

Faits saillants 2004-2006

Faits saillants 2004-2006

État de l'écosystème aquatique — Bassin versant de la rivière Nicolet

Résumé

La partie amont du bassin de la rivière Nicolet est caractérisée par un milieu forestier montagneux. En aval de Victoriaville et de confluence de la rivière des Pins, l'eau de la rivière Nicolet est de qualité douteuse, en raison des pressions municipales et agricoles. Les concentrations en éléments nutritifs, notamment les nitrates-nitrites, sont les principaux facteurs responsables de la dégradation de la qualité de l'eau. Une certaine récupération de la qualité de l'eau s'opère ensuite sur son parcours puisqu'à Sainte-Monique, dans la partie aval du sous-bassin, on observe une eau de qualité satisfaisante.



Photo : COPERNIC

Rivière Nicolet à Sainte-Clotilde-de-Horton



Rivière Nicolet à Nicolet

La rivière Nicolet Sud-Ouest présente quant à elle, une eau de qualité généralement satisfaisante dans toute la partie amont jusqu'à mi-parcours. En raison surtout de sa turbidité, mais aussi des concentrations élevées d'éléments nutritifs, l'eau devient toutefois de qualité douteuse dans la zone agricole qui caractérise la portion aval de ce sous-bassin. Des pesticides, utilisés notamment dans les cultures de maïs et de soya, sont détectés parfois à des

Note au lecteur

Les constats sur l'état du milieu aquatique sont basés principalement sur les données recueillies par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP).

Référence : GIROUX, I. et M. SIMONEAU, 2008. *État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Nicolet : faits saillants 2004-2006*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-53174-6, 22 p.

concentrations élevées dans la rivière Saint-Zéphirin et certains de ces produits se retrouvent à de faibles concentrations à la prise d'eau de Nicolet. Les activités industrielles sont très présentes dans le sous-bassin de la rivière Nicolet Sud-Ouest. Bien qu'encore peu connu, leur impact sur la qualité de l'eau peut se traduire par l'apport de substances toxiques au cours d'eau.

La rivière Nicolet Sud-Ouest présente quant à elle, une eau de qualité généralement satisfaisante dans toute la partie amont jusqu'à mi-parcours. En raison surtout de sa turbidité, mais aussi des concentrations élevées d'éléments nutritifs, l'eau devient toutefois de qualité douteuse dans la zone agricole qui caractérise la portion aval de ce sous-bassin. Des pesticides, utilisés notamment dans les cultures de maïs et de soya, sont détectés parfois à des concentrations élevées dans la rivière Saint-Zéphirin et certains de ces produits se retrouvent à de faibles concentrations à la prise d'eau de Nicolet. Les activités industrielles sont très présentes dans le sous-bassin de la rivière Nicolet Sud-Ouest. Bien qu'encore peu connu, leur impact sur la qualité de l'eau peut se traduire par l'apport de substances toxiques au cours d'eau.

Utilisation du territoire

Située sur la rive sud du Saint-Laurent, la rivière Nicolet se déverse dans le lac Saint-Pierre à la hauteur de la municipalité de Nicolet. Elle prend sa source dans le lac du même nom et elle draine, avec ses tributaires, un territoire de 3 398 km². Le bassin de la Nicolet est constitué de deux cours d'eau d'importance égale, soit la Nicolet et la Nicolet Sud-Ouest, qui se rejoignent près de son embouchure au fleuve. La rivière Bulstrode dans la partie nord du bassin, constitue le principal tributaire du sous-bassin de la rivière Nicolet. Ces trois rivières prennent leur dans la région montagneuse des Appalaches. Elles s'écoulent ensuite dans les basses-terres du Saint-Laurent qui constituent la partie aval du bassin.

L'analyse des images classifiées Landsat-7 pour le sud du Québec 1999-2003 (SCF, Faune Québec, CIC, MRNFP, MAPAQ, AAC, CSL, 2005) révèle que le territoire du bassin versant de la rivière Nicolet est dominé à parts égales par la forêt (46,0 %) et l'agriculture (45,4 %). Les zones urbanisées de même que l'eau et les milieux humides occupent chacune 4,3 % de l'espace.

L'agriculture occupe une place importante notamment dans la partie aval du bassin. Les 1 768 fermes dénombrées en 2001 (Statistique Canada, 2002) totalisaient 193 431 ha, soit 57 % de la superficie totale du bassin. Les quelque 122 000 hectares cultivés dans le bassin étaient dominés à 50 % par des [cultures fourragères](#) tandis que le cheptel de 125 000 [unités animales](#) était constitué à 65 % de bovins. La superficie totale des fermes représente une plus grande proportion de territoire que la superficie de territoire agricole déterminée par les images satellitaires, parce qu'elle inclut, en plus des superficies en cultures d'autres éléments (bâtiments, cour de ferme, boisés, terrains marécageux, etc.).

En 2001, le bassin versant recouvrait, en tout ou en partie, 58 municipalités. À la suite de la fusion des municipalités de Saint-Joachim-de-Courval et de Saint-Charles-de-Drummond avec Drummondville, en juillet 2004, ce nombre s'établit maintenant à 57. La population totale du bassin est estimée à 97 000 personnes. Les villes les plus importantes sont Victoriaville (39 799

personnes), Nicolet (7 963 personnes) et Asbestos (6 627 personnes) (Ministère des Affaires municipales et des régions, 2007).

Les municipalités les plus importantes du bassin utilisent l'eau de surface comme source d'alimentation en eau potable. La municipalité de Nicolet s'alimente dans la rivière Nicolet près de l'embouchure et Victoriaville tire son eau en partie du réservoir Beaudet, un bassin formé par l'endiguement de la rivière Bulstrode. Asbestos s'approvisionne dans la rivière Nicolet Sud-Ouest et la municipalité de Danville utilise la rivière Danville pour son alimentation en eau potable. Les autres municipalités sont alimentées par un ou plusieurs puits municipaux qui desservent leur réseau d'aqueduc.

Le bassin compte une soixantaine d'industries dont plusieurs rejettent des eaux de procédés vers les cours d'eau du bassin. Ces industries oeuvrent principalement dans les secteurs de l'agroalimentaire, des pâtes et papiers et du traitement de surface.

Outre l'alimentation en eau potable, les cours d'eau et plans d'eau du bassin servent à plusieurs activités récréotouristiques (pêche, canotage, baignade, etc.). Les rivières et les lacs comptent plusieurs espèces de poissons d'intérêt pour la pêche sportive. Un parcours de pêche a d'ailleurs été aménagé par la Corporation de la gestion des rivières des Bois-Francs (CGRBF) sur la rivière Nicolet dans le secteur de Notre-Dame-de-Ham. Des activités récréatives sont aussi pratiquées sur les berges des rivières Nicolet et Nicolet Sud-Ouest de même qu'au pourtour des lacs. À divers endroits du bassin versant on trouve des parcs linéaires ou des parcs thématiques tels que le Centre d'interprétation de l'étang Burbank à Danville et le parc Marie-Victorin à Kingsey Falls. De nombreux terrains de camping et terrains de golf exploitent aussi la proximité des plans d'eau. Le bassin compte d'importantes zones de villégiature; les secteurs des lacs Nicolet et Les Trois-Lacs sont des espaces récréotouristiques importants dans la région. Pour chacun de ces deux lacs, il existe une association de riverains.

Pressions de pollution

- **Municipales**

La population du bassin versant de la rivière Nicolet est estimée à environ 97 000 personnes. Au total, 57 municipalités sont situées en totalité ou en partie à l'intérieur des limites du bassin. Toutefois, pour les fins des programmes d'assainissement des eaux usées municipales, on a déterminé que 37 étaient susceptibles de déverser des eaux usées traitées ou non dans les cours d'eau du bassin. Parmi elles, 18 sont desservies par un total de 19 stations d'épuration. On estime que 65 % de la population du



Étangs aérés à Saint-Cyrille-de-Wendover

bassin est raccordée à un système de traitement des eaux usées dont l'émissaire se déverse dans un des cours d'eau du bassin de la rivière Nicolet. Par ailleurs, 12 des 20 municipalités limitrophes considérées hors bassin aux fins des programmes d'assainissement possèdent un système de traitement dont l'émissaire se rejette dans un bassin versant voisin (rivières Bécancour, Saint-François, ou fleuve Saint-Laurent), ce qui représente environ 6 % de la population du bassin. Environ 29 % de la population du bassin possède une installation septique individuelle.

La plupart des municipalités sont dotées d'étangs aérés, mais Asbestos et Victoriaville disposent d'un système de traitement par boues activées et Saint-Cyrille-de-Wendover (secteur Hébert) utilise un filtre intermittent à recirculation. Les eaux usées de Saint-Zéphirin-de-Courval et de La-Visitation-de-Yamaska sont acheminées dans des étangs non aérés à « décharge continue » vers la rivière Saint-Zéphirin. Il s'agit toutefois d'installations anciennes qui n'ont pas été construites dans le cadre des programmes d'assainissement des eaux du Québec. Les municipalités de Sainte-Monique, Saint-Fortunat, Sainte-Clotilde et Saint-Samuel disposent de réseaux d'égouts, mais n'ont pas de système de traitement de leurs eaux usées. Sainte-Clotilde et Sainte-Monique déversent leurs eaux usées non traitées dans la rivière Nicolet, alors que celles de Saint-Fortunat et Saint-Samuel sont acheminées vers la rivière Bulstrode. Finalement, les résidences des municipalités qui ne possèdent pas de réseaux d'égouts disposent d'installations septiques individuelles pour traiter leurs eaux usées domestiques. C'est aussi le cas des résidences isolées non raccordées à un réseau d'égouts municipal existant dans les municipalités dotées d'un tel réseau.

Les émissaires des stations d'épuration des eaux usées de Victoriaville, Saint-Léonard-d'Aston, et Saint-Albert se déversent dans la rivière Nicolet. Ceux de Warwick, Tingwick, Chesterville et Ham Nord, rejettent leurs eaux usées traitées respectivement dans la rivière des Pins, la rivière des Rosiers, le ruisseau Grenier et le ruisseau Demers, tous situés dans le sous-bassin de la rivière Nicolet. Les eaux usées traitées de Wotton, Asbestos, Danville, Kingsey Falls et Notre-Dame-du-Bon-Conseil se déversent dans la rivière Nicolet Sud-Ouest. Celles des municipalités de Saint-Adrien, Saint-Georges-de-Windsor, Saint-Cyrille-de-Wendover (village et secteur Hébert) et Sainte-Perpétue sont acheminées à des rivières ou ruisseaux du sous-bassin de la rivière Nicolet Sud-Ouest. Les stations d'épuration de Wotton, Saint-Adrien et Saint-Georges-de-Windsor sont toutes situées en amont des Trois-Lacs.

Les données provenant du *Suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux* (SOMAE) pour l'année 2006 (MAMR, 2007) indiquent que la plupart des installations respectent les exigences de rejet pour le traitement. Des problèmes de non-respect de certaines exigences telles que l'enlèvement de la charge de matière organique biodégradable (DBO₅), de phosphore total ou la réduction des coliformes fécaux, ont parfois été notés pour les municipalités de Victoriaville, Saint-Cyrille-de-Wendover (aux deux stations) et Saint-Adrien. Les données de la station de Saint-Georges-de-Windsor étaient insuffisantes pour produire une évaluation.

Portrait de l'assainissement des eaux usées (sources ponctuelles)

	Municipalités qui déversent des eaux usées dans les cours d'eau du bassin (2007)			Entreprises industrielles retenues dans le cadre du Programme d'assainissement des eaux (1995)		
	Total	Avec réseau d'égouts	Avec station d'épuration	Total	Réseau municipal ^a	Hors réseau
Nombre	37	22 ^c	18 ^c	44	21	23
Population ^b	97 000	57 383	56 783	-	-	-

^a Entreprises raccordées à un réseau d'égouts municipal.

^b Approximation, car certaines municipalités n'ont qu'une partie de leur territoire dans le bassin versant de la rivière Nicolet.

^c N'inclut pas la municipalité de Nicolet qui est desservie par une station d'épuration mais déverse ses eaux usées traitées dans le fleuve.

Outre les émissaires des stations d'épuration, le bassin versant compte aussi 65 ouvrages de surverse dont plusieurs déversent des eaux usées brutes en périodes de pluie ou de fonte des neiges. Des débordements fréquents ou en augmentation ont été enregistrés pour un ou plusieurs ouvrages de surverse des municipalités d'Asbestos, Danville, Kingsey Falls, Nicolet, Notre-Dame-du-Bon-Conseil, Saint-Albert, Saint-Cyrille-de-Wendover, Saint-Léonard-d'Aston, Victoriaville et Warwick.

• Industrielles

Le dernier bilan industriel effectué par le MDDEP faisait état de 44 entreprises potentiellement polluantes. Les industries du bassin œuvrent principalement dans les secteurs de l'agroalimentaire, des pâtes et papiers et du traitement de surface. La majorité de ces industries se concentrent dans le sous-bassin de la rivière Nicolet Sud-Ouest et à Victoriaville. Parmi ces entreprises, 23 déversent leurs rejets vers les cours d'eau du bassin (hors réseau d'égouts municipal), la plupart étant toutefois dotées de système de traitement avant rejet. Par ailleurs, 21 entreprises déversent leurs eaux usées par le biais d'un réseau et d'un traitement municipaux. Comme les rejets urbains, les rejets industriels, même lorsqu'ils sont traités, contribuent à la pollution résiduelle des cours d'eau bassin et, par conséquent, peuvent influencer sur les milieux aquatiques.



Étang Burbank à Danville

Photo : Comité de citoyens

À Kingsey Falls, la compagnie Cascades Canada inc. opère trois usines de transformation de pâtes et papiers œuvrant dans la production de cartons, papiers fins, papiers mouchoirs, essuie-tout, contenants de plastique, produits en styromousse, etc. Les effluents de ces trois usines sont acheminés à un même système de traitement avant leur rejet dans la rivière Nicolet Sud-Ouest. Dans le cadre du Programme de réduction des rejets industriels (PRRI), Cascades Canada inc. devra respecter, en 2008, les normes et les exigences de suivi supplémentaires requises pour sa deuxième attestation d'assainissement. Cette attestation fera l'objet d'une consultation publique avant son entrée en vigueur.

À Asbestos, la compagnie J.M. Asbestos inc. exploite de façon intermittente une mine d'amiante. Le paysage local est caractérisé par les montagnes de résidus (haldes) résultant de l'exploitation de ces gisements. Le traitement du minerai d'amiante se fait mécaniquement, sans utilisation d'eau. Le risque de contamination de l'eau en provenance des mines d'amiante est donc moindre par rapport à d'autres types d'exploitations minières (Perron et Nault, 2006). Les eaux de procédé sont constituées presque essentiellement d'[eaux d'exhaure](#) qui s'accumulent au fond de l'excavation minière. Ces eaux, rejetées dans la rivière Nicolet Sud-Ouest en aval des Trois-Lacs, présentent une dureté élevée caractéristique des eaux souterraines de ce secteur.

Les entreprises agroalimentaires qui n'acheminent pas leurs eaux usées à un système de traitement municipal sont toutes dotées de systèmes de traitement avant le rejet de leurs eaux de procédé. Parmi les plus importantes usines, notons que l'abattoir Colbex à Saint-Cyrille-de-Wendover de même que la compagnie Agropur à Notre-Dame-du-Bon-Conseil respectent les normes et exigences établies par le MDDEP, qui tiennent compte de la capacité du milieu récepteur. Il importe de souligner que l'entreprise Lactantia ltée de Victoriaville déverse ses eaux usées dans le réseau d'égouts municipal.

De 1998 à 2003, l'usine de métallurgie Magnola, à Danville, a produit du magnésium à partir de serpentine extraite des résidus de la mine d'amiante d'Asbestos. Au cours du procédé de production de magnésium, l'utilisation du chlore entraîne la formation de dioxines et furanes, des substances organochlorées hautement toxiques, persistantes et bioaccumulables. L'usine ne rejetait pas d'eaux de procédé ni d'eaux pluviales, mais les retombées des rejets atmosphériques étaient susceptibles d'atteindre le milieu aquatique environnant. Des résidus de procédé contaminés sont entreposés dans une cellule imperméable aménagée à même les haldes de résidus miniers. Le niveau d'eau de cette cellule est maintenu constant depuis la fin des opérations en acheminant le surplus d'eau à un traitement par osmose inverse. Une fois traitées, ces eaux sont rejetées dans la rivière Nicolet Sud-Ouest. Les rejets vers le milieu aquatique sont donc limités et conformes aux exigences.

- **Agricoles**

Les superficies totales cultivées représentent 122 028 ha et couvrent 36 % de la superficie totale du bassin de la rivière Nicolet. Elles sont surtout concentrées dans la moitié nord-ouest du bassin versant. Les superficies en fourrages (foin et luzerne) comptent pour la moitié des superficies cultivées (Statistique Canada, 2002). Elles sont particulièrement importantes dans les municipalités de Tingwick (4 228 ha), Warwick (3 397 ha) et Wotton (3 448 ha).

Les [cultures à grand interligne](#) représentent 45 381 ha, soit 37 % des superficies cultivées. Parmi ces cultures, c'est la production de maïs-grain qui prédomine, mais on trouve aussi des superficies notables consacrées à la production de soya. Ces deux cultures, fortes utilisatrices de fertilisants et de pesticides, dominent dans toute la portion aval du bassin.

Les céréales qui appartiennent aux [cultures à interligne étroit](#) représentent 13 % des superficies en culture. L'orge et l'avoine sont les principales céréales cultivées. Les pesticides sont beaucoup moins utilisés dans les cultures de céréales et très peu utilisés dans les cultures fourragères. Le bassin compte aussi quelques entreprises de culture de canneberges.



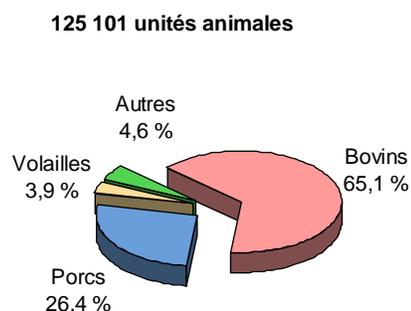
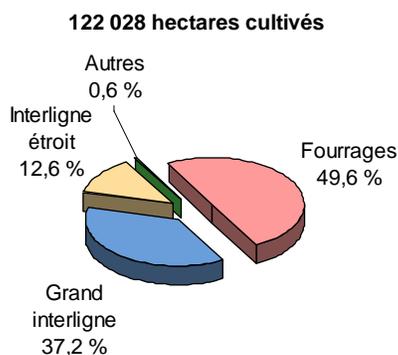
Rivière Nicolet à Sainte-Monique

Photo : Jacques Dorton ©Le Québec en images, CCDMD

Le bassin de la rivière Nicolet est l'un des sept bassins versants agricoles du Québec où l'on constate des surplus de fumiers par rapport à la capacité réceptrice des terres. Les études révèlent que ce bassin versant présente un bilan de phosphore excédentaire de 13,3 kg/ha (Gélinas *et al.*, 2004; Rousseau *et al.*, 2004). Parmi les sept bassins affectés par ce phénomène, c'est toutefois celui de la rivière Nicolet qui présente la charge en phosphore la moins élevée. Selon les

calculs des apports de phosphore en provenance des engrais organiques (fumiers, lisiers) et minéraux, la quantité totale de phosphore produit et utilisé dans le bassin comblerait 213 % des besoins des cultures dans le bassin (MENV, 2003).

Il importe toutefois de souligner que les travaux de Gangbazo *et al.* (2005) ont révélé que les concentrations de phosphore mesurées dans les cours d'eau sont plus fortement corrélées à la proportion de la superficie cultivée des bassins versants qu'à la densité animale établie par rapport à la superficie totale du bassin. Plus le territoire qui reçoit des fertilisants est important, plus élevées sont les concentrations de phosphore des cours d'eau. Selon cette étude, c'est en particulier la proportion des superficies occupées par les cultures à grand interligne qui semble influencer le plus la teneur en phosphore des cours d'eau.



Adapté de Statistique Canada, 2002

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2007

Les statistiques agricoles pour l'année 2001 (Statistique Canada, 2002), répertorient 125 101 unités animales (U.A.) dans le bassin versant de la rivière Nicolet. La production bovine constitue la plus grande proportion de l'élevage, avec 81 354 U.A. Le cheptel destiné à la production laitière forme la plus grande partie du cheptel bovin, et l'élevage porcin compte 33 084 U.A. La production de volailles (4 900 U.A.) et les autres productions animales (5 762 U.A.) sont peu importantes.

La production bovine est présente sur l'ensemble du territoire, mais les municipalités de Warwick, Saint-Albert et Tingwick en sont les principaux centres avec respectivement 7 068 U.A., 4 695 U.A. et 4 316 U.A. Les municipalités de Sainte-Séraphine et Sainte-Clotilde-de-Horton sont les seules où l'élevage porcin domine par rapport à l'élevage bovin avec respectivement 3 700 U.A. et 2 991 U.A. de porcs. À Sainte-Brigitte-des-Saults les deux productions sont équivalentes avec 2 600 U.A. chacune.



Photo : Guy Gauthier © Le Québec en images, CCDMD

Rivière Nicolet Sud-Ouest à Saint-Lucien

État des milieux aquatiques

- **Les paramètres physicochimiques courants et la qualité bactériologique**

Un portrait de la qualité des eaux du bassin de la rivière Nicolet a été établi au moyen de [l'Indice de qualité bactériologique et physicochimique \(IQBP\)](#) (Hébert, 1997), à partir des données de neuf stations échantillonnées mensuellement de mai à octobre entre 2004 et 2006 inclusivement. Pour les stations où les données étaient disponibles, le calcul de l'IQBP a aussi été effectué pour la période 2001-2003. Afin d'augmenter la couverture spatiale du bassin, nous avons aussi calculé l'IQBP pour neuf autres stations qui ont fait l'objet d'un suivi antérieur, soit en 1991 (1 station) et en 1997 (8 stations). La valeur médiane de l'IQBP, calculée à partir des indices obtenus pour chacun des échantillons prélevés à une station, est utilisée pour qualifier l'eau de chaque station et lui attribuer l'une ou l'autre des cinq classes de qualité prédéterminées : bonne, satisfaisante, douteuse, mauvaise ou très mauvaise. L'emplacement des stations et les résultats de l'IQBP sont présentés sur la carte de la qualité de l'eau du bassin versant de la rivière Nicolet et le tableau qui l'accompagne.

Parmi les 18 stations qui ont fait l'objet d'un suivi dans le bassin versant de la rivière Nicolet, 7 sont situées sur le cours principal ou un affluent de la rivière Nicolet; les 11 autres sont situées sur le cours principal de la rivière Nicolet Sud-Ouest ou un de ses affluents.

Sous-bassin de la rivière Nicolet

Selon les données obtenues en 1997 à la station située sur le cours principal de la rivière Nicolet, en aval du ruisseau Roux (station 1), la qualité amont de la rivière Nicolet est satisfaisante. En aval de Victoriaville toutefois, selon les données enregistrées au cours de la période de 2004 à 2006 à une station située en aval de Warwick (station 2), la rivière des Pins déverse dans la rivière Nicolet des eaux de qualité douteuse. À cet endroit, les paramètres responsables de la dégradation de la qualité de l'eau sont les nitrites et nitrates (NOx), le phosphore et la turbidité. Même si la classe de l'IQBP demeure inchangée par rapport à celle de 2001 à 2003, les sous-indices du phosphore et de la turbidité présentent une légère baisse par rapport à la période 2001-2003.

Pour la période 2004-2006, une légère amélioration de la qualité de l'eau est notée pour la rivière Nicolet en aval de Victoriaville et de la confluence de la rivière des Pins (station 3). La diminution de la teneur en chlorophylle *a* dans l'eau et, par conséquent, la meilleure cote de ce sous-indice entraînent une hausse de l'IQBP, et on observe une moins grande variabilité de l'indice par rapport à la période 2001-2003. Malgré cette amélioration, les teneurs relativement élevées en nitrates et nitrites (NOx) contribuent à maintenir une cote de qualité douteuse.

Dans la partie aval de la rivière Nicolet, à la hauteur de Sainte-Monique (station 6), l'eau de la rivière Nicolet retrouve un niveau satisfaisant de qualité, grâce notamment à une amélioration de la qualité bactériologique de l'eau et à une diminution des concentrations de phosphore et de nitrates. Ces paramètres exhibaient des mesures élevées à la station de Saint-Albert (station 3), en raison de la proximité de Victoriaville et de l'importance relative accrue des rejets d'eaux usées traitées de cette municipalité en période d'étiage estival. Les eaux de qualité satisfaisante observées en 1997 pour la rivière des Rosiers (station 4) et pour la rivière Bulstrode (station 5)

au cours de la période de 2004 à 2006 contribuent à la récupération de la qualité de l'eau de la rivière Nicolet, qui ne subit pas de pressions de pollution importantes jusqu'à son point de confluence avec la rivière Nicolet Sud-Ouest.

Sous-bassin de la rivière Nicolet Sud-Ouest

La rivière Nicolet Nord-Est qui se déverse dans la partie supérieure de la rivière Nicolet Sud-Ouest (station 7), en amont des Trois-Lacs, présentait en 1997 une qualité d'eau douteuse, en raison principalement de la variabilité notée dans la qualité bactériologique de l'eau et les mesures de chlorophylle *a* et de matières en suspension (MES). Le tronçon amont de la rivière Nicolet Sud-Ouest, situé à l'est d'Asbestos en amont du lac des Trois-Lacs (station 8) de même que le tronçon situé à mi-parcours à l'est de Saint-Lucien (station 11) présentent une qualité d'eau satisfaisante pour la période de 2004 à 2006. La rivière Landry qui se déverse dans la rivière Nicolet Sud-Ouest à l'ouest de Danville (station 9) montrait en 1991 une eau de bonne qualité, tandis que la rivière Nicolet Sud-Ouest présentait en 1997, à la hauteur de Kingsey Falls (station 10) mais en amont du rejet de la papetière, une eau de qualité satisfaisante. La station 15, située dans la partie aval de la rivière Nicolet Sud-Ouest, présente une eau de qualité douteuse. La présence d'une petite centrale hydroélectrique, située juste en amont de la station, pourrait contribuer au degré élevé de la turbidité qui, à cet endroit, constitue le principal paramètre responsable de la dégradation de la qualité de l'eau. Notons qu'en 1997, les stations 12, 13 et 14 qui drainent des secteurs agricoles dans la partie aval du sous-bassin, affichaient une qualité d'eau mauvaise ou très mauvaise. Il semble donc que des problèmes subsistent en raison des apports diffus de source agricole et de la pollution résiduelle d'origine industrielle (papetière, abattoir et laiterie).

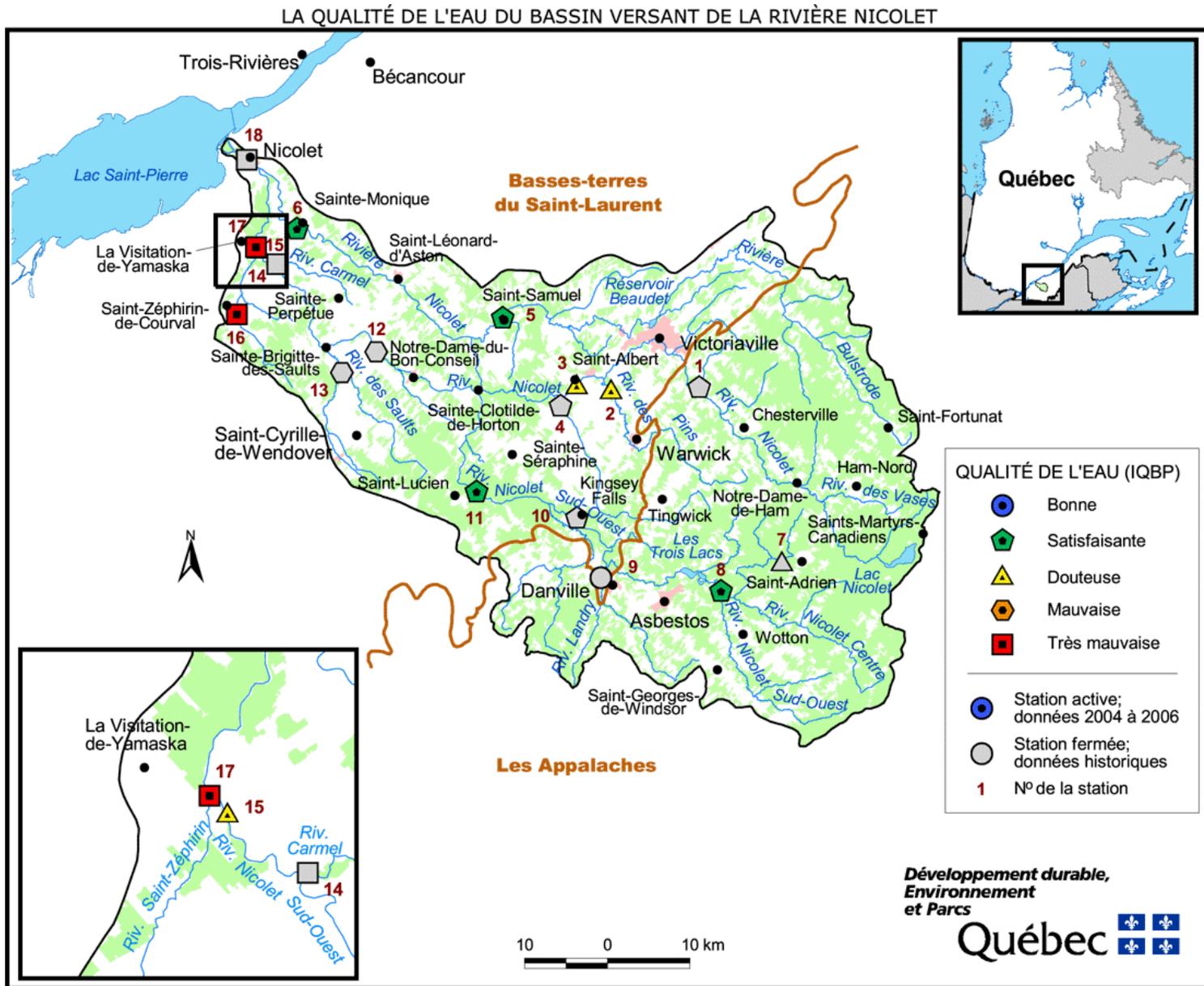
Le sous-bassin de la rivière Saint-Zéphirin, autre tributaire agricole de la rivière Nicolet Sud-Ouest, a été échantillonné à deux endroits en 2006, soit à la hauteur de Saint-Zéphirin-de-Courval (station 16) et à son embouchure à La Visitation (station 17). À ces deux stations, les résultats de l'IQBP montraient une eau de très mauvaise qualité, en raison notamment des valeurs très élevées de turbidité, de matières en suspension, de phosphore total et de nitrates et nitrites. La station en amont se démarquait de celle à l'embouchure en présentant aussi des valeurs appréciables de chlorophylle *a*, qui montre une productivité élevée du milieu aquatique enrichi par les éléments nutritifs, et une qualité bactériologique douteuse.

Par ailleurs, sept autres stations (non représentées sur la carte) ont été échantillonnées en 2004 et 2005 par la Corporation pour la promotion de l'environnement de la rivière Nicolet (COPERNIC). Elles sont situées dans la partie amont du sous-bassin de la rivière Nicolet Sud-Ouest, de Saint-Camille à Danville. Les valeurs de l'IQBP calculées pour ces stations indiquent une eau de qualité satisfaisante pour cinq d'entre elles et une eau de bonne qualité pour la station située près de Saint-Camille. Seule la station située à la sortie du lac Les Trois-Lacs montre une eau de qualité douteuse.

- Les substances toxiques
 - Pesticides

Depuis 1992, le ministère opère durant l'été, un programme de suivi des pesticides dans quatre tributaires agricoles du sud du Québec dont le bassin est à dominance de cultures de maïs et de soya. La rivière Saint-Zéphirin est l'une de ces quatre rivières indicatrices. Le sous-bassin de la rivière Saint-Zéphirin compte 25 % de sa superficie en maïs et 6 % en soya, deux types de cultures fortes utilisatrices de pesticides. Pour ces cultures, des herbicides sont régulièrement utilisés en début de saison (mai, juin) pour la répression des mauvaises herbes, ce qui exerce une pression supplémentaire sur le milieu. Les données recueillies de 2002 à 2004 montrent que de 10 à 14 pesticides ont été détectés dans la rivière Saint-Zéphirin (Giroux *et al.*, 2006). Les herbicides atrazine, métolachlore, dicamba et bentazone sont les produits détectés le plus souvent, ils le sont, en moyenne, dans 100, 99, 74 et 61 % des échantillons respectivement.

Des pics de concentration qui dépassent les critères de vie aquatique chronique ([CVAC](#); MDDEP, 2007) sont observés au cours de l'été dans la rivière Saint-Zéphirin. Une valeur record de 62 µg/l d'atrazine a même été mesurée en 2002. C'est la valeur la plus élevée mesurée pour ce produit dans toutes les rivières du sud du Québec depuis le début du programme d'échantillonnage.



**Emplacement des stations d'échantillonnage illustrées sur la carte du bassin versant
de la rivière Nicolet et période de calcul de l'Indice de qualité (IQBP)**

N° station CARTE	BQMA	Emplacement des stations	IQBP			
			1991	1997	2001-03	2004-06
1	03010037	Nicolet au pont-route à 0,2 km en aval du ruisseau Roux au sud d'Arthabaska		■		
2	03010038	Des Pins au pont-route à 2,5 km de l'embouchure à l'est de Saint-Albert			▲	▲
3	03010007	Nicolet au pont à Saint-Albert			■	▲
4	03010039	Des Rosiers au pont-route à 1,5 km de l'embouchure au sud-ouest de Saint-Albert		■		
5	03010012	Bulstrode au pont-route de Saint-Samuel-de-Horton		▲		■
6	03010008	Nicolet au pont-route 226 à Sainte-Monique			■	■
7	03010040	Nicolet Nord-Est au pont-route à l'ouest de Saint-Adrien		▲		
8	03010041	Nicolet Sud-Ouest au pont-route à l'est d'Asbestos		■		■
9	03010043	Landry au pont-route à l'ouest de Danville	●			
10	03010042	Nicolet Sud-Ouest au pont-route à Kingsey Falls		■		
11	03010036	Nicolet Sud-Ouest au pont-route à l'est de Saint-Lucien			■	■
12	03010044	Nicolet Sud-Ouest au pont Mitchell au nord-ouest de Notre-Dame-du-Bon-Conseil		■		
13	03010050	Ruisseau des Généreux au pont près de son embouchure dans la rivière des Sautes		■		
14	03010045	Carmel au pont-route à l'embouchure au sud-est de La Visitation		■		
15	03010009	Nicolet Sud-Ouest au pont-route 226 à La Visitation			▲	▲
16	03010086	Saint-Zéphirin au pont-route du rang Saint-Pierre à Saint-Zéphirin-de-Courval				■
17	03010046	Saint-Zéphirin au pont-route à La Visitation		■		■
18	03010005	Nicolet au pont-route à Nicolet		■		

Source: Banque de données sur la qualité des milieux aquatiques (BQMA), ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP)

Légende : Classe de qualité de l'eau (IQBP)

●	Bonne
■	Satisfaisante
▲	Douteuse
■	Mauvaise
■	Très mauvaise
■	Tributaires des rivières Nicolet ou Nicolet Sud-Ouest

Par ailleurs, environ 75 % des échantillons prélevés dans la rivière présentent des teneurs en herbicides (notamment pour le dicamba et le MCPA) qui dépassent les critères pour l'irrigation des cultures. Ainsi, certaines cultures sensibles pourraient être endommagées si l'eau de la rivière était utilisée pour l'irrigation.

Les pesticides le plus souvent détectés dans la rivière Saint-Zéphirin l'ont aussi été en 2003 et 2004 dans la rivière Nicolet à Nicolet (Rondeau *et al.*, 2005).

En outre, en conséquence de la présence de pesticides dans les cours d'eau agricoles, les réseaux de distribution d'eau potable de Victoriaville, Asbestos et Nicolet montrent la présence de faibles concentrations de pesticides dans l'eau distribuée (Giroux *et al.*, 2006). Bien que les concentrations mesurées respectent les normes pour l'eau potable, la détection de ces produits incite à la vigilance afin d'éviter que la situation ne se détériore.

Les apports de phosphore (P) du bassin de la rivière Nicolet

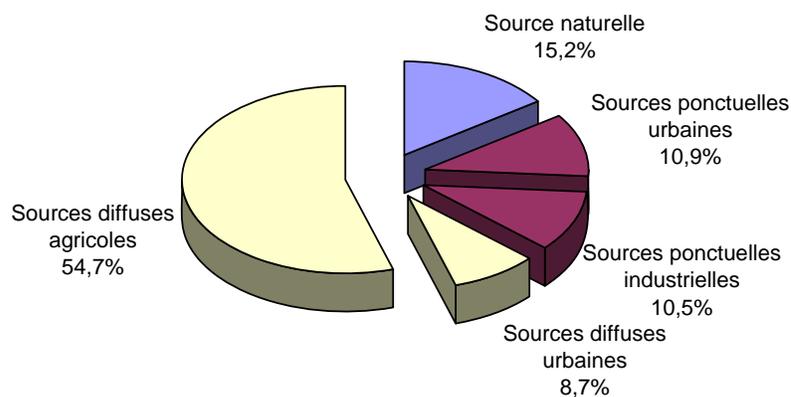
Parce qu'il n'y a pas en 2001-2003 de station active d'échantillonnage de la qualité de l'eau située à l'embouchure de la rivière Nicolet, en aval de sa confluence avec la rivière Nicolet Sud-Ouest, le calcul de la charge de P a été effectué en additionnant les apports respectifs des rivières **Nicolet** et **Nicolet Sud-Ouest**.

Estimée par Gangbazo *et al.* (2005) à partir des concentrations enregistrées à la station d'échantillonnage de la qualité de l'eau située près de son embouchure (voir station 6 sur la carte) et des données hydrométriques enregistrées au cours de la période de 2001 à 2003, la charge annuelle moyenne de P de la rivière **Nicolet**, à son point de confluence avec la rivière Nicolet Sud-Ouest s'établit à **50,6 tonnes**. La contribution naturelle des secteurs boisés du bassin, évaluée à environ 0,1 kg de P/ha, se situe à environ 10,9 tonnes par année (21,5 %). La somme des apports de sources ponctuelles (rejets directs traités ou non des municipalités avec réseau d'égouts) totalise 10,4 tonnes annuellement (20,6 %). Si l'on estime que la population du bassin non raccordée à des réseaux d'égouts contribue théoriquement environ 1 g de P/personne/jour, les apports diffus d'origine domestique pourraient représenter environ 7,3 tonnes par année (14,4 %). En soustrayant les apports naturels et domestiques (sources ponctuelles et diffuses) de la charge totale véhiculée par la rivière, on évalue à 22 tonnes par année (43,5 %) les apports diffus de P d'origine agricole. La mise en service de 7 stations d'épuration municipales dans le sous-bassin de la rivière Nicolet, dont 6 procèdent à la déphosphatation semi-annuelle de leurs eaux usées exigée du 15 mai au 15 novembre, a permis de réduire les rejets de P qui provenaient de la population raccordée à des réseaux d'égouts, de 28,1 tonnes à 14 tonnes annuellement, soit une baisse de 50 %.

Estimée par Gangbazo *et al.* (2005) à partir des concentrations enregistrées à la station d'échantillonnage de la qualité de l'eau située près de son embouchure (voir station 15 sur la carte) et des données hydrométriques enregistrées au cours de la période de 2001 à 2003, la charge annuelle moyenne de P de la rivière **Nicolet Sud-Ouest**, à son point de confluence avec la rivière Nicolet, s'établit à **92,9 tonnes**. La contribution naturelle des secteurs boisés du bassin, évaluée à environ 0,1 kg de P/ha, se situe à environ 10,9 tonnes par année (11,7 %). La somme des apports de sources ponctuelles (rejets directs traités ou non des municipalités avec réseau d'égouts) totalise 5,21 tonnes annuellement (5,6 %). Si l'on estime que la population du bassin non raccordée à des réseaux d'égouts contribue théoriquement à environ 1 g de P/personne/jour, les apports diffus d'origine domestique pourraient représenter environ 5,2 tonnes par année (5,6 %). Les apports de P de sources industrielles hors réseau (Agropur, Cascades et Abattoir Colbex) sont évalués à environ 15 tonnes par année. En soustrayant les apports naturels, urbains (sources ponctuelles et diffuses) et industriels de la charge totale véhiculée par la rivière, on évalue à 56,5 tonnes par année (60,8 %) les apports diffus d'origine agricole. La mise en service de 10 stations d'épuration municipales dans le sous-bassin de la rivière Nicolet Sud-Ouest, dont 8 procèdent à la déphosphatation semi-annuelle de leurs eaux usées exigée du 15 mai au 15 novembre et 1 à la déphosphatation annuelle, a permis de réduire les rejets de P qui provenaient de la population raccordée à des réseaux d'égouts, de 11,1 tonnes à 6,2 tonnes annuellement, soit une baisse de 44 %.

Au total, les apports moyens de P de la rivière Nicolet se chiffrent à **143,5 tonnes** par année, et près des deux tiers de cette charge proviennent du sous-bassin de la rivière Nicolet Sud-Ouest qui subit les pressions agricoles et industrielles les plus importantes.

Rivière Nicolet
Charge moyenne de phosphore 2001-2003
143,5 tonnes/année



Adapté de Gangbazo *et al.* (2005)

Sous-bassin	Apports de phosphore de sources							
	naturelle		ponctuelle		diffuse		total	
	t	%	t	%	t	%	t	%
Nicolet	10,9	21,5	10,4	20,6	29,3	57,9	50,6	100
Nicolet Sud-Ouest	10,9	11,7	20,3	21,9	61,7	66,4	92,9	100
Total	21,8	15,2	30,7	21,4	91,0	63,4	143,5	

- **Autres substances toxiques**

Le Ministère effectue un suivi de la contamination de la chair de poisson de pêche sportive en eau douce et vérifie la présence de certaines substances toxiques comme le mercure, les BPC, le DDT, le Mirex ou les dioxines et furanes pour 849 sites de pêche au Québec. Dans le bassin de la rivière Nicolet, six sites de pêche ont fait l'objet d'investigations pour les teneurs en mercure : deux dans la rivière Nicolet (en aval de Saint-Léonard-d'Aston et en aval de Nicolet), deux dans la Nicolet Sud-Ouest (en aval de Danville et en amont de La Visitation) et deux dans le lac Les Trois-Lacs. Selon le guide, c'est la concentration de mercure dans les plus gros spécimens de doré jaune qui impose les recommandations les plus restrictives à la consommation.

Pour obtenir des indications sur la consommation mensuelle sécuritaire de repas de poissons d'eau douce pêchés dans le bassin de la rivière Nicolet, consultez le Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce, accessible à l'adresse suivante : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/guide/index.htm>.

De plus, des données historiques datant de 1987 révélaient déjà la présence de mercure, mais aussi de BPC et de composés organochlorés dans la chair de certaines espèces de poissons pêchés dans la rivière Nicolet (Laliberté, 1990). Les niveaux de contamination de la chair des poissons par les BPC et les pesticides organochlorés, de même que les niveaux de contamination des sédiments par les organochlorés respectaient les limites établies par Santé Canada. Toutefois, des teneurs élevées en BPC avaient été mesurées à l'époque, dans la rivière Nicolet Sud-Ouest en amont de La-Visitation-de-Yamaska. En 2004, les teneurs de fond en BPC, dioxines, ainsi que furanes chlorés et HAP, ont été évaluées à l'embouchure de la rivière Nicolet (Laliberté et Mercier, 2006). Les teneurs mesurées sont du même ordre ou plus basses que celles des autres rivières échantillonnées sur la rive sud du Saint-Laurent. Les valeurs médianes des quatre prélèvements effectués au cours de l'année pour ces contaminants respectent les normes établies pour l'eau potable, mais dépassent (BPC et dioxines et furanes chlorés) les critères de qualité de l'eau établis pour la protection de la faune terrestre piscivore.

- **Les composantes biologiques**

À elle seule, l'évaluation de la qualité de l'eau ne suffit pas pour juger de la santé des écosystèmes aquatiques. Des études complémentaires sur les communautés biologiques telles les [diatomées](#), les poissons et les [invertébrés benthiques](#) sont nécessaires pour atteindre cet objectif. En effet, ces organismes sont les ultimes témoins, voir intégrateurs, des changements que subit leur habitat. Une faune abondante et diversifiée, qui comprend des espèces sensibles à la pollution, est indicatrice d'un milieu aquatique en bon état. À l'inverse, une faune pauvre ou peu diversifiée, dominée par des espèces tolérantes à la pollution, est le reflet d'un milieu altéré.

Le Ministère n'a pas effectué à ce jour d'études lui permettant d'évaluer l'état de santé des écosystèmes aquatiques du bassin de la rivière Nicolet. Toutefois, une équipe de l'Université du Québec à Trois-Rivières a effectué une étude des communautés de diatomées benthiques des rivières québécoises en 2002 et 2003 qui permet d'évaluer la santé écosystémique de la rivière Nicolet à cinq stations de mesure de la qualité de l'eau opérées par le MDDEP (voir encadré sur l'IDEC).

Les algues bleu-vert

Des proliférations de cyanobactéries ont été observées pour le lac Denison (secteur de Danville) en 2005. D'autres épisodes ont aussi été rapportés à l'automne 2003 dans la rivière Nicolet Sud-Ouest à Kingsey Falls et à Notre-Dame-du-Bon-Conseil de même qu'à Tingwick dans les rivières des Pins et des Rosiers (Ghazal *et al.*, 2006). Pour obtenir plus de renseignements sur les algues bleu-vert, le lecteur peut visiter le site Web du MDDEP à l'adresse suivante : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/algues.htm>. La liste complète des lacs du bassin touchés par des proliférations peut aussi être consultée sur le site Web du MDDEP à l'adresse suivante : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/algues-bv/milieux_affectes/index.asp

Plusieurs espèces de poissons d'intérêt pour la pêche sportive sont présentes dans les rivières et lacs du bassin. Ce sont le doré jaune, la perchaude, la barbue de rivière, le grand brochet, la barbotte brune, l'achigan à petite bouche et le meunier noir (Gouvernement du Québec, 2002). La rivière est aussiensemencée avec certaines espèces comme l'omble de fontaine, la truite brune et la truite arc-en-ciel (CGRBF, 2007).



Photo : Alain Provençal ©Le Québec en images, CCDMD

Rivière Nicolet à Notre-Dame-de-Ham

L'Indice diatomées de l'Est du Canada (IDEC)

À l'image des communautés de poissons et d'invertébrés benthiques, les communautés de diatomées benthiques reflètent l'état du milieu dans lequel elles se trouvent. L'Indice diatomées de l'Est du Canada (IDEC), développé par Lavoie *et al.* (2006), utilise la composition des communautés de diatomées benthiques pour évaluer « l'intégrité écologique » des milieux aquatiques. Il permet de classer les cours d'eau dans l'une ou l'autre des cinq classes qui reflètent divers degrés de dégradation ou, à l'inverse, le bon état des milieux aquatiques. Les cinq classes de l'indice sont: excellent état, bon état, état moyen, mauvais état et très mauvais état.

L'IDEC a été calculé pour cinq stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau du bassin versant de la rivière Nicolet (stations 2, 3, 6, 11 et 15 sur la carte de l'IQBP), à partir de prélèvements faits lors des automnes 2002 et 2003. En général, le degré d'intégrité biologique mesuré aux stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau est assez bien corrélé avec les résultats de l'IQBP enregistrés pour la période 2001-2003 (voir tableau). Ainsi, à la station de la rivière des Pins (station 2), l'IDEC indique que l'intégrité du milieu aquatique est mauvaise alors que l'IQBP médian montre pour cette même station une eau de qualité douteuse, avec des mesures oscillant dans les classes de douteuse à mauvaise. Le degré d'intégrité écologique de la rivière Nicolet demeure douteux de Saint-Albert (station 3) à Sainte-Monique (station 6) et ce, en dépit de l'amélioration de la cote de l'IQBP qui, au cours de la période de 2001 à 2003, passait de mauvaise en amont à satisfaisante en aval. L'absence d'amélioration de l'IDEC à la station de Sainte-Monique pourrait s'expliquer par la variabilité des résultats de l'IQBP qui fluctuaient de satisfaisants à mauvais.

Dans le sous-bassin de la rivière Nicolet Sud-Ouest, l'intégrité biologique mesurée par l'IDEC varie d'un état moyen à l'est de Saint-Lucien (station 11) à mauvais ou très mauvais à la hauteur de La Visitation (station 15). Dans le cas de la station de Saint-Lucien, la valeur médiane de l'IQBP indique une eau de qualité satisfaisante avec des résultats qui se concentrent dans les classes satisfaisante et douteuse, tandis que dans celui de la station de La Visitation, la cote médiane de l'IQBP est douteuse avec des mesures qui varient de douteuse à mauvaise.

Il faut garder à l'esprit que la méthode de calcul des deux indices et leurs niveaux d'intégration diffèrent. En effet, sauf exception, la valeur médiane de l'IQBP utilisée pour qualifier une station intègre les résultats de trois années de données colligées mensuellement de mai à octobre. De son côté, l'IDEC reflète la situation observée au cours des automnes 2002 et 2003. Malgré ces différences, on constate que les deux indices produisent une évaluation semblable de l'état des milieux aquatiques. Pour certaines stations, il semble que la variabilité démontrée par l'IQBP permet de mieux comprendre les résultats de l'IDEC qui intègrent l'ensemble des conditions du milieu aquatique auxquelles les communautés de diatomées benthiques sont exposées.

Glossaire

Critère de vie aquatique chronique (CVAC): le critère de vie aquatique chronique (CVAC) est la concentration la plus élevée d'une substance qui ne produira aucun effet néfaste sur les organismes aquatiques (et leur progéniture) lorsqu'ils y sont exposés quotidiennement pendant toute leur vie.

Cultures à grand interligne : principalement le maïs-grain, le maïs fourrager, la pomme de terre, le soja et des légumes. Ces cultures présentent des risques relativement élevés d'érosion.

Cultures à interligne étroit : principalement l'avoine-grain, l'avoine fourragère, l'orge, le blé, le seigle, les céréales mélangées, etc. Les terres ainsi cultivées sont mieux protégées de l'érosion que les terres labourées et les terres en culture à grand interligne.

Cultures fourragères : cultures liées à l'élevage du bétail et au pacage. L'érosion des sols est minimale en raison de la couche d'herbe.

Diatomées : algues microscopiques vivant en suspension dans l'eau ou attachées sur le fond des rivières et des lacs. Les diatomées sont particulièrement sensibles aux variations de concentrations en éléments nutritifs et aux charges organiques et minérales.

Eaux d'exhaure : eau, à l'exclusion de l'eau usée domestique, pompée d'une excavation minière afin de la maintenir à sec aux fins de l'exploration et de l'exploitation.

Indice de qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP) : indice basé sur les mesures de sept paramètres couramment utilisés pour évaluer la qualité de l'eau : phosphore total, coliformes fécaux, azote ammoniacal, nitrites et nitrates, chlorophylle *a* totale, turbidité et matières en suspension.

Invertébrés benthiques : ensemble des organismes vivant sur le fond ou dans les sédiments des habitats aquatiques (lacs, rivières, étangs, etc.).

Unité animale : équivalent en poids d'un animal d'environ 500 kg. Une unité animale équivaut ainsi à 1 vache, 5 porcs, 250 poules ou poulets à griller.

Pour en savoir davantage

BERGERON, A., 2003. Rapport annuel 2002, Métallurgie Magnola Inc., Bilan des activités et résultats obtenus. Rapport remis au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 116 p.

GANBAZO, G., J. ROY et A. LE PAGE, 2005. *Capacité de support des activités agricoles par les bassins versants : le cas du phosphore total*, ministère du Développement durable, de

l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques en milieu terrestre, Envirodoq n° EN/2005/0096, 36 p. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/capacite-phosphore.pdf>

GÉLINAS, P., N. ROUSSEAU, P. CANTIN, P. CARDINAL, N. ROY, 2004. Étude sur la qualité de l'eau potable dans sept bassins versants en surplus de fumier et impacts potentiels sur la santé, Caractérisation de l'eau souterraine dans les sept bassins versants, MENV, MSSS, MAPAQ, INSPQ, ISBN 2-550-43508, Envirodoq ENV/2004/0312, 34 p., 3 annexes.

GHAZAL, C., S. DUMOULIN, et M.C. LUSSIER, 2006. Portrait de l'environnement du bassin versant de la rivière Nicolet 2006, Corporation de gestion des rivières des Bois-Francs pour la Corporation pour la promotion de l'environnement de la rivière Nicolet (COPERNIC), 173 p., 9 annexes.

GIROUX, I., C. ROBERT, N. DASSYLVA, 2006. *Présence de pesticides dans l'eau au Québec: Bilan dans des cours d'eau de zones en culture de maïs et de soya en 2002, 2003 et 2004, et dans les réseaux de distribution d'eau potable*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Direction des politiques de l'eau et Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ISBN 2-550-46504-0, 57 p. et 5 annexes.

GODIN, A. 2006. Extrait de données à partir du système SAGO-POA, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction de la prestation de service aux clients. Juin 2006.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2007. Répertoire des municipalités. Ministère des Affaires municipales et des Régions, Document consulté janvier 2007. Page Web mise à jour 2005. <http://www.mamr.gouv.qc.ca/cgi-bin/repert1.pl?T2=&T3=&D3=&D4=Saint-F%E9lix-de-Valois&D5=&btnsubmit=Chercher>

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2002. Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Document consulté janvier 2007, <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/guide/complement.htm>

HÉBERT, S., 1997. Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec, Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, Envirodoq no EN/970102, 20 p., 4 annexes.

LALIBERTÉ, D., 1990. Teneurs en métaux, BPC, pesticides organochlorés, HAP et composés phénoliques des sédiments et des poissons des rivières du Québec en 1987, Réseau de surveillance des substances toxiques dans le milieu aquatique, Gouvernement du Québec, Direction générale de l'assainissement des eaux, Direction de la qualité du milieu aquatique, 116 p.

LALIBERTÉ, D. et N. MERCIER, 2006. *Application de la méthode ECSOTE : l'échantillonnage intégré pour la mesure des BPC, des HAP, des dioxines et des furanes dans l'eau des rivières Richelieu et Yamaska 2001-2003*, Québec, ministère du Développement

durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN-13 : 978-2-550-47774-7 (PDF), ISBN-10 : 2-550-47774-X (PDF), 38 p. et 18 annexes.

LAVOIE, I., S. CAMPEAU, M. GRENIER et P.J. DILLON, 2006. « A diatom-based index for the biological assessment of eastern Canadian rivers: an application of correspondence analysis (CA) », *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 8 : 1793-1811

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, 2003. *Synthèse des informations environnementales disponibles en matière agricole au Québec*, Direction des politiques du secteur agricole, ministère de l'Environnement, Québec, Envirodoq ENV/2003/0025, 143 p.

MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DES RÉGIONS, 2007. *Évaluation de performance des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux pour l'année 2006*, Direction des infrastructures. Service des programmes et du suivi des infrastructures, 36 p., 9 annexes. http://www.mamr.gouv.qc.ca/publications/infrastructures/eval_perform_rapport_2006.pdf

PERRON, F. et N. NAULT, 2006. Bilan annuel de conformité environnementale, Secteur minier, 2004, Ministère du Développement durable de l'environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, Service des eaux industrielles, 22 pages et 6 annexes.

ROBITAILLE, P., 1994. *Qualité des eaux de la rivière Nicolet, 1979 à 1992*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, Envirodoq EN940249, rapport no QE-87, 74 p., 6 annexes.

RONDEAU, B., I. GIROUX, J. LAMONTAGNE, C. DEBLOIS, A. ST-AMAND et N. DASSYLVA, 2005. Suivi des pesticides dans les eaux du fleuve Saint-Laurent et de ses tributaires, Environnement Canada, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Rapport d'étape. 15 p.

ROUSSEAU, N., N. ROY, P. CANTIN et P. CARDINAL, 2004. Étude sur la qualité de l'eau potable dans sept bassins versants en surplus de fumier et impacts potentiels sur la santé, Méthodologie, MENV, MSSS, MAPAQ, INSPQ, ISBN 2-550-43507, Envirodoq ENV/2004/0311, 35 p, 11 annexes.

ROY, L., 2007. Communication personnelle. Direction du suivi de l'état de l'environnement, Service de l'information sur les milieux aquatiques.

SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE (SCF), FAUNE QUÉBEC, CANARDS ILLIMITÉS CANADA (CIC), MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MRNFP), MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES PÊCHES DU QUÉBEC (MAPAQ), AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA (AAC), CENTRE SAINT-LAURENT (CSL), 2005. Occupation du sol à partir des images classifiées Landsat-7, Sud du Québec, 1999-2003

STATISTIQUE CANADA, 2002. Recensement de l'agriculture de 2001, Données sur les exploitations agricoles : diffusion complète, CD-ROM numéro 95F0304XCB

Coordination et rédaction

Isabelle Giroux et Marc Simoneau, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE)

Collaboration

Mario Bérubé, Sylvie Cloutier, Hélène Dufour, Louise Godbout, Francine Matte-Savard, Manon Ouellet, Patricia Robitaille, MDDEP, Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE)

Julie-Anne Bourret, MDDEP, Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Mauricie et du Centre-du-Québec, bureau de Nicolet

Claire Ouellet, MDDEP, Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Mauricie et du Centre-du-Québec, bureau de Trois-Rivières

Pour obtenir plus de renseignements, vous pouvez communiquer sans frais avec le Service d'accueil et de renseignements du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs :

Région de Québec : (418) 521-3830
Ailleurs : 1 800 561-1616
Courrier électronique : info@mddep.gouv.qc.ca
Site du Ministère : www.mddep.gouv.qc.ca

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2008

ISBN : 978-2-550-53174-6 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2008

**Développement durable,
Environnement
et Parcs**

Québec 