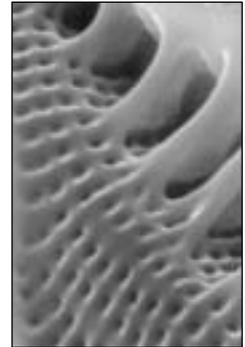




BOISSONNEAULT
suivi hydrobiologique des cours d'eau



Intégrité écologique des principaux cours d'eau du bassin versant de la Petite rivière du Chêne déterminée par l'indice IDEC

2008

Rapport abrégé



Équipe de réalisation

Chargé de projet : Yann Boissonneault, M.Sc.
- Identification diatomées
- Rédaction rapport

**Échantillonnage terrain,
cartographie et photos terrain :** Sophie Lacoursière¹ M.Sc.

Validation Scientifique : Stéphane Campeau² Ph.D.

Photographies diatomées : Isabelle Lavoie³ Ph.D.

¹ Comité ZIP Les Deux Rives. 6487, Boulevard Des Chenaux, Trois-Rivières (Québec) G8Y 5A9
sophie.lacoursiere@zip2r.org

² Laboratoire de recherche sur les bassins versants (LBV), Section de géographie,
Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). 3351, boul. des Forges, C.P. 500,
Trois-Rivières, Québec, Canada, G9A 5H7. Stéphane.Campeau@uqtr.ca

³ Trent University. 1600 West Bank Drive, Peterborough, Ontario. Canada K9J 7B8.
ilavoie@trentu.ca

Yann Boissonneault

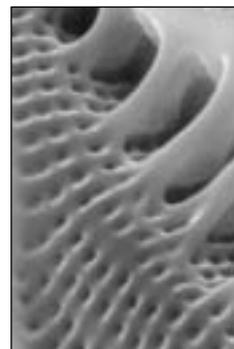
Suivi hydrobiologique des cours d'eau

920, Côte Léo Ricard
St-Barnabé Nord,
Québec, Canada G0X 2K0.
Site Internet : www.boissonneault.ca
Courriel : yann.boissonneault@uqtr.ca
Tél. : (819) 296-2682

Référence à citer :

Boissonneault, Y. 2008. *Intégrité écologique des principaux cours d'eau du bassin versant de la Petite rivière du Chêne déterminée par l'indice IDEC, rapport abrégé*. Rapport déposé au Comité ZIP les Deux Rives, 18 pages.

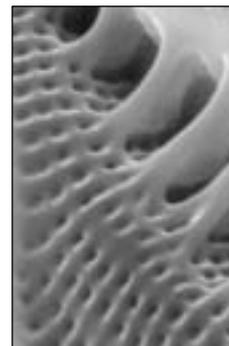
Résumé



Le bassin versant de la Petite rivière du Chêne inclut tout le gradient de perturbation présent dans les rivières de l'Est du Canada. L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) a été calculé à partir des diatomées prélevées en 2008 sur 15 sites recouvrant l'ensemble du bassin versant. On y retrouve les cours d'eau parmi les plus propres du Québec. Par exemple, la portion amont de la Petite rivière du Chêne, 5 km en aval de la municipalité de Manseau, a le meilleur état écologique mesuré dans le bassin. Ce secteur est caractérisé par des communautés de diatomées de milieux oligotrophes (IDEC classe A). Pour les quatre autres sites du secteur amont du bassin versant, les diatomées sont caractérisées par des communautés de milieux meso-eutrophes (IDEC classe C) et de milieux meso-oligotrophes (IDEC classe B). À la lumière des résultats obtenus dans la présente étude, on ne retrouve aucun site qui soit jugé prioritaire dans le secteur amont du bassin versant.

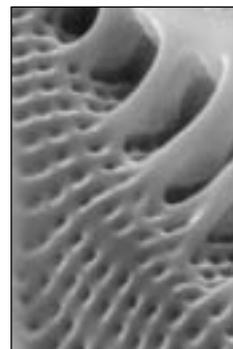
On retrouve aussi dans le bassin étudié des cours d'eau parmi les plus dégradés du Québec. Huit sites sur dix sont jugés prioritaires dans la portion aval du bassin de la Petite rivière du Chêne. Ces sites sont caractérisés par des communautés de diatomées de milieux eutrophes (IDEC classe D). Ces communautés sont composées d'espèces très tolérantes à la pollution. La présence de ces communautés de diatomées indique habituellement que les concentrations en phosphore, en azote, en matières organiques ou en minéraux dissous étaient constamment élevées au cours des semaines précédentes le prélèvement des diatomées. Ces résultats étaient attendus car les activités humaines, agricoles et industrielles, ainsi que la densité de population s'intensifient dans le secteur aval du bassin versant. En conséquence, une attention particulière devra être portée aux cours d'eau suivants: Rivières Creuse, Aux Ormes, L'Espérance, du Castor et le secteur aval de la Petite rivière du Chêne.

Table des matières



Résumé	3
Introduction	5
Pourquoi les diatomées ?	6
Avantages d'utiliser les diatomées.....	7
Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC)	9
Classes de l'IDEC et éléments d'interprétation.....	10
Résultats de l'indice IDEC dans le bassin versant de la Petite rivière du Chêne	11
Tableau des résultats de l'IDEC	13
Exemples de communautés de diatomées.....	14
Cartes des résultats de l'IDEC	15
Recommandations	17
Références	18

Introduction

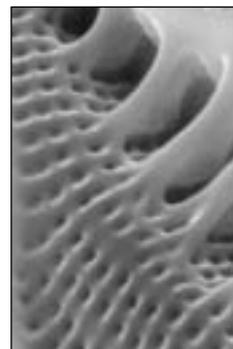


Cette étude a été commandée à l'automne 2008 par le Comité ZIP les deux rives afin de dresser un portrait de l'intégrité écologique des cours d'eau du bassin versant de la Petite rivière du Chêne. L'état de santé des cours d'eau fut évaluée par une analyse des communautés d'algues microscopiques (diatomées) vivant attachées sur le lit des rivières. L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) a permis d'évaluer le niveau de dégradation des communautés d'algues et d'identifier les tronçons de cours d'eau les plus perturbés. Dans le cadre d'une gestion intégrée de l'eau par bassin versant, l'IDEC permet d'identifier aisément les secteurs où les activités humaines perturbent les écosystèmes aquatiques, conduisant ceux-ci vers un état eutrophe. L'IDEC permet donc de quantifier l'impact de ces perturbations sur les écosystèmes aquatiques et, par la suite, de mesurer l'effet des actions posées pour restaurer ces cours d'eau. Les algues ont été échantillonnées sur 15 sites répartis de façon à couvrir l'ensemble du bassin versant de la Petite rivière du Chêne.

Ce document comporte une courte introduction sur l'écologie des diatomées, un chapitre traitant des avantages d'utiliser les diatomées, un tableau présentant les classes de l'IDEC, les résultats de l'IDEC pour les sites du bassin versant de la Petite rivière du Chêne et les recommandations qui en découlent.

Les détails sur le fonctionnement de l'IDEC sont disponibles dans la version scientifique de cette étude. Elle comporte, une présentation de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC), les résultats de l'IDEC pour les sites du bassin versant de la Petite rivière du Chêne, les recommandations qui en découlent, ainsi que les relevés de diatomées pour les 15 sites échantillonnés en 2008. De plus, des planches photographiques illustrant les principaux genres de diatomées présents dans les rivières du Québec y sont jointes. Ont aussi été inclus en annexe de la version scientifique : La description des stations échantillonnées en 2008, un protocole d'analyse proposé qui permet de mettre en lien les résultats de l'IDEC avec les causes potentielles de perturbations que les cours d'eau peuvent subir et un guide d'utilisation de l'IDEC.

Pourquoi les diatomées ?



Différents outils ont été développés pour évaluer la qualité des eaux de surface des rivières et les perturbations que leurs écosystèmes aquatiques subissent. De ces outils, le plus utilisé au Québec est l'analyse physico-chimique et bactériologique d'échantillons d'eau pris ponctuellement pour différentes stations d'échantillonnage d'un cours d'eau. L'avantage de cette méthode est que l'on mesure directement les polluants, ce qui permet en partie d'en retracer les sources. Cependant, cet outil comporte plusieurs inconvénients :

- Il permet seulement d'évaluer la qualité des eaux de surface.
- Il peut mener à la conclusion fautive qu'il n'y a pas de problèmes lorsqu'il n'y a pas de dépassement des critères pour les substances mesurées, alors qu'en fait l'écosystème peut être sérieusement affecté par des polluants non mesurés, tel les toxiques (Berryman, 1990).
- De nombreux apports de polluants à l'écosystème sont massifs mais de très courte durée ; il est improbable de les détecter en échantillonnant l'eau une ou deux fois par mois (Berryman, 1990).
- Les écosystèmes peuvent être affectés par des agents agresseurs autres que les polluants, tel la modification physique du cours d'eau (Berryman, 1990).
- Les coûts sont relativement élevés considérant qu'il faut faire plusieurs campagnes d'échantillonnage (min. de 8 campagnes) afin d'obtenir un portrait saisonnier de la qualité de l'eau.

Un autre outil d'évaluation de l'état de santé des rivières est utilisé par les organismes responsables de la gestion de l'eau de la plupart des pays industrialisés, dont le Québec : Le monitoring (ou suivi biologique) des écosystèmes aquatiques à l'aide des bioindicateurs (voir encadré 1).

1-Qu'est-ce que le suivi biologique (monitoring) ?

Le monitoring des écosystèmes est défini comme étant la surveillance d'un écosystème en utilisant la réponse des organismes vivants (bioindicateurs) pour déterminer si cet environnement est favorable à la survie des organismes. Les programmes de *monitoring* sont donc généralement utilisés pour mesurer la réponse et le rétablissement des communautés aquatiques suite à des perturbations anthropiques, protéger la biodiversité et améliorer la compréhension des relations entre les composantes physiques, chimiques et biologiques d'un écosystème. Les organismes bioindicateurs utilisés dans la plupart des programmes de suivi biologique (ou *monitoring*) sont les algues (diatomées), les macroinvertébrés et les poissons.

Les diatomées sont depuis longtemps utilisées lors de suivis de routine dans la plupart des pays industrialisés (Europe, États-Unis, Australie, etc.) par les organismes responsables des réseaux de suivis environnementaux des cours d'eau. Elles font d'ailleurs l'objet d'une norme en France (AFNOR NF T 90-354, 2000).

Avantages d'utiliser les diatomées

Le choix d'utiliser le suivi biologique effectué à l'aide des diatomées dans le projet du bassin versant de la Petite rivière du Chêne est justifié par les points suivants :

- Étant des producteurs primaires, les algues sont plus directement affectées par les facteurs physiques et chimiques de l'eau (Barbour *et al.*, 1999).
- L'échantillonnage est facile, peu coûteux, requiert peu de gens, et minimise les impacts sur la faune en place (Barbour *et al.*, 1999).
- Les communautés d'algues sont sensibles aux polluants organiques et minéraux (Eulin *et al.*, 1993) qui n'affecteront pas d'autres organismes ou qui affecteront d'autres organismes, mais seulement à des concentrations élevées (Barbour *et al.*, 1999).
- Contrairement aux mesures physico-chimiques, l'utilisation des bioindicateurs peut diminuer la variabilité temporelle des données en fournissant une information représentative sur une plus longue période de temps (Berryman, 1990). Plusieurs semaines concernant les diatomées !

De plus, elles sont particulièrement influencées par :

- le **pH** (Patrick, 1977)
- la **conductivité** (Potapova et Charles, 2003)
- l'**azote** et le **phosphore** (Patrick, 1977; Kelly, 2003)
- la **matière organique** et la **turbidité** (Kolkwitz et Marsson 1908; Vis *et al.*, 1998)

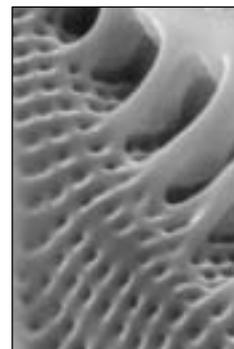
En résumé, les diatomées permettent d'évaluer, d'une façon générale, le niveau d'eutrophisation des cours d'eau (voir encadré 2).

2- Qu'est ce que l'eutrophisation des cours d'eau ?

Croissance en surabondance des algues et de toute autre flore microscopique due habituellement à un enrichissement des eaux par l'addition de nutriments solubilisés, particulièrement de l'azote et du phosphore dissous. Lorsque cette masse floristique meure, elle est dégradée par les bactéries conduisant alors à un déficit en oxygène des eaux néfaste à la faune aquatique.

Les avantages conférés à l'utilisation des diatomées comme indicateur environnemental nous permettent d'obtenir un premier portrait de l'état des écosystèmes aquatiques des principaux cours d'eau du bassin versant de la Petite rivière du Chêne. Ce portrait peut être utilisé pour cibler les cours d'eau les plus affectés où d'autres mesures pourront être effectuées ultérieurement (ex. phosphore, matières en suspension) afin d'acquérir avec exactitude de l'information concernant les sources de pollution. L'information ainsi obtenue pourra guider les gestionnaires quant aux types d'interventions à préconiser pour améliorer l'état de santé d'un cours d'eau donné.

Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC)



De façon à synthétiser et à simplifier les données sur l'état des écosystèmes aquatiques, de nombreux indices sont couramment utilisés. Ils permettent d'évaluer la qualité biologique des milieux aquatiques par l'expression d'une valeur simple et unique. Ainsi, l'utilisation d'indices biologiques comme l'IDEC, facilite la communication des résultats.

Récemment développé au Canada, l'IDEC est construit à partir de 204 échantillons de diatomées que l'on retrouve dans les cours d'eau de l'est du Canada (Lavoie *et al.* 2006). L'IDEC a été développé à partir de la composition des espèces de diatomées représentant l'ensemble du gradient de perturbation que l'on retrouve dans nos cours d'eau.

Dans l'étude de Lavoie *et al.* (2006), l'IDEC a été comparé avec des variables de qualité de l'eau responsables de la pollution. On a constaté que l'évolution des valeurs de l'IDEC suivait les valeurs de variables comme : le phosphore total, l'azote total, la conductivité, le pH, la turbidité, les coliformes fécaux et le carbone organique dissous (COD) (Lavoie *et al.* 2006). Il est d'ailleurs reconnu que ces variables de qualité de l'eau, qui influencent les diatomées, soient reliées à la pollution d'origine humaine.

L'IDEC s'exprime à l'aide d'une valeur numérique qui se situe entre 0 et 100. Un site ayant une valeur près de 0 indique qu'il est perturbé. Un site ayant une valeur se rapprochant de 100 est peu ou pas perturbé. À la suite de travaux de restauration effectués sur un tronçon de rivière, la valeur s'approchant de 100 est un objectif à atteindre en termes biologiques et, indirectement, en termes de qualité de l'eau. Cependant, un changement de la valeur de l'IDEC d'une classe peut représenter un gain environnemental appréciable. Par exemple, un site ayant une cote D devra atteindre une cote C. L'indice a été séparé en 4 classes correspondant à l'état écologique du cours d'eau étudié, ce qui en simplifie son interprétation (voir tableau suivant).

Classes de l'IDEC et éléments d'interprétation.

État écologique	IDEC	Interprétation	Exemples am : amont av : aval
État de référence	A	<p>Milieu oligotrophe</p> <p>La communauté de diatomées correspond aux conditions de référence (non polluées). Il s'agit de la communauté type spécifique aux conditions de pH neutre ou légèrement acide (IDEC-neutre). Il n'y a pas ou très peu d'altérations d'origine humaines. Les concentrations en phosphore total étaient inférieures à 0,03 mg/l et les charges organiques et minérales étaient très faibles au cours des semaines précédentes.</p>	<p>Au Saumon (am) St-François (am) Trout (am) Yamaska Sud-Est (am)</p>
Légèrement altéré	B	<p>Milieu meso-oligotrophe</p> <p>Le passage de la première classe à la deuxième marque le premier niveau d'altération. La composition de la communauté de diatomées diffère modérément de la communauté de référence. Les valeurs montrent des signes modérées d'altération résultant de l'activité humaine. Il y eut, au cours des semaines précédentes, des épisodes où les concentrations en phosphore, en azote, en matières organiques et en minéraux dissous étaient élevées.</p>	<p>Bécancour (av) Des Anglais (av) Magog Massawippi (av)</p>
Altéré	C	<p>Milieu meso-eutrophe</p> <p>La communauté de diatomées est altérée par l'activité humaine. Les espèces sensibles à la pollution sont absentes. Il y eut, au cours des dernières semaines, des épisodes fréquents où les concentrations en phosphore, en azote, en matières organiques ou en minéraux dissous étaient élevées.</p>	<p>Beaurivage (av) Chateauguay (av) Des Pins (av) Nicolet (av) St-François (av) Yamaska Sud-Est (av)</p>
Très altéré	D	<p>Milieu eutrophe</p> <p>La communauté est parmi les communautés de diatomées les plus dégradées des rivières de l'Est du Canada. Elle est très affectée par les activités humaines. Elle est exclusivement composée d'espèces très tolérantes à la pollution. Les concentrations en phosphore, en azote, en matières organiques ou en minéraux dissous étaient constamment élevées au cours des semaines précédentes.</p>	<p>Aux Perles (av) Bayonne (av) Bras d'Henri (av) De l'Achigan (av) Des Hurons (av) Fouquette La Chaloupe (av) Mascouche (av)</p>

Résultats de l'indice IDEC dans le bassin versant de la Petite rivière du Chêne

Lors de l'élaboration du *design* d'échantillonnage, 23 stations avaient été ciblées afin de dresser un portrait complet de l'état de santé des cours d'eau du bassin versant de la Petite rivière du chêne. Pour des raisons d'accessibilité aux sites, 15 stations ont été retenues au total. Six de ces stations sont situées d'amont en aval sur le cours d'eau principal, la Petite rivière du Chêne, et neuf stations sont positionnées sur les principaux tributaires de la Petite rivière du Chêne : Le ruisseau Plourde (1 station), la rivière Creuse (3 stations), la rivière aux Ormes (2 stations) et le Bras du Nord de la rivière aux Ormes (1 station), la rivière l'Espérance (1 station) et la rivière du Castor (1 station). Considérant que le bassin versant de la Petite rivière du Chêne a une superficie de 450 km², nous obtenons 3,3 stations d'échantillonnage au 100 km². En comparant l'effort d'échantillonnage pour d'autres bassins versants où l'IDEC fut utilisée au Québec depuis 2005, le nombre de stations par 100 km² se situait entre une et dix stations. Nous assumons donc que l'effort d'échantillonnage fournit dans cette étude permet une couverture spatiale adéquate du bassin versant.

Le bassin versant de la Petite rivière du Chêne inclut tout le gradient de perturbation présent dans les rivières de l'Est du Canada. On y retrouve des cours d'eau parmi les plus propres du Québec (ex. amont de la Petite rivière du Chêne) et des cours d'eau parmi les plus dégradés du Québec (ex. la rivière du Castor à Leclercville). Les cours d'eau les moins dégradés se retrouvent tous dans le secteur amont du bassin versant. La **station d'échantillonnage n° 9**, secteur amont de la Petite rivière du Chêne, 5 km en aval de Manseau, est la seule station caractérisée par une communauté de diatomées de milieux oligotrophes (**classe A de l'IDEC**) supposant pas ou très peu d'altérations d'origine humaine. Bien que des activités humaines aient lieu en amont de cette station, elle affiche la meilleure cote des 15 stations échantillonnées. Il est reconnu que certaines portions de cours d'eau ont le pouvoir de s'autoépurer par l'oxygénation de leur eau. La présence de rapides et de successions de seuils qui permet cette oxygénation pourrait expliquer cette situation. Cette piste pourra être validée subséquemment lors de l'analyse des résultats de la présente étude.

Trois stations d'échantillonnage sont caractérisées par des communautés de diatomées de milieux meso-oligotrophes (**classe B de l'IDEC**). Celles-ci sont situées en amont de la municipalité de Manseau (**stations n° 7 et n° 8**) et en amont de la rivière Creuse au nord de la municipalité de Villeroy (**station n° 10**). La station n° 7, située la plus en amont sur

la Petite rivière du Chêne au sud de Manseau, reçoit les eaux des ruisseaux Plourde, Turgeon, Patry et le Bras de Fan Fan. Nous pouvons assumer, à la lumière des résultats obtenus dans cette étude, que les activités humaines ont un effet modéré sur les écosystèmes aquatiques et de la qualité de l'eau pour ce secteur du bassin. Les résultats obtenus nous laisse croire qu'il y eut, aux stations n° 7, n° 8 et n° 10 au cours des semaines précédant l'échantillonnage, quelques épisodes où les concentrations en phosphore, en azote, en matières organiques ou en minéraux dissous étaient élevées.

Les trois stations d'échantillonnage caractérisées par des communautés de diatomées de milieux meso-eutrophes (**classe C de l'IDEC**) sont situées à mi parcours de la rivière Creuse au nord de la municipalité de Villeroy (**station n° 11**), à l'embouchure de la rivière au Ormes (**station n° 14**) et à l'embouchure du Bras du nord de la rivière aux Ormes (**station n° 17**) toutes deux situées dans la municipalité de Fortierville. Pour ces stations, les espèces de diatomées sensibles à la pollution sont absentes. Il y eut, au cours des dernières semaines précédant l'échantillonnage, des épisodes fréquents où les concentrations en phosphore, en azote, en matières organiques ou en minéraux dissous étaient élevées.

La majorité des stations échantillonnées sur le bassin versant de la Petite rivière du Chêne, 8 stations sur un total de 15, sont caractérisées par des communautés de diatomées de milieux eutrophes (**classe D de l'IDEC**). Les stations n° 1 et n° 3 situées sur la Petite rivière du Chêne dans la municipalité de Deschailions-sur-Saint-Laurent et n° 4 dans la municipalité de Parisville, station n° 5 à Ste-Cécile-de-Lévrard, station n° 12 située sur la rivière Creuse près de l'embouchure à Fortierville, station n° 15 située à mi parcours de la rivière aux Ormes et la station n° 16 située à la mi parcours de la rivière l'Espérance situées dans la municipalité de Fortierville et finalement la station n° 21 située près de l'embouchure de la rivière du Castor à Leclercville affichent des cotes de l'IDEC correspondant à la classe D. Les communautés de diatomées retrouvées sur ces sites sont exclusivement composées d'espèces très tolérantes à la pollution. Les concentrations en phosphore, en azote, en matières organiques ou en minéraux dissous étaient constamment élevées au cours des semaines précédant l'échantillonnage. Ces stations ont toutes en commun d'être situées dans des secteurs du bassin versant où les activités humaines sont présentes, comme l'agriculture, les activités industrielles et municipales. **Ces cours d'eau sont donc jugés prioritaires et devront faire l'objet de travaux de restauration afin qu'ils retrouvent les communautés de diatomées d'origines.**

Tableau des résultats de l'IDEC

Tableau 2. Valeurs de l'IDEC pour les 15 stations échantillonnées dans le bassin versant de la Petite rivière du Chêne en 2008.

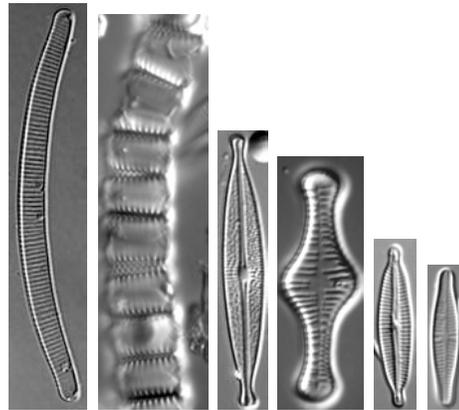
Rivière et municipalité	N° station	Date d'échantillonnage	Valeur de l'IDEC	Classe IDEC	Sous indice utilisé
Petite rivière du Chêne Deschaillons-sur- Saint-Laurent	St-1	30 septembre 2008	29	D	Alcalin
Petite rivière du Chêne Deschaillons-sur- Saint-Laurent	St-3	30 septembre 2008	26	D	Alcalin
Petite rivière du Chêne Parisville	St-4	30 septembre 2008	25	D	Alcalin
Ruisseau <i>sans nom</i> Ste-Cécile-de-Lévrard	St-5	30 septembre 2008	20	D	Alcalin
Petite rivière du Chêne Manseau	St-7	1 ^{er} octobre 2008	58	B	Alcalin
Ruisseau Plourde Manseau	St-8	1 ^{er} octobre 2008	66	B	Alcalin
Petite rivière du Chêne Manseau	St-9	22 octobre 2008	80	A	Alcalin
Rivière Creuse Villeroy	St-10	1 ^{er} octobre 2008	61	B	Neutre
Rivière Creuse Villeroy	St-11	1 ^{er} octobre 2008	53	C	Alcalin
Rivière Creuse Fortierville	St-12	1 ^{er} octobre 2008	26	D	Alcalin
Rivière aux Ormes Fortierville	St-14	30 septembre 2008	38	C	Alcalin
Rivière aux Ormes Fortierville	St-15	30 septembre 2008	24	D	Alcalin
Rivière L'Espérance Fortierville	St-16	30 septembre 2008	30	D	Alcalin
Bras du Nord de la rivière aux Ormes. Fortierville	St-17	30 septembre 2008	32	C	Alcalin
Rivière du Castor Leclercville	St-21	30 septembre 2008	21	D	Alcalin

Exemples de communautés de diatomées

Les communautés de diatomées que l'on retrouve dans les cours d'eau en milieu naturel sont composées d'espèces ne tolérant pas les perturbations. Espèces *oligotrophes*, présentes en milieux pauvres en nutriments (IDEC, classes A et B).



Petite rivière du Chêne secteur amont du bassin, municipalité de Manseau (Québec).
(IDEC = classe B).

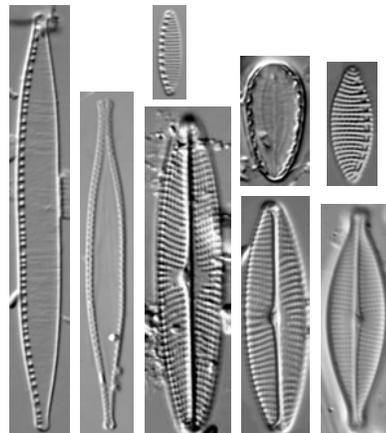


Exemples d'espèces présentes en milieux pauvres en nutriments

À l'opposé, dans les cours d'eau subissant des perturbations, particulièrement où les nutriments sont en excès, nous retrouvons que des espèces tolérantes aux perturbations, espèces *hypereutrophes* (IDEC, classes C et D).



Rivière l'Espérance dans le secteur aval du bassin versant de la Petite rivière du Chêne (Québec).
(IDEC = classe D)

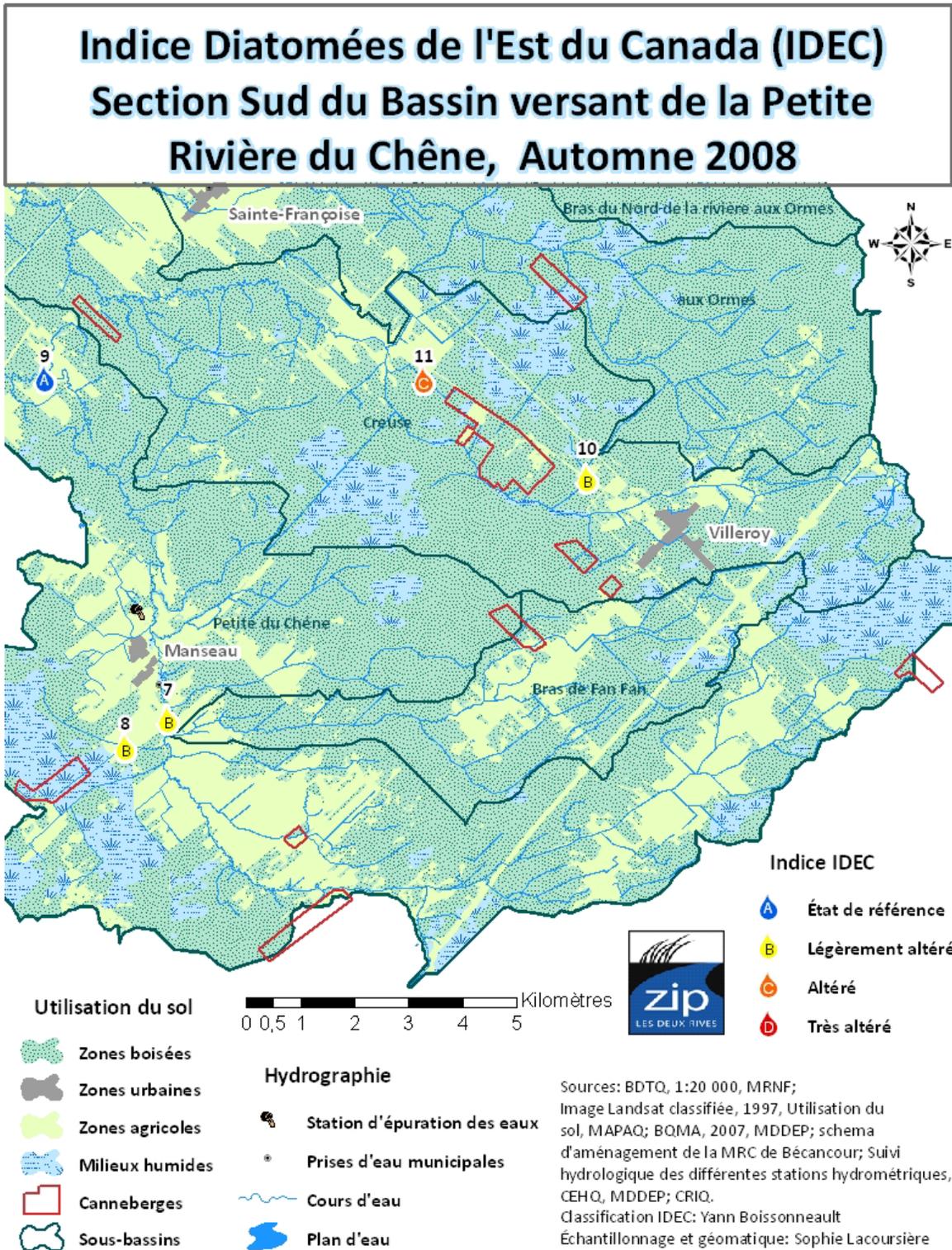


Exemples d'espèces présentes en milieux riches en nutriments

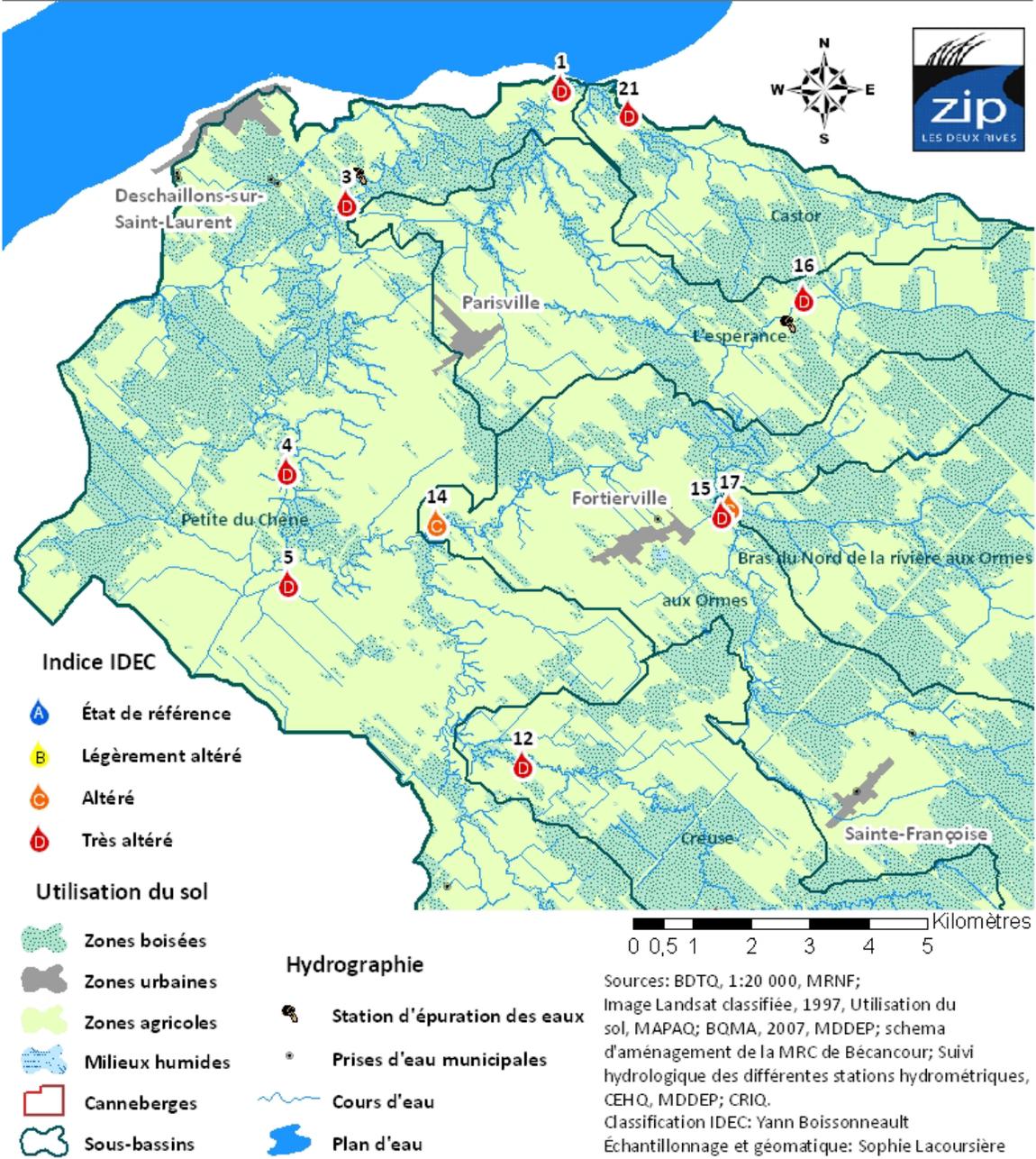
Photos rivières : Sophie Lacoursière

Photos diatomées : Isabelle Lavoie

Cartes des résultats de l'IDEC



Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) Section Nord du Bassin versant de la Petite Rivière du Chêne, Automne 2008



Recommandations

Cette étude peut être utile dans l'élaboration du Plan directeur de l'eau (PDE) du bassin versant de la Petite rivière du Chêne. Le *portrait* du bassin versant étant déjà réalisé, la caractérisation de l'état des écosystèmes aquatiques obtenue à partir de l'indice IDEC permet de compléter le portrait de l'état de santé des principaux cours d'eau présents sur le bassin versant. L'analyse des données historiques et récentes de qualité de l'eau du *Réseau-rivières* du MDDEP et les données de l'IDEC, croisée avec l'analyse spatiale du territoire permettra d'identifier les sources des perturbations que subissent les cours d'eau du bassin versant. Ainsi, les réponses aux perturbations seront décrites en terme physico-chimique (qualité de l'eau) et biologique (intégrité de l'écosystème aquatique). L'analyse de ces données constitue un apport important dans l'élaboration du *diagnostic* d'un bassin versant, étape déterminante d'un Plan directeur de l'eau (PDE). Vous trouverez à l'annexe 2 un protocole qui vous aidera à réaliser les analyses décrites plus haut.

En plus de dresser un portrait global de l'intégrité des cours d'eau à l'échelle du bassin versant, l'IDEC permet de suivre l'évolution de la récupération des cours d'eau après que des actions d'assainissement aient été posées. Il est alors recommandé de reconduire l'étude sur les rivières jugées prioritaires (classe D) qui auront fait l'objet de travaux de restauration. Plusieurs années sont nécessaires pour percevoir la récupération d'un cours d'eau. Dans l'éventualité d'une reconduite de l'étude aux mêmes sites, il sera important de se fixer des objectifs réalistes. Par exemple, pour un site prioritaire donné, un changement de la valeur de l'IDEC d'une classe peut représenter un gain environnemental appréciable. Alors, un site ayant obtenu une valeur de l'IDEC se situant à l'intérieur de la classe D devra atteindre minimalement une valeur de l'IDEC située dans la classe C. Au fil du temps, les communautés de diatomées devraient revenir à leur état d'origine, avec la réapparition d'espèces sensibles à la pollution.

Références

AFNOR NF T 90-354. 2000. **Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées**. Agences de l'eau, Cemagref, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Direction de l'Eau (France). 134 pages.

Barbour, T.M., Gerritsen, J., Snyder, B. D. & J. B. Stribling. 1999. **Rapid Bioassessment Protocols for use in streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and fish, Second Edition**. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of water; Washington, D. C. www.epa.gov/OWOW/monitoring/techmon.html

Berryman, D. (1990) **Sélection de nouveaux indicateurs de la qualité des cours d'eau du Québec**. Ministère de l'environnement du Québec, Direction de la qualité des cours d'eau, rapport no. QE-90-05, Envirodoq no. EN900140 QE/67/1, 77 pages.

Eulin, A., Guarin, C., Laville, H. & R. Le Cohu. 1993. **Evaluation de la qualité de l'eau de la Garonne par référence spéciale aux indices diatomiques et chironomidien**. *Annls. Limnol.*, 39 (2-3) : 269-279.

Kelly, G.M. 2003. **Short term dynamics of diatoms in an upland stream and implications for monitoring eutrophication**. *Environmental Pollution*, 125: 117-122.

Kolkwitz, R. & M. Marsson. 1908. **Okologie der planzlichen Saprobien**. *Be. Deut. Bot. Ges.*, 26: 505-519.

Lavoie, I., Campeau, S., Grenier, M. et Dillon, P. 2006. **A diatom-based index for the biological assessment of Eastern Canadian rivers: an application of correspondence analysis**. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63: 1793-1811.

Patrick, R. 1977. **Ecology of Freshwater Diatoms and diatom communities, ch. 10, dans: The Biology of diatoms, Botanical monographs**, vol. 13, pp 285-327.

Potapova, M. & D.F.Charles. 2003. **Distribution of benthic diatoms in U.S. rivers in relation to conductivity and ionic composition**. *Freshwater Biology*, 48: 1311-1328.

Vis, C., Cattaneo, A. & C. Hudon. 1998. **Periphyton in the clear and colored water masses of the St. Lawrence River (Quebec, Canada): a 20 years overview**. *J. Great Lakes Res.*, 24 (1): 105-117.