


VILLE DE QUÉBEC


**INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE DE LA
RIVIÈRE DES SEPT PONTS,
DÉTERMINÉE PAR L'INDICE
DIATOMÉES DE L'EST DU CANADA
(IDEC)**

Rapport final

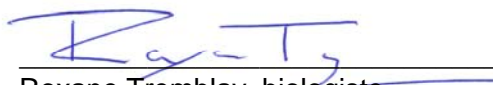
Préparé par :


Céline Meunier, biologiste
Ph.D. biogéographie

et


Martine Grenier, spécialiste
M.Sc. environnement

Vérifié par :


Roxane Tremblay, biologiste
M.Sc. biologie

PROJET No Q09938A
2009-10-29

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. MISE EN CONTEXTE	2
1.1 MÉTHODOLOGIE	2
1.1.1 L'Indice Diatomées de l'Est du Canada	2
1.1.2 Échantillonnage.....	4
2. RÉSULTATS DISCUSSION - INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE DE LA RIVIÈRE DES SEPT PONTS.....	5
3. CONCLUSION.....	9
4. RÉFÉRENCES	9
Annexe A Limites des classes de l'IDEC et éléments d'interprétation	
Annexe B Certificat d'analyse	

Liste des figures

Figure 1 : Intégrité écologique de la rivière des Sept Ponts, déterminée par l'IDEC le 21 juillet 2009.	8
--	---

Liste des tableaux

Tableau 1 : Valeurs de l'IDEC pour les sites de la rivière des Sept Ponts le 21 juillet 2009.....	6
Tableau 2 : Taxons indicateurs de caractéristiques spécifiques d'un milieu, pour les sites de la rivière des Sept Ponts, échantillonnés le 21 juillet 2009.	7

1. MISE EN CONTEXTE

Dans un souci constant d'améliorer la qualité de l'eau arrivant aux usines de traitement d'eau, la Ville de Québec souhaite suivre à long terme l'évolution de l'état de santé des cours d'eau. La rivière des Sept Ponts alimente une partie de la population de l'arrondissement de Charlesbourg.

L'un des objectifs visés par la protection de la qualité de la ressource «eau» de la ville de Québec est d'éviter l'enrichissement du niveau trophique des plans d'eau et des cours d'eau. C'est dans ce contexte que CIMA+ a été mandatée pour évaluer l'intégrité écologique de la rivière des Sept Ponts. Il s'agit d'une première évaluation. Le niveau d'intégrité écologique actuel de cette rivière permettra d'établir un état de référence, d'identifier s'il existe ou non des problématiques et d'établir des priorités, au besoin. Cette étude pourra être réalisée à intervalle régulier, afin de constater l'évolution de l'intégrité écologique de la rivière des Sept Ponts, d'en préserver la qualité ou d'identifier des actions pour remédier aux problématiques, le cas échéant, et d'évaluer les résultats des efforts consentis, si nécessaire.

1.1 MÉTHODOLOGIE

Afin d'évaluer le niveau trophique de la rivière des Sept Ponts, CIMA+ utilise un outil intégrateur de la qualité du milieu, soit l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC Grenier *et al.* 2006, Lavoie *et al.* 2006). L'IDEC est un **indice biologique**, basé sur les communautés de diatomées benthiques, permettant d'évaluer l'intégrité écologique d'un cours d'eau et son niveau d'eutrophisation.

1.1.1 L'Indice Diatomées de l'Est du Canada

Les communautés de diatomées s'installent dans des milieux répondant à leurs exigences écologiques. Elles intègrent les variations de la physicochimie de l'eau (phosphore azote, pollution organique et minérale) sur une période variant d'une à cinq semaines. Les communautés de diatomées trouvées dans des milieux perturbés ou pollués seront très différentes de celles trouvées dans des milieux sains. Les rivières et les plans d'eau stagnants se distinguent également par leurs communautés différentes. Les conditions de phosphore, et autres paramètres physico-chimiques, font également partie des caractéristiques d'un milieu permettant ou non l'installation de certains types de diatomées. En effet, « les diatomées sont particulièrement sensibles aux variations de concentrations en éléments nutritifs dans l'eau et aux charges organiques et minérales provenant des fertilisant agricoles et des eaux usées domestiques ». Ainsi certaines espèces de diatomées sont très sensibles et ne

tolèrent aucune pollution, alors que d'autres sont très tolérantes et prolifèrent dans les milieux pollués et eutrophisés.

L'IDEC est basé sur l'analyse des communautés de diatomées et sur l'abondance relative de chacune des espèces dans ces communautés. Ainsi la raréfaction d'espèce sensible, au profit d'espèces plus tolérantes, indique un milieu plus perturbés ou pollués que les sites de références non pollués.

La caractérisation et l'analyse des communautés de diatomées benthiques de plusieurs centaines d'échantillons, recueillis (sur substrats durs) dans des sites couvrant un large éventail des conditions écologiques existant dans les rivières du Québec (de non perturbé et non pollué à très perturbé et pollué), a permis l'élaboration d'un gradient reflétant le niveau d'intégrité écologique du milieu. Ce gradient a été élaboré à l'aide d'une analyse de correspondance, de façon à ce que la position sur le gradient des nouveaux sites échantillonnés soit déterminée par la structure des communautés de diatomées indépendamment des variables environnementales. Ainsi, c'est l'assemblage des diatomées identifiées dans l'échantillon qui renseignera sur les conditions écologiques du milieu. La position d'un échantillon est déterminée par l'analyse de la distance ou de la similarité de la communauté de l'échantillon avec les communautés de diatomées du gradient. Des cotes de 1 à 100 (annexe A) indiquent la position de l'échantillon. Une cote de 1 indiquera un niveau très faible d'intégrité écologique, soit un milieu très pollué et perturbé; alors qu'une cote de 100 indique un milieu « idéal » non pollué et non perturbé. La valeur de l'indice traduit la « distance écologique » entre une communauté de diatomées et sa communauté de référence.

Deux sous-indices ont été développés afin de tenir compte du pH naturel des cours d'eau. En effet, les communautés de diatomées sont différentes selon qu'elles se trouvent soit dans les eaux de surface naturellement neutres ou légèrement acides, soit dans des eaux alcalines; (Grenier et al. 2006). L'**IDEC-neutre** fut développé pour le suivi des rivières dont le pH naturel est neutre ou légèrement acide ($\text{pH} < 7,6$) et l'**IDEC-alcalin**, pour le suivi des rivières dont le pH naturel est alcalin ($\text{pH} > 7,6$). Le choix de l'IDEC, neutre ou alcalin, s'est fait à partir d'une analyse des cartes géologiques et des cartes présentant des dépôts de surface de la région à l'étude. L'identification des diatomées a été réalisée à partir du **Guide d'identification des diatomées des rivières de l'Est du Canada** (Lavoie et al. 2008).

L'indice permet de cibler les affluents problématiques, le cas échéant, ou de détecter dans l'avenir ceux qui subissent un enrichissement en nutriments ou une détérioration, pouvant contribuer à l'eutrophisation du lac (Lavoie et al. 2006).

1.1.2 Échantillonnage

La campagne de terrain s'est effectuée le 21 juillet 2009.

Quatre échantillons de périphyton (diatomées benthiques) ont été prélevés dans la rivière des Sept Ponts (Figure 1). Les coordonnées de chaque point d'échantillonnage ont été relevées et une caractérisation de l'habitat des diatomées et des rives a été réalisée à des fins d'interprétation.

Les échantillons de périphyton prélevés sur des substrats rocheux ont été acheminés au Laboratoire d'analyse de bioindicateurs aquatiques de Québec (LABIAQ inc.); où madame Martine Grenier (co-auteure de l'IDEC) a procédé à l'interprétation et au calcul de l'IDEC.

2. RÉSULTATS DISCUSSION - INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE DE LA RIVIÈRE DES SEPT PONTS

Les quatre sites échantillonnés sur la rivière des Sept Ponts sont tous en très bon état écologique «classe A», avec des valeurs de l'IDEC variant entre 91 et 100 (tableau 1). Au-delà de 90, les variations de la valeur de l'IDEC sont davantage dues aux variations naturelles du milieu, plutôt qu'à des communautés indicatrices d'une moins bonne qualité du milieu.

Les communautés de diatomées, présentes dans les quatre sites de la rivière des Sept Ponts, indiquent que les concentrations en phosphore total étaient inférieures à 0,03 mg/l et que les charges organiques et minérales (nutriments) étaient très faibles au cours des 4 à 5 semaines précédant l'échantillonnage.

Si une pollution ponctuelle est survenue durant cette période, elle n'a pas été assez forte et de longue durée pour modifier les communautés de diatomées de ces sites.

Il s'agit d'un cours d'eau oligotrophe comparable aux cours d'eau les plus sains du Québec. Les sites de la rivière des Sept Ponts sont dominés par des taxons adaptés à des conditions oligotrophes et particulièrement acides. La grande proportion de diatomées du genre *Eunotia* et en particulier des espèces *Eunotia incisa* (EINC), *Eunotia pectinalis* (EPEC), *Eunotia subarcuatoides* (ESUB; surtout site D. et de *Tabellaria flocculosa* (TFLO) dans les échantillons de diatomées, témoigne de cette acidité (Tableau 2). Les sites échantillonnés se trouvent dans le domaine de la sapinière à bouleau jaune avec un drainage modéré¹. C'est un domaine au couvert forestier mixte. La présence de résineux comme le sapin contribue à l'acidité naturelle du milieu. Plusieurs des taxons trouvés dans la rivière des Sept Ponts sont semblables à ceux des tributaires du lac Des Roches, notamment les diatomées du genre *Eunotia* typique des milieux acides.

Il est à noter que tous les taxons cités plus haut (sauf TFLO) sont habituellement présents en faible proportion dans les rivières du Québec méridional (taxons rares); mais sont dominants dans la rivière des Sept Ponts. Tous les sites (sauf site D) sont également représentés fortement par des taxons typiques des milieux oligotrophes circumneutres du Québec méridional, tels *Achnanthydium minutissimum* (ADMI) et différentes formes de *Fragilaria capucina* (FCAP; surtout *Fragilaria capucina* formes 5 et 6), et des taxons plus rares tels *Diatoma mesodon* (DMES) et *Meridion circulare* (MCIR) qui sont



1 Un drainage modéré indique que l'eau provient surtout des précipitations, que l'évacuation de l'eau excédentaire est plutôt lente et que la nappe phréatique n'est généralement pas visible dans le premier mètre

surtout présents dans les sites A et B. Au total, 83 taxons (Annexe B) ont été identifiés dans les quatre sites, alors que près de 500 taxons ont été identifiés dans les rivières du Québec (Lavoie et al. 2008), ce qui démontre une faible diversité de ceux-ci.

La très bonne qualité biologique de la rivière des Sept Ponts, démontrée par les communautés de diatomées benthiques, était également apparente *in situ*. Tous ces petits cours d'eau (entre 1-5 mètres de largeur) avaient des eaux limpides, un écoulement rapide des eaux (sauf 7P-4; écoulement régulier) et ont tous des rives arborescentes et arbustives provoquant un ombrage discontinu à continu. Les rives présentent de faibles signes d'érosion, tels du ravinement et la présence d'arbres inclinés. Finalement, tous ces cours d'eau ont un substrat surtout sableux. Dans l'éventualité d'une reconduite de l'étude, un changement de la valeur de l'IDEC d'une classe peut représenter une perte environnementale appréciable, dans le cas de la rivière des Sept Ponts.

Tableau 1 : Valeurs de l'IDEC pour les sites de la rivière des Sept Ponts, le 21 juillet 2009.

Station d'échantillonnage	No de station	Latitude (D-M-S)	Longitude (D-M-S)	Date	Valeur de l'IDEC	Cote IDEC	Intégrité écologique	Sous-indice de référence
Rivière Sept Ponts	7P-A	46°54'47,6"	71°17'33,0"	2009-07-21	98,7	A	Très bon état	neutre
Rivière Sept Ponts	7P-B	46°55'21,7"	71°16'47,2"	2009-07-21	91	A	Très bon état	neutre
Rivière Sept Ponts	7P-C	46°55'49,2"	71°-16'-0,8"	2009-07-21	92,3	A	Très bon état	neutre
Rivière Sept Ponts	7P-D	46°56'08,5"	71°16'-21,6"	2009-07-21	100	A	Très bon état	neutre








Tableau 2 : Taxons indicateurs de caractéristiques spécifiques d'un milieu, pour les sites de la rivière des Sept Ponts, échantillonnés le 21 juillet 2009.

Taxons de diatomées	Caractéristiques d'un milieu	7P-A	7P-B	7P-C	7P-D
<ul style="list-style-type: none"> • Achnantheidium minutissimum (ADMI) • Fragilaria capucina (FCAP) • Diatoma mesodon (DMES) 	Milieu oligotrophe	X	X	X	X
Toutes les espèces du genre Eunotia: <ul style="list-style-type: none"> • Eunotia incisa (EINC), • Eunotia Pectinalis (EPEC), • Eunotia subarcuatoïdes (ESUB), • Eunotia bilunaris (EBIL), • Eunotia exigua var. tenella (EETE), • Eunotia muscicola var. tridentula (EMTR) • Eunotia meisteri (EMEI) • Neofragilaria virescens (NFVI) 	Milieu acide et oligotrophe	X	X	X	X
Mêmes espèces dans les milieux oligotrophe et acide cités ci-dessus	<ul style="list-style-type: none"> • Phosphore < 0,03 mg/l • Charges organiques faibles • Charges minérales (nutriments) faibles 	X	X	X	X

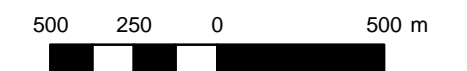
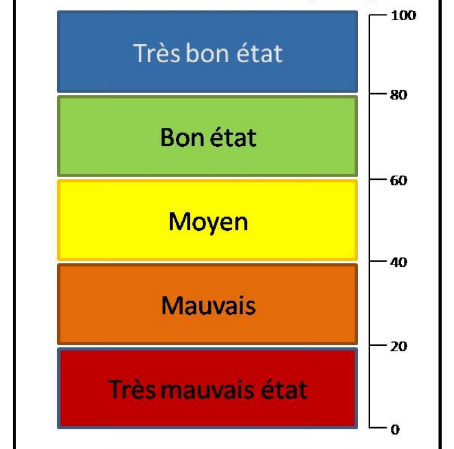
Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC)

Échantillonnage du 21 juillet 2009

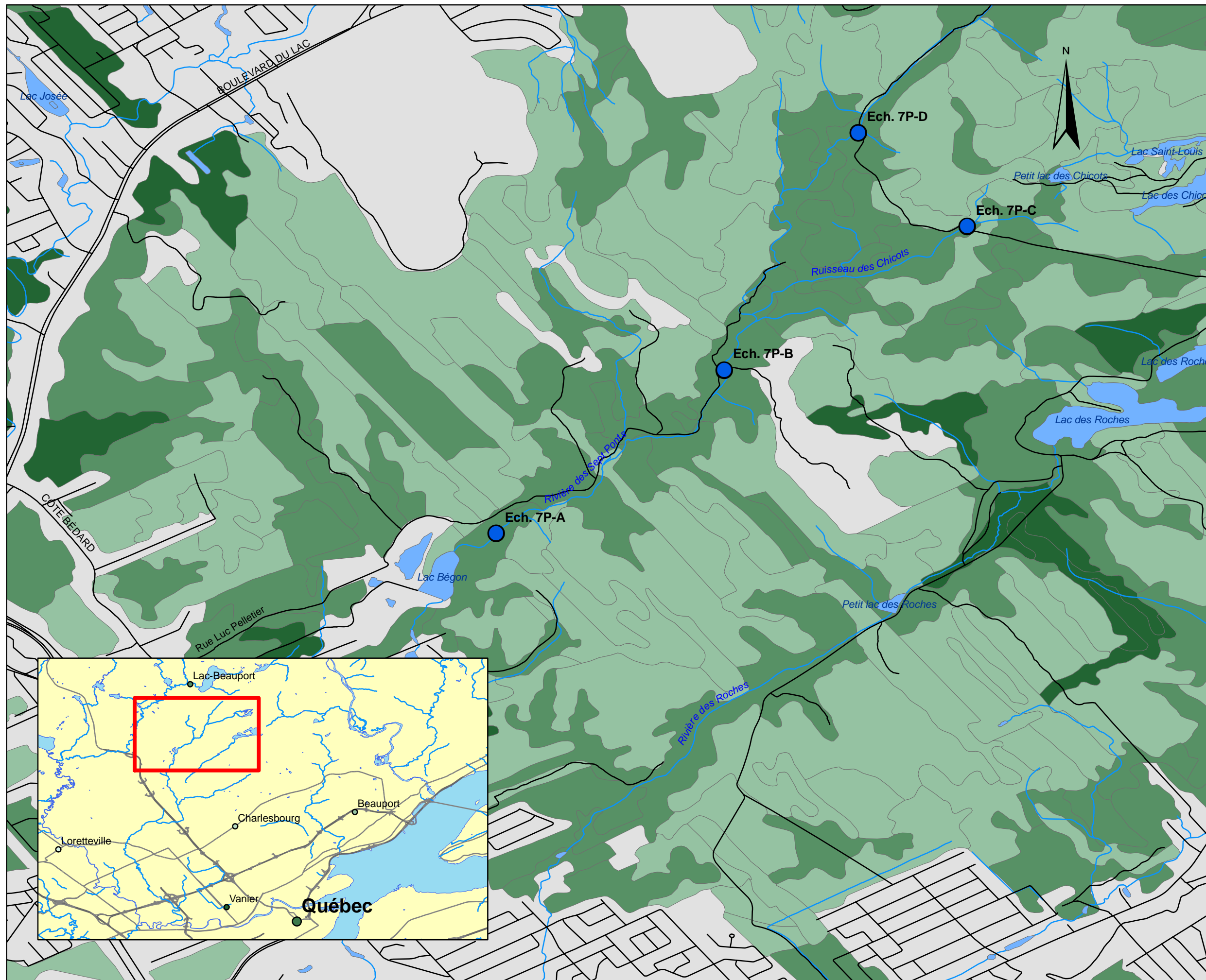
Légende

- Station d'échantillonnage
-  Très bon état
 -  Voie de communication
 -  Cours d'eau
 -  Étendue d'eau
- Type de couvert forestier
-  Feuillus
 -  Mixte
 -  Résineux

Condition de référence (IDEC)



Projet: Q09938A
Fichier: Q09938A_IDEC.mxd
Syst. de coord. : North American Datum 1983
Sources: © Ressources naturelles et Faune, Québec
© Le ministère des
Ressources naturelles Canada.
Tous droits réservés.
Date: octobre 2009
Réalisé par : Evelyne Arsenault, géographe



3. CONCLUSION

L'intégrité écologique de l'ensemble des quatre stations de la rivière des Sept Ponts est très bonne. En effet, les communautés de diatomées correspondent aux conditions de référence «non perturbées», ce qui donne un indice de cote A. Ce qui signifie qu'il n'y a pas, ou très peu, d'altérations d'origine humaine.

Ainsi, les résultats de l'étude ne relèvent pas de problématiques de contamination. Le suivi régulier permettrait de détecter, dans l'avenir, un enrichissement en nutriments ou une détérioration; pouvant contribuer à l'eutrophisation des cours d'eau, éventuellement du lac Begon, en aval. Considérant que les diatomées intègrent les variations de la physicochimie de l'eau, sur une période variant d'une à cinq semaines avant l'échantillonnage, un suivi annuel permettrait d'avoir un contrôle serré de la qualité du milieu. Cependant, les sites échantillonnés le long de la rivière des Sept-Ponts ne présentent aucune problématique et le bassin versant présente une occupation des sols majoritairement forestière, donc un suivi régulier aux trois ans apparaît suffisant. Par contre, une modification importante de l'occupation des sols devrait néanmoins être accompagnée d'une réévaluation de la valeur de l'IDEC, afin de suivre adéquatement le territoire.

4. RÉFÉRENCES

Grenier, M., Campeau, S., Lavoie, I., Park, Y.-S. et Lek., S. 2006. Diatom reference communities and restoration goals for streams in Quebec (Canada), based on Kohonen Self-organizing maps and multivariate analyses. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63: 2087-2106.

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.

Lavoie, I., Hamilton, P., Campeau, S., Grenier, M. et Dillon, P. 2008. Guide d'identification des diatomées des rivières de l'Est du Canada. Presses de l'Université du Québec. D1557, 15BN, 978-2-7605-1557-4.

A N N E X E A

LIMITES DES CLASSES DE L'IDEC ET ÉLÉMENTS D'INTERPRÉTATION

Limites des classes de l'IDEC et éléments d'interprétation. Des exemples de rivières appartenant à chaque classe, de chacun des sous-indices, sont indiqués. Les valeurs de l'IDEC de ces rivières furent calculées en 2002 et 2003 par Lavoie et al. (2006). La position des sites d'échantillonnage dans le bassin versant est indiquée (am : amont ; av : aval).

État écologique	IDEC	Couleur et cote	Interprétation	IDEC-alcalin	IDEC-neutre
Très bon état	81-100	A	La communauté de diatomées correspond aux conditions de référence (non perturbées). Il s'agit de la communauté type spécifique aux conditions de pH neutre ou légèrement acide (IDEC-neutre) ou aux conditions alcalines (IDEC-alcalin). Il n'y a pas ou très peu d'altérations d'origine humaine. 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. Il s'agit d'un cours d'eau oligotrophe.	Chaudière (am) Yamaska Sud-Est (am) Trout River (am)	Jacques-Cartier (am) Ste-Anne (am) Du Lièvre (am)
Bon état	61-80	B	Il y a de légères modifications dans la composition et l'abondance des espèces de diatomées, par rapport aux communautés de référence. Ces changements indiquent de faibles niveaux de distorsion résultant de l'activité humaine. Les concentrations en nutriments et les charges organiques et minérales étaient faibles, au cours des semaines précédentes.	Magog (av) Massawippi (av) Yamaska (am)	St-Maurice (av) Jacques-Cartier (av) Cabano (av)
État moyen	41-60	C	La composition de la communauté de diatomées diffère modérément de la communauté de référence et est sensiblement plus perturbée que dans le bon état. Les valeurs montrent des signes modérés de distorsion résultant de l'activité humaine. Il y eut, au cours des semaines précédentes, des épisodes où les concentrations en nutriments et/ou les charges organiques et minérales étaient élevées. Il s'agit d'un cours d'eau mésotrophe.	Coaticook (av) Des Anglais (am) Chaudière (av)	Assomption (av) Maskinongé (am) Aux Cerises (av)
Mauvais état	21-40	D	La communauté de diatomées est sérieusement altérée par l'activité humaine. Les espèces sensibles à la pollution sont absentes. Il y eut, au cours des semaines précédentes, des épisodes fréquents où les concentrations en nutriments et/ou les charges organiques et minérales étaient élevées. Il s'agit d'un cours d'eau eutrophe.	Chateauguay (av) Richelieu (av) Yamaska Sud-Est (av)	Ste-Anne (av) Bécancour (am) De la Petite Nation (av)
Très mauvais état	0-20	E	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 nutriments et/ou les charges organiques et minérales étaient constamment élevées au cours des semaines précédentes. Il s'agit d'un cours d'eau hypereutrophe.	Bayonne (av) Yamaska (av) Des Hurons (av)	Shawinigan (av) Du Nord (av) Maskinongé (av)

A N N E X E B

**CERTIFICAT D'ANALYSE DU LABIAQ
POUR LES SITES DE LA RIVIÈRE DES SEPT PONTS**

Certificat d'analyse # 09-008

Dates d'analyse : du 6 au 16 août 2009

Identification des diatomées effectuée par : Martine Grenier, M.Sc.

Lieu d'analyse : Laboratoire de recherche sur les bassins versants de l' U.Q.T.R.

Nombre d'échantillons : 4 (7P-A, 7P-B, 7P-C, 7P-D)

Type de substrat : blocs (substrat inerte)

Prélèvement effectué par : CIMA+ le 21 juillet 2009

Tableau : Relevés des comptages des taxons de diatomées (données brutes) pour la rivière Sept-ponts

Code de taxon	Nom du taxon	Nom des stations			
		7P-A	7P-B	7P-C	7P-D
ADMI	Achnantheidium minutissimum (Kützing) Czarnecki in Czarnecki & Edlund 1995	102	54	40	12
AREI	Achnantheidium reimeri Camburn in Camburn & al. 1978	0	4	0	0
ARIV	Achnantheidium rivulare Potapova & Ponader 2004	0	0	5	14
BBRE	Brachysira brebissonii Ross 1986	0	0	2	1
CHKK	Chamaepinnularia krookii (Grunow) Lange-Bertalot & Krammer 1999	0	0	0	1
CHME	Chamaepinnularia mediocris (Krasske) Lange-Bertalot 1996	0	0	1	1
CHYA	Caloneis hyalina Hustedt 1938	0	0	1	0
CMEN	Cyclotella meneghiniana Kützing 1844	0	0	1	0
CPLE	Cocconeis placentula var. euglypta (Ehrenberg) Grunow 1884	1	1	2	1

Code de taxon	Nom du taxon	Nom des stations			
		7P-A	7P-B	7P-C	7P-D
CSIL	complexe Caloneis silicula (Ehrenberg) Cleve 1894	1	0	0	0
DANC	Diatoma anceps (Ehrenberg) Kirchner 1878	0	1	6	7
DMES	Diatoma mesodon (Ehrenberg) Kützing 1844	54	62	15	1
EBIL	Eunotia bilunaris (Ehrenberg) Mills 1934	0	5	0	4
EETE	Eunotia exigua var. tenella (Grunow) Nörpel & Alles 1991	2	6	1	8
EEXI	Eunotia exigua (Brebisson) Rabenhorst 1864	0	0	0	3
EFAB	Eunotia sp. [E. cf. faba Ehrenberg 1838]	0	0	0	1
EHEX	Eunotia hexaglyphis Ehrenberg 1854	0	1	0	0
EIMP	Eunotia sp. [E. cf. implicata Nörpel, Lange-Bertalot & Alles 1991]	0	0	14	3
EINC	Eunotia incisa Gregory 1854	23	112	85	143
EMEI	Eunotia meisteri Hustedt 1930	0	6	0	1
EMTR	Eunotia muscicola var. tridentula Nörpel & Lange-Bertalot 1991	2	14	10	13
ENNG	Encyonema neogracile Krammer Krammer 1997	0	1	0	1
ENVE	Encyonema ventricosum (Agardh) Grunow in Schmidt & al. 1874	1	4	0	0
EOLI2	Eolimna sp. 2	0	1	0	0
EOMIF2	Eolimna minima forme 2	0	0	0	1
EOMIF3	Eolimna minima forme 3	0	0	2	0
EPBG	Eunotia praerupta var. biggiba (Kützing) Grunow in Van Heurck 1881	0	0	1	0
EPBI	Eunotia praerupta var. bidens (Ehrenberg) Grunow in Van Heurck 1881	0	0	1	0
EPEC	Eunotia pectinalis (Dyallwyn) Rabenhorst 1864	119	16	138	60
EPRA	Eunotia praerupta Ehrenberg 1843	0	10	1	1
ESBM	Eolimna subminuscula (Manguin) Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin 1998	0	0	1	0
ESOL	Eunotia sp. [E. cf. soleirolii (Kützing) Rabenhorst 1854]	0	0	1	0

Code de taxon	Nom du taxon	Nom des stations			
		7P-A	7P-B	7P-C	7P-D
ESUB	Eunotia subarcuatoïdes Alles Nörpel & Lange-Bertalot 1991	3	0	3	39
EUNO	Eunotia inconnue	0	1	0	0
FAPP	Frustulia amphipleuroïdes (Grunow) Cleve-Euler 1934	1	0	0	4
FCAPF3	Fragilaria capucina Desmazières 1825 forme 3	1	5	0	0
FCAPF5	Fragilaria capucina Desmazières 1825 forme 5	21	13	0	0
FCAPF6	Fragilaria capucina Desmazières 1825 forme 6	45	26	5	5
FCAPF7	Fragilaria capucina Desmazières 1825 forme 7	1	0	2	1
FCRS	Frustulia crassinervia (Brébisson in W. Smith) Lange-Bertalot & Krammer 1996	0	1	0	0
FCVA	Fragilaria capucina var. vaucheriae (Kützing) Lange-Bertalot 1980	15	5	1	0
FCVAF2	Fragilaria capucina var. vaucheria (Kützing) Lange-Bertalot 1980 forme 2	10	0	0	0
FEXI	Fragilaria exigua Grunow 1878	0	0	0	4
FRAG2	Fragilaria sp. 2	1	0	0	0
FRAG3	Fragilaria sp. 3	1	0	0	0
FULNF10	Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot 1980 forme 10	0	0	1	0
FULNF2	Fragilaria ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot 1980 forme 2	1	7	0	0
GAMC	Gomphonema americobtusatum Reichardt & Lange-Bertalot 1999	0	0	0	1
GCBC	Gomphonema sp. [G. cf. cybelliclinum Reichardt & Lange-Bertalot 1999]	7	3	9	2
GDEC	Geissleria decussis (Østrup) Lange-Bertalot & Metzeltin 1996	0	0	1	0
GEIS1	Geissleria sp. 1	0	0	2	0
GENT	Gomphonema entolejum Østrup 1903	0	0	2	0
GGRA	Gomphonema gracile Ehrenberg 1838	0	0	1	0
GMIC1	complexe Gomphonema micropus Kützing 1844 groupe 1	0	1	3	0

Code de taxon	Nom du taxon	Nom des stations			
		7P-A	7P-B	7P-C	7P-D
GMIC2	complexe Gomphonema micropus Kützing 1844 groupe 2	0	0	0	1
GSCA	Gyrosigma scalproides (Rabenhorst) Cleve 1894	0	0	1	0
HARC	Hannaea arcus (Ehrenberg) Patrick 1966	1	1	0	0
KLAT	Karayevia laterostrata (Hustedt) Kingston 2000	0	1	0	0
KOSU	Kobayasiella subtilissima (Cleve) Lange-Bertalot 1999	0	0	0	1
MCCO	Meridion circulare var. constrictum (Ralfs) Van Heurck 1880	0	0	0	1
MCIR	Meridion circulare (Greville) Agardh 1831	21	14	0	0
NAVI26	Navicula sp. 26	0	0	1	0
NBIS	Neidium bisulcatum (Lagerstedt) Cleve 1894	0	0	1	0
NEAM	Neidium ampliatus (Ehrenberg) Krammer 1985 complexe	0	0	0	1
NFVI	Neofragilaria virescens (Ralfs) Williams & Round 1987	23	19	26	16
NSEI	Navicula sp. [N. cf. seminulum var. intermedia Hustedt 1942]	0	1	2	0
PBIO	Psammothidium bioretii (Germain) Bukhtiyarova & Round 1996	0	1	2	1
PCHL	Psammothidium chlidanos (Hohn & Hellerman) Lange-Bertalot 1999	0	1	1	5
PGIF	Pinnularia gibbiformis Krammer 1992	0	0	2	0
PGIG	Pinnularia gigas Ehrenberg 1843	0	0	0	1
PKUT	Pinnularia kuetzingii Krammer 1992	0	0	1	0
PMIC	Pinnularia sp. [P. cf. microstauron (Ehrenberg) Cleve 1891 complexe]	0	0	2	0
PNOD	Pinnularia nodosa (Ehrenberg) W. Smith 1856	0	0	0	1
PSAT	Psammothidium subatomoides (Hustedt) Bukhtiyarova & Round 1996	0	3	1	0
PSBR	Pseudostaurosira brevistriata (Grunow in Van Heurk) Williams & Round 1987	0	3	0	0
PSCA	Pinnularia subcapitata Gregory 1856	0	0	0	1

Code de taxon	Nom du taxon	Nom des stations			
		7P-A	7P-B	7P-C	7P-D
PSCT	Psammothidium scoticum (Flower & Jones) Bukhtiyarova & Round 1996	1	1	7	26
PSGI	Pinnularia subgibba Krammer 1992	0	0	0	1
PTLA	Planothidium lanceolatum (Brébisson ex Kützing) Round & Bukhtiyarova 1996 sensu lato	0	2	0	0
SBRE	Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot 1987	2	3	0	0
SCVE	Staurosira construens var. venter (Ehrenberg) Hamilton in Hamilton et al. 1992	0	0	0	3
STKR	Stauroneis kriegeri Patrick	0	1	1	0
TFLO	Tabellaria flocculosa (Roth) Kützing 1844	6	11	5	34
INCONNUES		20	14	27	10
TOTAL		486	436	438	436