stations ont montré une concentration médiane entre 201 et 1 000 coliformes fécaux/100 ml. À ces endroits, les activités nautiques, comme le canotage, auraient été sécuritaires au moins 50 % du temps. Néanmoins, on a observé une contamination importante compromettant tous les usages récréatifs à près de 6 % des stations; à ces endroits, la concentration médiane était supérieure à 1 000 coliformes fécaux/100 ml. La contamination était d'origine urbaine à quatre de ces stations : deux dans la Saint-Charles, où les bassins de rétention n'étaient pas encore pleinement fonctionnels entre 2006 et 2008, une dans la



© Serge Hébert, MDDEP

La rivière Saint-Charles, près de son embouchure à Québec

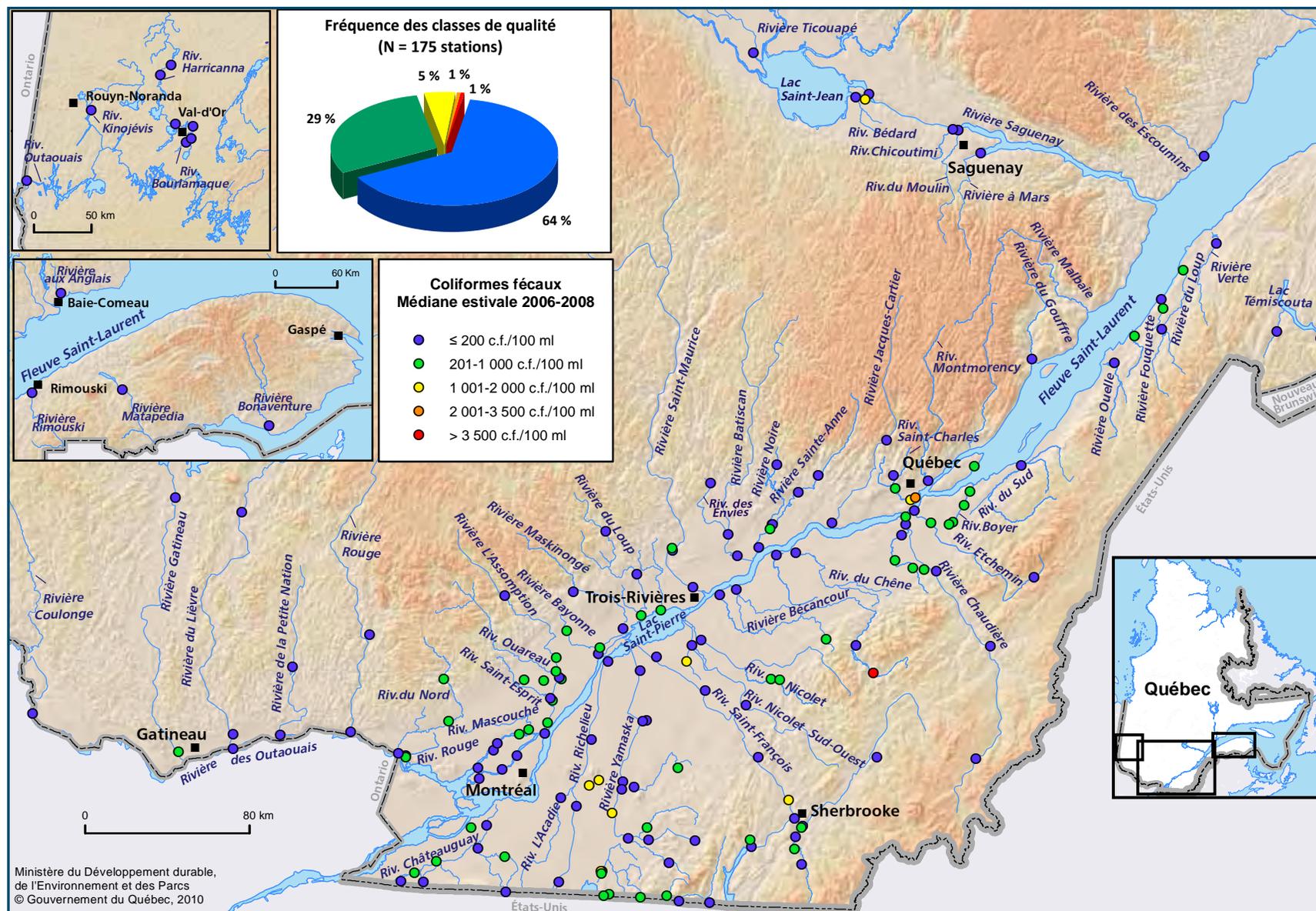


Figure 4. Concentrations médianes estivales de coliformes fécaux pour la période 2006-2008

Bécancour, en aval de Black Lake, et une dans la Saint-François, en aval de Sherbrooke. Les sources de contamination étaient et sont encore multiples (épandage de fumier, résidences isolées ou émissaires de stations d'épuration) dans la rivière des Hurons, le ruisseau à l'Ours (bassin de la Richelieu), la rivière Saint-Zéphirin (bassin de la Nicolet), la rivière du Sud-Ouest (bassin de la Yamaska) et le ruisseau Ewing (baie Missisquoi). Dans les petits cours d'eau en milieu agricole, la concentration médiane estivale se situait généralement entre 200 et 1 000 coliformes fécaux/100 ml. Dans ces rivières, la densité animale et la densité humaine dans le bassin versant demeurent des facteurs expliquant les concentrations observées (voir l'encadré).

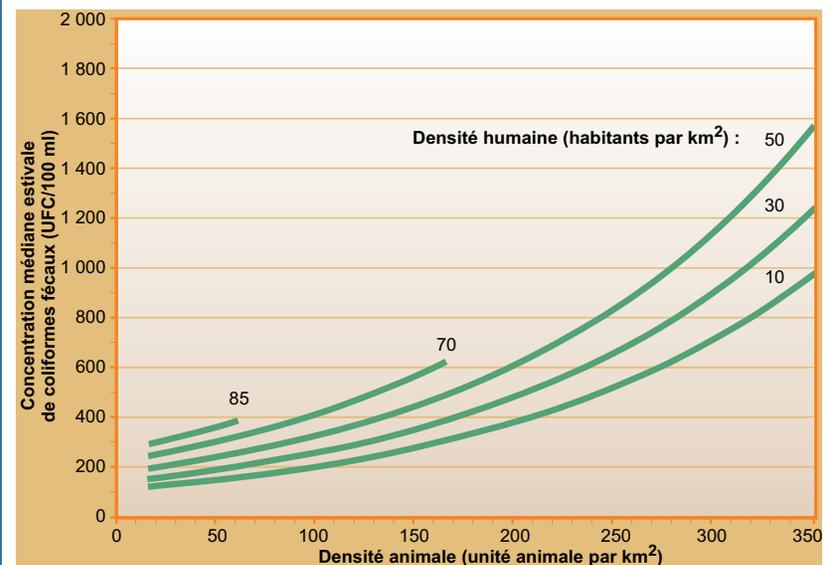
Les teneurs élevées en coliformes fécaux observées dans la Petite Décharge à Alma ne sont pas le signe d'une contamination fécale, mais résultent plutôt de la présence de *Klebsiella*, une bactérie non pathogène que l'on trouve dans les effluents des papetières. En effet, la méthode d'analyse utilisée ne permet pas de distinguer les coliformes fécaux de cette bactérie. Or cette dernière, dont l'origine ne se limite pas aux matières fécales, peut survivre et se reproduire dans des milieux riches en matière organique, tels les effluents d'usines de pâtes et papiers.

Parmi les 142 stations du Réseau-rivières présentant une série de données complète pour la période 1999-2008, 13 % ont montré une tendance significative à la baisse de leurs concentrations en coliformes fécaux, 8 %, une tendance à la hausse et 79 %, aucune tendance (figure 5). Une diminution des concentrations de coliformes fécaux a été constatée à 19 stations, mais on ne peut parler de véritable amélioration que dans 12 d'entre elles : le ruisseau du Portage (bassin de la Boyer), le bras d'Henri (bassin de la Chaudière), la rivière Fouquette à l'embouchure, la rivière aux Cerises (bassin de la Saint-François), la rivière du Sud-Ouest (bassin de la Yamaska), la rivière Richelieu à l'embouchure, la rivière Sutton (baie Missisquoi), la rivière du Nord à l'embouchure, la rivière du Diable en aval de Saint-Jovite, la rivière Shawinigan en amont de sa confluence avec le Saint-Maurice, la rivière des Envies (bassin de la Batiscaan) et la rivière Sainte-Anne à son embouchure. Aux autres stations, la qualité était très bonne, et les diminutions étaient tellement faibles qu'on

ne peut parler de gain environnemental.

Les animaux de ferme contribuent à la pollution microbienne

Dans les petits cours d'eau en milieu agricole, la concentration de coliformes fécaux augmente avec la densité des animaux de ferme et la densité de la population humaine dans le bassin versant.



La mise en service de stations d'épuration des eaux usées est à l'origine de l'amélioration de la qualité bactériologique de l'eau dans la majorité des cas. D'autres facteurs, comme un meilleur contrôle des eaux usées des résidences isolées ou le retrait des animaux du cours d'eau, à la suite de l'adoption du Règlement sur les exploitations agricoles en 2002, ont pu contribuer à expliquer les gains obtenus à certains endroits. C'est le cas notamment du ruisseau du Portage et possiblement du bras d'Henri, où

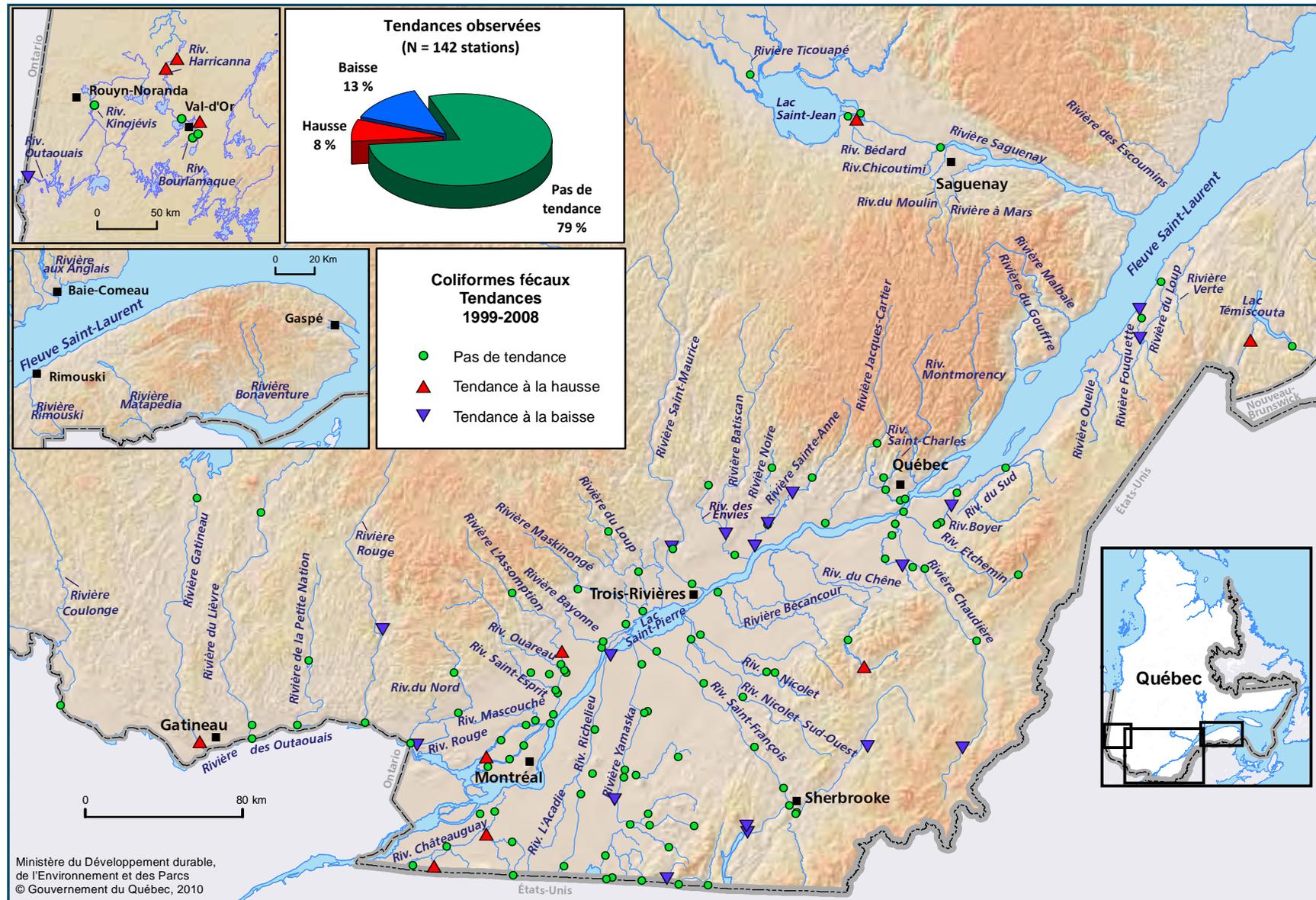


Figure 5. Tendances des concentrations de coliformes fécaux de 1999 à 2008

les facteurs hydrologiques peuvent cependant avoir joué un rôle. Dans le cas de la Fouquette, le prétraitement des eaux usées d'un abattoir et la mise à niveau de la station d'épuration de Saint-Alexandre-de-Kamouraska sont les facteurs qui expliquent l'amélioration de sa qualité bactériologique.

Pour ce qui est de la rivière Shawinigan, les baisses observées concernent la bactérie *Klebsiella* plutôt que les coliformes fécaux proprement dits. La papetière installée près de l'embouchure et aujourd'hui fermée avait déplacé son émissaire dans le Saint-Maurice et cessé de rejeter ses eaux de procédé dans la rivière Shawinigan en 2006. Comme il a été mentionné précédemment, la méthode d'analyse utilisée ne permet pas de distinguer les coliformes fécaux de la bactérie *Klebsiella* que l'on trouve dans les effluents des papetières.

Bien qu'une tendance à la hausse statistiquement significative ait été observée dans onze cours d'eau, on ne peut parler de dégradation de la qualité bactériologique que pour quatre d'entre eux : la rivière Bécancour en aval de Black Lake, la rivière des Anglais à Howick (bassin de la Châteauguay), la rivière Gatineau en aval de Chelsea et la Petite Décharge à Alma. Dans ce dernier cas cependant, la contamination, comme il a déjà été mentionné, n'est



Station d'épuration des eaux usées de Drummondville

© Le monde en images, CCDMD

pas d'origine fécale. Pour ce qui est des rivières Bécancour et Gatineau, la contamination est d'origine urbaine, alors que pour la rivière des Anglais, les activités agricoles sont possiblement en cause. Pour les sept autres endroits où on a observé une légère hausse des concentrations, la qualité bactériologique demeure très bonne, les concentrations mesurées étant inférieures à 100 coliformes fécaux/100 ml.

Les fréquences de dépassement du critère de qualité lié aux activités nautiques comme le canotage (1 000 coliformes fécaux/100 ml) ont fluctué au cours de la période mais ne présentent pas de tendance, peu importe le milieu considéré (figure 6). La fréquence moyenne de dépassement est de 23 % pour les stations d'échantillonnage en milieu urbain, de 16 % pour les stations en milieu agricole et de 1 % pour les stations en milieu peu influencé par les activités humaines. Le critère de qualité pour la baignade (200 coliformes fécaux/100 ml) est dépassé 55 % du temps, en moyenne, en milieu urbain, 51 % du temps en milieu agricole et 6 % du temps en milieu peu influencé par les activités humaines.

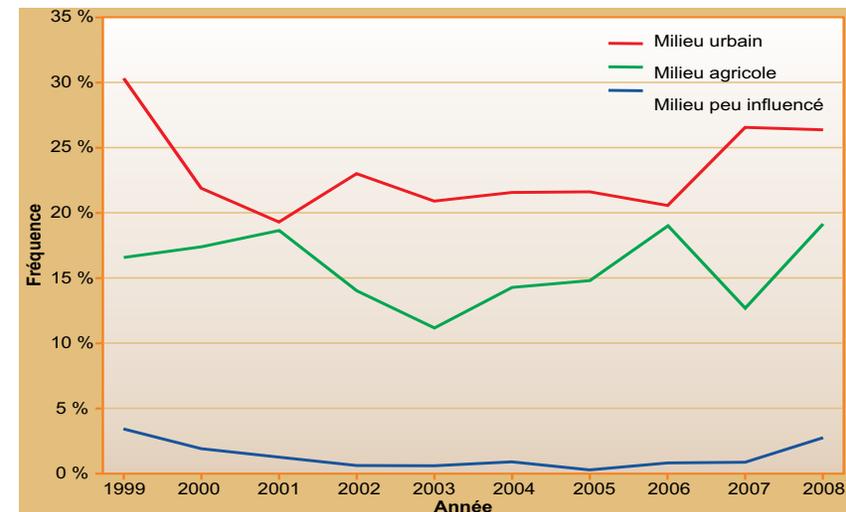
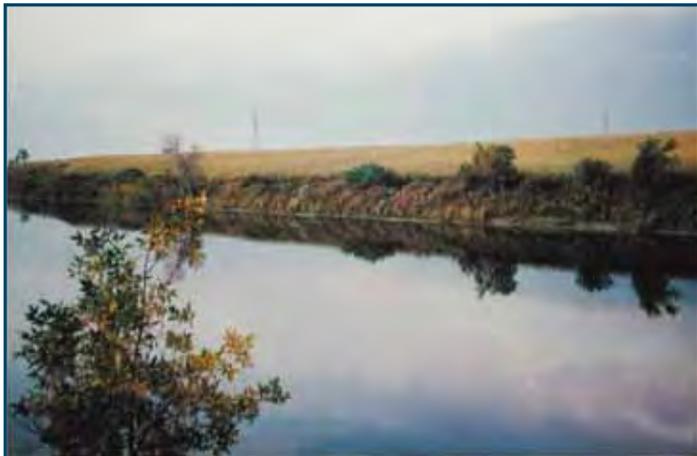


Figure 6. Fréquence de dépassement du critère de qualité de l'eau pour les activités nautiques en rivière de 1999 à 2008

1.1.3 Phosphore

Entre 2006 et 2008, le critère de qualité était respecté plus de la moitié du temps à la majorité des stations d'échantillonnage. On a constaté une diminution des concentrations de phosphore dans de nombreux cours d'eau entre 1999 et 2008.

Le phosphore est un élément nutritif essentiel à la croissance des végétaux. Dans les cours d'eau, il peut toutefois provoquer, lorsque qu'il est présent en trop grande quantité et lorsque les conditions sont favorables, une croissance excessive des algues et des plantes aquatiques. Cette surabondance peut entraîner une modification de l'habitat et des communautés d'espèces aquatiques et peut même, dans certains cas, engendrer une déficience en oxygène dissous. Le critère de qualité pour éviter que les cours d'eau ne s'eutrophisent est de 0,030 mg/l. Tant dans les eaux de surface que dans les eaux usées, le phosphore est dissous ou associé à des particules. La somme de ces deux formes représente le phosphore total. Le phosphore présent dans les eaux de surface provient principalement des effluents municipaux, du les-



La rivière Châteauguay, près de Sainte-Martine

© Marc Simoneau, MDDEP

sivage et du ruissellement des terres agricoles fertilisées et des effluents de certaines industries telles l'industrie agroalimentaire et les papetières.

Les concentrations de phosphore ne sont pas préoccupantes à la majorité des stations du Réseau-rivières. En effet, 70 % des sites d'échantillonnage ont montré, pendant la période 2006-2008, une concentration médiane inférieure ou égale au critère de qualité (figure 7). On a observé une concentration médiane supérieure à 0,050 mg/l à 18 % des stations et, à 7 %, une concentration supérieure à 0,100 mg/l. Ces concentrations trop élevées ont été trouvées surtout dans les basses-terres du Saint-Laurent, dans des bassins ou sous-bassins versants à forte vocation agricole. On parle ici de sous-bassins des rivières Chaudière, Nicolet, Yamaska, Richelieu, Châteauguay et L'Assomption et des rivières Boyer, Yamaska, Châteauguay, Saint-Louis, Mascouche, Bayonne, la Chaloupe, Yamachiche et Bédard au Lac-Saint-Jean. Toutefois, les activités agricoles ne sont pas responsables des concentrations élevées mesurées dans la Petite Décharge au Lac-Saint-Jean entre 2004 et 2007. Les rejets d'une papetière d'Alma sont ici en cause. De l'acide phosphorique était utilisé pour blanchir la pâte, mais ce procédé a été abandonné, et le blanchiment se fait désormais au gaz carbonique. Les papetières doivent également ajouter du phosphore pour traiter leurs eaux de procédé. Depuis l'automne 2007, les quantités de phosphore utilisées ont été réduites, et la situation est redevenue normale.

Pendant la période 1999-2008, 60 % des stations du Réseau-rivières ont montré une tendance à la baisse de leurs concentrations en phosphore, 1 %, une tendance à la hausse et 39 %, aucune tendance significative (figure 8). Une majorité des sites d'échantillonnage des bassins des rivières Boyer, Yamaska, Chaudière, Nicolet, Etchemin, Bécancour, Richelieu et L'Assomption ont montré ainsi une tendance à la baisse. Par contre, seules quelques stations de la baie Missisquoi et de la rivière Châteauguay présentaient une telle tendance. On a observé également une amélioration à l'embouchure de plusieurs rivières : du Nord, des Prairies, des Mille Îles, Mascouche, la Chaloupe, Bayonne, du Loup (Bas-Saint-Laurent et Mauricie), Saint-Maurice, Sainte-Anne, Saint-Charles, du Sud et Fouquette.

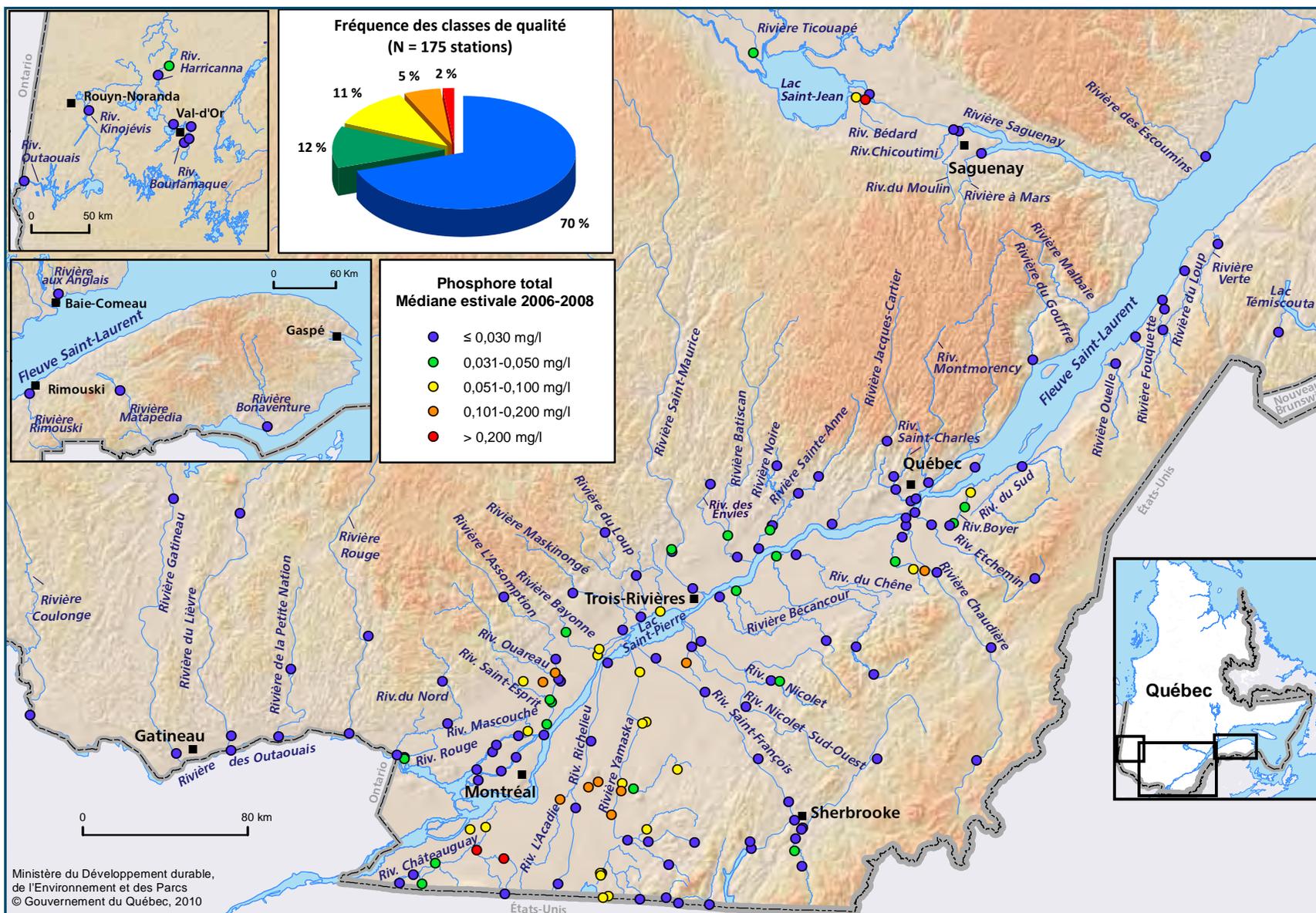


Figure 7. Concentrations médianes estivales de phosphore pour la période 2006-2008

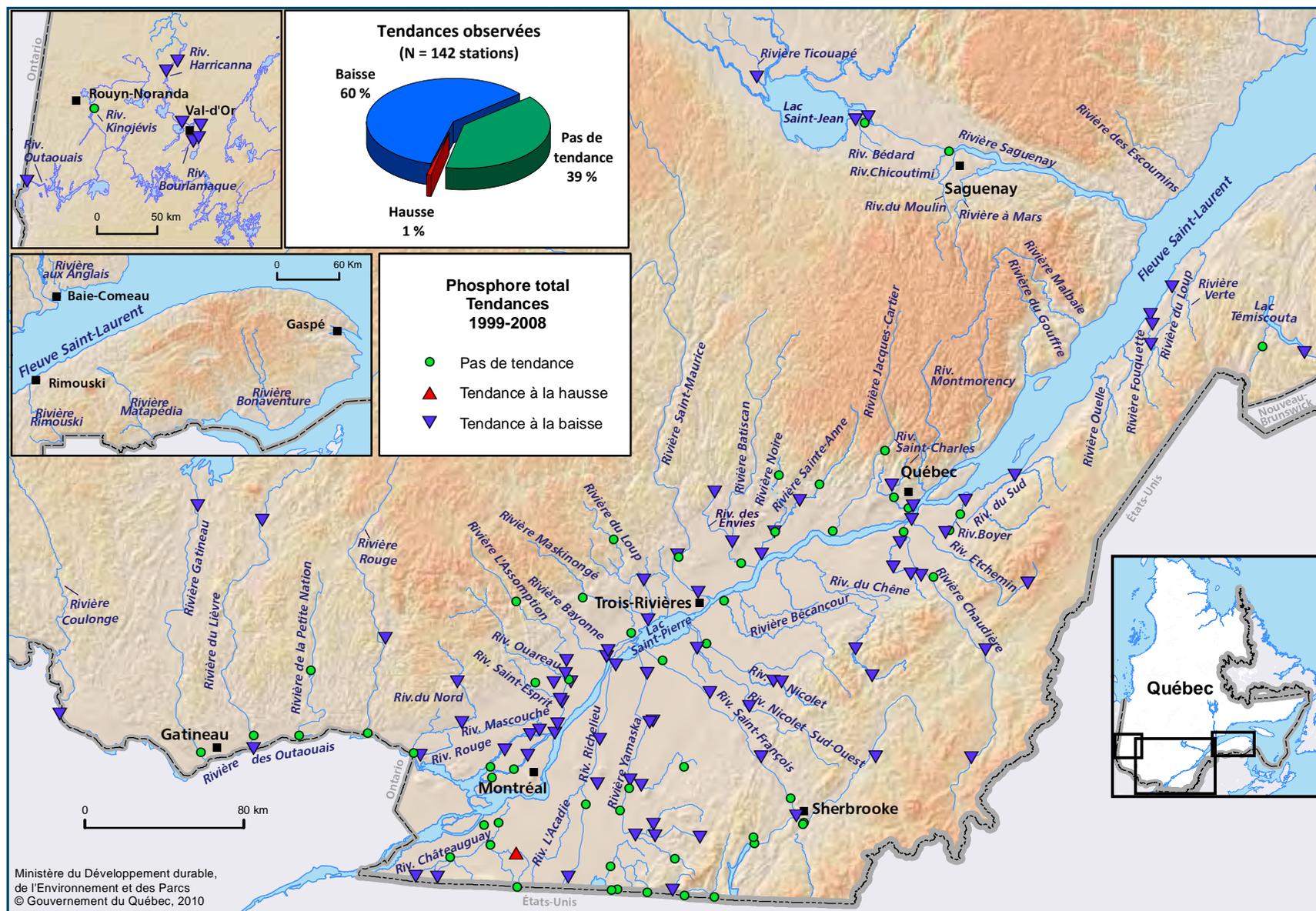


Figure 8. Tendances des concentrations de phosphore de 1999 à 2008

Une diminution des concentrations de phosphore a donc été constatée à 85 endroits. Pour 35 de ceux-ci, situés pour la plupart en tête de bassin ou dans des rivières où les activités humaines ne sont pas une source importante d'éléments nutritifs, les concentrations estimées au début de la période variaient de 0,008 à 0,030 mg/l et leur baisse moyenne a été de 30 %. Pour les 50 autres stations, où les concentrations initiales étaient supérieures à 0,030 mg/l, la diminution moyenne a été de 53 %. Pour 26 de celles-ci, les concentrations estimées à la fin de la période étaient inférieures au critère de qualité¹. On trouve ces stations dans le bras d'Henri (bassin de la Chaudière), les rivières du Loup (Bas-Saint-Laurent), Boyer Nord, Etchemin, Beauvillage (bassin de la Chaudière), Bécancour (en aval de Black Lake), Nicolet Sud-Ouest (à La Visitation et à Saint-Lucien), Saint-François (en aval de Richmond et de Drummondville), Yamaska Sud-Est, Yamaska (en aval d'Adamsville), Richelieu, du Nord (en aval de Saint-Jérôme et à l'embouchure), des Mille Îles (à Rosemère et à Terrebonne), Blanche (bassin de la Sainte-Anne), Saint-Charles, de l'Achigan (bassin de L'Assomption), du Loup (Mauricie), Harricana et Fouquette (Bas-Saint-Laurent).

Plusieurs stations où des améliorations ont été observées sont situées dans des bassins versants à vocation agricole. Certaines rivières drainant des petits bassins versants (rivières des Îles Brûlées, des Hurons, Vacher, Chibouet et Boyer Nord ainsi que le bras d'Henri), où il n'y a eu aucun changement en ce qui a trait à l'assainissement urbain, présentent des réductions importantes des concentrations en phosphore. Les mesures prises au cours de la dernière décennie, à la suite de la réglementation sur la réduction de la pollution d'origine agricole, en 1997, et de l'adoption du Règlement sur les exploitations agricoles, en 2002, ont pu contribuer à expliquer ces réductions. La diminution du phosphore dans les moulées et les engrais minéraux ainsi qu'une fertilisation plus équilibrée des cultures sont parmi les mesures les plus importantes. À l'échelle du Québec, elles ont d'ailleurs permis de diminuer l'excédent de phosphore épandu par rapport au prélèvement des cultures de

¹ Pour avoir une meilleure idée des concentrations réelles à la fin de la période, il est préférable de se référer aux médianes présentées à la figure 7.



© David Berryman, MDDEP

La rivière Mawcook, bassin de la Yamaska

14,4 kg/ha, en 1998, à 8,3 kg/ha, en 2007, et ce, malgré un accroissement de 6 % du cheptel au cours de la période.

La mise en service de plusieurs stations d'épuration des eaux usées a également grandement contribué à l'amélioration observée dans plusieurs bassins versants à vocation agricole comme ceux des rivières L'Assomption, Richelieu, Yamaska, Saint-François, Fouquette, Mascouche, la Chaloupe, du Loup (Mauricie) et Bédard (Lac-Saint-Jean). Dans le cas de la rivière Fouquette, le prétraitement des eaux de procédé d'un abattoir explique en partie la baisse des concentrations de phosphore. À l'échelle du Québec, 222 nouvelles stations d'épuration ont été mises en service entre 1999 et 2008 pour traiter les eaux usées de 660 000 personnes. La population desservie par une station d'épuration atteignait ainsi 6,5 millions à la fin de 2008. Plusieurs papetières ont également diminué les quantités de phosphore utilisées dans le traitement de leurs eaux de procédé et, par le fait même, les quantités de phosphore rejetées dans les cours d'eau.

Seul le ruisseau Norton, dans le bassin de la rivière Châteauguay, affiche une augmentation de ses concentrations en phosphore, celles-ci passant de 0,420 mg/l à 0,918 mg/l. Il faut noter que les superficies en culture des trois

principales municipalités situées dans ce petit bassin versant (Hemmingford, Sainte-Clotilde-de-Châteauguay et Saint-Rémi) ont crû de 15 % entre 1996 et 2006, que plus de 60 % de ces superficies sont consacrées aux cultures maraîchères et que les sols organiques qui caractérisent ce bassin versant ont une faible capacité de rétention du phosphore.

Entre 1999 et 2008, la fréquence de dépassement du critère de qualité pour la protection des cours d'eau contre l'eutrophisation a diminué, sauf en milieu peu influencé par les activités humaines, où elle a oscillé autour de 8 % (figure 9). En milieu agricole, la fréquence de dépassement est passée de 90 à 65 %, alors qu'en milieu urbain, elle est passée de 43 à 26 %. Le critère de qualité étant un critère d'effet chronique, une fréquence de dépassement inférieure à 25 % n'est pas problématique. Par contre, malgré l'amélioration observée, les concentrations de phosphore sont encore trop élevées à plusieurs endroits en milieu agricole.

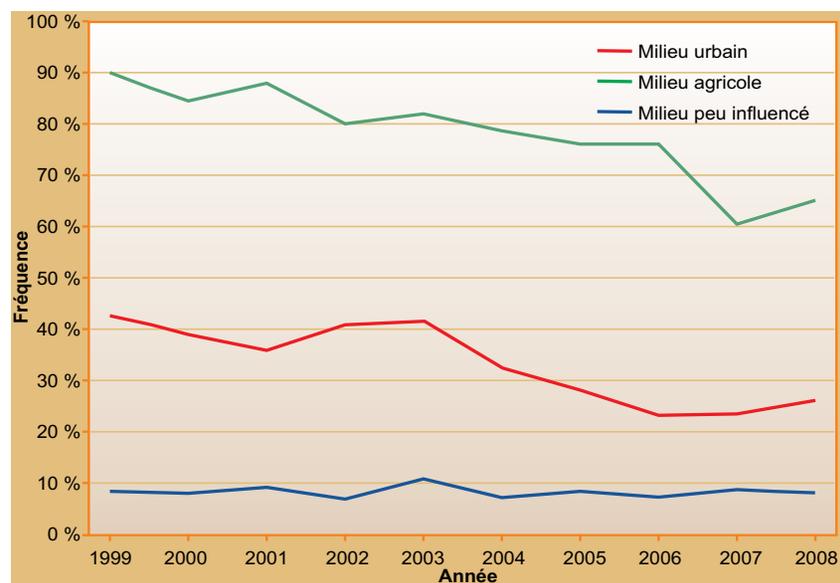


Figure 9. Fréquence de dépassement du critère de qualité de l'eau pour la protection des rivières contre l'eutrophisation de 1999 à 2008

1.1.4 Nitrites et nitrates

Entre 2006 et 2008, les concentrations de nitrites et de nitrates étaient généralement inférieures à la valeur-guide de 1 mg/l dans la très grande majorité des stations d'échantillonnage. Les concentrations ont peu changé entre 1999 et 2008.

L'azote et ses composés sont très communs dans la biosphère. Tous les végétaux et des animaux ainsi que les matières organiques en décomposition contiennent des composés azotés. L'azote peut se présenter sous un certain nombre de formes chimiques telles que l'azote organique, l'azote ammoniacal, les nitrites et les nitrates. Toutes ces formes se trouvent en quantité plus ou moins importante dans les effluents industriels et municipaux ainsi que dans les fumiers et lisiers et les eaux de ruissellement des terres agricoles. Même si, dans le cas de l'azote total, il n'existe pas de critère de qualité lié à sa toxicité ou à la protection des cours d'eau contre l'eutrophisation, une concentration plus élevée que 1,0 mg/l est considérée comme étant indicatrice d'une surabondance de cet élément. Cette valeur sert également à départager, pour les nitrites et les nitrates, les classes de qualité satisfaisante et douteuse de l'IQBP. L'ion nitrate (NO_3^-) est la principale forme d'azote inorganique trouvée dans les eaux naturelles. Il constitue le stade final de l'oxydation de l'azote. L'ion nitrite (NO_2^-) s'oxyde facilement en ion nitrate et, pour cette raison, se trouve rarement en concentration importante dans les eaux naturelles. Pour les nitrites et les nitrates, qui ont un potentiel de toxicité, un critère de qualité de 2,9 mg/l a été retenu pour protéger la vie aquatique.

La majorité des stations d'échantillonnage (84 %) ont présenté, pour la période 2006-2008, une concentration médiane de nitrites et nitrates inférieure ou égale à 1 mg/l (figure 10). À 28 stations (16 %), les concentrations médianes ont cependant été supérieures à cette valeur. Ces endroits où il y a une surabondance d'éléments nutritifs se trouvent dans des bassins ou des petits sous-bassins versants où les superficies en culture ou les densités animales sont très importantes : il s'agit de sous-bassins des rivières Etchemin, Chau-

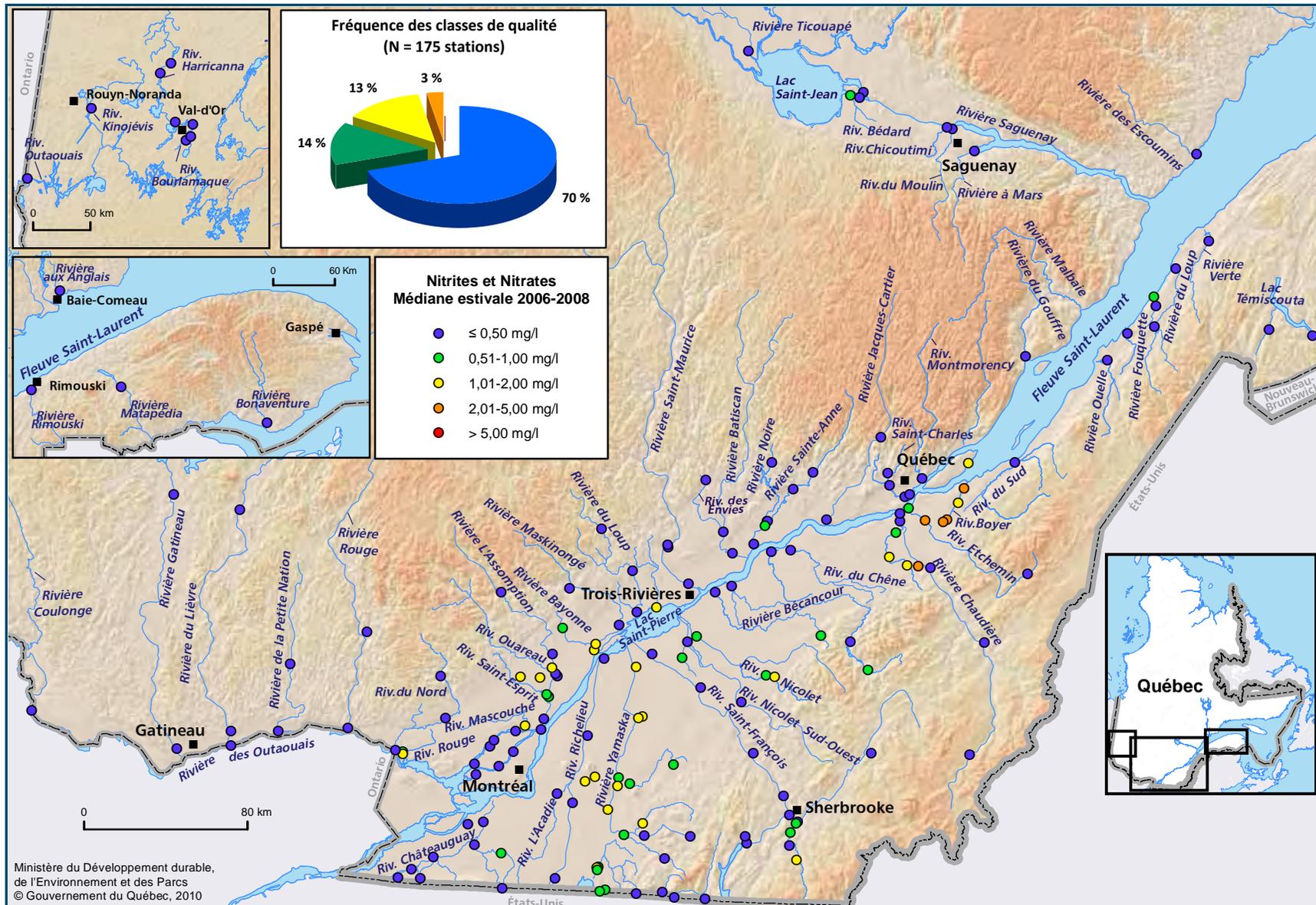


Figure 10. Concentrations médianes estivales de nitrites et nitrates pour la période 2006-2008

dière, Nicolet, Saint-François, Yamaska, Richelieu, du Nord et L'Assomption et des rivières Boyer, Yamaska, Mascouche, la Chaloupe, Bayonne, Yamachiche et Dauphine (île d'Orléans).

Parmi les 142 stations du Réseau-rivières présentant une série de données complète pour la période 1999-2008, 14 % ont montré une tendance à la baisse de leurs concentrations en nitrites et nitrates, 6 %, une tendance à la hausse et 80 %, aucune tendance (figure 11). Au Québec, les efforts de réduction et de contrôle ayant été beaucoup plus orientés vers le phosphore, il est normal de constater une amélioration plus marquée pour celui-ci que pour l'azote.

Une diminution des concentrations de nitrites et nitrates a tout de même été observée à 20 stations. À 14 de celles-ci, les concentrations estimées au début de la période étaient inférieures à 0,45 mg/l, et la diminution moyenne a été de 29 %. Ces stations sont, pour la plupart, situées en tête de bassin ou dans des secteurs où les pressions humaines sont faibles. Dans ces cas, il n'y a pas



© Marc Simoneau, MDDEP

La rivière Bayonne, près de son embouchure à Berthierville, présente une concentration médiane en nitrites et nitrates supérieure à 1 mg/l.

eu de véritables gains environnementaux. Dans les six autres sites d'échantillonnage, les concentrations initiales variaient de 0,48 à 4,7 mg/l, et la diminution moyenne a été de 33 %. Trois de ces stations sont situées dans des petits bassins versants à vocation agricole où on a également observé des diminutions importantes des concentrations en phosphore (bras d'Henri et rivière des Îles Brûlées dans le bassin versant de la Chaudière et ruisseau Vacher dans le bassin de L'Assomption). D'un autre côté, la diminution importante des concentrations observées à l'embouchure de la rivière Fouquette (de 2,0 à 0,9 mg/l) résulte de la fermeture d'une laiterie et de la mise à niveau de la station d'épuration de Saint-Alexandre-de-Kamouraska pour mieux traiter les eaux de procédé d'un abattoir. Les deux autres rivières où une légère amélioration a été constatée sont la Saint-Charles et la Bécancour en aval de Black Lake. Ces résultats s'expliquent par un meilleur contrôle des débordements des réseaux d'égouts à Québec et par l'optimisation du traitement des eaux usées à Black Lake.

Quelques stations présentent toutefois une augmentation de leurs concentrations de nitrites et nitrates : la rivière Châteauguay, à la frontière avec les États-Unis et en aval de Huntingdon, la rivière Richelieu, à la frontière,



© Guy Gauthier, Le monde en images, CCDMD

Terres agricoles, bassin de la Saint-François

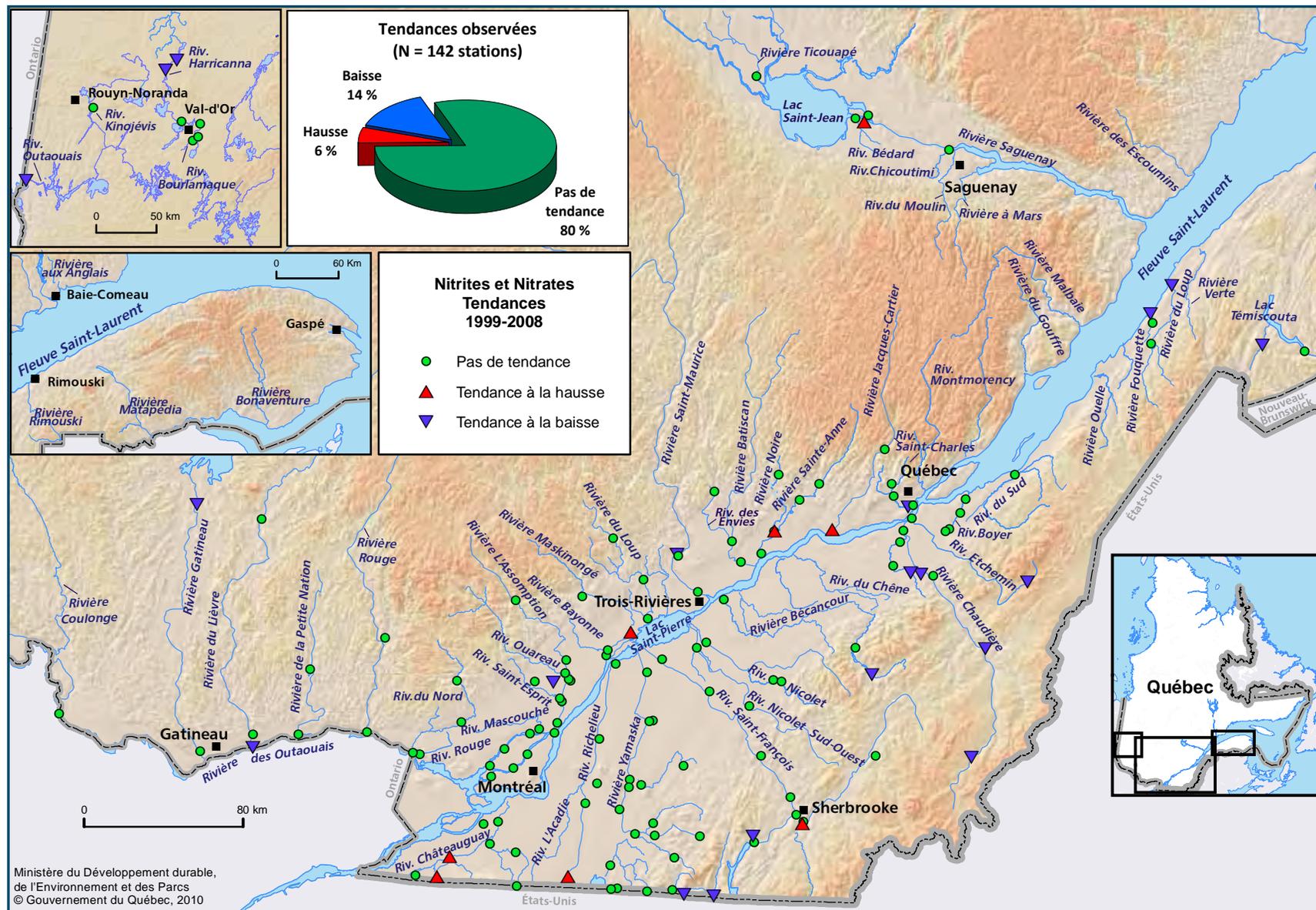


Figure 11. Tendances des concentrations de nitrites et nitrates de 1999 à 2008

l'embouchure des rivières Maskinongé, Jacques-Cartier, Noire (bassin de la Sainte-Anne) et Massawipi (bassin de la Saint-François), et la Petite Décharge, au Lac-Saint-Jean. Les concentrations estimées au début et à la fin de la période pour toutes ces rivières, à l'exception de la Massawipi, sont demeurées faibles et inférieures à 0,50 mg/l. Dans la Massawipi, les concentrations sont passées de 0,63 à 0,83 mg/l. Cette augmentation est vraisemblablement liée à l'intensification des activités agricoles, les superficies cultivées ayant subi une hausse importante dans certaines municipalités de ce petit bassin versant entre 1996 et 2006. On n'observe d'ailleurs aucune diminution des concentrations de phosphore dans cette rivière. Entre 1999 et 2008, les médianes et les centiles 90 (valeurs non dépassées par 90 % des données) des concentrations de nitrites et nitrates ont peu évolué en milieu urbain contrairement à ce qui s'est passé en milieu agricole, où l'on a observé une diminution au cours des années (figure 12). Malgré l'amélioration observée, les

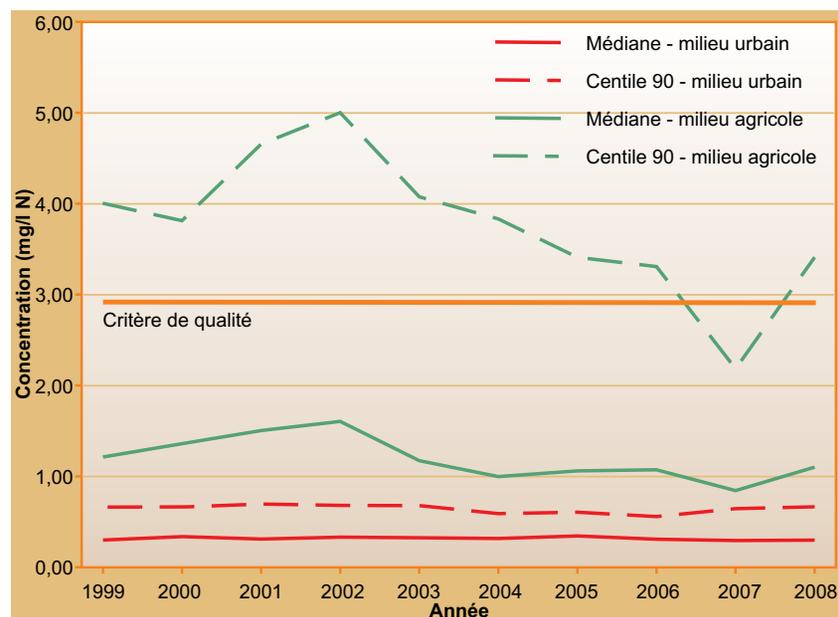


Figure 12. Médianes et centiles 90 des concentrations de nitrites et nitrates de 1999 à 2008

concentrations indiquent encore un problème de surabondance d'éléments nutritifs en milieu agricole. Dans les rivières peu affectées par les activités humaines, les concentrations médianes et les centiles 90 oscillent respectivement autour de 0,13 et 0,32 mg/l et n'ont pas changé au cours des années. Tout comme en milieu urbain, on n'y observe que très peu de dépassements (trois en dix ans) du critère de qualité pour la protection de la vie aquatique (2,9 mg/l). En milieu agricole, par contre, la fréquence de dépassement du critère de qualité a fluctué entre 22 et 7 % au cours de la période mais, globalement, une diminution de l'ordre de 10 % a été observée.

1.1.5 Azote ammoniacal

Entre 2006 et 2008, le critère de qualité pour la protection de la vie aquatique a été respecté à toutes les stations d'échantillonnage. Les concentrations d'azote ammoniacal ont peu changé entre 1999 et 2008.

L'azote ammoniacal comprend l'ammoniac (NH_3) et l'ion ammonium (NH_4^+) et est très soluble dans l'eau. Dans les eaux de surface, l'azote ammoniacal provient principalement des eaux usées d'origine municipale et industrielle, du lessivage des terres agricoles ainsi que de la dégradation de l'azote organique. Il est toxique pour la vie aquatique, et le critère pour la protéger varie en fonction du pH et de la température de l'eau. En été, et aux valeurs de pH normalement trouvées dans les rivières du Québec, le critère de qualité varie entre 0,50 et 1,50 mg/l (effet chronique). La valeur de 0,5 mg/l sert également à départager les classes de qualité satisfaisante et douteuse de l'IQBP. Il existe aussi un critère de 0,2 mg/l pour protéger les sources d'approvisionnement en eau potable et en assurer une désinfection adéquate.

La totalité des stations du Réseau-rivières ont affiché, pendant les périodes estivales de 2006 à 2008, une concentration médiane en azote ammoniacal inférieure ou égale à 0,50 mg/l. Il n'y a eu aucun dépassement du critère de qualité pour la protection de la vie aquatique au cours de cette période.

D'une façon générale, les concentrations d'azote ammoniacal mesurées en milieu urbain et en milieu agricole sont comparables. Les concentrations élevées observées dans certaines rivières à certains moments peuvent cependant rendre difficile et coûteuse, lors de ces épisodes, la désinfection de l'eau potable. Ainsi, en se référant aux centiles 90 des concentrations estivales, on constate que 12 % des sites d'échantillonnage présentent, à l'occasion (c.-à-d. 10 % du temps), des concentrations supérieures à 0,23 mg/l (figure 13).

Plus il y a d'azote ammoniacal dans l'eau, plus les quantités de chlore nécessaires pour la désinfection de l'eau potable sont importantes. Le traitement de l'eau n'est pas compromis, mais un dosage adéquat du chlore à l'usine de filtration est nécessaire pour maintenir, dans les réseaux de distribution d'eau potable, des concentrations de chlore permettant d'assurer une désinfection optimale. Il faut noter que le problème lié à l'azote ammoniacal est souvent plus marqué en hiver. Les concentrations sont en effet plus élevées pendant cette période de l'année à cause des étiages hivernaux plus importants, mais aussi à la suite d'un processus de transformation plus lent de l'azote ammo-



© Denis Brouillette, MDDEP

Émissaire de la station d'épuration de Mascouche-Lachenaie dans la rivière des Mille Îles lors des bas niveaux de 2001

niacal en nitrites et en nitrates.

Entre 1999 et 2008, 12 % des 142 stations du Réseau-rivières présentant une série de données complète pour la période 1999-2008 ont affiché une tendance significative à la baisse de leurs concentrations en azote ammoniacal, 1 %, une tendance à la hausse et 87 %, aucune tendance (figure 14). Une diminution des concentrations a été constatée à 17 stations, mais on ne peut parler d'amélioration véritable qu'à 6 d'entre elles : la rivière des Pins (bassin de la Nicolet), la rivière Fouquette à son embouchure, la rivière des Îles Brûlées (bassin de la Chaudière), le ruisseau Vacher (bassin de L'Assomption), la rivière Saint-Charles à son embouchure et la rivière Bédard au Lac-Saint-Jean. À ces stations, la diminution moyenne a été de 63 %, et les valeurs estimées en 1999 variaient de 0,14 à 0,31 mg/l. Aux autres, les concentrations initiales étaient toutes inférieures à 0,10 mg/l, et les diminutions ont été tellement faibles qu'on ne peut parler de gain environnemental. Une seule hausse a été observée, soit dans la rivière Harricana, en amont d'Amos, mais celle-ci, bien que statistiquement significative, est négligeable, les concentrations estimées étant passées de 0,02 à 0,04 mg/l.



© Simon Frenette, MDDEP

L'entreposage adéquat des fumiers diminue les apports d'azote ammoniacal aux cours d'eau.

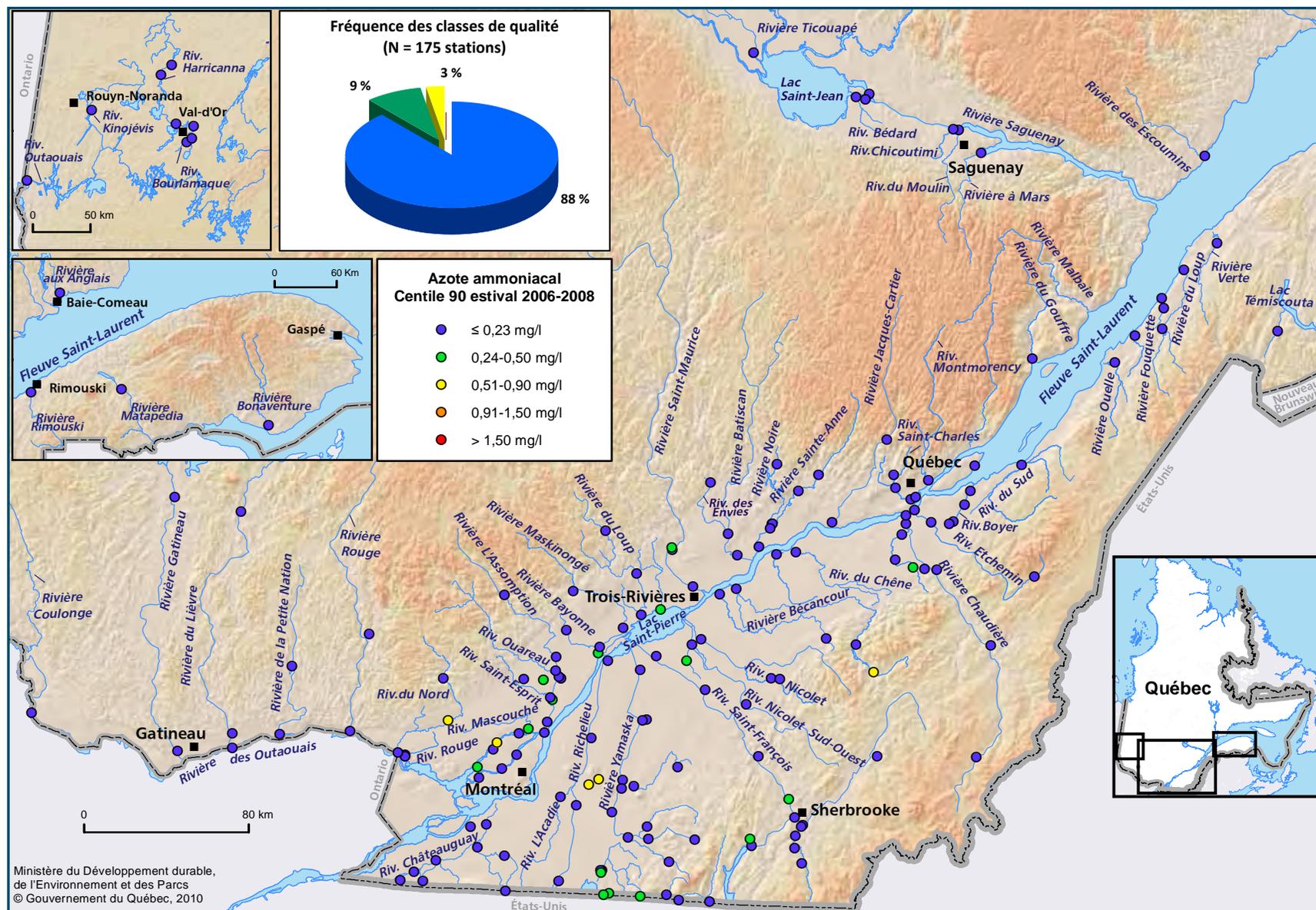


Figure 13. Centiles 90 des concentrations estivales d'azote ammoniacal pour la période 2006-2008

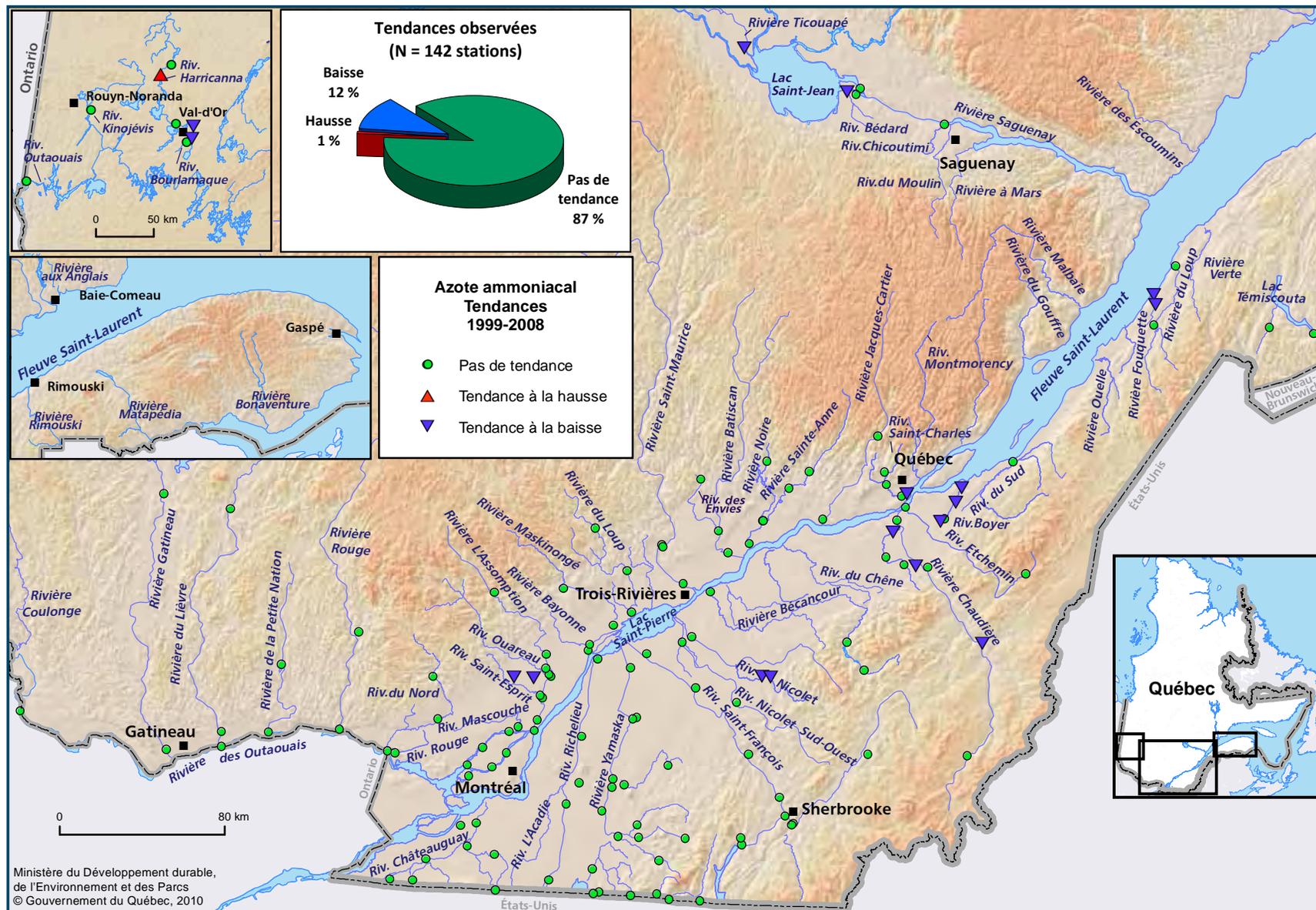


Figure 14. Tendances des concentrations d'azote ammoniacal de 1999 à 2008

L'entreposage des fumiers et lisiers et de meilleures pratiques d'épandage sont parmi les facteurs responsables de l'amélioration observée dans les bassins de la rivière des Pins, de la rivière des Îles Brûlées et du ruisseau Vacher. Les gains obtenus dans la rivière Bédard résultent surtout de la mise en service de deux stations d'épuration; dans le cas de la rivière Fouquette, ils sont attribuables au traitement des eaux de procédé d'un abattoir. Finalement, l'amélioration constatée à l'embouchure de la rivière Saint-Charles provient d'un meilleur contrôle des débordements des réseaux d'égouts.

1.1.6 Chlorophylle *a*

Entre 2006 et 2008, les concentrations de chlorophylle *a* n'indiquaient pas de problème d'eutrophisation dans 85 % des stations d'échantillonnage. Les concentrations ont peu changé entre 1999 et 2008.

La chlorophylle *a* est le plus important pigment chez les végétaux (en excluant les cyanobactéries), et toutes les algues en contiennent. Elle est responsable de la coloration verte des végétaux, joue un rôle essentiel dans la photosynthèse et représente de 1 à 2 % du poids sec des végétaux. La chlorophylle *a* est ainsi utilisée comme indicateur de la biomasse de phytoplancton (algues microscopiques en suspension) dans les eaux naturelles. En rivière, des valeurs supérieures à 8,6 µg/l de chlorophylle *a* totale révèlent un problème d'eutrophisation. Cette valeur sert également à départager les classes de qualité satisfaisante et douteuse de l'IQBP. On trouve des concentrations de chlorophylle *a* caractéristiques de rivières eutrophes, là où les concentrations de phosphore sont élevées et où les conditions physiques sont favorables à la photosynthèse (bonne luminosité, écoulement lent, absence de turbulence).

Pendant la période 2006-2008, 85 % des 175 stations du Réseau-rivières ont présenté une concentration médiane de chlorophylle *a* totale inférieure ou égale à 8,6 µg/l (figure 15). On a observé cependant, à 25 stations, des concen-

trations médianes supérieures à cette valeur. Toutes ces stations sont situées dans des bassins versants à vocation agricole : rivière Boyer, bras d'Henri (bassin de la Chaudière), rivière Saint-Zéphirin (bassin de la Nicolet), rivière Yamaska, rivière des Hurons (bassin de la Richelieu), baie Missisquoi, rivières Châteauguay, Mascouche, L'Assomption, Bayonne et Saint-François. Dans ce dernier cas cependant, la municipalité de Drummondville rejette ses eaux usées traitées en amont de la station d'échantillonnage.



© Denis Chabot, Le monde en images, CCDMD

Rivière du Chêne, près de son embouchure à Saint-Eustache

Treize pourcent des 142 stations du Réseau-rivières présentant une série de données complète pour la période 1999-2008 ont montré une tendance significative à la baisse dans leurs concentrations en chlorophylle *a*, 1 %, une tendance à la hausse et 85 %, aucune tendance (figure 16).

Une baisse des concentrations de chlorophylle *a* a été constatée à 19 stations. Pour huit de celles-ci qui présentaient des concentrations initiales variant entre 5 et 10 µg/l, la diminution moyenne a été de 57 %, et les concentrations finales étaient inférieures à 5 µg/l. On peut parler ici d'une baisse de la biomasse de phytoplancton et d'une véritable amélioration. On trouve ces sites d'échantillonnage dans les rivières Saint-François en aval de Drummondville (deux stations), Boyer (deux stations), des Îles Brûlées (bassin de la Chaudière), à la Barbué (bassin de la Yamaska), Bécancour en aval du lac William et Fouquette à son embouchure. On a observé également une baisse moyenne de 50 % à sept autres stations présentant des concentrations initiales variant de 3 à 5 µg/l : il s'agit du ruisseau Runnels (bassin de

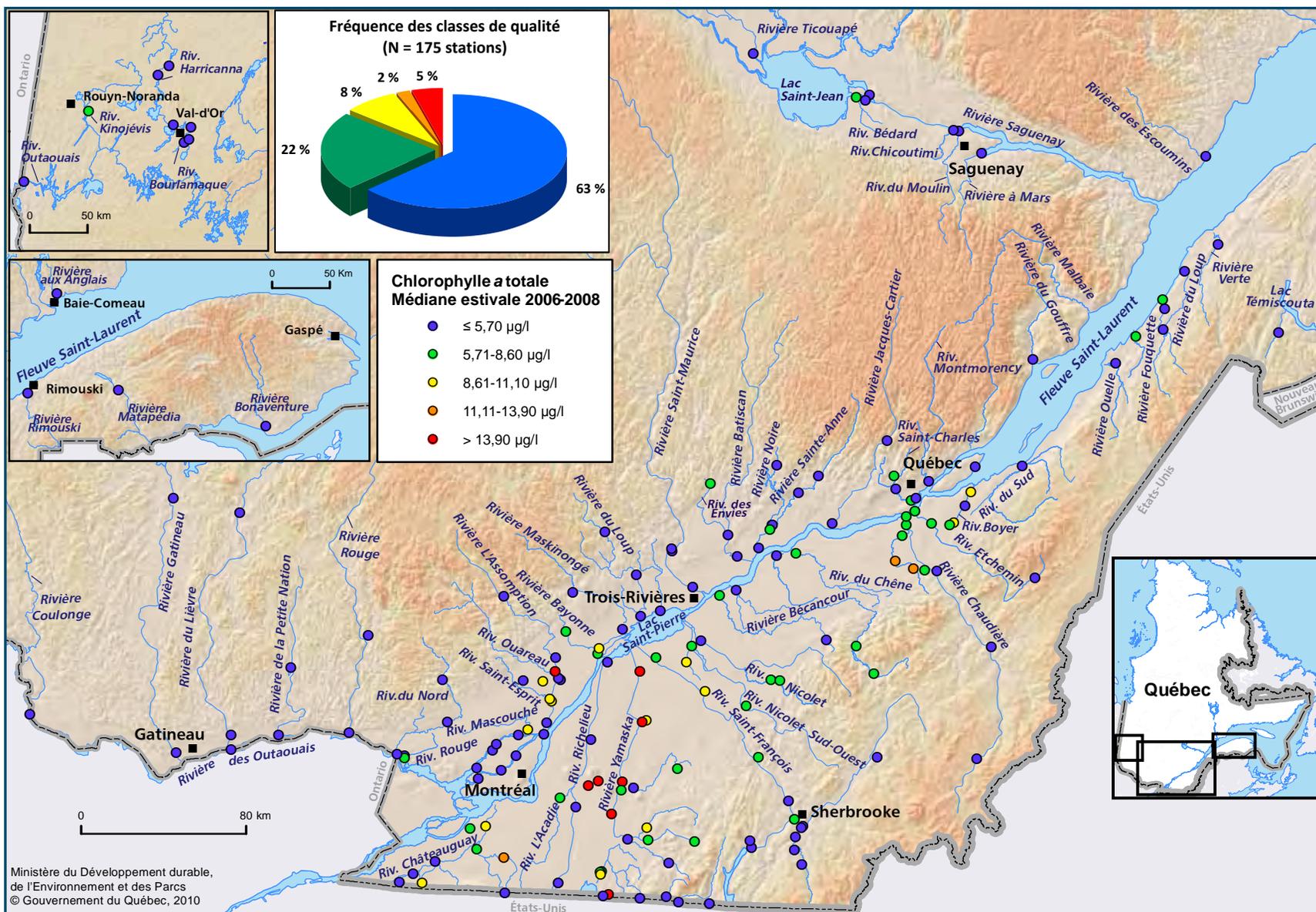


Figure 15. Concentrations médianes estivales de chlorophylle a totale pour la période 2006-2008

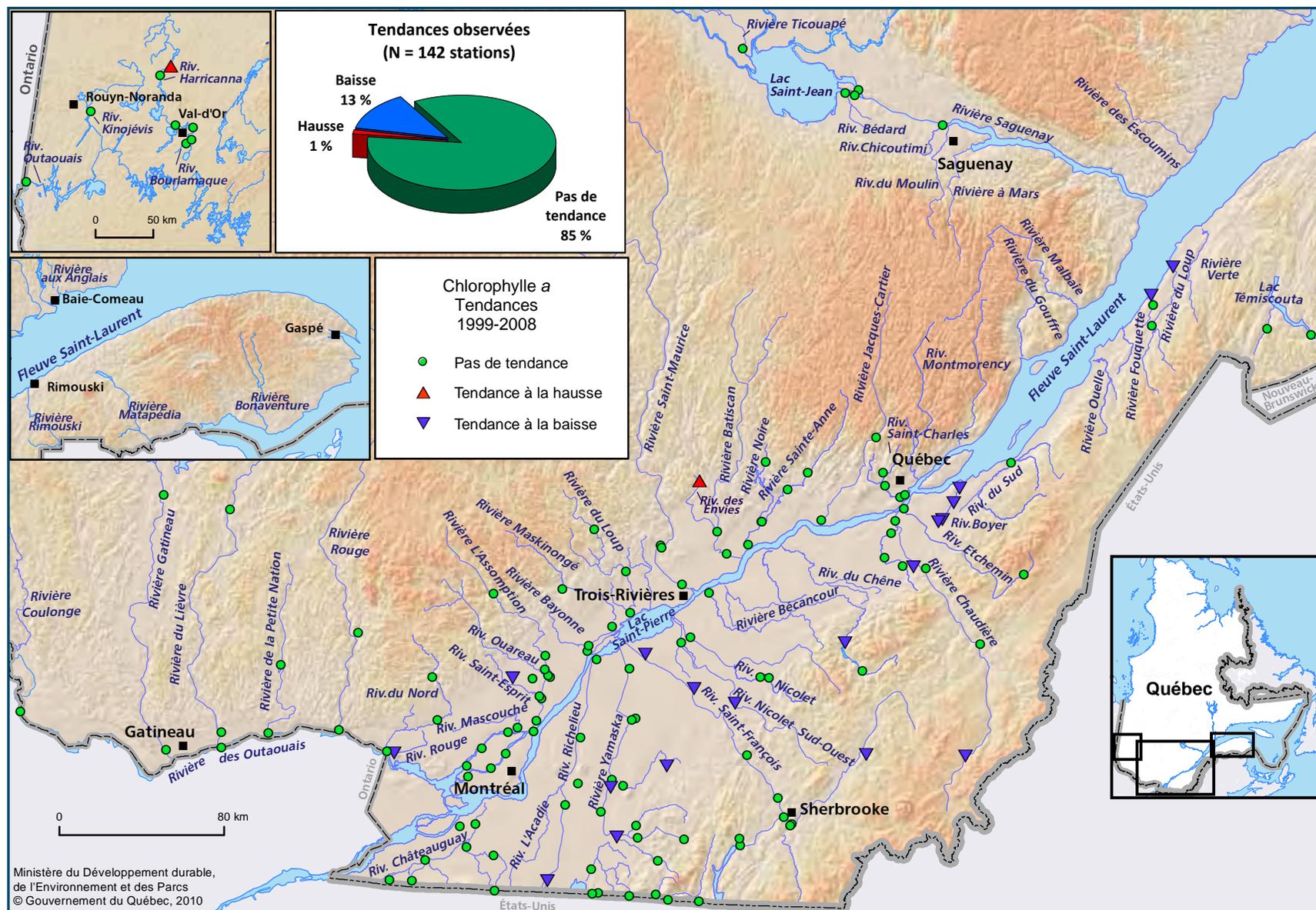


Figure 16. Tendances des concentrations de chlorophyll a de 1999 à 2008

la Yamaska), des rivières Yamaska Sud-Est et du Nord à leur embouchure, du ruisseau Saint-Esprit (bassin de L'Assomption), de la rivière Nicolet Sud-Ouest près de Saint-Lucien et de la rivière Boyer (deux stations). Aux autres stations, les concentrations initiales et les diminutions sont tellement faibles qu'on ne peut parler de véritable amélioration. Une tendance à la hausse a été observée à deux stations, soit dans la rivière Harricana en aval d'Amos et à la tête de la rivière des Envies en aval du lac Traverse (bassin de la Batiscan). Ces hausses sont cependant faibles, les concentrations étant passées de 2,5 à 3,5 µg/l.

La majorité des stations présentant une tendance à la baisse de leurs concentrations en chlorophylle *a* ont montré également une diminution de leurs concentrations en phosphore. Les différentes mesures mises en place depuis 1997 visant la réduction de l'utilisation du phosphore en agriculture semblent commencer à porter fruit. La mise en service de plusieurs stations d'épuration ou l'optimisation des procédés de traitement ont également joué un rôle important, notamment dans les rivières Bécancour, Fouquette, Saint-François et du Nord. Dans le cas des ruisseaux Runnels et Saint-Esprit, les concentrations de phosphore sont stables, et la diminution des concen-



© Paul Grant Le monde en images, CCDMD

La rivière Boyer, à son embouchure

trations de chlorophylle *a* est possiblement liée à une augmentation de la turbidité qui a engendré une diminution de la lumière disponible pour la photosynthèse.

Entre 1999 et 2008, les concentrations médianes de chlorophylle *a* ont peu changé, tant en milieu urbain qu'en milieu agricole. Par contre, les centiles 90 ont diminué au cours des années (figure 17). Malgré l'amélioration observée en milieu agricole, les données révèlent encore un problème de surabondance d'éléments nutritifs et de production primaire trop élevée à certains moments. En milieu peu influencé par les activités humaines, les concentrations médianes et les centiles 90 ont oscillé respectivement autour de 1,38 et 3,65 µg/l et sont restés relativement stables au cours des années.

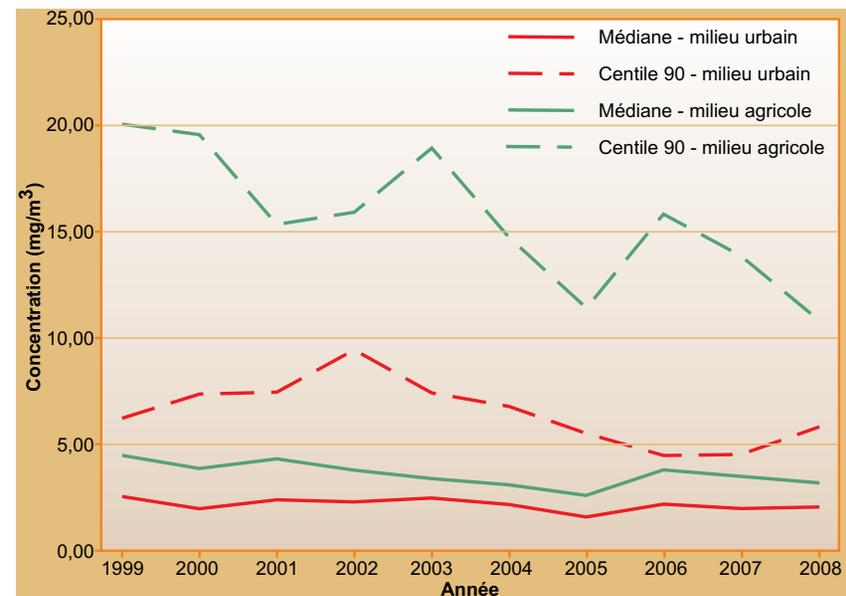


Figure 17. Médianes et centiles 90 des concentrations de chlorophylle *a* de 1999 à 2008

1.1.7 Matières en suspension

Entre 2006 et 2008, les concentrations de matières en suspension n'étaient pas préoccupantes, sauf dans quelques cours d'eau drainant les basses-terres du Saint-Laurent et du lac Saint-Jean. Les concentrations ont peu changé entre 1999 et 2008.

Les matières en suspension dans l'eau proviennent de sources naturelles, d'effluents municipaux et industriels, du ruissellement des terres agricoles et des retombées atmosphériques. Les matières en suspension transportées par les rivières renferment une gamme très étendue de substances organiques et inorganiques. Leur concentration et leur nature dépendent de la topographie du bassin versant, de sa géologie, de la nature des sols drainés, du type de couvert végétal, des conditions climatologiques et hydrologiques, de la présence de barrages, de l'aménagement des berges et des activités humaines qui ont lieu dans le bassin. Les matières en suspension peuvent avoir une action abrasive sur les branchies des poissons, diminuer la pénétration de la lumière, colmater le fond des rivières et modifier leur



Panache de matières en suspension dans le lac Saint-Pierre, à l'embouchure des rivières Yamaska et Saint-François

© Richard Carignan, Université de Montréal

régime thermique. La valeur de 13 mg/l départage les classes de qualité satisfaisante et douteuse de l'IQBP en ce qui a trait aux matières en suspension.

Les concentrations de matières en suspension ne sont pas préoccupantes dans la très grande majorité des rivières. En effet, 84 % des sites d'échantillonnage ont montré, pendant la période 2006-2008, une concentration médiane inférieure ou égale à 13 mg/l (figure 18). Des concentrations médianes plus élevées ont été trouvées essentiellement dans les basses-terres du Saint-Laurent et du lac Saint-Jean, dans des bassins versants où une grande proportion du territoire est vouée à l'agriculture, et en Abitibi, à cause de la nature des sols. On a observé ces concentrations élevées dans certains sous-bassins versants des rivières du Nord, L'Assomption, Richelieu, Yamaska et Nicolet, et à l'embouchure des rivières Mascouche, la Chaloupe, Bayonne, Saint-Louis, Yamaska, Gentilly, Boyer, Bédard, Ticouapé, Harricana et Kinojévis. Une seule rivière typiquement urbaine, la Saint-Charles, se trouve parmi ces rivières.

Entre 1999 et 2008, la majorité des stations du Réseau-rivières (86 %) n'ont montré aucune tendance significative dans leurs concentrations de matières en suspension, alors que 10 % d'entre elles ont présenté une tendance à la baisse et 4 %, une tendance à la hausse (figure 19). La diminution moyenne des concentrations a été de 40 % à 14 stations présentant une tendance à la baisse. Pour dix de ces stations, les concentrations estimées au début de la période étaient supérieures à 10 mg/l : il s'agit des rivières L'Assomption à l'est de Crabtree, L'Achigan (bassin de L'Assomption), du Loup (lac Saint-Pierre), Shawinigan, des Envies (bassin de la Batiscan), Yamaska, à la Barbu (bassin de la Yamaska), Boyer et Harricana (deux stations). Les baisses observées dans la Shawinigan résultent du fait que la papetière installée près de l'embouchure a déplacé son émissaire dans la rivière Saint-Maurice en 2006 et a ainsi cessé de rejeter ses eaux de procédé dans la rivière Shawinigan. Aucune intervention d'assainissement n'ayant eu lieu dans le secteur municipal, les diminutions de concentration observées dans la rivière à la Barbu sont possiblement liées à la mise en place de meilleures pratiques agricoles au cours des dernières années. L'amélioration observée dans la rivière des Envies provient de mesures instaurées par la majorité des producteurs agricoles (près

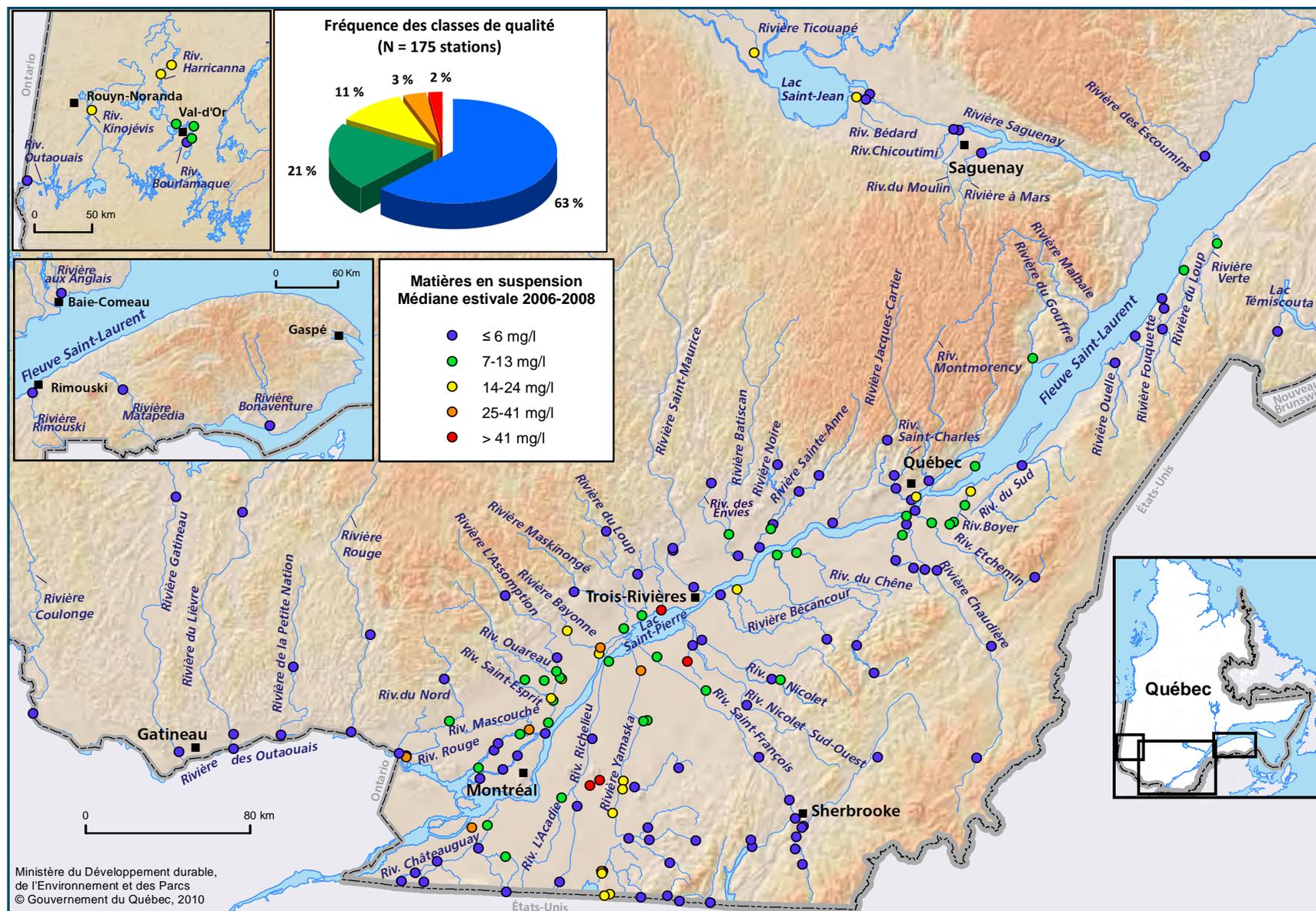


Figure 18. Concentrations médianes estivales de matières en suspension pour la période 2006-2008

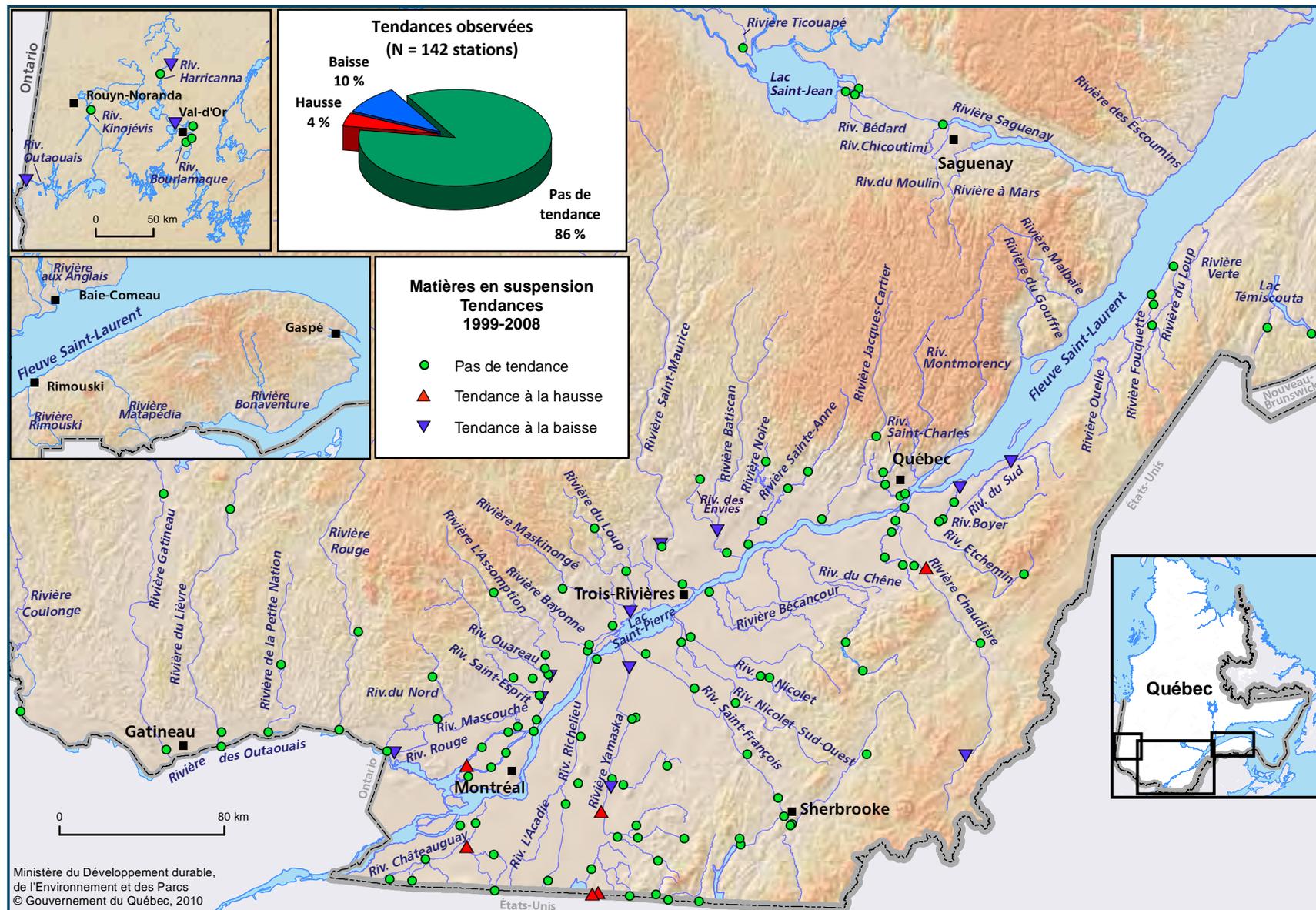


Figure 19. Tendances des concentrations de matières en suspension de 1999 à 2008



© Marc Simoneau, MDDEP

La rivière des Hurons, dans le bassin de la Richelieu, ne montre pas de tendance significative de ses concentrations de matières en suspension.

de 90 %) du bassin versant pour contrôler l'érosion (travaux de stabilisation des berges, aménagement de sorties de drains, retrait des animaux du cours d'eau, travail réduit du sol) et de la mise en service de la station d'épuration de Saint-Séverin à la fin de 2002. Une diminution de près de 30 %, liée à une baisse du débit, a également été observée à la tête de la rivière Harricana de même qu'en aval d'Amos. Aux autres sites d'échantillonnage, une combinaison de facteurs, telles la mise en service de stations d'épuration et l'adoption de meilleures pratiques culturales, expliquent les diminutions observées.

Une augmentation des concentrations de matières en suspension a par contre été observée à six stations, mais elle demeure faible et négligeable pour trois de celles-ci. Pour les trois autres stations, toutes situées dans des bassins versants à forte vocation agricole, l'augmentation moyenne a été de 59 %. En effet, dans le cas de la rivière du Sud-Ouest, située dans le bassin de la Yamaska, la concentration estimée à la fin de la période est supérieure à 25 mg/l, alors qu'aux deux stations de la rivière de la Roche, situées dans le bassin de la baie Missisquoi, les concentrations estimées à la fin de la période sont supérieures à 15 mg/l (figure 19). L'augmentation des précipitations (et

du débit de plusieurs rivières) dans le sud du Québec entre 1999 et 2008 et l'importance des activités agricoles dans ces petits bassins versants sont deux éléments qui peuvent expliquer cette situation.

En milieu urbain, les valeurs médianes et les centiles 90 des concentrations de matières en suspension ont peu évolué entre 1999 et 2008 (figure 20). En milieu agricole, on observe, malgré quelques fluctuations annuelles, une tendance à la hausse des centiles 90, ceux-ci étant passés de 44 à 58 mg/l. En milieu peu influencé par les activités humaines, il n'y a eu aucun changement au cours de la période, les valeurs médianes étant inférieures à 3 mg/l et les centiles 90 se situant autour de 8 mg/l.

Pour en savoir plus :

Rivière (bassins versants) État des milieux aquatiques

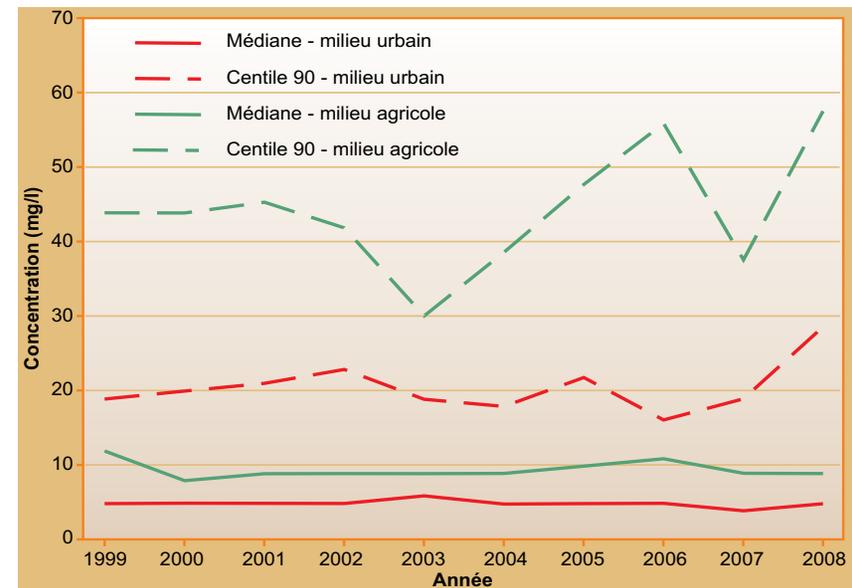


Figure 20. Médianes et centiles 90 des concentrations de matières en suspension de 1999 à 2008

1.2 Métaux

Les concentrations de métaux ne sont pas préoccupantes, sauf dans les cours d'eau drainant des territoires miniers.

La présence de métaux dans l'environnement résulte principalement de l'érosion des sols et de la roche mère, dont la constitution varie d'une région géologique à l'autre. Différentes activités humaines (exploitation minière, fonderies, transformation et fabrication de produits, etc.) peuvent cependant générer des apports supplémentaires aux cours d'eau. Ainsi, les parcs à résidus miniers, les rejets industriels et municipaux et les sites d'enfouissement sont des sources potentielles de métaux.



© Martin Duclos, MDDEP

Le ruisseau Manitou, affluent de la rivière Bourlamaque, avant le début des travaux de restauration du parc à résidus miniers en 2006

Plusieurs métaux sont essentiels aux végétaux, aux animaux et à l'homme. À de faibles concentrations, certains métaux peuvent donc être bénéfiques mais, à des concentrations élevées, ils deviennent toxiques. Des critères de qualité définissant des limites pour protéger la vie aquatique ont donc été établis pour chaque métal. Plusieurs de ces critères varient en fonction de la dureté de l'eau; plus la dureté est faible, plus le métal est toxique. Les **critères de qualité de l'eau** relatifs aux métaux sont présentés dans le site Internet du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Étant donné que les critères de qualité utilisés sont établis de manière à protéger les organismes aquatiques leur vie durant, on

considère que des dépassements occasionnels (fréquence de dépassement inférieure à 25 %) et de faible amplitude ne sont pas préoccupants.

Entre 2004 et 2008, les concentrations de métaux (antimoine, argent, arsenic, baryum, béryllium, bore, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, fer, manganèse, molybdène, nickel, plomb, sélénium, strontium, uranium, vanadium et zinc) ont été mesurées dans une quarantaine de rivières. La méthode d'analyse utilisée mesurait, en plus des métaux dissous dans l'eau, les métaux faiblement liés aux particules en suspension. Or, selon l'Agence américaine de protection de l'environnement (U.S. EPA), il est préférable de ne comparer aux critères de qualité de l'eau que la fraction dissoute des métaux, car celle-ci est plus représentative de ce qui est biodisponible. La méthode d'analyse utilisée par le Ministère, entre 2004 et 2008, mène donc à une certaine surévaluation des concentrations des métaux biodisponibles et des fréquences de dépassement des critères de qualité.

1.2.1 Baryum, béryllium, fer et chrome

Pour ce qui est du baryum, du béryllium et du chrome, les dépassements des critères de qualité sont inexistantes ou peu fréquents dans l'ensemble des sites d'échantillonnage (figure 21).

Pour le fer, trois des rivières dont la fréquence de dépassement du critère de qualité se situe entre 25 et 50 % drainent des territoires où les activités agricoles sont importantes (rivière Beaurivage dans le bassin de la Chaudière, rivière Yamaska à son embouchure et rivière Rouge dans le bassin de la rivière du Nord). Dans les bassins versants où les superficies en culture sont importantes, les sols sont généralement plus vulnérables à l'érosion et les particules de sol, contenant notamment du fer, sont plus facilement entraînées vers les cours d'eau. Des dépassements assez fréquents sont également observés à la tête de la rivière Harricana, en Abitibi, mais dans ce cas, la nature argileuse des sols est en cause.

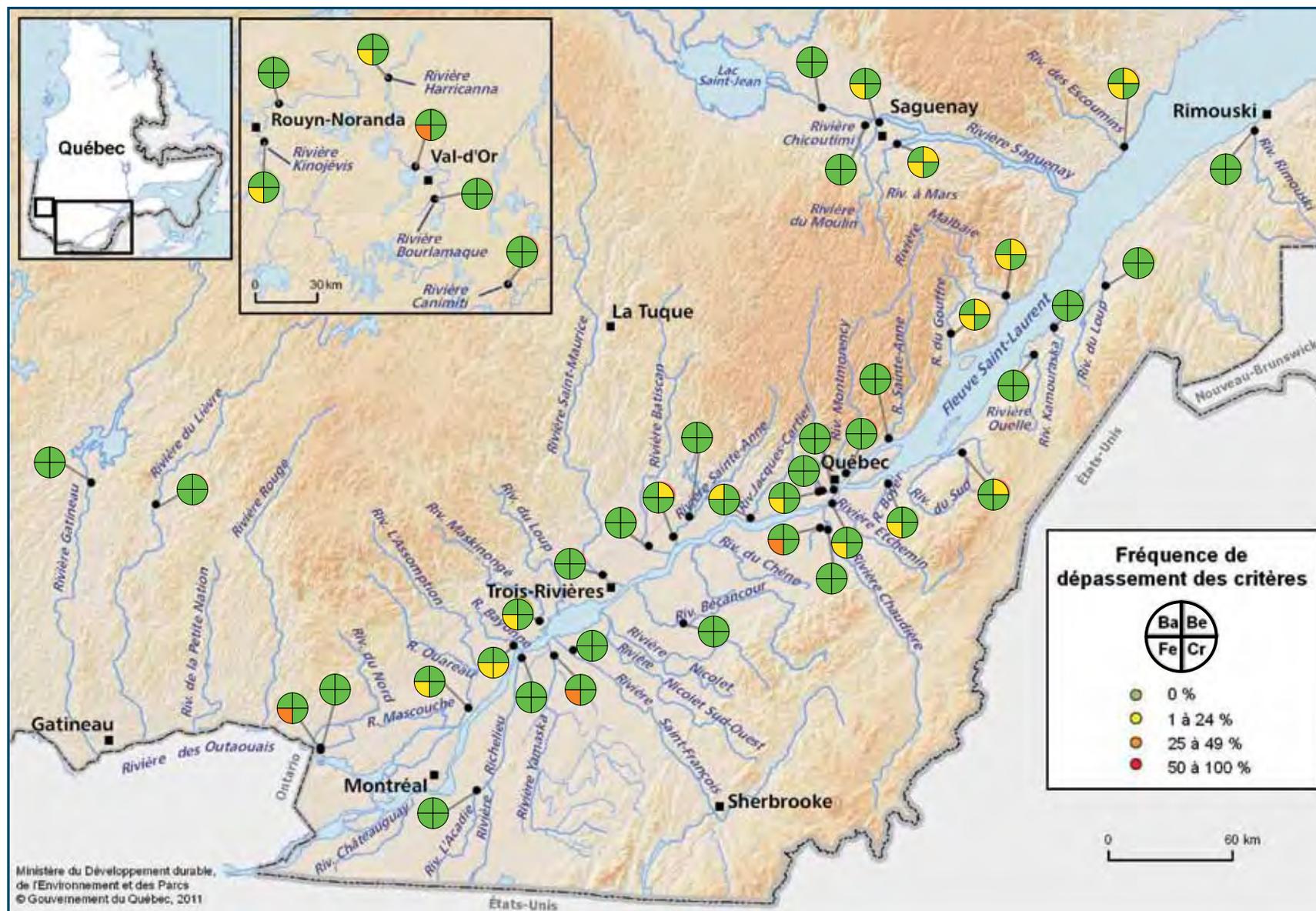


Figure 21. Fréquence de dépassement des critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique pour le baryum, le béryllium, le fer et le chrome au cours de la période 2004-2008

1.2.2 Cadmium, cuivre, plomb et zinc

La rivière Harricana présente une contamination par le cadmium, le cuivre, le plomb et le zinc (figure 22) qui provient des activités minières. Des dépassements des critères de qualité de l'eau ont également été observés à la tête de la rivière Bourlamaque mais, dans ce cas-ci, leur présence est liée à la géologie du secteur. Par contre, en 1999 et 2000, on observait dans [la rivière Bourlamaque](#), en aval du site minier East Sullivan et du parc à résidus miniers Manitou, une forte contamination métallique. Il faut toutefois mentionner que, depuis 2006, le parc Manitou a fait l'objet de travaux de restauration.

L'incidence des activités minières sur la vie aquatique



La rivière Bourlamaque en aval du parc à résidus miniers Manitou

Une étude du Ministère a démontré qu'avant la restauration du parc à résidus miniers Manitou, l'écosystème aquatique de la rivière Bourlamaque était dégradé sur plus de 30 kilomètres.

Pour en savoir plus :

[L'intégrité biotique de la rivière Bourlamaque](#)

La rivière Kinojévis, en aval de Rouyn-Noranda, présente, quant à elle, une contamination au cadmium, au cuivre et au plomb qui résulte des activités minières présentes dans la région.

Pour ce qui est de la rivière Blanche, dans le bassin versant de la Sainte-Anne, on observe pour le plomb des dépassements du critère de qualité qui sont liés à des coups d'eau. La rivière des Escoumins, sur la Côte-Nord, présente, quant à elle, des dépassements du critère de qualité pour le cuivre, mais ces dépassements sont également liés à des coups d'eau. Pour tous les autres métaux analysés (antimoine, argent, arsenic, bore, cobalt, manganèse, molybdène, nickel, sélénium, strontium, uranium et vanadium), il n'y a eu aucun dépassement des critères de qualité.

Pour en savoir plus :

[Rivière \(bassins versants\) État des milieux aquatiques](#)

1.3 Pesticides

On trouve des pesticides en concentrations préoccupantes dans les cours d'eau qui drainent les terres cultivées.

Selon le plus récent bilan des ventes de pesticides effectué par le Ministère, les ventes totales de ces produits au Québec se chiffrent à plus de quatre millions de kilogrammes d'ingrédients actifs. On compte au-delà de trois cents ingrédients actifs entrant dans la composition de plus de mille préparations commerciales. Les herbicides représentent 59 % des ventes québécoises de pesticides, les fongicides, 17 %, et les insecticides, 12,5 %. Les pesticides sont principalement employés pour la production agricole.

Après le foin et les pâturages, pour lesquels on utilise peu ou pas de pesticides, les cultures de maïs et de soya sont celles qui occupent les plus grandes superficies. Elles couvrent 31 % des superficies cultivées au Québec.

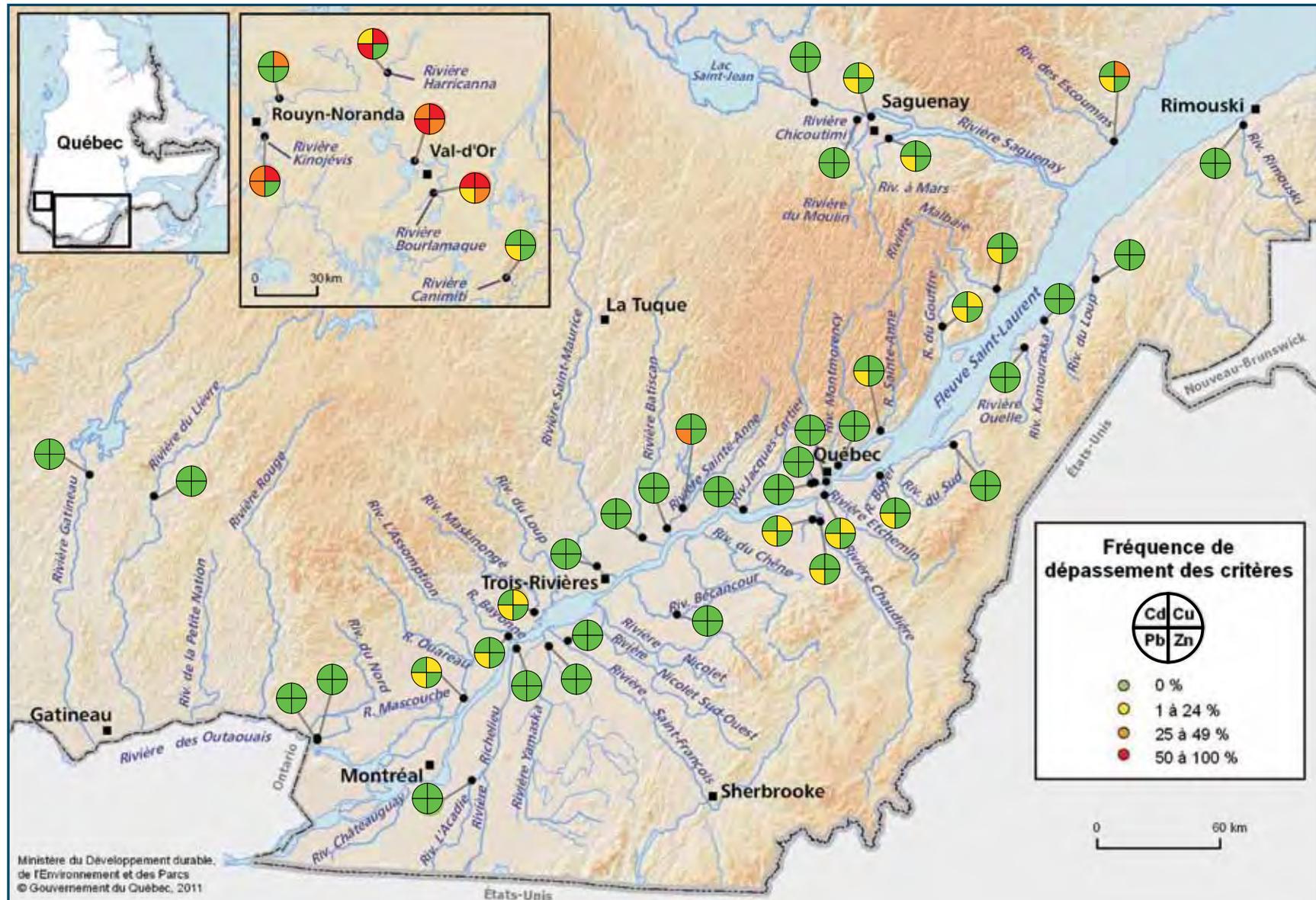


Figure 22. Fréquence de dépassement des critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique pour le cadmium, le cuivre, le plomb et le zinc au cours de la période 2004-2008

Pour ces deux cultures, c'est l'importance des superficies traitées avec des pesticides plutôt que le nombre d'applications à l'hectare qui est à l'origine du problème. Les cultures de céréales (blé, orge, avoine) occupent aussi des superficies importantes au Québec (15 % des superficies cultivées), mais peu de pesticides y sont appliqués. À l'inverse, les cultures maraîchères, la pomme de terre et les vergers occupent de faibles superficies (environ 3 % des superficies cultivées), mais plusieurs applications de pesticides y sont effectuées chaque année (figure 23).

Le suivi des concentrations de pesticides dans les cours d'eau et l'eau souterraine est effectué selon une approche par type de culture : le choix des stations d'échantillonnage et le type de pesticide mesuré sont adaptés aux cultures dont on veut évaluer l'incidence. Depuis le début du programme d'échantillonnage, en 1992, plusieurs types de cultures ont été étudiés. Une quarantaine de rivières (figure 24) et l'eau souterraine de plusieurs régions du Québec ont été échantillonnées. Les sections qui suivent présentent les résultats des suivis des dernières années.

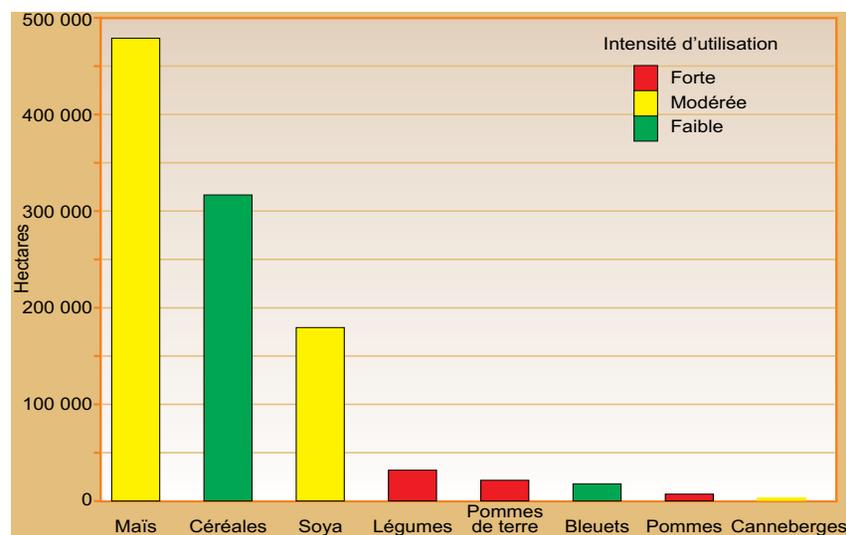


Figure 23. Superficies de quelques cultures utilisatrices de pesticides et intensité d'utilisation des pesticides



Application de pesticides dans un champ au printemps

© MDDEP

1.3.1 Cultures de maïs et de soya

Les herbicides sont omniprésents dans l'eau des rivières près des champs de maïs et de soya.

Les pesticides les plus utilisés dans les cultures de maïs et de soya sont des herbicides. La production du maïs et du soya a connu des changements majeurs ces dernières années, notamment avec l'avènement des semences génétiquement modifiées (OGM). En 2007, 52 % des superficies en maïs et 48 % des superficies en soya étaient des semis de variétés génétiquement modifiées, le plus souvent pour être résistantes à l'herbicide glyphosate. L'usage de cet herbicide a donc beaucoup augmenté ces dernières années. Depuis 1992, un suivi des pesticides est effectué chaque année, du mois de mai au mois d'août, dans quatre rivières dont le bassin versant est à dominance de maïs et de soya : la rivière Chibouet dans le bassin de la Yamaska, la rivière des Hurons dans le bassin de la rivière Richelieu, la rivière Saint-Régis dans le bassin du Saint-Laurent et la rivière Saint-Zéphirin dans le bassin de la rivière Nicolet (figure 24).

La compilation des résultats pour ces quatre rivières montre que plusieurs pesticides, en particulier des herbicides, sont présents dans l'eau durant toute la période de mai à août (figure 25). Les herbicides atrazine, métolachlore, bentazone et dicamba figurent parmi les produits les plus souvent

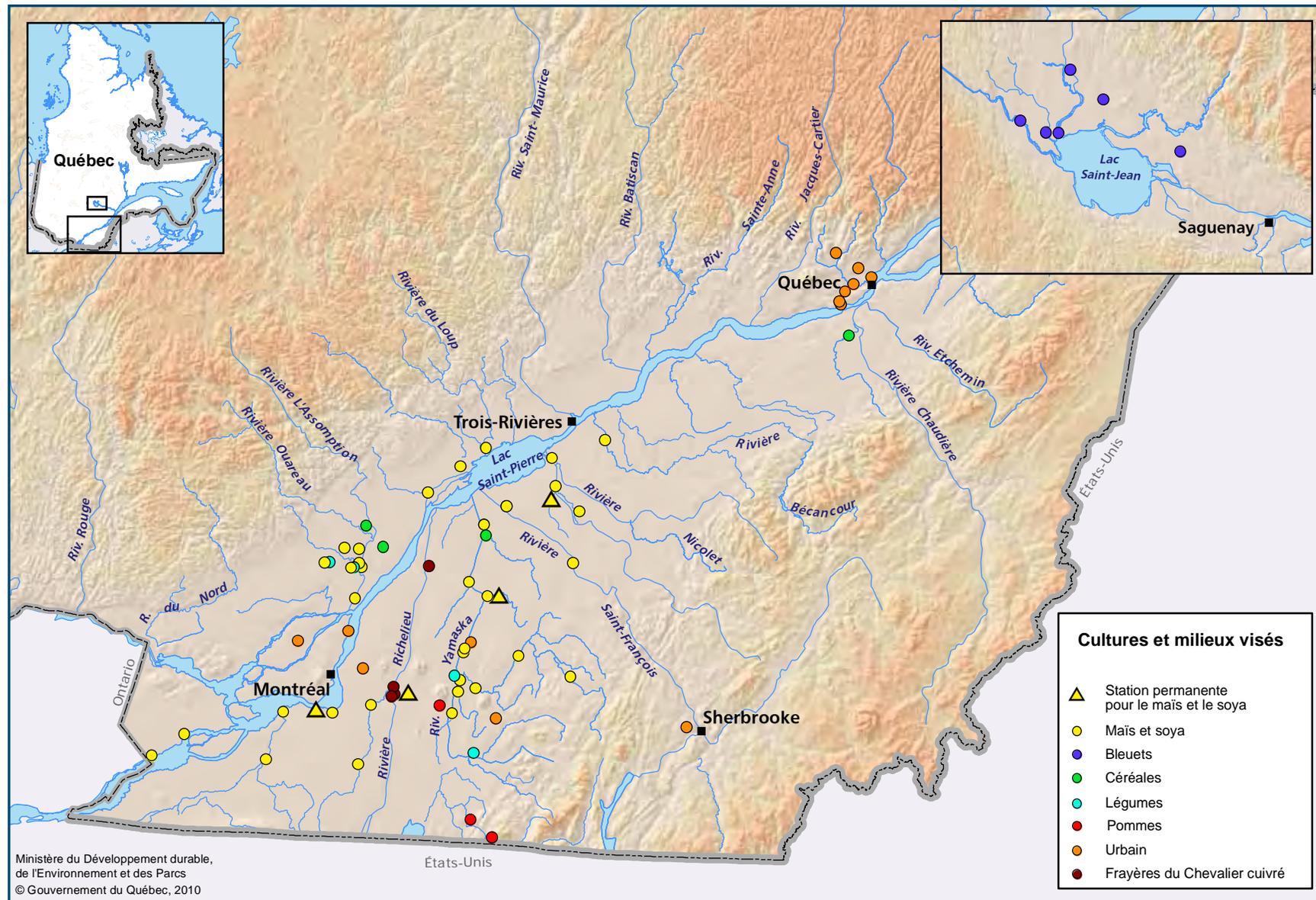


Figure 24. Stations d'échantillonnage pour les pesticides depuis 1992

détectés dans l'eau des rivières. Depuis le début des années 2000, l'herbicide glyphosate est détecté à une fréquence et en concentrations croissantes. Des herbicides de nouvelle génération applicables à faibles doses aux champs, comme l'imazéthapyr et le nicosulfuron, sont aussi détectés de plus en plus souvent. Des insecticides sont aussi trouvés, mais à une fréquence moindre.

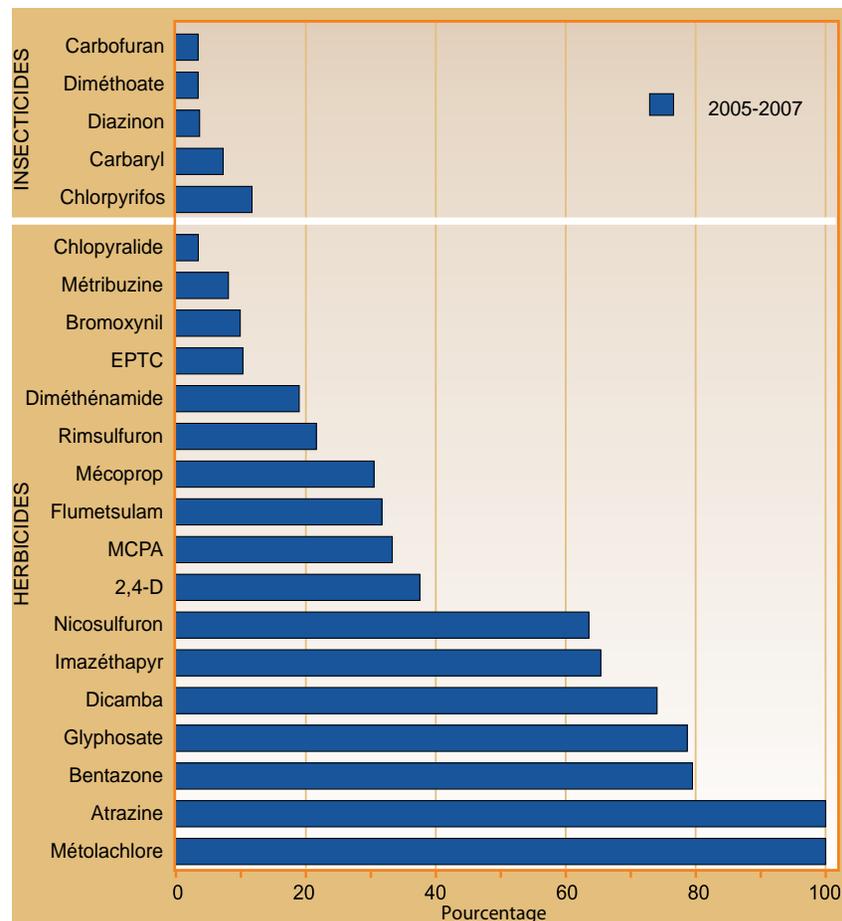


Figure 25. Fréquence moyenne de détection des pesticides (%) dans les échantillons d'eau prélevés dans les rivières Chibouet, des Hurons, Saint-Régis et Saint-Zéphirin, en 2007

L'incidence des activités agricoles sur la vie aquatique



Le ruisseau Saint-Georges, bassin de la rivière L'Assomption

© MDDEP

Le Ministère a réalisé une étude montrant l'incidence de l'agriculture sur les communautés benthiques et piscicoles du ruisseau Saint-Georges.

Selon le pesticide, l'intervalle des concentrations individuelles mesurées peut varier de 0 à 130 µg/l. Les concentrations médianes calculées chaque année pour les quatre rivières sont à la baisse pour l'atrazine, le métolachlore et le dicamba, mais à la hausse pour le glyphosate (figure 26).

Plusieurs pesticides sont parfois présents en concentrations qui dépassent les critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique. Ces concentrations supérieures aux critères sont observées de 14 à 30 % du temps en été. Les pesticides pour lesquels des dépassements de critères sont notés sont les insecticides chlorpyrifos, diazinon et carbaryl, et les herbicides atrazine et métolachlore. Les concentrations parfois élevées et la présence conjuguée de plusieurs pesticides dans l'eau pourraient avoir des effets négatifs sur les espèces aquatiques.

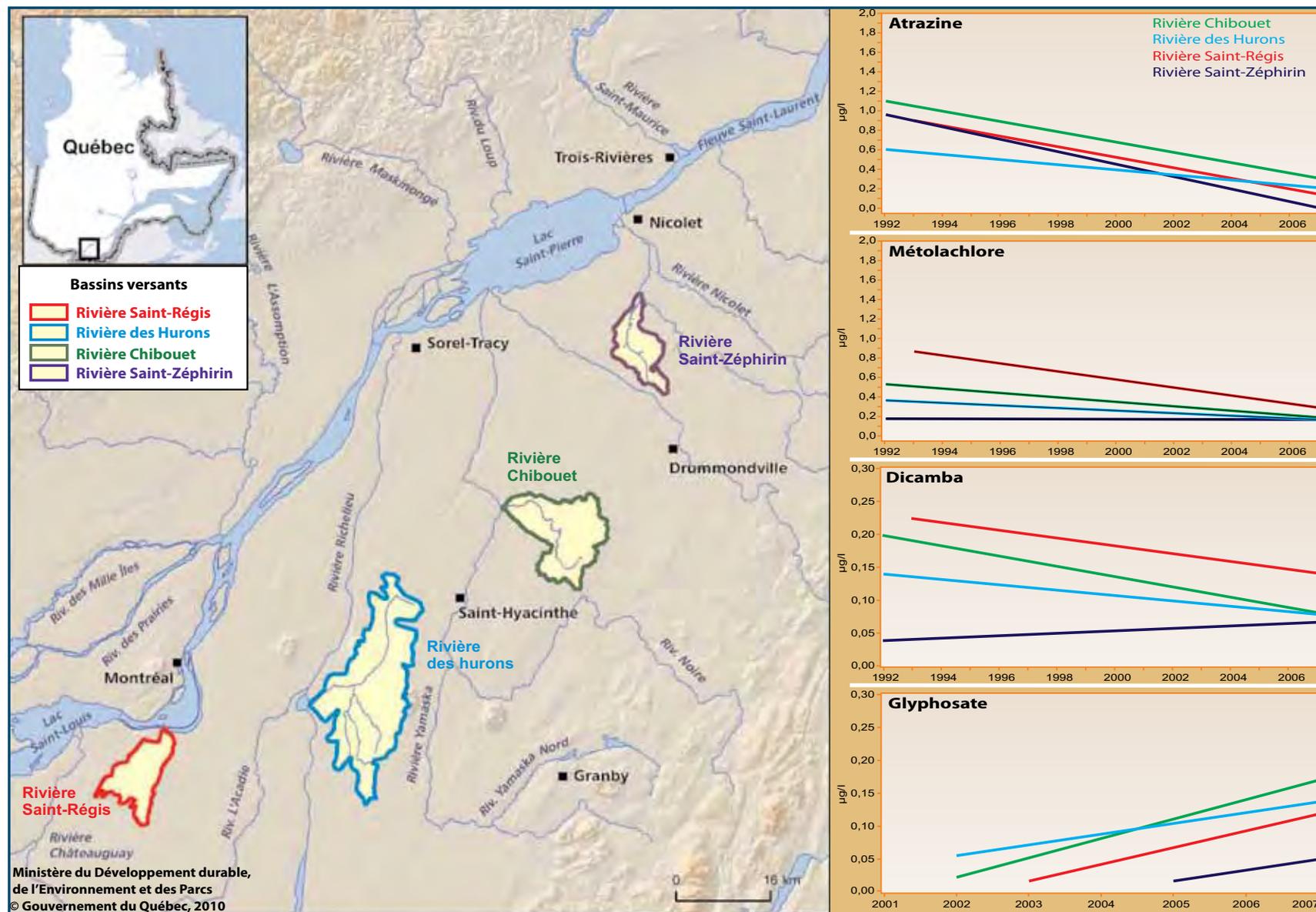


Figure 26. Emplacement des bassins versants des quatre rivières échantillonnées depuis 1992 dans les secteurs en maïs et soya et tendances des concentrations médianes de quelques herbicides depuis le début du programme d'échantillonnage en 1992

1.3.2 Cultures maraîchères

Des concentrations élevées de pesticides sont trouvées dans les cours d'eau qui drainent les zones de cultures maraîchères.

La zone des « terres noires » du bassin de la rivière Châteauguay est l'une des plus importantes pour la culture maraîchère au Québec. On la désigne souvent comme le « potager du Québec ». En raison de la pression exercée par les différents ravageurs (insectes, maladies, mauvaises herbes), une grande variété de pesticides sont utilisés, et plusieurs applications par année peuvent être effectuées dans certaines cultures maraîchères.

Situé dans les terres noires, le ruisseau Gibeault-Delisle a été échantillonné de 2005 à 2007 afin de vérifier la présence de pesticides. Les cultures maraîchères, dont la pomme de terre, la carotte, l'oignon, la laitue et l'échalote, occupent environ 69 % de la superficie cultivée du bassin versant.

Les résultats d'analyse des échantillons d'eau ont montré la présence de 36 pesticides dans l'eau de ce ruisseau. En plus des herbicides, on y a trouvé une incidence plus élevée des insecticides et des fongicides en comparaison des rivières dont le bassin versant est à dominance de maïs et de soya. Les pesticides détectés et leur fréquence de détection dans le ruisseau paraissent à la figure 27. Les concentrations mesurées sont souvent élevées : les concentrations individuelles pour l'ensemble des pesticides détectés s'étendent de 0 à 380 µg/l. D'ailleurs, 13 pesticides, soit 5 herbicides, 7 insecticides et 1 fongicide, ont été détectés en concentrations qui dépassent les critères de qualité de l'eau établis pour la protection de la vie aquatique. Des dépassements de ces critères ont été notés dans tous les échantillons prélevés durant la période d'étude. L'insecticide chlorpyrifos est l'un de ceux qui présente des concentrations particulièrement à risque, puisque sa concentration a atteint à certains moments une valeur 81 fois supérieure au critère de qualité. Les concentrations élevées et la présence conjuguée de plusieurs pesticides laissent présager des effets néfastes sur les espèces aquatiques.

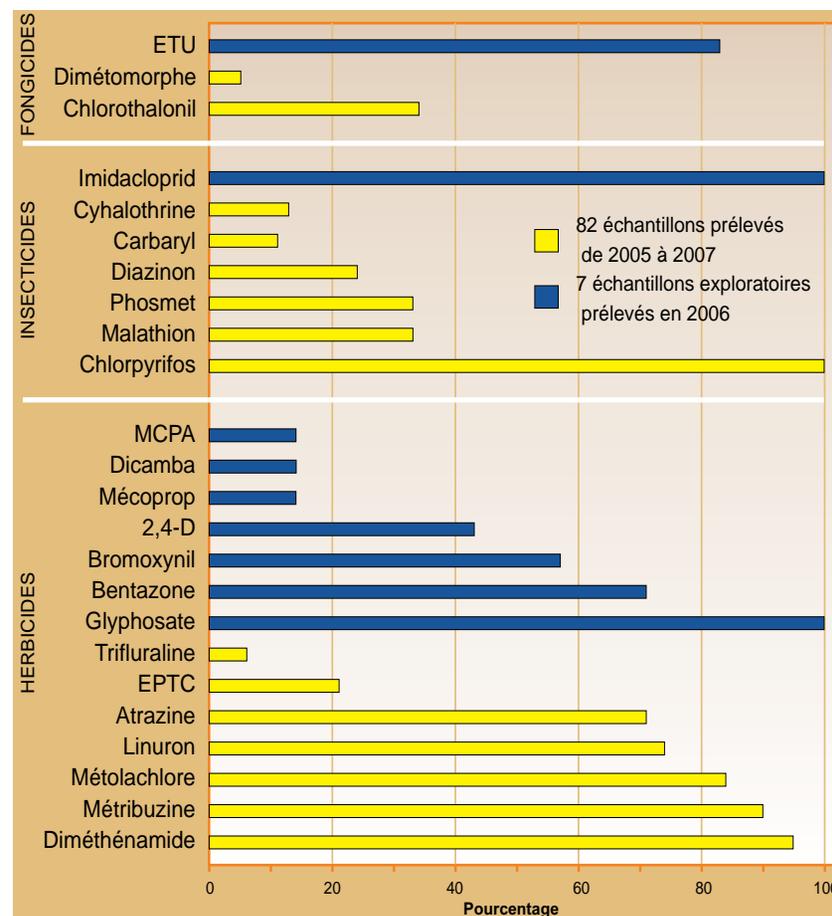


Figure 27. Fréquence de détection des pesticides dans le ruisseau Gibeault-Delisle en Montérégie, au cœur d'une zone typique de cultures maraîchères



© Yves Laporte, MDDEP

En Montérégie, le ruisseau Gibeault-Delisle, situé près de cultures maraîchères, a été échantillonné pour vérifier la présence de pesticides.

1.3.3 Bleuetières

La culture du bleuet nain n'utilise, pour ainsi dire, qu'un seul pesticide : l'hexazinone. On trouve ce produit en concentrations relativement faibles dans les cours d'eau qui drainent les bleuetières.

Principalement situées au Saguenay-Lac-Saint-Jean, les bleuetières sont en expansion depuis les 10 dernières années et couvrent environ 27 000 hectares. Dans la production de bleuets nains, l'usage de pesticides se limite presque essentiellement à un herbicide, l'hexazinone, mais son emploi pour contrôler la végétation compétitrice est pratique courante. La forte solubilité du produit le rend particulièrement mobile dans les sols et dans l'eau. En général, les sols où poussent les plants de bleuets nains sont sableux, et dans ces sols très poreux, les eaux de pluie peuvent s'infiltrer rapidement et rejoindre les nappes d'eau souterraine ou les rivières voisines, où elles entraînent l'hexazinone.

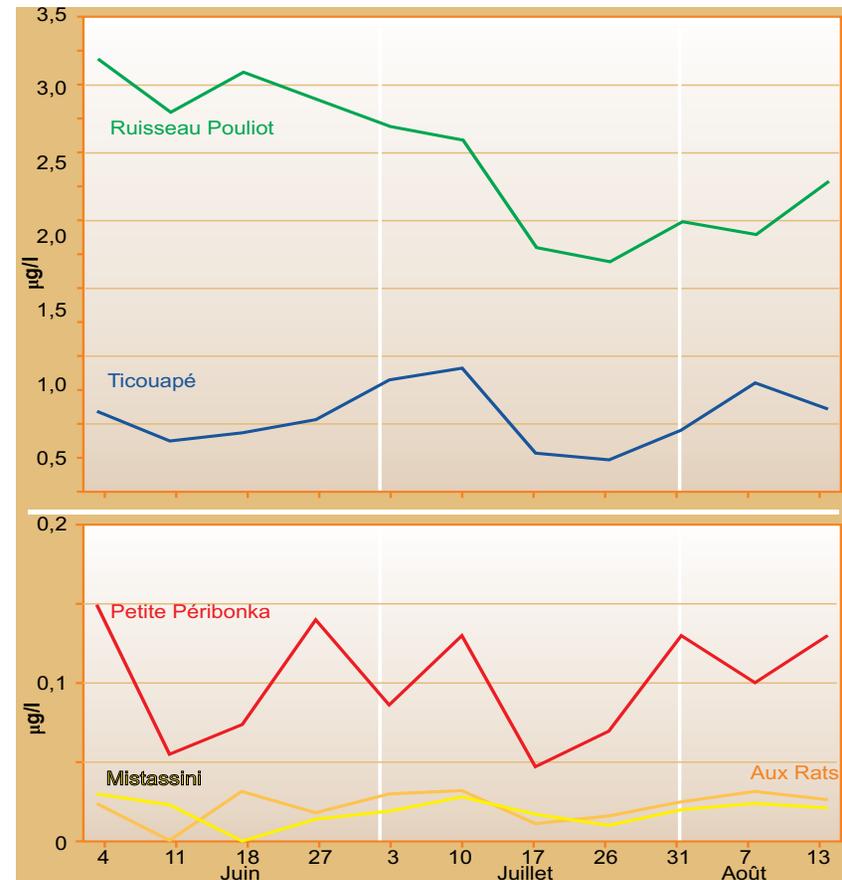


Figure 28. Concentrations d'hexazinone durant l'été 2007 dans cinq rivières du Saguenay-Lac-Saint-Jean

Six cours d'eau ont été échantillonnées au Saguenay-Lac-Saint-Jean au cours de l'été 2007. Il s'agit des rivières Ashuapmushuan, Mistassini, aux Rats, Petite Péribonka et Ticouapé ainsi que du ruisseau Pouliot, un tributaire de la rivière Mistouk. Les résultats ont montré la présence continue de l'hexazinone durant l'été dans cinq de ces six cours d'eau (figure 28). Les concentrations mesurées ont été relativement stables tout au long de l'été dans chacune des rivières. La concentration variait toutefois d'une rivière à l'autre en fonction

de leur débit respectif : elle était très faible dans les grandes rivières et plus élevée dans les petites rivières. La concentration la plus élevée mesurée était de 3,2 µg/l. Cette valeur maximale respecte le critère provisoire de qualité de l'eau et se situe à un niveau dix fois inférieur au critère.



© Isabelle St-Gelais, MDDEP

Bleuetière au Lac-Saint-Jean

1.3.4 Cannebergières

Des pesticides sont présents dans les rivières en aval des fermes de canneberges. La gestion de l'eau en circuit fermé est l'un des moyens pour réduire les concentrations de pesticides à l'effluent des fermes.

La culture de canneberges couvre près de 1 400 hectares, principalement dans la région du Centre-du-Québec. C'est une culture en forte croissance et qui utilise de grandes quantités d'eau à différentes étapes de la production, que ce soit pour l'irrigation, l'inondation des champs à la récolte, l'englacement des bassins, etc. Plusieurs pesticides sont utilisés dans cette production. Citons les herbicides dichlobényl, napropamide et chlopyralide et les insecticides diazinon et azinphos-méthyl. En 2002 et 2004, une étude de ca-

ractérisation des effluents de fermes de canneberges a été menée par le Club d'encadrement technique Atocas Québec (CETAQ), le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et le MDDEP.

Les résultats d'analyse ont montré que les pesticides se trouvent à l'effluent des fermes ainsi que dans les rivières réceptrices. Les concentrations individuelles de l'ensemble des pesticides détectés dans les rivières variaient de 0 à 22 µg/l. L'étude a révélé de fortes concentrations de l'insecticide diazinon à l'effluent des fermes ainsi qu'en aval de celles-ci dans les rivières du Moulin, Sauvage et Gentilly. Les concentrations en aval des fermes sans systèmes de rétention de l'eau dépassaient par ailleurs largement le critère de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique. Sans éliminer complètement les rejets de pesticides, les installations en circuit fermé rejettent des quantités moindres que celles en circuit ouvert.

1.3.5 Eau souterraine des régions agricoles

Dans les sols sableux, il y a des risques accrus de contamination des eaux souterraines par les pesticides.

Des puits domestiques ont été échantillonnés pour y vérifier la présence de pesticides. La proportion de puits touchés est plus importante dans les zones agricoles en sol sableux, comme celles où l'on cultive la pomme de terre ou les



© Yves Laporte, MDDEP

Exemple de puits

bleuets. Dans ces sols poreux, l'aquifère, souvent situé assez près de la surface, est très vulnérable à la contamination. Entre 40 et 70 % des puits échantillonnés près des champs y ont montré la présence de pesticides (figure 29).

En comparaison, dans les sols à texture fine où l'on cultive le maïs ou les légumes, la proportion des puits montrant la présence de pesticides varie de 20 à 35 %. Ainsi, bien que mieux protégée dans les sols plus fins, l'eau souterraine n'y est pas complètement à l'abri de toute contamination. La proportion de puits touchés par la présence de pesticides a augmenté au cours des dernières années dans les secteurs où l'on cultive de la pomme de terre. Toutefois, quelle que soit la culture voisine, dans tous les puits où des pesticides ont été décelés, les concentrations étaient généralement faibles et respectaient les normes ou les valeurs de référence pour l'eau potable.

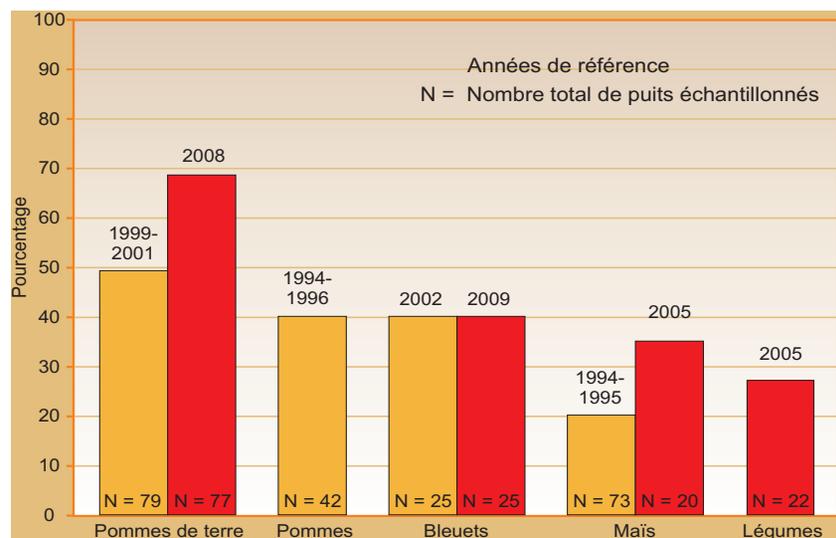


Figure 29. Proportion du nombre de puits échantillonnés qui présentent des pesticides en fonction de divers types de productions agricoles

Pour en savoir plus :

Impact des pesticides sur la qualité de l'eau

1.4 Substances toxiques et contaminants émergents

Des produits chimiques issus des meubles, ordinateurs, voitures, médicaments et autres biens de consommation se retrouvent dans les rivières et les lacs.

Les sociétés modernes produisent des biens de consommation en quantité et d'une diversité toujours croissantes. La production de ces biens nécessite l'utilisation d'une grande variété de produits chimiques. On estime qu'environ 70 000 produits chimiques différents sont en usage commercial au Canada. Les coûts de l'analyse des produits chimiques dans l'environnement étant élevés, on ne peut en faire le suivi par de vastes réseaux à échantillonnage récurrent. Ces substances sont plutôt le sujet d'études spéciales et de courte durée, visant des produits, des cours d'eau ou des problèmes en particulier. Les résultats de plusieurs études de ce type sont disponibles sur le site Internet du Ministère.

Depuis les années 1990, le développement rapide des méthodes d'analyse en laboratoire a permis de vérifier la présence d'un plus grand nombre de produits chimiques dans notre environnement. Aux contaminants connus depuis des décennies, comme le mercure, le DDT et les BPC, se sont ajoutés des détergents, des médicaments, des hormones, des constituants du plastique, des produits imperméabilisants, etc. La plupart de ces produits chimiques sont utilisés depuis longtemps, mais leur présence dans l'environnement n'est confirmée que depuis quelques années. C'est pourquoi on les désigne souvent comme des contaminants émergents ou d'intérêt émergent. Les sections qui suivent résument les résultats obtenus pour quatre familles de contaminants émergents : les nonylphénols éthoxylés, les polybromodiphényléthers, les composés perfluorés ainsi que les médicaments et produits de soins personnels.

Agir contre la pollution donne des résultats

Le Plan d'action Granby, un programme de vérification de la conformité environnementale et de réduction de contaminants prioritaires dans la municipalité de Granby, a été réalisé de 2002 à 2006. Il s'adressait au départ à quelque 90 entreprises de la municipalité, 66 y ont finalement été associées. Plusieurs investigations ont été menées et plusieurs mesures de réduction à la source de contaminants ont été mises en place par les entreprises. Il en résulte des diminutions importantes des concentrations de plusieurs contaminants dans la rivière Yamaska-Nord.

Diminution des concentrations de substances toxiques dans la rivière Yamaska Nord en aval de Granby de 2002 à 2006

| Classe de produits | Nombre de produits | Diminution (%) |
|------------------------------|--------------------|----------------|
| BPC totaux | 48 | 39 |
| BPC planaires | 13 | 50 |
| Dioxines et furannes chlorés | 26 | 50 |
| HAP du groupe 1 | 10 | 67 |
| HAP légers | 11 | 26 à 61 |
| HAP lourds | 15 | 30 à 90 |
| COV/COSV* | 13 / 127 | 0 à 99 |
| Nonylphénols éthoxylés | 19 | 84 |
| Acides gras/résiniques | 5 / 17 | 0 |
| Métaux | 12 | 0 à 67 |

* Composés organiques volatils et semi-volatils.

Pour en savoir plus :

[Diminution des concentrations de plusieurs substances toxiques dans la rivière Yamaska Nord à la suite du Plan d'action Granby](#)

1.4.1 Nonylphénols éthoxylés

Des détergents se retrouvent dans les cours d'eau en concentrations suffisantes pour affecter le développement et la reproduction des poissons.

Les nonylphénols éthoxylés sont des surfactants utilisés à diverses fins et qui entrent dans la fabrication de plusieurs produits : détergents, pesticides, peintures au latex, enduits protecteurs, produits pharmaceutiques, etc. Au Canada, le secteur des textiles était considéré comme l'un des principaux utilisateurs de ces produits, qui sont des perturbateurs endocriniens reconnus. De par leur structure chimique, qui s'apparente à celle de certaines hormones, ils peuvent en effet perturber le développement des organismes vivants, en causant notamment une féminisation des poissons mâles. Les gouvernements fédéral et provincial ont mis en place des mesures visant à faire diminuer l'utilisation de ces produits. Par exemple, un règlement fédéral promulgué en 2004 a demandé aux entreprises de textiles de diminuer de 97 % leur utilisation de ces produits avant la fin de 2009.

Le Ministère a effectué deux suivis des nonylphénols éthoxylés dans les cours d'eau québécois de 2000 à 2003. Le premier a été fait à onze stations de traitement d'eau potable, dont l'eau brute et l'eau traitée ont été échantillonnées mensuellement durant un an. Le second a été mené dans sept rivières, en aval de municipalités où se trouvent des usines textiles. Ces rivières ont également été échantillonnées mensuellement durant un an. Les résultats de ces suivis sont présentés sommairement à la figure 30 et mènent aux conclusions suivantes :

- Aux concentrations où ils se trouvent dans l'eau potable traitée, les nonylphénols éthoxylés ne constituent pas une menace pour la santé publique. Les résultats dans l'eau potable, ajoutés à une évaluation des risques effectuée par Santé Canada, démontrent que l'eau potable est une voie négligeable d'exposition humaine à ces substances. C'est surtout par les aliments et les produits de soins personnels, comme les crèmes hydratantes,

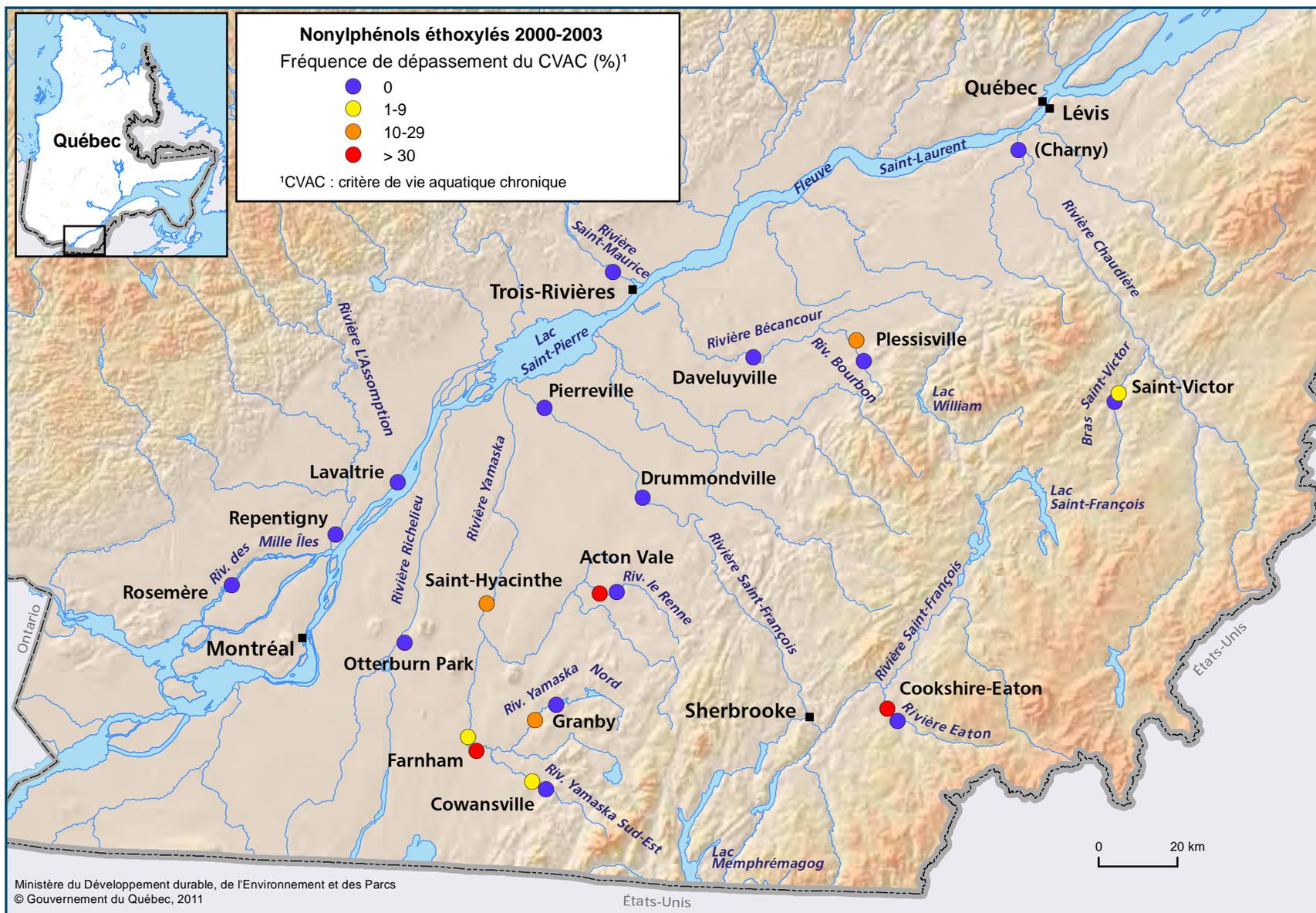


Figure 30. Fréquence de dépassement du critère de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique pour les nonylphénols éthoxylés

que la population est exposée aux nonylphénols éthoxylés.

- ▶ Les concentrations de produits nonylphénoliques sont parfois élevées dans les cours d'eau en aval de municipalités où se trouvent des usines textiles. Les concentrations mesurées dépassent les critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique dans 9 à 45 % des échantillons, selon le site d'échantillonnage.
- ▶ Des concentrations particulièrement élevées de substances nonylphénoliques ont été mesurées dans la rivière Eaton, en aval de Cookshire-Eaton, et dans la rivière Le Renne, en aval d'Acton Vale. À ces endroits, dans les échantillons de février et mars 2003, les concentrations dépassaient de beaucoup les critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique et la majorité des valeurs publiées jusqu'à maintenant dans la documentation scientifique. À Cookshire-Eaton, les concentrations ont vraisemblablement diminué depuis le suivi, à cause de la fermeture de l'usine textile de cette municipalité.

Cet état de situation doit être considéré comme un portrait « préassainissement » de la présence des nonylphénols éthoxylés dans les cours d'eau québécois. Les mesures mises en place par les autorités gouvernementales en 2004-2009 pour faire diminuer l'utilisation de ces substances devraient avoir des effets sur les concentrations de ces produits dans les cours d'eau.

1.4.2 Polybromodiphényléthers

Des produits chimiques ajoutés à différentes matières plastiques, pour les rendre moins inflammables, se retrouvent dans les cours d'eau en concentrations préoccupantes.

Les polybromodiphényléthers (PBDE) sont des retardateurs de flammes ajoutés à différents plastiques, à des résines synthétiques ainsi qu'à des fibres textiles afin de réduire l'inflammabilité d'une foule de produits de consomma-

tion courante : rembourrage des meubles, boîtiers d'appareils électroniques, pièces d'automobile, fils électriques, circuits imprimés, etc. Les PBDE ont été mis en marché au cours des années 1960, et leur volume de production a été en croissance constante.

Les PBDE sont persistants dans l'environnement et bioaccumulables. En Amérique du Nord, au cours des dernières décennies, des études ont révélé une forte augmentation des concentrations de ces produits dans l'environnement et chez l'humain, notamment dans le lait maternel. D'autres études, conduites avec des animaux de laboratoire, ont démontré les effets négatifs de ces substances sur les organismes exposés. Ces faits ont amené le gouvernement fédéral canadien à bannir l'usage de certaines catégories de PBDE en juin 2008.

De 2004 à 2007, le Ministère a échantillonné quelques rivières du Québec méridional pour y mesurer les concentrations de divers contaminants organiques, dont les PBDE. Un total de 58 échantillons d'eau brute et de 9 échantillons d'eau potable traitée ont été prélevés à 10 sites d'échantillonnage et ont été analysés pour détecter la présence de 24 PBDE différents. Les résultats de ce suivi sont présentés sommairement à la figure 31 et mènent aux conclusions suivantes :

- ▶ L'eau potable est une voie négligeable d'exposition humaine aux PBDE. Les deux stations de traitement d'eau potable qui ont fait l'objet d'échantillonnages de l'eau brute et de l'eau traitée, soit celles des municipalités de Lavaltrie et de Terrebonne, ont éliminé plus de 90 % des PBDE présents dans l'eau brute. Les concentrations résiduelles dans l'eau potable traitée sont faibles, soit du même ordre de grandeur que la concentration (13 pg/l) qui a mené Santé Canada à conclure que l'eau potable n'est pas une voie significative d'exposition humaine aux PBDE.
- ▶ Les concentrations de PBDE dans les cours d'eau sont variables et élevées à certains endroits : la concentration médiane de PBDE totaux aux différents sites d'échantillonnage varie de 14 pg/l à 2 530 pg/l.

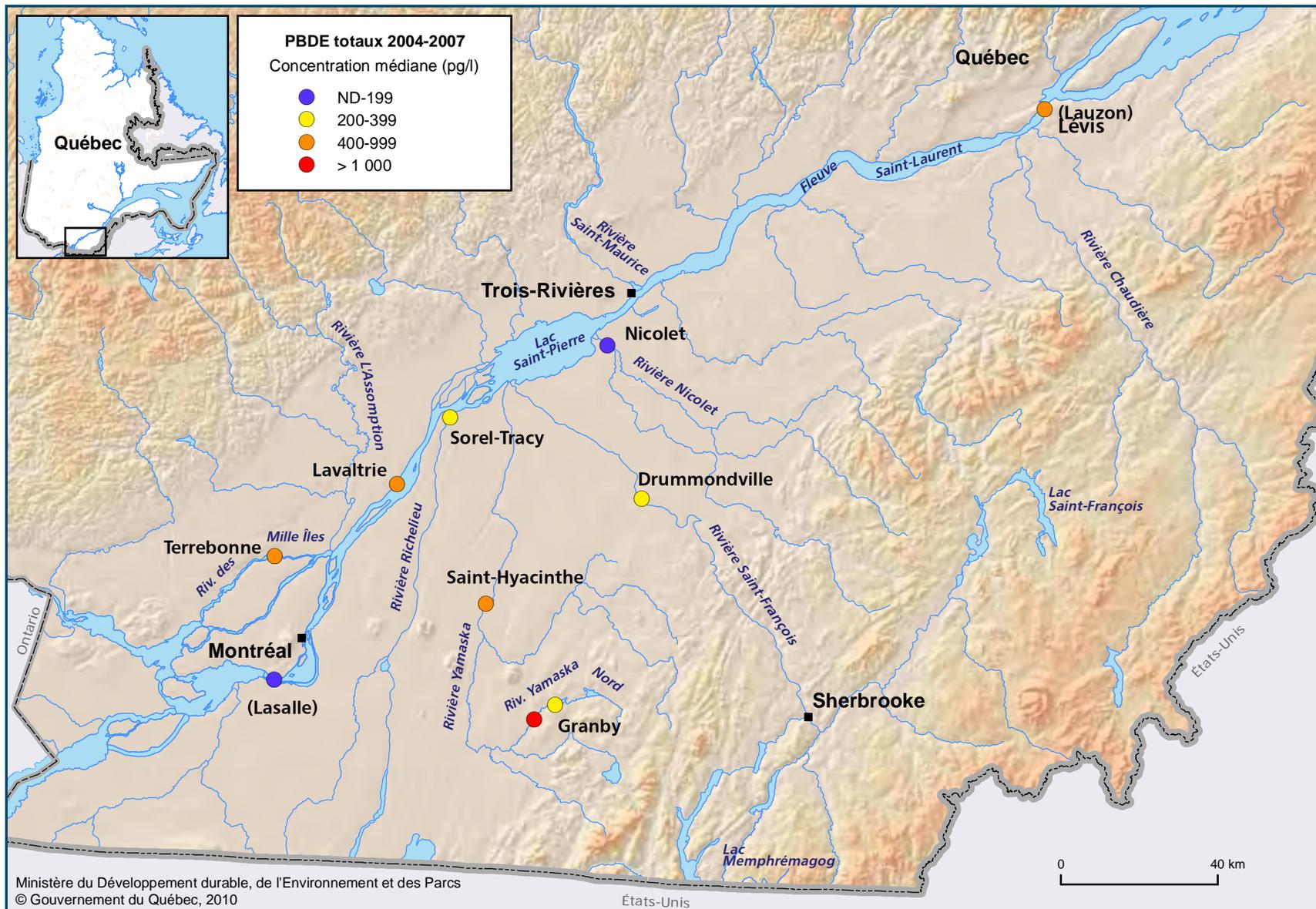


Figure 31. Concentrations de PBDE dans les cours d'eau

- ▶ À trois stations d'échantillonnage, soit à Terrebonne, à Lavaltrie et en aval de Granby, la concentration médiane pour la somme des PBDE contenant de 4 à 6 atomes de brome dépasse 300 pg/l, ce qui pourrait constituer un risque pour la faune terrestre piscivore, c'est-à-dire les oiseaux et les mammifères qui s'alimentent de poissons.
- ▶ Dans 13 des 58 échantillons d'eau brute, la concentration de PBDE totaux dépasse 1 000 pg/l, ce qui est élevé en comparaison des concentrations mesurées ailleurs dans le monde.
- ▶ Dans du poisson capturé en aval de Granby, la concentration de PBDE totaux (319 ng/g) excède largement 8,4 ng/g, valeur au-delà de laquelle des effets négatifs peuvent être appréhendés pour la faune terrestre piscivore.

1.4.3 Composés perfluorés

Des produits antisalissure ou antiadhésifs appliqués sur les meubles, les tapis et autres biens de consommation s'érodent et se retrouvent dans les rivières et les lacs.

Les composés perfluorés constituent une famille de substances chimiques qui couvre plusieurs domaines d'application. Ils servent notamment à la fabrication d'enduits protecteurs et antisalissure pour les tissus, les meubles, les tapis (ex. : Scotchguard®), le béton, les papiers d'emballage commerciaux ou alimentaires, etc. Ces composés servent aussi de tensioactifs dans les mousses extinctrices et les détergents industriels. Des produits de cette famille entrent dans la fabrication du Teflon®, qu'on trouve dans plusieurs produits de consommation courants tels que les poêles à revêtement antiadhésif. Des composés perfluorés entrent également dans la fabrication du Gore-Tex®, une membrane imperméable à l'eau mais perméable à l'air, utilisée dans la fabrication de vêtements de plein air.

Les composés perfluorés sont extrêmement persistants dans l'environne-

ment. Ces produits sont composés notamment de carbone et de fluor, et la très grande force de liaison entre ces deux éléments ne peut être vaincue par les processus chimiques naturels. En plus d'être persistants, certains composés perfluorés sont bioaccumulables et présentent diverses formes de toxicité pour les organismes vivants. Ces faits ont mené le gouvernement fédéral canadien à interdire, en mai 2008, la fabrication, l'utilisation, la vente et l'importation de certains composés perfluorés ainsi que de certains produits manufacturés qui en contiennent.

Pour connaître les concentrations des composés perfluorés dans les rivières du Québec, le Ministère a effectué des échantillonnages à 16 stations réparties dans 9 rivières, entre les mois d'avril 2007 et de mars 2008. Les résultats de ce suivi sont présentés sommairement à la figure 32 et mènent aux conclusions suivantes :

- ▶ Sur les 13 composés perfluorés analysés, 2 ont été détectés plus fréquemment et en concentrations plus élevées que les autres. Ce sont le sulfonate de perfluorooctane (PFOS) et l'acide perfluorooctanoïque (PFOA).
- ▶ Aux stations de traitement d'eau potable, les concentrations de composés perfluorés dans l'eau brute et l'eau traitée sont les mêmes, ce qui démontre que le traitement de l'eau potable n'arrive pas à éliminer ces substances. Cependant, les concentrations mesurées sont insuffisantes pour être problématiques : les maximums mesurés dans l'eau traitée pour le PFOS et le PFOA sont respectivement de 12 et 73 ng/l, alors que les critères provisoires pour l'eau potable de l'Agence américaine de protection de l'environnement pour ces deux substances sont respectivement de 200 et 400 ng/l. Les critères britanniques pour les deux composés sont de 300 ng/l. Il n'y a pas encore de critères québécois ou canadiens pour les composés perfluorés.
- ▶ Les concentrations mesurées dans les 142 échantillons d'eau brute varient d'inférieures aux limites de détection pour tous les produits

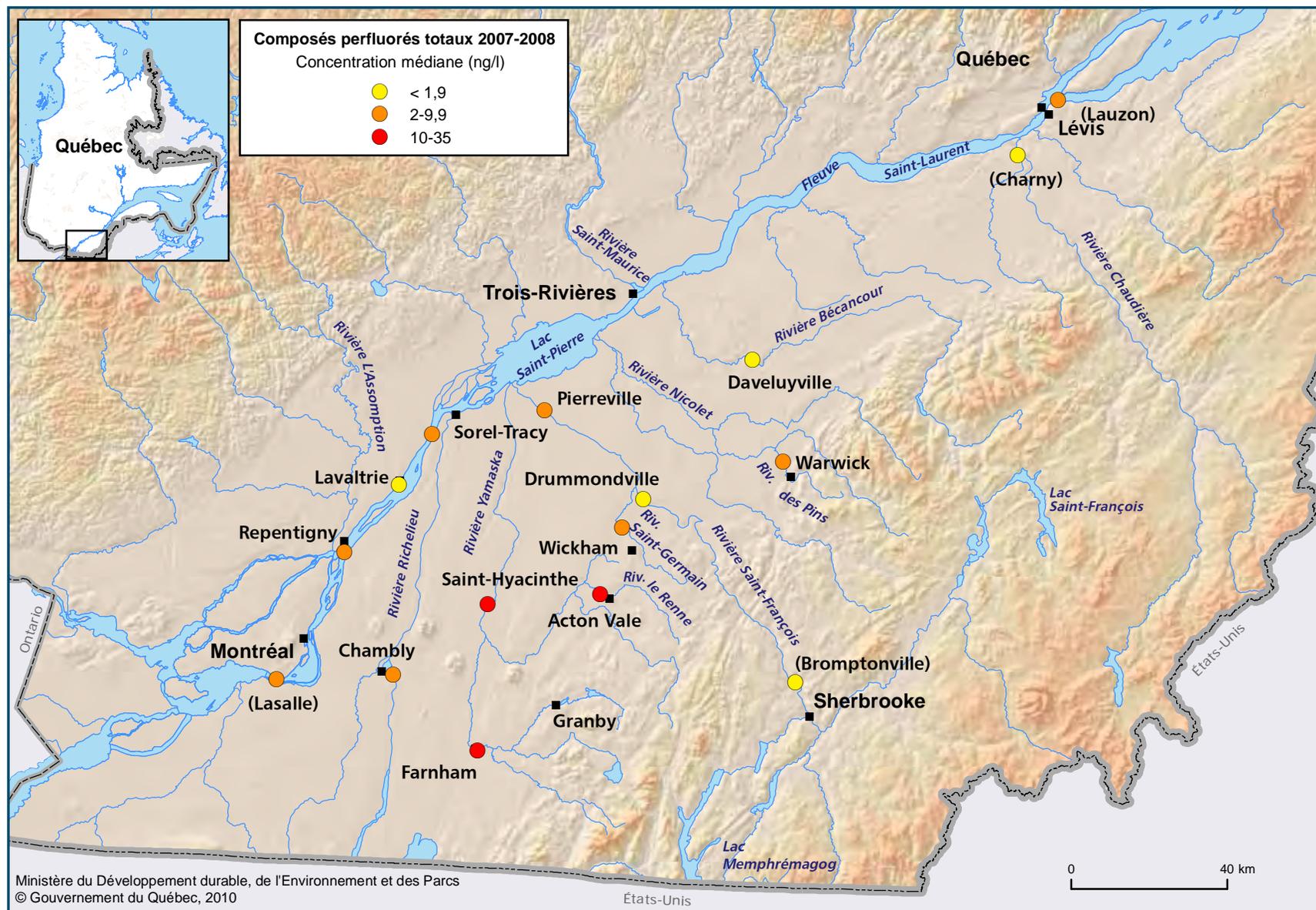


Figure 32. Concentrations de composés perfluorés totaux dans les cours d'eau

analysés à 215 ng/l de composés perfluorés totaux. Les concentrations médianes mesurées dans les 16 stations d'échantillonnage varient de 1 à 35 ng/l. Il n'y a pas de critères pour la protection de la vie aquatique ou pour la protection de la faune terrestre piscivore auxquels ces concentrations dans l'eau brute peuvent être comparées.

- Les trois sites d'échantillonnage situés dans le bassin versant de la rivière Yamaska, soit Farnham, Acton Vale et Saint-Hyacinthe, présentent des concentrations plus élevées qu'ailleurs. Farnham et Acton Vale sont les seules stations ayant produit des échantillons contenant plus de 100 ng/l de composés perfluorés totaux. Les concentrations relativement élevées à Saint-Hyacinthe sont probablement dues aux apports des deux autres sites, situés en amont.

1.4.4 Produits pharmaceutiques et de soins personnels et hormones

Des médicaments que nous ingérons et des produits que nous appliquons sur notre corps se retrouvent dans les cours d'eau.

Les produits pharmaceutiques et de soins personnels (PPSP) regroupent les médicaments en vente libre ou obtenus sur ordonnance médicale et les produits de soins personnels, allant des savons et shampoings aux parfums. Utilisés aujourd'hui par la population en quantité et fréquence variables, les PPSP ne sont pas totalement absorbés ou métabolisés par l'organisme et peuvent être rejetés plus ou moins transformés dans les eaux usées. Ils peuvent subir des transformations durant leur séjour dans les égouts municipaux, être complètement ou partiellement retirés des eaux usées lors du traitement ou se retrouver inchangés dans le milieu aquatique. Des hormones d'origine naturelle peuvent aussi être éliminées par les voies naturelles et se retrouver dans les eaux usées et le milieu aquatique.

Les PPSP se trouvent vraisemblablement dans les milieux aquatiques depuis

qu'ils sont utilisés. Cependant, leur nombre, la diversité de leurs usages et les quantités utilisées sont à la hausse depuis les dernières décennies. De plus, le caractère chronique de leur utilisation mène à leur rejet en continu dans les eaux usées.

De par leurs caractéristiques, les PPSP et les hormones sont susceptibles d'entraîner des effets sur la faune aquatique, notamment par la voie de la perturbation endocrinienne. Cependant, la simple détection d'une de ces substances dans un cours d'eau ou dans l'eau potable n'est pas synonyme d'effets sur les écosystèmes ou la santé humaine, car les concentrations peuvent être suffisamment basses pour être sans effets.

De 2003 à 2009, le Ministère a suivi des PPSP et des hormones dans l'eau traitée et l'eau brute de 13 stations de traitement d'eau potable ainsi qu'à l'effluent de 11 stations d'épuration des eaux usées situées en amont (figure 33). Les échantillons ont été analysés pour y détecter la présence de 33 PPSP et de 6 hormones. Cependant, au Québec comme ailleurs, les autorités gouvernementales n'ont pas encore adopté de critères de qualité de l'eau auxquels les concentrations de PPSP mesurées peuvent être comparées. Les résultats du suivi peuvent être résumés comme suit :

- Les concentrations de PPSP et d'hormones trouvées dans l'eau traitée sont non détectables ou à l'état de trace. De 2003 à 2006, sept substances, dont une hormone, ont été détectées occasionnellement. Un analgésique a toutefois été mesuré dans près de 60 % des stations. Les concentrations de médicaments dans l'eau potable sont basses, au point où la quantité ingérée par cette voie, au cours d'une vie entière, n'atteint pas l'équivalent de la prise d'une seule dose normale du médicament. Les PPSP et les hormones analysés sont généralement détectés dans l'eau traitée à des fréquences et à des concentrations moindres que dans l'eau brute, ce qui indique que les traitements appliqués aux stations d'eau potable réussissent à réduire la présence de ces substances.
- Dans l'eau brute des stations d'eau potable suivies de 2003 à 2006, 15

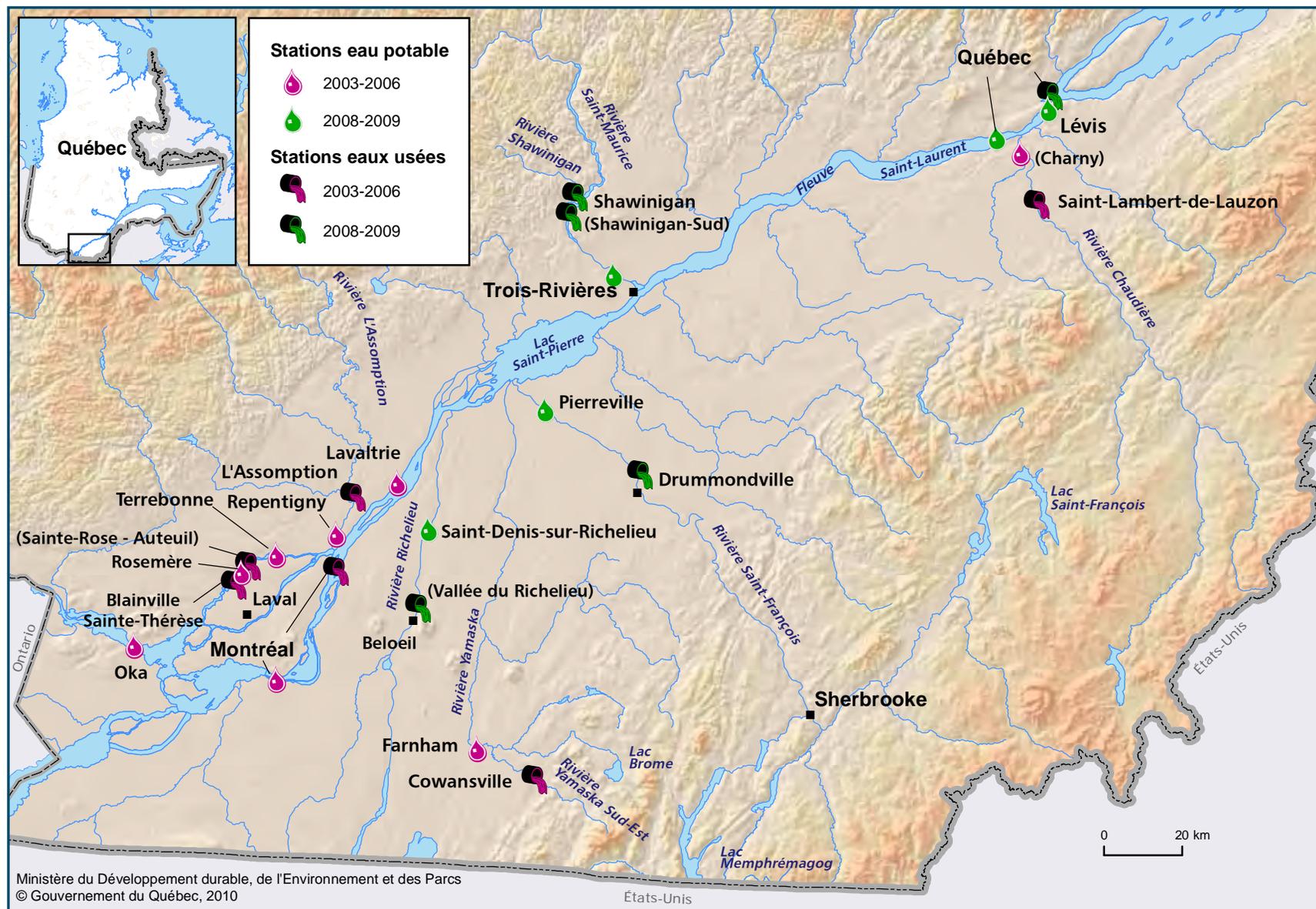


Figure 33. Emplacement des stations d'échantillonnage pour le suivi des produits pharmaceutiques et de soins personnels

PPSP et 2 hormones ont été détectés. Parmi ces substances, un stimulant, un analgésique et un antiseptique étaient présents dans plus de 50 % des échantillons. Diverses familles de PPSP (analgésiques, stimulants et antiseptiques) et une hormone naturelle ont été détectés dans la plupart des stations suivies. La majorité des substances détectées ont été mesurées à des concentrations de quelques nanogrammes par litre (entre 2 et 76 ng/l). Deux d'entre elles (acétaminophène et acide salicylique) présentaient des concentrations maximales de l'ordre de quelques microgrammes par litre, soit respectivement de 2,1 et 2,3 µg/l. Les faibles concentrations de PPSP et d'hormones trouvées dans l'eau brute des stations d'eau potable étudiées laissent croire qu'ils sont dilués de façon importante dans le milieu récepteur.

- ▶ Vingt et une substances, dont cinq hormones, ont été détectées dans les effluents d'eaux usées des stations d'épuration étudiées de 2003 à 2006. Parmi celles-ci, sept PPSP (analgésiques, stimulants, antibiotiques et antiseptiques) étaient présents dans plus de 50 % des échantillons. Des hormones naturelles ainsi que des analgésiques, un hypolipémiant, un désinfectant, des antibiotiques, un antiseptique et un stimulant ont été détectés dans la majorité des stations suivies. La plupart de ces substances ont été mesurées à des concentrations de 42 à 890 ng/l. Six d'entre elles (acétaminophène, acide salicylique, caféine, ibuprofène, naproxène et triclosan) ont été mesurées à des concentrations de plusieurs microgrammes par litre (entre 1 et 59 µg/l).
- ▶ Les résultats partiels de la seconde phase de cette étude, menée en 2008 et 2009, sont analogues à ceux de 2003 à 2006. Les résultats obtenus lors de ces suivis corroborent généralement les résultats obtenus ailleurs au Canada et dans d'autres pays.

Pour en savoir plus :

[Substances toxiques](#)

1.5 Macroinvertébrés benthiques

La santé de la communauté benthique est compromise dans les cours d'eau en milieu agricole.

Les macroinvertébrés benthiques sont les mollusques, crustacés, vers, larves d'insectes et autres organismes qui habitent le fond des cours d'eau et des lacs. L'ensemble de ces organismes constitue la communauté benthique, ou benthos. Ils sont échantillonnés pour évaluer dans quelle mesure la pollution, quelle qu'en soit la nature ou l'origine, affecte la vie dans les cours d'eau. Ces organismes sont indicateurs de la qualité de l'eau et de leur habitat; ils reflètent les effets multiples et cumulatifs des perturbations physiques, biologiques et chimiques qui peuvent affecter les cours d'eau.

La surveillance des petits cours d'eau du Québec méridional basée sur les macroinvertébrés benthiques a débuté en 2003. De 2003 à 2008, 103 cours d'eau répartis dans 41 bassins versants ont été échantillonnés. La plupart de ces cours d'eau sont situés en territoire agricole. Certains ont été échantillonnés à plusieurs reprises et, dans ces cas, seuls les résultats de la dernière année d'échantillonnage sont présentés ici.

Après avoir été échantillonnés, les organismes benthiques sont transportés au laboratoire pour être identifiés et dénombrés, ce qui permet de calculer un indice de santé du benthos. Il y a en fait deux indices : l'indice de santé du benthos pour les substrats grossiers (ISB_g), utilisé pour les cours d'eau dont le fond est principalement constitué de cailloux et de roches, et l'indice de santé du benthos pour les substrats meubles (ISB_m), appliqué aux cours d'eau dont le fond est surtout couvert de sable ou de vase.

Lors de l'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques, on effectue systématiquement une série de relevés sur la nature et l'état physique du cours d'eau. On prend note, par exemple, de la profondeur et de la largeur du cours d'eau, de la nature du fond (roches, sable, vase, etc.), de la présence d'algues et de plantes aquatiques, de l'état de la bande riveraine de végétation, etc.

Ces relevés permettent notamment d'évaluer dans quelle mesure l'ISB_g ou l'ISB_m est le reflet de la qualité de l'eau ou de la qualité de l'habitat au site d'échantillonnage.

1.5.1 Cours d'eau à substrat grossier

Dans les cours d'eau à substrat grossier, huit stations d'échantillonnage, situées dans les bassins des rivières Châteauguay, Nicolet, Chaudière, Boyer, Etchemin et Yamaska, ont des communautés en mauvaise ou très mauvaise santé (figures 34 et 35). Le territoire en amont de ces stations d'échantillonnage est principalement, soit de 54 à 82 %, à vocation agricole, de 7 à 37 % du bassin seulement étant en forêt. À ces stations, les concentrations de phosphore dépassent fréquemment le critère de qualité de l'eau pour la protection des cours d'eau contre l'eutrophisation (0,03 mg/l). À certaines de ces stations, l'habitat aquatique et riverain et les bandes riveraines sont de bonne qualité, mais cela n'est pas suffisant pour compenser l'effet de la mauvaise qualité de l'eau sur les macroinvertébrés benthiques.

Un total de 27 cours d'eau ont des communautés benthiques jugées dans un état précaire (figures 34 et 35). Plusieurs de ces cours d'eau sont en milieu agricole. Des changements aux pratiques agricoles qui auraient pour effet d'améliorer la qualité de l'eau, les habitats et les bandes riveraines pourraient faire monter ces cours d'eau dans les classes bonne ou très bonne. Par ailleurs, parmi ces cours d'eau en état précaire, seule la rivière Beauport draine un territoire fortement urbanisé. L'habitat aquatique et riverain et les bandes riveraines y sont en bon état, mais ce cours d'eau subit l'influence d'un territoire fortement imperméabilisé, où les sources de contamination sont multiples (usines, apports urbains, terrain de golf, carrière, etc.). La forêt occupe moins de 40 % du territoire en amont des stations d'échantillonnage sur ce cours d'eau et est située loin en amont.

On dénombre 22 cours d'eau où les communautés benthiques sont en bon état et 9 où elles sont en très bon état (figure 34). Ces cours d'eau sont situés

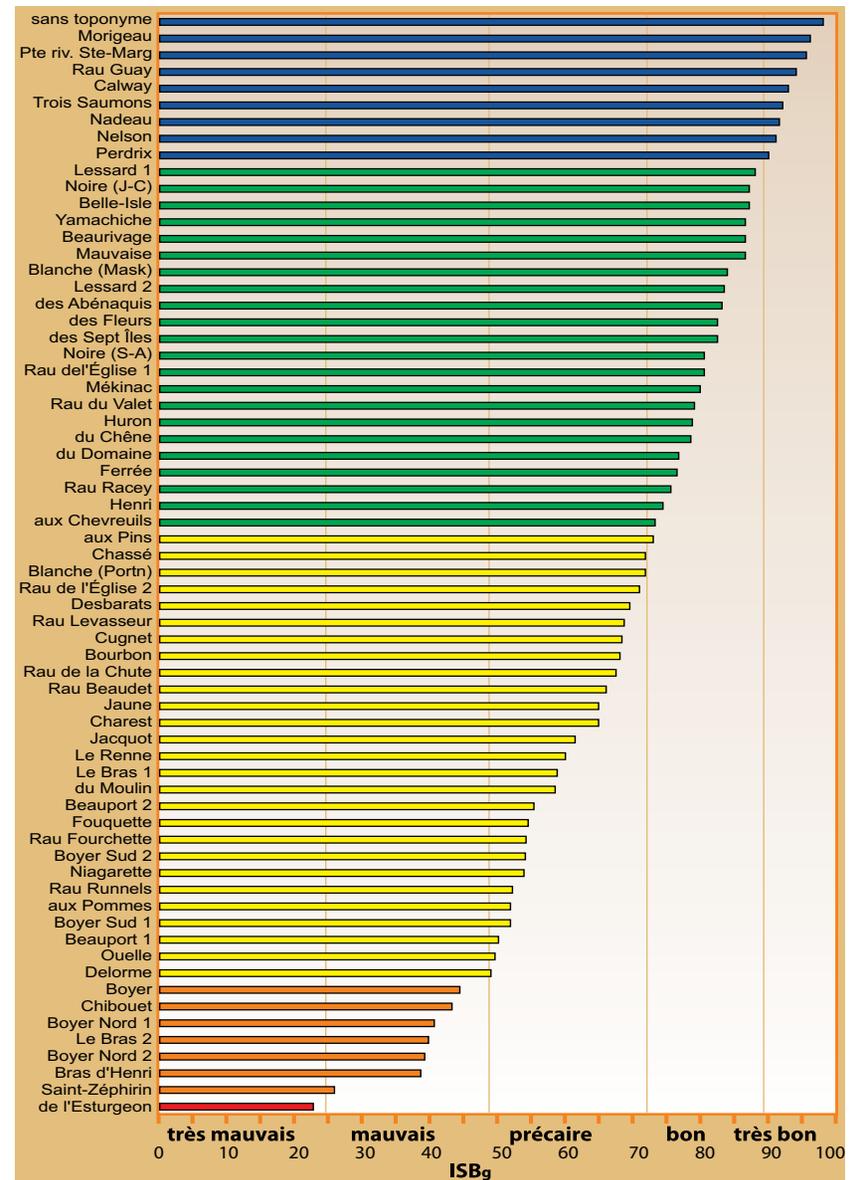
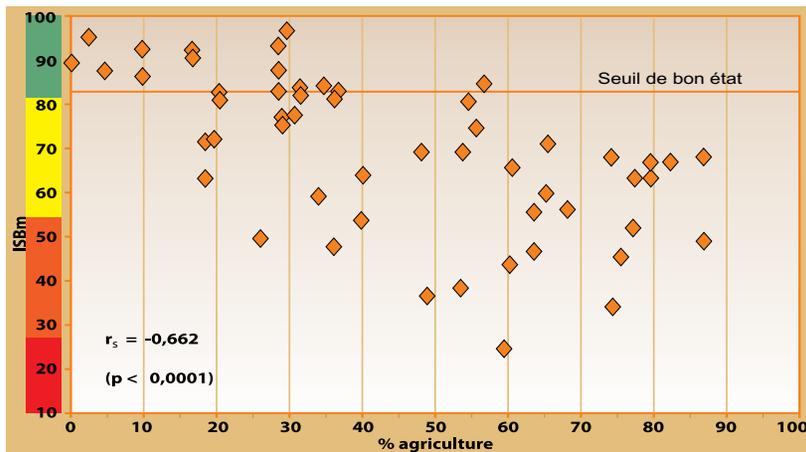
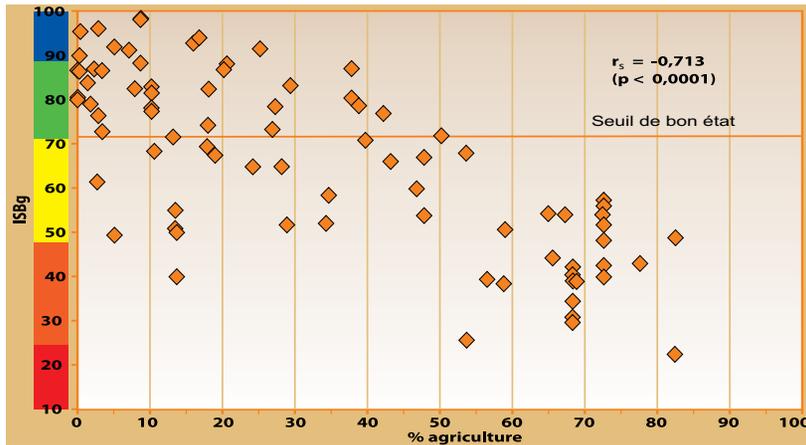


Figure 34. État de santé global des cours d'eau à substrat grossier évalué avec l'indice de santé du benthos (ISBg)

Les effets de l'agriculture sur la vie dans les cours d'eau

Les figures qui suivent montrent qu'il y a une relation négative statistiquement significative entre la proportion du territoire occupée par l'agriculture et les indices de santé du benthos. Plus le territoire est occupé par l'agriculture, plus les organismes benthiques sont affectés. De façon générale, lorsque l'agriculture représente plus de 40 % du bassin versant, les communautés benthiques montrent une intégrité de précaire à très mauvaise.



La stratégie d'échantillonnage diffère selon les types de substrats des cours d'eau.

Cours d'eau à substrat grossier



© Lyne Pelletier, MDDEP

Cours d'eau à substrat meuble



© Roger Audet, MDDEP

Échantillonnage monohabitat



© Julie Moisan, MDDEP

Échantillonnage multihabitat



© Julie Moisan, MDDEP

↓ Travail de laboratoire ↓



© Julie Moisan, MDDEP

Chacun de ces deux types de cours d'eau a son indice de santé du benthos propre : les communautés de macroinvertébrés benthiques de référence y sont différentes.

| ISB _g | | ISB _m | |
|-------------------|--------------|------------------|--------------|
| Substrat grossier | | Substrat meuble | |
| | Très bon | | Bon |
| | Bon | | Précaire |
| | Mauvais | | Mauvais |
| | Très mauvais | | Très mauvais |

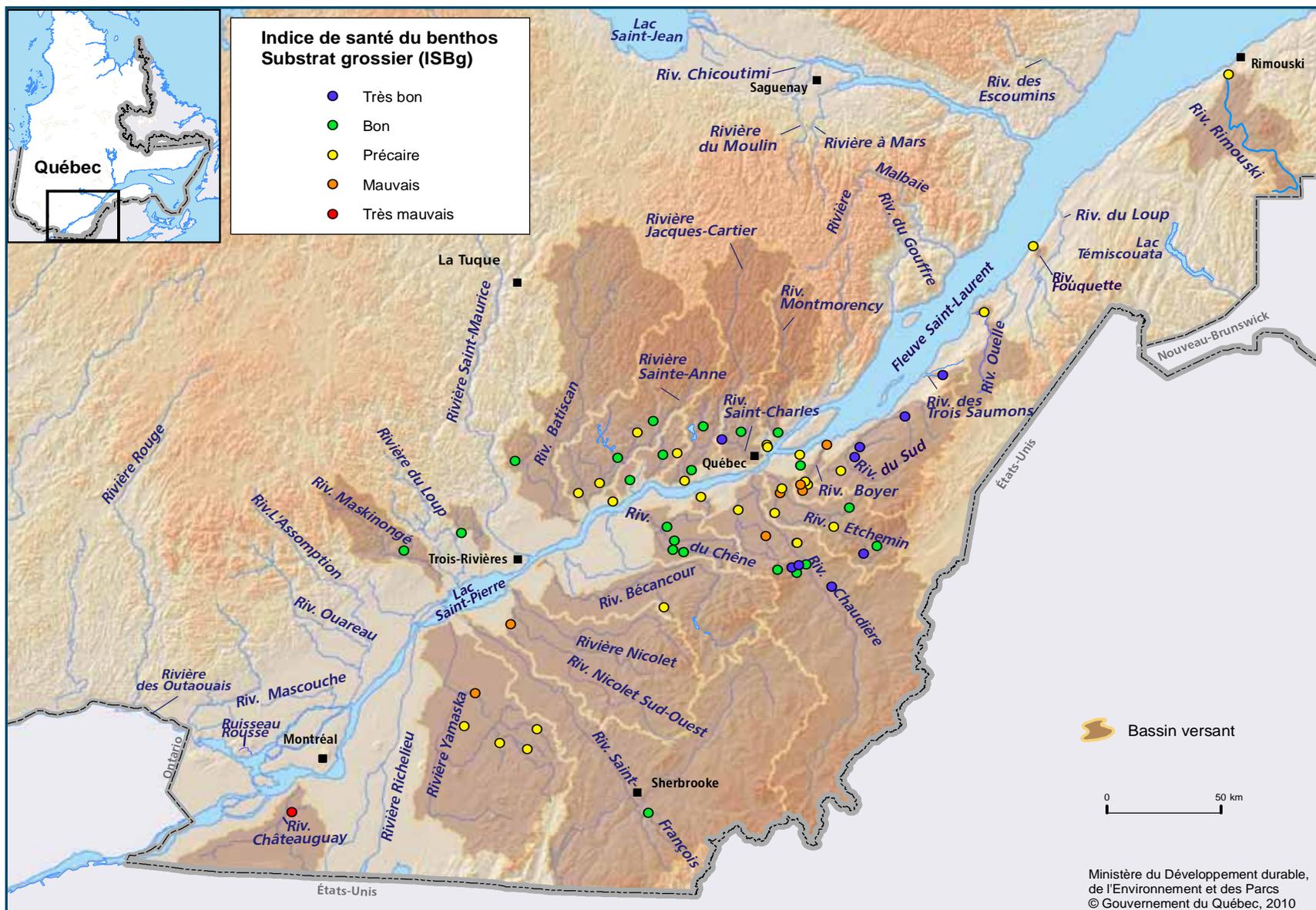


Figure 35. État de santé du benthos aux stations échantillonnées pour les cours d'eau à substrat grossier

dans des territoires occupés à plus de 65 % par la forêt, à moins de 25 % par l'agriculture et à moins de 5 % par les terrains urbanisés. L'habitat aquatique et riverain et les bandes riveraines à ces stations sont de très bonne qualité. Ces cours d'eau se trouvent dans les bassins versants des rivières Etchemin, du Sud, Chaudière, Trois-Saumons, Saint-Charles et Jacques-Cartier et sont majoritairement situés dans les Appalaches (figure 35).

1.5.2 Cours d'eau à substrat meuble

Parmi les 44 cours d'eau à substrat meuble échantillonnés, 12 ont des communautés de macroinvertébrés en mauvaise ou très mauvaise santé (figure 36). Ces cours d'eau se trouvent dans les bassins versants des rivières Yamaska, Bayonne, des Outaouais, Bécancour et du Loup (figure 37). L'occupation du territoire en amont des stations d'échantillonnage de ces cours d'eau est plus agricole (de 26 à 87 %) que forestière (de 11 à 50 %). Les concentrations de phosphore dans l'eau y dépassent généralement le critère de 0,03 mg/l pour la protection des cours d'eau contre l'eutrophisation. La plupart de ces stations montrent aussi une grande détérioration de l'habitat aquatique et riverain. À certaines stations cependant, la bande riveraine est en bon état, mais cela n'est pas suffisant pour maintenir des communautés de macroinvertébrés en santé.

Douze stations sur quarante-quatre présentent des communautés de macroinvertébrés en bonne santé (figures 36 et 37). De façon générale, il s'agit d'endroits où au moins 50 % du territoire en amont est forestier et moins de 35 %, agricole. La station du ruisseau Saint-Georges fait exception, puisqu'on y trouve une communauté benthique en bon état, malgré une occupation du territoire à 57 % agricole et à 37 % forestière. À cet endroit cependant, la presque totalité du territoire en forêt se trouve en amont immédiat de la station d'échantillonnage, créant un habitat favorable et diversifié. Ce résultat souligne l'importance de protéger et de conserver des massifs forestiers dans les petits bassins versants à forte vocation agricole afin de maintenir des communautés benthiques diversifiées et en santé.

Les figures 36 et 37 montrent que les 20 stations d'échantillonnage restantes se trouvent dans la classe de qualité précaire. Comme pour l'ISB_g, ces stations pourraient monter vers la classe de qualité bonne, si l'évolution des pratiques en territoire agricole mène à des améliorations de la qualité de l'eau, des habitats et des bandes riveraines.

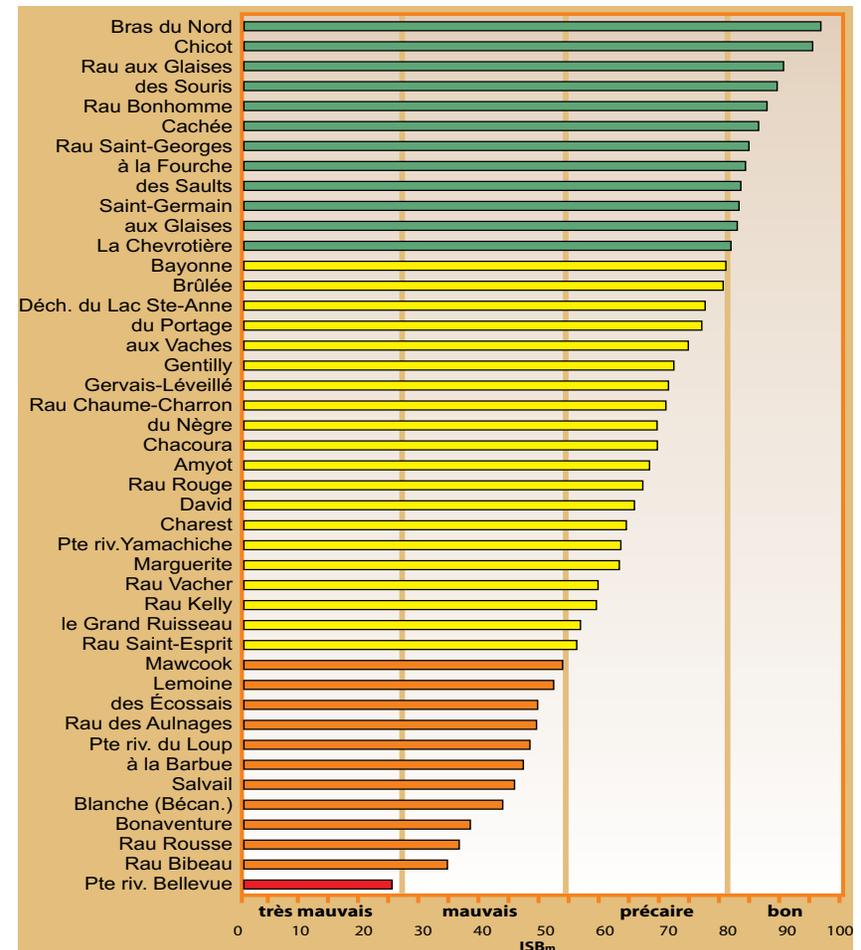


Figure 36. État de santé global des cours d'eau à substrat meuble évalué avec l'indice de santé du benthos (ISB_m)

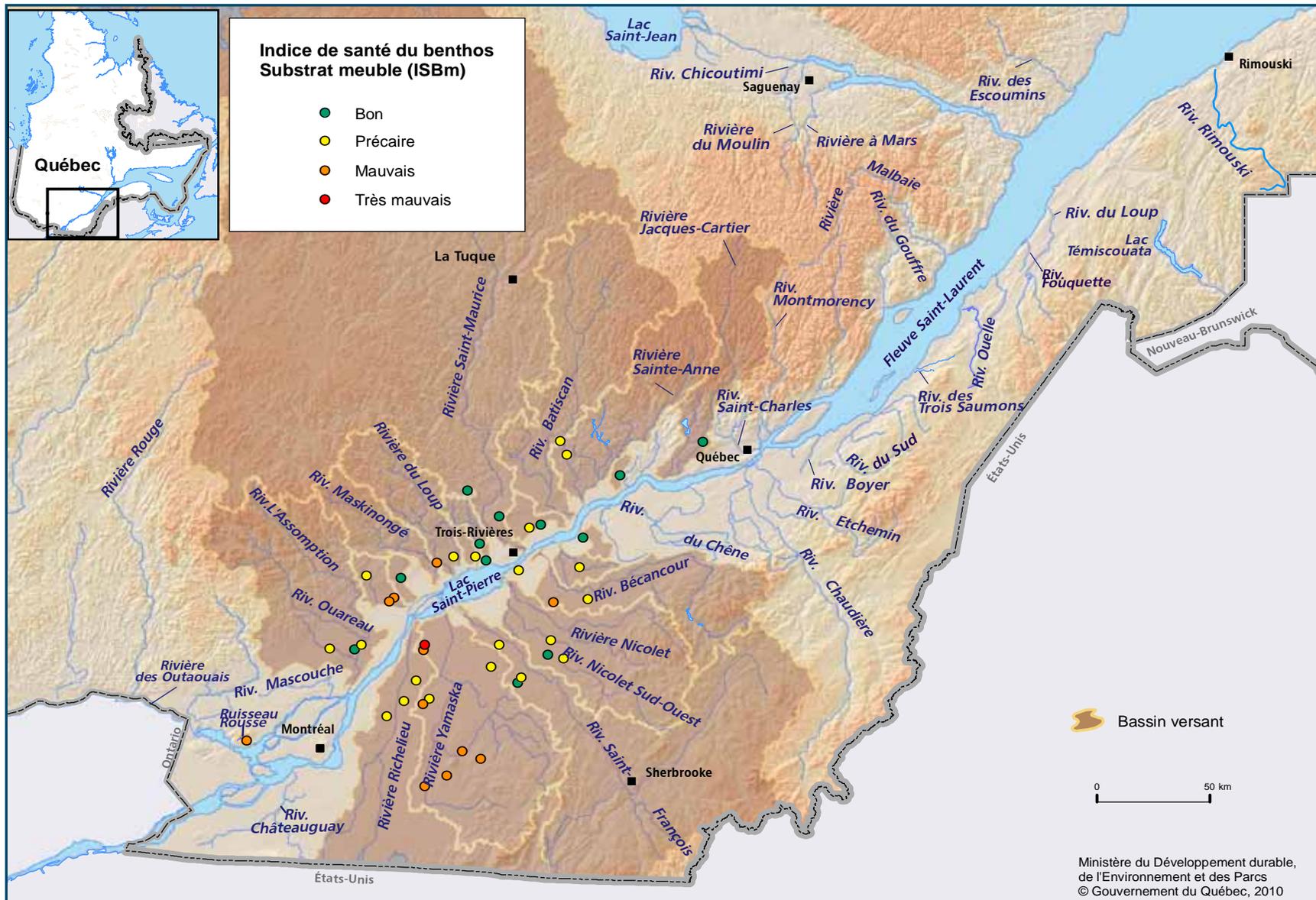


Figure 37. État de santé du benthos aux stations échantillonnées pour les cours d'eau à substrat meuble

SurVol Benthos : l'action citoyenne au service de la connaissance

Le [protocole scientifique](#) élaboré pour le suivi des macroinvertébrés benthiques dans les cours d'eau à substrat grossier a donné naissance à un programme simplifié et volontaire, [SurVol Benthos](#). Ce programme est issu d'un partenariat entre le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et le [Groupe d'éducation et d'écovigilance de l'eau \(G3E\)](#). SurVol Benthos permet au Ministère et aux organismes du milieu de travailler ensemble pour l'acquisition de connaissances sur la santé globale des cours d'eau afin d'en assurer une meilleure gestion. Depuis 2006, de nombreux organismes environnementaux, dont plusieurs organismes de bassins versants ont adhéré au programme et ont participé à des ateliers de formation. [Un guide d'identification](#) des organismes benthiques adapté à la surveillance volontaire est maintenant disponible.



© Julie Moisan, MDDEP



© Lyne Pelletier, MDDEP

Pour en savoir plus :

[Benthos - Des macroinvertébrés benthiques comme indicateurs de la santé des cours d'eau](#)

1.6 Diversité des poissons

Plusieurs rivières du Québec méridional abritent de nombreuses espèces de poissons.

Au cours des deux dernières décennies, le Ministère a procédé à l'échantillonnage des poissons de neuf affluents du fleuve Saint-Laurent. Les données recueillies et fusionnées avec celles du ministère des Ressources naturelles et de la Faune indiquent que ces rivières, malgré les pressions de pollution qu'elles subissent, maintiennent une diversité de poissons. En effet, 87 des 118 espèces de poissons qui fréquentent les eaux douces du Québec à un moment ou à un autre de leur cycle de vie ont été recensées dans ces neuf cours d'eau (figure 38).

Les rivières Richelieu, Yamaska et Saint-François sont les plus diversifiées avec respectivement 56, 47 et 44 espèces répertoriées. Suivent les rivières L'Assomption et Chaudière avec 41 espèces chacune et la rivière Saint-Maurice avec 39 espèces. Les diversités les plus faibles se rencontrent dans les



© Yvon Richard, MDDEP

La capture des poissons avec une embarcation munie d'un engin de pêche électrique

rivières Châteauguay, Saint-Charles et Sainte-Anne avec respectivement 33, 31 et 27 espèces recensées. Ce patron de diversité correspond à un gradient naturel décroissant du sud vers le nord, auquel seule la rivière Châteauguay semble déroger. Les eaux chaudes des basses-terres du Saint-Laurent sont habituellement plus productives que les eaux froides du Bouclier canadien et supportent, de ce fait, une plus grande biodiversité.

Le Ministère a adapté pour le Québec deux indices largement utilisés aux États Unis pour statuer sur la santé des communautés de poissons. Il s'agit de l'indice d'intégrité biotique (IIB), utilisé ici pour les rivières d'eau chaude des basses-terres du Saint-Laurent, et de l'indice de Well Being (IWB), appliqué aux rivières d'eau froide du Bouclier canadien. Ces indices intègrent plusieurs résultats de l'échantillonnage des poissons : le nombre et la biomasse de poissons capturés, la diversité d'espèces, la présence d'espèces sensibles à la pollution, la présence d'espèces longévives, la fréquence des pathologies observées sur le corps des poissons, etc.

Au cours de la période couverte par ce rapport (1999-2008), trois cours d'eau ont été échantillonnés pour y vérifier l'état des communautés de poissons : la rivière Bourlamaque, en Abitibi, qui est exposée à de la pollution d'origine minière; le ruisseau Saint-Georges, dans Lanaudière, qui draine des terres agricoles; la rivière Saint-Charles, à Québec, qui traverse un territoire urbanisé.

Pour connaître les résultats de ces études de cas, le lecteur est invité à consulter les documents suivants :

[L'intégrité biotique de la rivière Bourlamaque : état des communautés benthiques et piscicoles;](#)

[Impact de l'agriculture sur les communautés benthiques et piscicoles du ruisseau Saint-Georges \(Québec, Canada\);](#)

[L'intégrité biotique de la rivière Saint-Charles : situation en 1999 avant la naturalisation des berges et l'implantation des bassins de rétention.](#)

Pour en savoir plus :

[Suivi de l'état des communautés de poissons dans les rivières](#)



Prise de données sur les poissons capturés

© Guillaume Desrosiers, MDDEP

