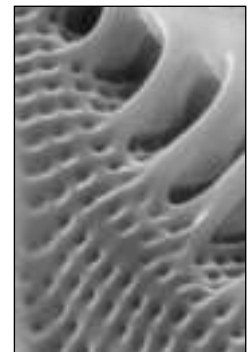


Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC)

---

# Suivi des ruisseaux tributaires du lac Saint-Pierre à l'aide de l'indice IDEC



Rapport déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec

Stéphane Campeau Ph.D.  
Richard Dubuc M.Sc.  
Isabelle Lavoie Ph.D.

Mars 2013



---

## Équipe de réalisation

- Analyse et rédaction :  
Stéphane Campeau (UQTR)
- Laboratoire :  
Richard Dubuc (UQTR)
- Échantillonnage :  
Isabelle Lavoie (INRS)  
Équipe du MRN

---

## Table des matières

• Résumé	2
• Introduction	3
• Méthodologie	4
• Résultats	7
• La variabilité de l'IDEC	10
• La restauration des bassins versants	10
• Références	11
• Annexe	12

---

### Citation :

Campeau, S., Dubuc, R. et Lavoie, I. (2013). **Suivi des ruisseaux tributaires du lac Saint-Pierre à l'aide de l'indice IDEC**. *Rapport déposé au ministère des Ressources naturelles du Québec*. Université du Québec à Trois-Rivières, mars 2013, 12 p.

### Contact :

Stéphane Campeau Ph.D.  
Département des sciences de l'environnement  
Centre de Recherche sur les Interactions bassins  
Versants - Ecosystèmes aquatiques (RIVE)  
Université du Québec à Trois-Rivières  
3351, boul. des Forges  
C.P. 500, Trois-Rivières  
Québec, Canada, G9A 5H7  
Tel: (819) 376-5011, poste 3685  
[stephane.campeau@uqtr.ca](mailto:stephane.campeau@uqtr.ca)

---

## Résumé

L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (**IDEC**) permet d'évaluer la qualité de l'eau et le statut trophique des cours d'eau à partir de la structure des communautés d'algues (diatomées) vivant dans les rivières. L'indice mesure la différence entre les communautés d'algues des cours d'eau à l'état naturel, sans aucune pollution, et les communautés des cours d'eau pollués. Les valeurs de l'indice varient entre **0** et **100**, une valeur élevée reflétant un niveau d'intégrité biologique élevé et une bonne qualité de l'eau.

En 2012, le ministère des Ressources naturelles du Québec a mandaté le Laboratoire de recherche sur les bassins versants de l'Université du Québec à Trois-Rivières pour effectuer le **suivi biologique de 14 stations** situées dans des ruisseaux agricoles tributaires du lac Saint-Pierre à l'aide de l'Indice IDEC.

Tous les ruisseaux échantillonnés ont un indice inférieur à 25 sur 100, ce qui signifie qu'ils font partie de la classe la plus faible de l'IDEC (**cote D**). Ce sont des **ruisseaux eutrophes** dans lesquels il est probable que les concentrations médianes estivales en phosphore total soient supérieures à 71 µg/L et les concentrations en azote total supérieures à 0,96 mg/L. La valeur la plus faible (11 sur 100) a été observée en aval du ruisseau **Bélaire-Trudel**, alors que la valeur la plus élevée (25 sur 100) a été observée en amont du ruisseau **Baie-Bélaire** et au milieu du ruisseau **Brielle**.

On observe une diminution des valeurs de l'IDEC **d'amont en aval** dans trois ruisseaux (Baie-Bélaire, Bélaire-Trudel et Desy-Sylvestre). Ces diminutions sont cependant faibles et sont à l'intérieur des limites de la variabilité moyenne observée au cours d'une saison. Il y a peu ou pas de différence entre l'amont et l'aval des ruisseaux Lafontaine-Houle et Brielle. Seul le ruisseau Cote Lefèvre affiche une amélioration

de l'IDEC entre l'amont et l'aval, mais celle-ci est également faible.

Dans le cadre d'un **programme de restauration** d'un cours d'eau et de son bassin versant, le calcul de l'IDEC avant et après les interventions permet de mesurer l'impact réel du programme de restauration sur la qualité de l'eau en général et sur le niveau d'eutrophisation en particulier. Afin que le suivi soit valide, il est nécessaire de tenir compte, entre autres, de la variabilité interannuelle. **Il serait ainsi souhaitable qu'un suivi additionnel soit réalisé en 2014**, sur les mêmes stations et au cours de la même saison, afin de mesurer la variabilité des ruisseaux sur au moins deux années. L'opération pourra être répétée quelques années après les interventions de restauration afin de mesurer les progrès réalisés.

**L'objectif de restauration proposé est d'augmenter d'une classe la cote de l'IDEC** de chaque cours. À long terme, l'objectif proposé est d'atteindre au moins la cote B pour l'ensemble des ruisseaux. Il faut cependant être conscient que la restauration d'un cours d'eau est un processus à long terme qui exige des efforts soutenus. On peut considérer en général que le passage d'une classe inférieure à une classe supérieure de l'IDEC est en soit un objectif ambitieux qui implique un changement important de la communauté de diatomées. Ce changement ne peut s'opérer que si les concentrations en phosphore, en azote et en matières organiques sont réduites de façon significative.

---

## Introduction

Les **diatomées** sont des algues unicellulaires, d'une teinte généralement brunâtre, qui tapissent le fond des cours d'eau et des lacs ou qui vivent libres dans la colonne d'eau. Elles forment des communautés diversifiées qui colonisent tous les environnements où il y a présence d'eau (mers, rivières, ruisseaux, lacs, milieux humides, sols, etc). Chaque communauté est adaptée à des conditions spécifiques de salinité, de pH et d'oxygène et à des concentrations spécifiques de matières organiques et de nutriments. La structure d'une communauté de diatomées, c'est-à-dire l'abondance relative de chacune des espèces présentes, fournit ainsi une indication assez précise sur les conditions environnementales prévalant dans une rivière. Une communauté de diatomées **intègre l'ensemble des variations physicochimiques** que subit un milieu aquatique sur une période de quelques semaines. Ainsi, en échantillonnant une rivière et en analysant la structure de sa communauté de diatomées, on peut déterminer les conditions environnementales propres à cet écosystème.

Les diatomées sont également sensibles aux **stress environnementaux** associés aux activités humaines. Ces activités peuvent par exemple faire en sorte de diminuer ou d'augmenter le pH des cours d'eau, d'augmenter la conductivité, d'augmenter la charge organique ou d'augmenter les concentrations en nutriments ou en métaux. Ces stress provoquent tous une **modification de la structure des communautés** de diatomées, certaines espèces sensibles disparaissant au profit d'espèces plus tolérantes.

Étant de bons indicateurs environnementaux, les diatomées sont utilisées dans le cadre de programme de suivi des milieux aquatiques dans de nombreux pays. En raison de leur sensibilité aux nutriments (surtout le phosphore et l'azote) et à la matière organique, les

diatomées sont, en particulier, de bons indicateurs du niveau d'**eutrophisation**<sup>1</sup> des cours d'eau. Le suivi est réalisé en analysant les préférences écologiques des espèces présentes où à l'aide d'indices basés sur la structure des communautés. Dans la plupart des cas, le suivi est réalisé en comparant la communauté d'un milieu pollué ou perturbé avec une communauté comparable dans un milieu de référence, non pollué. On mesure ainsi la «distance écologique» séparant un milieu pollué d'un milieu de référence, cette distance étant en fait une mesure semi-quantitative du niveau de pollution ou de dégradation. La connaissance du milieu de référence permet également de fixer des objectifs de restauration qui sont réalistes et de mesurer l'efficacité de ces programmes de restauration.

**L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC)** permet d'évaluer la qualité de l'eau et le statut trophique des cours d'eau à partir de la structure des communautés de diatomées. L'indice mesure la différence entre les communautés de diatomées des cours d'eau à l'état naturel, sans aucune pollution, et les communautés des cours d'eau pollués. Les valeurs de l'indice varient entre **0** et **100**, une valeur élevée reflétant un niveau d'intégrité biologique élevé et une bonne qualité de l'eau.

---

<sup>1</sup> L'**eutrophisation** est le résultat de l'enrichissement excessif de l'eau par les éléments nutritifs (phosphore et azote), ce qui peut provoquer une croissance accélérée des algues et des plantes aquatiques. Cette production accrue s'accompagne d'une plus grande accumulation de sédiments et de matière organique, d'une réduction de l'oxygène dissous dans l'eau et le remplacement d'organismes par des espèces mieux adaptées aux nouvelles conditions. Dans certains cas, l'épuisement de la quantité d'oxygène peut entraîner la mort des poissons et d'autres espèces. Les activités humaines ayant pour résultat l'enrichissement en nutriments incluent les apports par **sources ponctuelles** (par exemple les stations d'épuration de l'eau et les industries) et par **sources diffuses** (par exemple l'agriculture et les habitations non reliés à un réseau d'égouts).

---

En 2012, le ministère des Ressources naturelles du Québec a mandaté le Laboratoire de recherche sur les bassins versants de l'Université du Québec à Trois-Rivières pour effectuer le **suivi biologique de 14 stations** dans de petits tributaires agricoles du lac Saint-Pierre à l'aide de l'Indice IDEC.

---

## Méthodologie

La localisation des stations d'échantillonnage a été déterminée par le ministère des Ressources naturelles. Les échantillons ont été prélevés de préférence sur un **substrat rocheux**. Un **échantillon composite** de 5 roches a été prélevé en grattant, à l'aide d'une brosse à dent, le tapis d'algue accumulé sur la surface des roches. La profondeur d'échantillonnage variait entre 20 et 60 cm, selon la turbidité (transparence) de l'eau et le niveau de l'eau. Les 5 roches ont été prélevées sur une distance d'environ 50 m. De nombreuses études ont démontré qu'il n'est pas utile de prélever un plus grand nombre de substrats sur des zones plus vastes. Les indices donnent en effet des résultats similaires puisque les communautés répondent d'abord à la physicochimie de l'eau (Prygiel *et al.*, 2002).

Le matériel prélevé a été déposé dans un contenant avec un peu d'eau de la rivière. Les échantillons ont été préservés avec du Lugol et gardés au frais (4°C) et dans l'obscurité jusqu'au moment du traitement en laboratoire. Les échantillons ont été traités au Laboratoire de recherche sur les bassins versants de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Ils ont d'abord été digérés au peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) à 30 %. La suspension contenant les diatomées a ensuite été montée sur lamelle pour l'analyse au microscope. **L'identification et le comptage** des valves de diatomées ont été réalisés à un grossissement de 1000x (ou plus) avec un microscope muni d'un système de contraste interférentiel différentiel (DIC). Environ 400 valves ont été identifiées pour chaque échantillon par balayage systématique

de la lamelle. L'identification a été réalisée à l'aide du *Guide d'identification des diatomées des rivières de l'Est du Canada* de Lavoie *et al.* (2008).



Échantillonnage du tapis d'algues accumulé sur la surface des roches.

Les diatomées benthiques (vivant sur le fond des cours d'eau) **sont peu influencées par la taille d'un cours d'eau** et par l'habitat. En uniformisant le type de substrats échantillonnés (substrats rocheux), on peut ainsi retrouver sensiblement la même communauté sur les cailloux d'un petit ruisseau que sur les roches d'une grande rivière ayant la même qualité de l'eau.

**Les diatomées sont par contre très sensibles aux variations de pH.** Pour une même qualité de l'eau, les communautés de diatomées des rivières ayant un pH neutre ou légèrement acide seront différentes des communautés des rivières alcalines. À titre d'exemple, les communautés des rivières non polluées s'écoulant sur les roches précambriennes et les tills légèrement acides du Bouclier canadien ne seront pas les mêmes que les communautés des rivières non polluées s'écoulant sur les roches sédimentaires et les argiles marines de la plaine

---

du Saint-Laurent. Trois sous-indices furent donc développés afin de tenir compte du pH des rivières, soit l'**IDEC-Neutre**, l'**IDEC-Alcalin** et l'**IDEC-Minéral**.

Lors de l'application de l'indice dans un programme de suivi, il faut donc choisir entre les deux sous-indices en fonction du **pH naturel** d'un cours d'eau, c'est-à-dire non pas son pH actuel, mais son pH en condition non polluée (le pH qu'un cours d'eau aurait en l'absence de toute altération). La distinction entre les indices est fondamentale, puisqu'elle assure que toute rivière a le potentiel d'atteindre des valeurs élevées, advenant la restauration de son écosystème.

Selon les recommandations de Lavoie *et al.* (2013), la version 3 de l'**IDEC-Alcalin** a été utilisée pour l'ensemble des ruisseaux échantillonnés. Les **comptages de diatomées** furent saisis dans un fichier *MS Excel* permettant le calcul de l'IDEC. L'écologie des communautés de diatomées a été documentée à partir du programme OMNIDIA, version 5.3 (Lecointe *et al.*, 1993) et à partir des spectres écologiques proposés par Van Dam (1994) pour plus de 900 taxons.

L'interprétation des classes de l'IDEC est présentée au **Tableau 1**. Une description plus complète de l'indice et de son interprétation est fournie dans le *Guide d'utilisation de l'IDEC* (Campeau et Lavoie, 2013).

**Tableau 1.** Les valeurs associées à chacune des classes des trois sous-indices de l'IDEC3. Seul l'IDEC-Alcalin a été utilisé dans le cadre de cette étude. Sont également indiquées les valeurs médianes de pH, de conductivité, de phosphore total et d'azote total associées à chaque classe ainsi que le premier et le dernier quartile. Ces valeurs ont été calculées à partir du suivi mixte de l'IDEC et de la physicochimie dans plus de 400 stations au Québec et en Ontario (Lavoie *et al.*, 2013).

Classe	Valeurs de l'IDEC	pH	Conductivité (µS/cm)	Phosphore total (µg/L)	Azote total (mg/L)	État trophique
<b>IDEC-Neutre</b>						
<b>A</b>	71-100	7.2 (6.8 - 7.3)	39 (26 - 50)	22 (16 - 36)	0.29 (0.24 - 0.49)	<b>Oligotrophe</b>
<b>B</b>	46-70	7.4 (7.0 - 7.5)	46 (30 - 54)	24 (21 - 27)	0.30 (0.23 - 0.35)	<b>Oligo-mésotrophe</b>
<b>C</b>	21-45	7.6 (7.2 - 7.7)	72 (50 - 110)	61 (23 - 70)	0.70 (0.51 - 0.76)	<b>Méso-eutrophe</b>
<b>D</b>	0-20	7.6 (7.5 - 7.7)	114 (86 - 165)	66 (42 - 91)	0.78 (0.46 - 1.19)	<b>Eutrophe</b>
<b>IDEC-Alcalin</b>						
<b>A</b>	71-100	7.8 (7.6 - 7.9)	93 (63 - 120)	16 (12 - 19)	0.36 (0.23 - 0.47)	<b>Oligotrophe</b>
<b>B</b>	46-70	8.0 (7.7 - 8.2)	185 (136 - 268)	26 (17 - 43)	0.53 (0.38 - 0.95)	<b>Mésotrophe</b>
<b>C</b>	26-45	8.0 (7.8 - 8.5)	256 (195 - 361)	52 (37 - 98)	0.89 (0.58 - 1.98)	<b>Méso-eutrophe</b>
<b>D</b>	0-25	8.0 (7.7 - 8.3)	364 (227 - 502)	114 (71 - 163)	1.59 (0.96 - 2.51)	<b>Eutrophe</b>
<b>IDEC-Minéral</b>						
<b>A</b>	76-100	8.3 (8.2 - 8.4)	422 (308 - 458)	24 (18 - 28)	0.79 (0.61 - 1.59)	<b>Oligo-mésotrophe</b>
<b>B</b>	46-75	8.3 (8.3 - 8.4)	455 (403 - 619)	28 (20 - 40)	1.33 (0.80 - 2.47)	<b>Mésotrophe</b>
<b>C</b>	26-45	8.2 (8.0 - 8.4)	526 (431 - 775)	58 (40 - 90)	1.36 (0.93 - 2.26)	<b>Méso-eutrophe</b>
<b>D</b>	0-25	8.2 (7.8 - 8.2)	1012 (690 - 1455)	73 (47 - 108)	1.85 (1.05 - 3.81)	<b>Eutrophe</b>

---

## Résultats

La valeur de l'IDEC pour chacune des 14 stations est présentée au **Tableau 2**. Tous les ruisseaux échantillonnés ont un indice inférieur à 25 sur 100, ce qui signifie qu'ils font partie de la classe la plus faible de l'IDEC (**cote D**). Ce sont des **ruisseaux eutrophes** dans lesquels il est probable que les concentrations médianes estivales en phosphore total soient supérieures à 71 µg/L et les concentrations en azote total supérieures à 0,96 mg/L. La valeur la plus faible (11 sur 100) a été observée en aval du ruisseau **Bélaïr-Trudel**, alors que la valeur la plus élevée (25 sur 100) a été observée en amont du ruisseau **Baie-Bélaïr** et au milieu du ruisseau **Brielle**.

On observe une diminution des valeurs de l'IDEC **d'amont en aval** dans trois ruisseaux (Baie-Bélaïr, Bélaïr-Trudel et Desy-Sylvestre). Ces diminutions sont cependant faibles et sont à l'intérieur des limites de la variabilité moyenne observée au cours d'une saison. Il y a peu ou pas de différence entre l'amont et l'aval des ruisseaux Lafontaine-Houle et Brielle. Seul le ruisseau Cote Lefèvre affiche une amélioration de l'IDEC entre l'amont et l'aval, mais celle-ci est également faible.

L'écologie des communautés de diatomées, selon Van Dam *et al.* (1994), est présentée au **Tableau 3**. La plupart des échantillons sont composés de diatomées **alcaliphiles** (pH > 7) et pouvant tolérer des **eaux douces à légèrement saumâtres** (< 500 mg/L Cl<sup>-</sup>). Près de la moitié des stations (6 sur 14) ont des communautés indicatrices de conditions **bêta-mésosaprobés**<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> La **saprobie** est reliée à la quantité de **matière organique** et à la concentration en **oxygène dissous**. La saprobie est l'ensemble des propriétés physiologiques d'un organisme conditionnant sa capacité à se développer dans un système pollué par la matière organique. Certaines espèces sont particulièrement connues pour leur sensibilité à une forte concentration en matière organique. La classification de saprobité de Van Dam *et al.* (1994) combine les propriétés indicatrices des diatomées

où le pourcentage minimal moyen de saturation en oxygène peut varier de 70 à 85% et les concentrations maximales moyennes en DBO<sup>3</sup> de 2 à 4 mg/L. Six autres stations ont des communautés indicatrices de conditions **alpha-mésosaprobés** où le pourcentage minimal moyen de saturation en oxygène peut varier de 25 à 70% et les concentrations maximales moyennes en DBO<sup>5</sup> de 4 à 13 mg/L. Finalement, les stations en aval des ruisseaux **Desy-Sylvestre** et **Lafontaine-Houle** semblent avoir des concentrations très élevées en matières organiques. Ces stations ont des communautés indicatrices de conditions **alpha-mésopolysaprobés** où le pourcentage minimal moyen de saturation en oxygène peut varier de 10 à 25% et les concentrations maximales moyennes en DBO<sup>5</sup> de 13 à 22 mg/L.

Selon la classification de Van Dam *et al.* (1994), les communautés de diatomées sont toutes adaptées à des conditions **eutrophes**, ce qui est en accord avec les indications de l'IDEC. Ces communautés sont également adaptées à de **faibles niveaux d'eau**, ce qui est fréquent en période estivale dans les ruisseaux agricoles.

---

pour la présence de matière organique biodégradable et les concentrations en oxygène.

<sup>3</sup> La **demande biochimique en oxygène** (DBO) est la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques par voie biologique (oxydation des matières organiques biodégradables par des bactéries). Elle permet d'évaluer la fraction biodégradable de la charge polluante des eaux usées. Elle est en général calculée au bout de 5 jours à 20°C et dans le noir. On parle alors de DBO<sup>5</sup>.



**Tableau 2.** Valeurs et cotes de l'**IDEC3-Alcalin** et état trophique des 14 stations échantillonnées en 2012. L'objectif de restauration proposé est d'augmenter d'une classe la cote de l'**IDEC** de chaque cours d'eau. À long terme, l'objectif visé devrait être d'atteindre au moins la classe B pour l'ensemble des cours d'eau.

Station	Ruisseau	Date	Latitude	Longitude	IDEC	Cote	État trophique	Objectif de restauration
<b>Lanaudière</b>								
LSPBB1	Baie-Bélaïr 1 (aval)	03-07-2012	46,14710	-73,08093	<b>20</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPBB2	Baie-Bélaïr 2 (amont)	03-07-2012	46,15548	-73,08986	<b>25</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPBT1	Bélaïr-Trudel 1 (aval)	03-07-2012	46,14606	-73,08305	<b>11</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPBT2	Bélaïr-Trudel 2 (amont)	03-07-2012	46,15373	-73,09371	<b>16</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPDS1	Desy-Sylvestre 1 (aval)	03-07-2012	46,13366	-73,11731	<b>14</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPDS2	Desy-Sylvestre 2 (amont)	03-07-2012	46,14563	-73,13578	<b>17</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPLH1	Lafontaine-Houle 1 (aval)	03-07-2012	46,13026	-73,12525	<b>14</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPLH2	Lafontaine-Houle 2 (amont)	03-07-2012	46,13593	-73,13446	<b>14</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
<b>Centre-du-Québec</b>								
LSPBLA	Blondin amont	10-07-2012	46,18990	-72,65498	<b>20</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPBRA	Brielle amont	12-07-2012	46,15104	-72,71967	<b>15</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPBRV	Brielle aval	10-07-2012	46,16582	-72,70496	<b>17</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPBRM	Brielle milieu (Cote Lefèvre aval)	10-07-2012	46,15844	-72,70922	<b>25</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPCLA	Cote Lefèvre amont	11-07-2012	46,15096	-72,70136	<b>20</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>
LSPTV	Traverse	11-07-2012	46,13996	-72,77600	<b>19</b>	<b>D</b>	Eutrophe	<b>C</b>

**Tableau 3.** Écologie des communautés de diatomées des 14 stations échantillonnées en 2012, selon Van Dam *et al.* (1994). Une description des classes utilisées est présentée en annexe.

Station	Ruisseau	pH	Salinité	Saprobie (charge organique)	Statut trophique	Aérophilie
<b>Lanaudière</b>						
LSPBB1	Baie-Bélaïr 1 (aval)	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Bêta-mésosaprobe	Eutrophe	Aquatique-subaérien
LSPBB2	Baie-Bélaïr 2 (amont)	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Bêta-mésosaprobe	Eutrophe	Aquatique-subaérien
LSPBT1	Bélaïr-Trudel 1 (aval)	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Bêta-mésosaprobe	Eutrophe	Subaérien
LSPBT2	Bélaïr-Trudel 2 (amont)	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Bêta-mésosaprobe	Eutrophe	Aquatique-subaérien
LSPDS1	Desy-Sylvestre 1 (aval)	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Alpha-méso-polysaprobe	Eutrophe	Subaérien
LSPDS2	Desy-Sylvestre 2 (amont)	Alcaliphile	Moyennement saumâtre	Alpha-mésosaprobe	Eutrophe	Subaérien
LSPLH1	Lafontaine-Houle 1 (aval)	Alcaliphile	Moyennement saumâtre	Alpha-méso-polysaprobe	Eutrophe	Subaérien
LSPLH2	Lafontaine-Houle 2 (amont)	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Alpha-mésosaprobe	Eutrophe	Subaérien
<b>Centre-du-Québec</b>						
LSPBLA	Blondin amont	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Bêta-mésosaprobe	Eutrophe	Subaérien
LSPBRA	Brielle amont	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Alpha-mésosaprobe	Eutrophe	Subaérien
LSPBRV	Brielle aval	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Bêta-mésosaprobe	Eutrophe	Subaérien
LSPBRM	Brielle milieu (Cote Lefevre aval)	Alcaliphile	Moyennement saumâtre	Alpha-mésosaprobe	Eutrophe	Subaérien
LSPCLA	Cote Lefevre amont	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Alpha-mésosaprobe	Eutrophe	Subaérien
LSPTV	Traverse	Alcaliphile	Douce à légèrement saumâtre	Alpha-mésosaprobe	Eutrophe	Subaérien

---

## La variabilité de l'IDEC

Des études antérieures ont démontré que **l'écart moyen saisonnier de l'IDEC**, entre juillet et septembre, est de 5 points (Campeau *et al.*, 2011; Lacoursière *et al.*, 2009). **L'écart moyen interannuel** est, quant à lui, de 8 points (Campeau *et al.*, 2011; Campeau, 2010). Cet écart est essentiellement relié à la variabilité des conditions météorologiques au cours de la saison ou d'une année à l'autre. Les épisodes de précipitations, qui provoquent le ruissellement des sols et des polluants vers les cours d'eau, sont en effet variables d'une année à l'autre. Cet écart peut également être relié au calendrier agricole et aux rotations des cultures. Il est aussi relié à la variabilité naturelle qui peut exister sur les substrats d'un même tronçon de rivière et à la variabilité induite par l'échantillonnage, les manipulations en laboratoire et les erreurs d'identification.

Dans le cadre d'un **programme de restauration** d'un cours d'eau et de son bassin versant, le calcul de l'IDEC avant et après les interventions permet de mesurer l'impact réel du programme de restauration sur la qualité de l'eau en général et sur le niveau d'eutrophisation en particulier. Afin que le suivi soit valide, il est nécessaire de tenir compte, entre autres, de la variabilité interannuelle. **Il serait ainsi souhaitable qu'un suivi additionnel soit réalisé en 2014**, sur les mêmes stations et au cours de la même saison, afin de mesurer la variabilité des ruisseaux sur au moins deux années. L'opération pourra être répétée quelques années après les interventions de restauration afin de mesurer les progrès réalisés.

---

## La restauration des bassins versants

L'objectif de restauration proposé est **d'augmenter d'une classe la cote de l'IDEC** de chaque cours (Tableau 2). À long terme, l'objectif proposé est d'atteindre au moins la cote B pour l'ensemble des ruisseaux. Il faut

cependant être conscient que la restauration d'un cours d'eau est un **processus à long terme** qui exige des efforts soutenus. On peut considérer en général que le passage d'une classe inférieure à une classe supérieure de l'IDEC est en soit un objectif ambitieux qui implique un changement important de la communauté de diatomées. Ce changement ne peut s'opérer que si les concentrations en phosphore, en azote et en matières organiques sont réduites de façon significative. En milieu agricole, la réduction des charges en nutriments et en matières organiques implique :

1. une **diminution du volume des fertilisants** et un **calendrier d'épandage** plus en phase avec les besoins des cultures, ce qui implique moins d'épandage à l'automne et lorsqu'il y a des précipitations;
2. l'adoption de cultures et de pratiques culturales qui **diminuent le ruissellement** et favorisent l'infiltration de l'eau. Les labours d'automne, les cultures à grands interlignes et l'épandage de lisier sont les activités contribuant le plus à la dégradation de la qualité de l'eau en milieu agricole;
3. le maintien d'un **corridor riverain naturel assez large** pour filtrer le ruissellement et contenir les crues. Un corridor assez large permet également au cours d'eau de récupérer son espace de liberté et de maintenir l'équilibre dynamique qui régularise les processus d'érosion et de sédimentation.

Les mesures évoquées ci-dessus peuvent paraître contraignantes, mais elles sont pour la plupart incontournables. Les concentrations en phosphore total mesurées dans les cours d'eau en milieu agricole dépassent fréquemment les 100 µg/L au Québec, alors que la norme suggérée par le MDDEFP est de 30 µg/L. Une amélioration de la qualité de l'eau et une augmentation significative de l'indice IDEC ne seront observables que si des mesures énergiques sont mises en œuvre.

---

## Références

- Campeau, S. (2010). **Suivi biologique des cours d'eau du bassin versant de la rivière Yamaska à l'aide de l'indice IDEC (2009-2010)**. Rapport déposé à l'Organisme de bassin versant de la Yamaska (OBV Yamaska). Université du Québec à Trois-Rivières, octobre 2010, 25 p.
- Campeau, S. et Lavoie, I. (2013). **Le suivi de la qualité de l'eau des rivières à l'aide de l'indice IDEC**. Guide d'utilisation de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC). Université du Québec à Trois-Rivières, 18 p.
- Campeau, S., Lavoie, I., Dubuc, R. et Rousseau Beaumier, T. (2011). **Suivi biologique des cours d'eau de la zone du Chêne à l'aide de l'indice IDEC (2009-2010)**. Rapport déposé à l'Organisme de bassins versants de la zone du Chêne (OBV du Chêne). Université du Québec à Trois-Rivières, mars 2011, 33 p.
- Lacoursière, S., Lavoie, I., Rodriguez, M.A. et Campeau, S. (2011). **Modeling the response time of diatom assemblages to simulated water quality improvement and degradation in running waters**. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* (sous presse).
- Lavoie, I., Hamilton, P.B., Campeau, S., Grenier, M. et Dillon, P.J. (2008). **Guide d'identification des diatomées des rivières de l'Est du Canada**. Presses de l'Université du Québec, 241 p. et 68 planches taxonomiques (ISBN 978-2-7605-1557-4).
- Lavoie, I., Campeau, S., Drakulic, N., Winter, J. et Fortin, C. (2013). **Using diatoms to monitor stream biological integrity in Eastern Canada: an overview of 10 years of index development and ongoing challenges**. Soumis pour publication à la revue *Science of the Total Environment*.
- Lecointe, C., Coste, M. et Prygiel, J. (1993). **"OMNIDIA" software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management**. *Hydrobiologia*, 269/270 : 509-513.
- Prygiel, J., Carpentier, P., Almeida, S., Coste, M., Druart, J.-C., Ector, L., Guillard, D., Honoré, M.-A., Iserentant, R., Ledeganck, P., Lalanne-Cassou, C., Lesniak, C., Mercier, I., Moncaut, P., Nazart, M., Nouchet, N., Peres, F., Peeters, V., Rimet, F. et Rumeau, A. (2002). **Determination of the biological diatom index (IBD NF T 90–354): results of an intercomparison exercise**. *Journal of Applied Phycology*, 14: 27-39.
- Van Dam, H.A., Mertens, A. et Sinkeldam, J. (1994). **A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands**. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, 28 : 117-133.

**Annexe.** Les spectres écologiques proposés par Van Dam (1994) pour plus de 900 taxons.

pH	Catégories	Intervalles de variations du pH	
		pH optimum	< 5,5
1	Acidobionte	pH optimum	< 5,5
2	Acidophile	pH optimum	5,5 < pH < 7
3	Neutrophile	pH optimum	voisin de 7
4	Alcaliphile	pH optimum	> 7
5	Alcalibionte	pH exclusivement	> 7
6	Indifférent	optimum non défini	
Salinité des eaux		Cl <sup>-</sup> (mg/l)	Salinité (‰)
1	Douces	< 100	< 0,2
2	Douces à légèrement saumâtres	< 500	< 0,9
3	Moyennement saumâtres	500 - 1000	0,9 - 1,8
4	Saumâtres	1000 - 5000	1,8 - 9,0
Saprobies (charge organique)		Saturation en oxygène (%)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)
1	Oligosaprobe	> 85	< 2
2	Bêta-mésosaprobe	70 - 85	2 - 4
3	Alpha-mésosaprobe	25 - 70	4 - 13
4	Alpha-méso-polysaprobe	10 - 25	13 - 22
5	Polysaprobe	< 10	> 22
Statut trophique			
1	Oligotrophe		
2	Oligo-mésotrophe		
3	Mésotrophe		
4	Méso-eutrophe		
5	Eutrophe		
6	Hypereutrophe		
7	Indifférent		
Aérophilie			
1	Aquatique strict		
2	Aquatique ou subaérien		
3	Subaérien (suintements)		
4	Aérophile supportant des assèchements		
5	Terrestre		