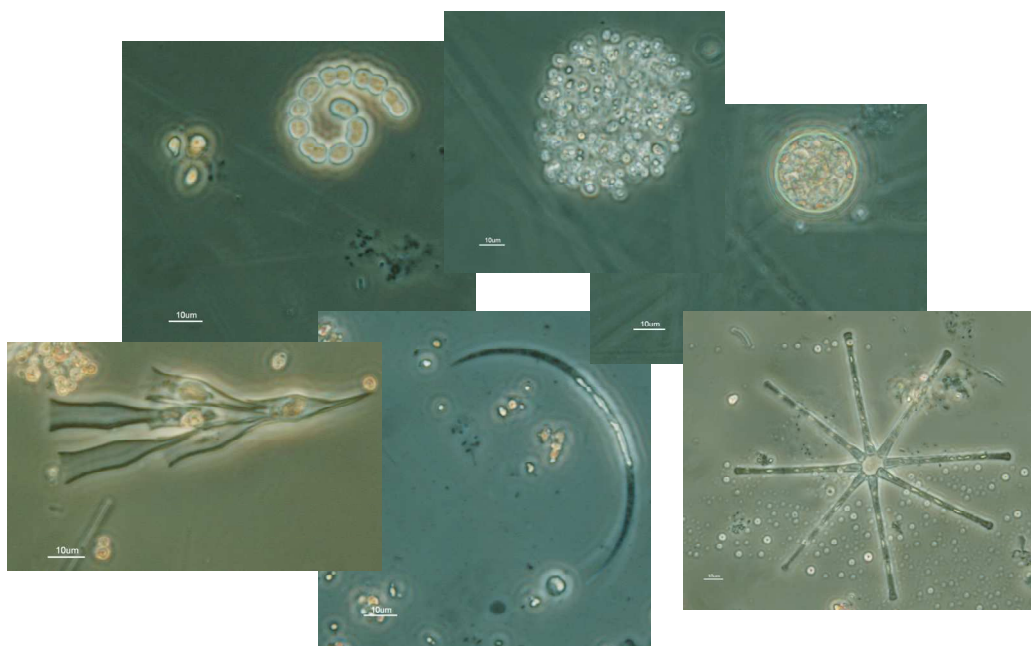


# Biosuivi de l'intégrité écologique de ruisseaux et de lacs du Parc de la Gatineau à l'aide des diatomées et des autres groupes d'algues

Rapport INRS no. R1398



Photos : Paul B. Hamilton

**Isabelle Lavoie & Claude Fortin**

(Institut national de la recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement)

**Paul B. Hamilton** (Musée canadien de la nature)

Avec la collaboration de :

**Stéphane Campeau** (Université du Québec à Trois-Rivières)

**Isabelle Beaudoin-Roy** (Commission de la capitale nationale, parc de la Gatineau)



Centre - Eau Terre Environnement

**INRS**  
Université d'avant-garde

ISBN : 978-2-89146-782-7

---

# Résumé

Cette étude, conduite en juillet 2012, a été réalisée afin d'évaluer l'intégrité biologique des communautés algales d'une dizaine de cours d'eau du parc de la Gatineau ainsi que des lacs Philippe, Taylor et Pink. À noter que sept cours d'eau visités en 2012 avaient aussi été échantillonnés en 2011, ce qui a permis d'évaluer la variabilité inter-annuelle de leur intégrité biologique. L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) est l'outil de biosuivi qui a été utilisé afin de quantifier l'état de santé des cours d'eau. Les valeurs indicielles obtenues ont révélé que la majorité des stations échantillonnées affichaient une intégrité biologique de **référence** (excellente) et que plusieurs stations affichaient une **bonne/moyenne** intégrité biologique, et ce pour 2011 et 2012. Certains cours d'eau sont toutefois plus dégradés. La comparaison entre les valeurs d'IDEC obtenues pour 2011 et 2012 suggère que les cours d'eau ont généralement le même statut d'intégrité biologique d'une année à l'autre, bien que les valeurs d'IDEC puissent varier de façon relativement importante (jusqu'à 20 points d'IDEC). Ces fluctuations peuvent être associées à la variabilité inter-annuelle des conditions environnementales, qui pourrait avoir été amplifiée par les conditions de sécheresse de l'été 2012.

Cette étude avait aussi comme objectif d'inventorier les communautés algales des lacs Philippe, Taylor et Pink. L'IDEC étant un outil exclusivement développé pour le biosuivi de l'intégrité biologique en milieux lotiques, aucune valeur indicielle n'a été calculée pour les échantillons de périphyton et de phytoplancton prélevés en lacs. Toutefois, en se basant sur la connaissance des préférences environnementales des espèces dominantes, il est possible de dire, que de façon générale, l'eau des lacs Philippe, Taylor et Pink est de bonne qualité, avec des statuts trophiques variant d'oligotrophes à mésotrophes. Le phytoplancton des lacs Philippe et Pink était caractérisé par la présence relativement importante de cyanobactéries. Les conditions chaudes et sèches de l'été 2012 pourraient avoir favorisé le développement de ces cyanobactéries.

---

# Table des matières

<b>1. Introduction</b>	<b>4</b>
<b>1.1 L'IDEC version 3.0</b>	<b>6</b>
<b>2. Méthodes</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Stations d'échantillonnage</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Prélèvement et traitement des échantillons</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Calcul de l'IDEC et révision des notes indicielles pour 2011</b>	<b>9</b>
<b>3. Résultats et Discussion</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Assemblages de diatomées prélevés dans les cours d'eau</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Assemblages de diatomées prélevés en lac</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Phytoplancton des lacs Philippe, Taylor et Pink</b>	<b>16</b>
3.3.1 Lac Philippe	16
3.3.2 Lac Taylor	17
3.3.3 Lac Pink	17
<b>3.4 Interprétation des résultats</b>	<b>18</b>
3.4.1 Cours d'eau	18
3.4.2 Diatomées périphytiques en lac	19
3.4.3 Phytoplancton	19
 Annexe 1. Valeurs de pH, conductivité et température mesurées dans les cours d'eau en juillet 2012 et coordonnées des stations d'échantillonnage (MTM9 NAD83)	 <b>20</b>
 Annexe 2. Liste des espèces de diatomées observées dans les échantillons prélevés dans les 11 cours d'eau et en bordure des lacs Philippe, Taylor et Pink en juillet 2012.	 <b>21</b>
 Annexe 3. Relevés des assemblages de phytoplancton des lacs Philippe, Taylor et Pink, juillet 2012.	 <b>40</b>

# 1. Introduction

Un projet de recherche ayant pour but d'évaluer l'état de santé des écosystèmes aquatiques du parc de la Gatineau, territoire naturel protégé, géré par la Commission de la capitale nationale (CCN), a été réalisé en juillet 2012. La première initiative de ce genre, entreprise en juillet 2011, avait pour objectif d'évaluer le statut biologique de plusieurs ruisseaux ainsi que d'une rivière du Parc, à partir des communautés de diatomées benthiques (algues microscopiques). L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) a révélé que la majorité des stations échantillonnées en 2011 affichaient une **excellente** intégrité biologique (**conditions de référence**) et que plusieurs stations affichaient une **bonne** intégrité biologique, alors que certaines ont une intégrité biologique **moyenne**.

Un des objectifs de la saison d'échantillonnage de 2012 était de revisiter certaines des stations échantillonnées en 2011 afin d'évaluer les changements (différences de valeurs d'IDEC) dans la qualité de l'eau entre deux années consécutives. En effet, bien que l'avantage majeur du biosuivi soit la capacité d'intégrer les variations de l'environnement sur des périodes de temps plus ou moins longues selon le bioindicateur choisi, une certaine variabilité inter-annuelle reste à considérer. C'est pour cette raison qu'il est recommandé d'effectuer un suivi pendant deux à trois ans sur une même station. Des assemblages de diatomées ont également été récoltés à certains sites qui n'avaient pas été échantillonnés en 2011; c'est le cas notamment de l'effluent de la station d'épuration située près du Lac Philippe, ainsi que de certains des tributaires et émissaires du Lac Philippe et du Lac des Fées.

## Les diatomées

Les diatomées sont utilisées dans un nombre croissant de pays pour effectuer le suivi de l'intégrité biologique et de l'eutrophisation des cours d'eau. Elles sont particulièrement sensibles aux variations de concentrations en éléments nutritifs dans l'eau (principalement le phosphore et l'azote) ainsi qu'aux charges organiques et minérales provenant des fertilisants agricoles ou des rejets urbains et industriels. Certaines espèces de diatomées sont très sensibles alors que d'autres sont très tolérantes et prolifèrent dans les milieux perturbés. Les diatomées sont également sensibles aux augmentations de la salinité de l'eau qui pourraient résulter de l'utilisation de sel de déglacage sur les routes.

De l'information additionnelle sur les diatomées et leur utilité en biosuivi est disponible dans le rapport produit en 2012 pour la Commission de la capitale nationale « **Intégrité biologique des cours d'eau du parc de la Gatineau : application de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC)** ».

L'échantillonnage de juillet 2012 avait aussi comme objectif le prélèvement d'eau dans les lacs Taylor, Philippe et Pink afin d'y étudier la communauté de phytoplancton ainsi que d'effectuer la récolte d'algues benthiques pour l'étude des diatomées. Puisque l'IDEC n'a été développé que pour le biosuivi en milieu lotique, aucune valeur indicielle n'a été calculée pour les échantillons prélevés en lac. Une brève description des communautés algales a néanmoins permis d'évaluer le niveau d'eutrophisation (oligotrophe, mésotrophe, eutrophe) et de dresser une liste des espèces phytoplanctoniques répertoriées. L'abondance de cyanobactéries (potentiellement productrices de toxines) a également été estimée. L'ensemble des résultats de ce projet constitue une précieuse base de données qui sera grandement utile pour des fins de comparaisons dans les années futures.

### **L'IDEC (Indice Diatomées de l'Est du Canada)**

L'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) permet d'évaluer l'intégrité biologique générale d'un cours d'eau et son niveau d'eutrophisation. L'échelle de l'indice varie de 0 à 100 et indique la distance entre une communauté de diatomées et sa communauté de référence. Une valeur élevée indique que la communauté de diatomées correspond aux conditions de référence (non perturbées) et qu'il n'y a pas ou très peu d'altérations d'origine humaine. À l'inverse, une valeur faible de l'indice indique que la communauté de diatomées est très affectée par les activités humaines.

**Lavoie I, Grenier M, Campeau S, Dillon PJ. (2006) A diatom-based index for water quality assessment in eastern Canada: an application of Canonical Analysis. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63: 1793-1811.**

Figure également dans le présent document les valeurs indicielles des 25 échantillons récoltés en juillet 2011 recalculées avec la version 3.0 de l'IDEC. En effet, une version améliorée de l'IDEC est maintenant disponible et la révision des valeurs IDEC pour les échantillons de 2011 est essentielle pour des fins de comparaison entre les années. De plus, cette nouvelle version de l'indice comporte certaines modifications découlant directement des observations faites lors de l'échantillonnage de 2011. Par exemple, les caractéristiques environnementales particulières retrouvées dans le Parc ont permis d'obtenir des assemblages de diatomées auparavant sous-représentés dans la base de données utilisée pour le développement de l'IDEC. Les échantillons prélevés en 2011 dans le Parc ont ainsi été intégrés lors de la re-modélisation de l'indice, ce qui rend la version 3.0 mieux adaptée pour évaluer la qualité de l'eau dans certains cours d'eau du Parc.

Cette étude, ainsi que celle réalisée en 2011, ont été rendues possibles suite à une subvention de recherche offerte par la Commission de la capitale nationale. Une aide financière a également été apportée par les Amis du parc de la Gatineau. L'institut national de la recherche scientifique, centre Eau Terre Environnement (INRS-ETE), le Musée canadien de la nature ainsi que l'Université du Québec à Trois-Rivières ont aussi contribué à la réalisation de ce projet.

## 1.1 L'IDEC version 3.0

Tel que mentionné en introduction, la nouvelle version de l'IDEC a été utilisée pour évaluer l'intégrité biologique des échantillons prélevés en juillet 2012, et les valeurs indicelles des échantillons de 2011 ont été révisées. Bien que la nouvelle version de l'indice ait été développée selon la même approche générale, quelques améliorations importantes ont été apportées :

- 1) La version 3.0 de l'IDEC fut développée à partir de 648 échantillons, dont 150 échantillons de référence. Plus de 400 cours d'eau furent ainsi échantillonnés, ce qui est 12 fois plus que pour la version 1.0. Cet important effort d'échantillonnage dans les cours d'eau du Québec et de l'Ontario a permis de couvrir une grande variété de conditions physiographiques (géologie, dépôts de surface, sols) et de mieux définir les conditions naturelles de bases.
- 2) Les valeurs d'IDEC, variant de 0 à 100, avaient été divisées arbitrairement en cinq classes égales d'intégrité biologiques lors du développement de la version 1.0. La version 3.0 propose quatre classes, ayant des intervalles inégaux, mais correspondant à des biotypes dont les limites représentent un changement significatif dans les communautés de diatomées.
- 3) La liste des espèces incluses dans le calcul de l'indice a été légèrement modifiée. Plusieurs nouvelles espèces ont été ajoutées, alors que certains regroupements ont été faits afin de simplifier les analyses taxonomiques et de diminuer les risques d'erreur d'identification.

### Classes d'intégrité biologique, IDEC version 3.0

	Classe	IDEC-Neutre	IDEC-Alcalin	IDEC-Minéral
A	Référence	]70-100]	]70-100]	]75-100]
B	Moyen (légèrement pollué)	]45-70]	]45-70]	]45-75]
C	Mauvais	]20-45]	]25-45]	]25-45]
D	Très altéré	[0-20]	[0-25]	[0-25]

## 2. Méthodes

### 2.1 Stations d'échantillonnage

Lors de la campagne d'échantillonnage de juillet 2011, 25 stations situées sur 20 cours d'eau ayant différentes caractéristiques naturelles (taille des bassins versants, géologie) et anthropiques (utilisation du territoire, routes, station de ski, campings) ont été visitées. Un des objectifs du projet

de l'été 2012 était d'évaluer la variabilité inter-annuelle des valeurs d'IDEC pour les neuf cours d'eau suivants : rivière La Pêche et ruisseaux Chelsea, Fortune, Meech et McCloskey, ainsi qu'un ruisseau traversant le chemin du lac Philippe, un ruisseau traversant le chemin Sincennes, un tributaire du ruisseau Meech et un tributaire du lac Pink. L'ensemble des 14 stations situées sur ces cours d'eau ont donc été revisitées afin d'y prélever des diatomées benthiques pour une deuxième année. Toutefois, en raison de la sécheresse de l'été 2012, les trois stations situées aux emplacements suivants n'ont pu être échantillonnées : ruisseau du chemin Sincennes, tributaire du ruisseau Meech et ruisseau McCloskey nord. Ainsi, une comparaison inter-annuelle des valeurs d'IDEC est possible pour 11 stations situées sur sept cours d'eau. Des échantillons de diatomées benthiques ont également été récoltés en juillet 2012 à cinq nouvelles stations situées sur le ruisseau des Fées (à environ 1,5 km au sud-est de sa sortie du lac des Fées), l'émissaire du Lac Philippe, un tributaire du Lac Philippe (à la plage Parent) ainsi qu'à deux endroits le long de l'effluent de la station d'épuration Philippe. Les coordonnées des stations échantillonnées dans les cours d'eau en 2011 et 2012 sont présentées à l'annexe 1 et une carte affichant la localisation des stations est présentée à la figure 1.

Finalement, un échantillon d'eau a été prélevé dans les lacs Taylor, Philippe et Pink afin d'y étudier les communautés algales pélagiques et d'estimer le niveau d'eutrophisation de ces environnements. Mentionnons qu'il était initialement prévu d'inclure le lac des Fées parmi les trois lacs étudiés mais qu'il n'a pas été possible d'y accéder en embarcation, entre autres à cause de la baisse de niveau d'eau engendrée par la sécheresse de l'été 2012. Ce plan d'eau a donc été remplacé par le lac Pink. Ce lac a été choisi étant donné qu'il est situé dans un écosystème valorisé du Parc et qu'il est d'intérêt au niveau scientifique, puisqu'il est méromictique. En effet, les couches d'eau inférieures et supérieures du lac Pink ne se mélangent pas. Ce phénomène est attribuable à des concentrations élevées de sel dissous dans les profondeurs qui leurs confèrent une densité plus élevée que les couches de surface. De plus, le lac Pink possède les qualités physiques typiques des lacs méromictiques: il offre une petite surface pour une profondeur moyenne et sa position encaissée le protège des vents. Il est à noter que contrairement aux stations échantillonnées en milieux lotiques où seulement les diatomées benthiques sont nécessaires au calcul de l'IDEC, les échantillons d'eau prélevés dans les lacs ont fait l'objet d'une analyse taxonomique incluant tous les groupes d'algues ainsi que les cyanobactéries. Ces échantillons ont également été analysés de façon quantitative, c'est-à-dire que la biomasse présente dans un litre d'eau a été estimée. Un échantillon d'algues benthiques a aussi été récolté en bordure de ces trois lacs afin d'observer la communauté de diatomées benthiques (sans calcul d'IDEC).

## 2.2 Prélèvement et traitement des échantillons

Les échantillons destinés à l'analyse des diatomées benthiques ont été prélevés à chaque station en grattant, à l'aide d'une brosse à dents, le biofilm (périphyton) accumulé sur la surface des roches. Environ 5 ml de *Lugol* (iode) ont été ajoutés à chaque échantillon pour les conserver. Au laboratoire de l'INRS-ETE, une fraction de chaque échantillon a été digérée dans un mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique à 70 °C afin d'éliminer la matière organique. Plusieurs rinçages à l'eau déminéralisée ont ensuite été effectués pour enlever les résidus d'acides. Chaque échantillon digéré contenant les frustules vides de diatomées a été monté de façon permanente sur une lame pour l'analyse au microscope. Des mesures de pH, conductivité et température ont également été faites dans chaque cours d'eau échantillonnés en 2012. Les valeurs pour ces paramètres sont affichées dans l'annexe 1.

Les échantillons de phytoplancton des lacs Taylor, Phillippe et Pink ont été récoltés au large, approximativement au centre du plan d'eau. Des bouteilles de 2 litres ont été remplies à une profondeur d'environ 0,5 mètre. Du *Lugol* a été ajouté afin d'éviter la dégradation des cellules algales. Puisque les échantillons prélevés en lac étaient destinés à l'étude de l'ensemble des groupes algaux, une digestion à l'acide n'était pas nécessaire. Un sous-échantillon de 50 ml provenant de chaque lac a été placé dans une colonne à sédimentation afin de concentrer la totalité des cellules algales dans une chambre de comptage d'une aire connue. Les cellules algales observées sur la chambre de comptage placée sous un microscope ont été comptées, mesurées et identifiées. Le biovolume de chaque cellule ou colonie a été estimé, puis converti en biomasse en assumant un ratio biovolume : biomasse de 1 :1. Puisque le volume exact d'échantillon observé est connu, la méthode d'analyses pour le phytoplancton permet d'estimer la biomasse et la densité algale de façon absolue (microgrammes par litre ou cellules par litre).

### **Collection canadienne d'algues du Musée canadien de la nature, Ottawa**

Les échantillons prélevés au mois de juillet 2011 et 2012 ont été déposés au Musée canadien de la nature (Édifice du patrimoine naturel, 1740 ch. Pink, Gatineau, Québec) et font désormais partie de la collection canadienne d'algues. Ils sont ainsi disponibles à quiconque serait désireux de les utiliser.

## 2.3 Calcul de l'IDEC et révision des notes indicielles pour 2011

Lors du projet réalisé en 2011 dans le parc de la Gatineau, le choix du sous-indice à utiliser a été relativement complexe étant donné la diversité des formations géologiques dans la région. En effet, malgré que la grande majorité du Parc fasse partie du Bouclier canadien, plusieurs cours d'eau échantillonnés avaient des valeurs de pH naturellement alcalines (plus de 7,5) et des conductivités (sels dissous) plus élevées que les valeurs normalement observées pour ce type de géologie. Cette caractéristique peut s'expliquer par la présence de formations rocheuses riches en carbonates. Il est également possible que les dépôts de surface aient un impact sur le pH du sol. Basé sur ces résultats, le sous-indice majoritairement utilisé pour le calcul des valeurs indicielles est l'IDEC-Alcalin. Ce sous-indice est approprié pour la plupart des stations dans le Parc, à l'exception des stations 14 et 16 (échantillonnée en 2011 seulement) qui ont été classées sous l'IDEC-Neutre (étant donnée la géologie dominante dans le bassin versant ainsi que les faibles valeurs de pH et concentrations en sels dissous).

### Choix du sous-indice IDEC

Les communautés de diatomées indiquant des conditions de référence sont différentes dans les milieux où les eaux de surface sont naturellement neutres (ou légèrement acides) avec de faibles concentrations en sels dissous, par rapport aux milieux où les eaux de surface sont naturellement alcalines et riches en sels dissous. Pour cette raison, l'IDEC a été développé à partir de sous-indices qui tiennent compte des caractéristiques naturelles des sites échantillonnés. Lors de l'application de l'indice, il faut donc choisir le sous-indice approprié en fonction du **pH naturel** d'un cours d'eau et de la géologie du bassin versant. La distinction entre les indices est fondamentale pour éviter que des variations naturelles liées aux caractéristiques géologiques du bassin versant soient perçues comme étant le résultat d'activités humaines.

Puisqu'une nouvelle version de l'IDEC a été développée depuis l'étude réalisée en 2011 dans les cours d'eau du Parc, une révision des notes indicielles était nécessaire afin de pouvoir comparer les valeurs de 2011 et 2012. Il faut également noter que les classes d'intégrité biologique sont légèrement différentes entre les deux versions d'IDEC puisque le gradient de pollution du nouveau modèle est maintenant divisé en quatre classes plutôt que cinq. Cette restructuration des classes peut impliquer un changement d'intégrité biologique même si les valeurs d'IDEC sont similaires.

---

## 3. Résultats et Discussion

### 3.1 Assemblages de diatomées prélevés dans les cours d'eau

Les valeurs indicielles des échantillons prélevés en 2011 sont présentées au Tableau 1 pour les versions IDEC 1.0 et IDEC 3.0. Seulement l'IDEC 3.0 a été utilisé pour les échantillons de 2012. Les classes d'intégrité biologique et leur description sont également affichées pour les deux versions de l'IDEC. Les valeurs indicielles calculées avec les versions 1.0 et 3.0 de l'IDEC pour les échantillons de 2011 sont légèrement différentes, bien que le coefficient de corrélation entre les valeurs obtenues avec les deux versions soit élevé ( $r = 0,9$ ). Les valeurs d'IDEC variaient en moyenne de 6 points d'IDEC et la classe d'intégrité biologique était généralement inchangée. Dans la majorité des cas, les changements de statut biologique observés peuvent être attribués à la restructuration des classes lors du développement de l'IDEC 3.0.

### 3.2 Assemblages de diatomées prélevés en lac

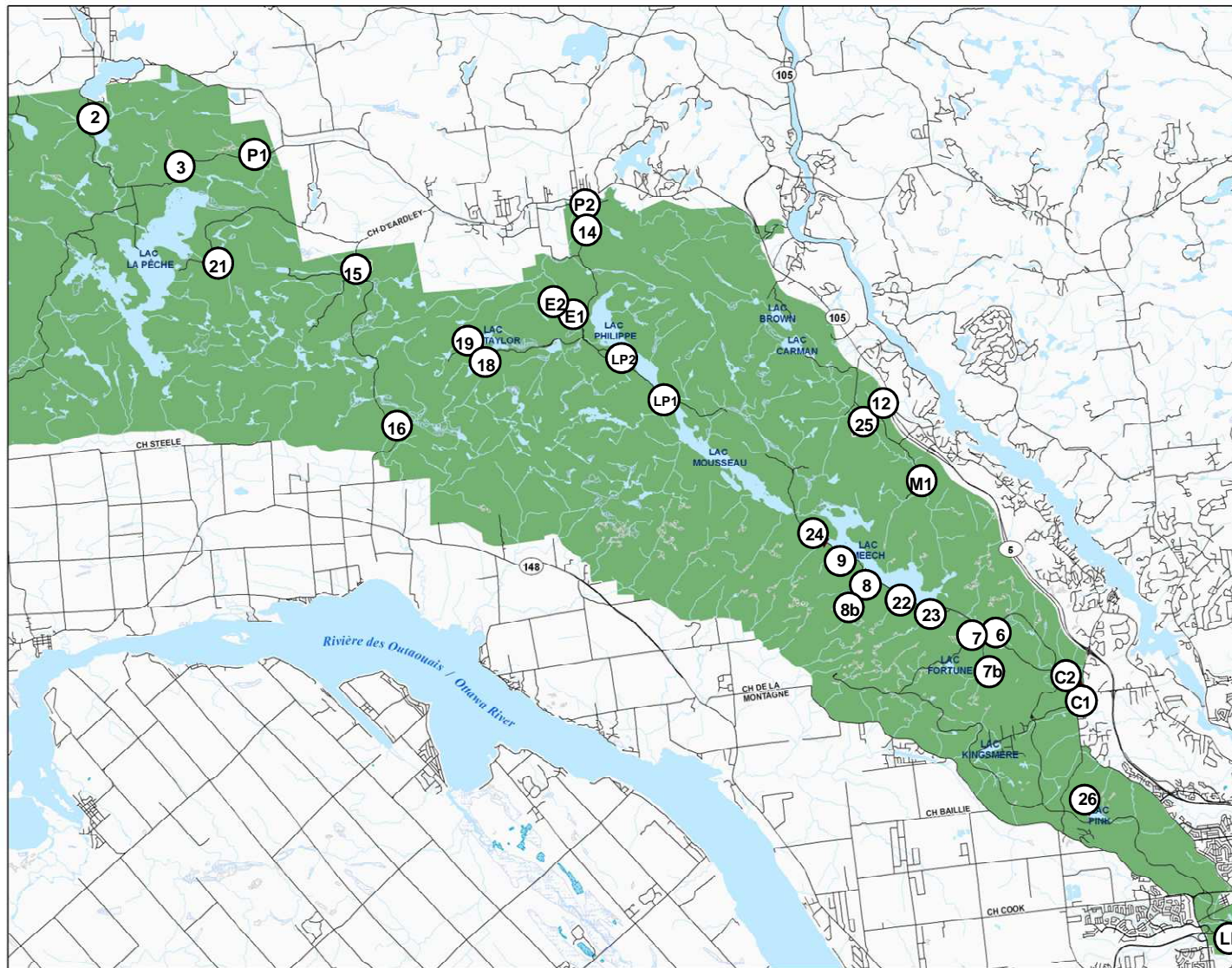
Puisque l'IDEC a été développé exclusivement pour l'évaluation de l'intégrité biologique des écosystèmes lotiques, aucune valeur indicielle n'a été calculée pour les échantillons de diatomées benthiques récoltés dans ces lacs. Toutefois, il est possible de tenter une description générale et qualitative du site à partir des espèces dominantes et de leurs préférences environnementales. Brièvement, les spécimens du complexe *Achnanthydium minutissimum* dominent les échantillons des lacs Philippe et Taylor, avec des abondances représentant plus de 30% et 50% des assemblages, respectivement. Bien que cette espèce se retrouve très souvent en milieux pauvres en nutriments, elle est également une espèce cosmopolite colonisant une multitude d'environnements. Il est donc difficile de statuer sur l'état de santé du site en fonction de cette espèce dominante. L'échantillon du Lac Philippe était également riche en spécimens des complexes *Staurosirella pinnata* et *Encyonopsis microcephala*, espèces également connues pour leurs besoins relativement faibles en nutriments. *Encyonopsis microcephala* était aussi dominante dans l'échantillon du Lac Taylor ainsi que *Brachysira microcephala*, espèce des milieux oligotrophes.

**Tableau 1. Valeur de l'indice IDEC calculé à chaque station. Les valeurs indicielles pour les échantillons de 2011 sont présentées pour l'IDEC versions 1.0 et 3.0. Les couleurs correspondent aux classes d'intégrité écologique de l'IDEC.**

Station	Description	Sous-indice IDEC	2011	2011	2012
			IDEC 1.0	IDEC 3.0	IDEC 3.0
C1	(Ruisseau Chelsea, ch. Meech)	alcalin	82	76	69
C2	(Ruisseau Chelsea, pont sentier Sucrierie)	alcalin	72	62	72
M1	(Ruisseau Meech, ch. Cowden)	alcalin	89	80	93
P1	(Rivière La Pêche ouest)	alcalin	98	78	87
P2	(Rivière La Pêche est)	alcalin	74	64	83
6	(Ruisseau Fortune nord)	alcalin	100	100	100
7b	(Ruisseau Fortune sud)	alcalin	100	100	92
8b	(Ruisseau McCloskey sud)	alcalin	44	60	75
12	(Ruisseau Meech, nord du pont couvert)	alcalin	100	100	76
14	(Ch. du Lac-Philippe)	neutre	37	36	27
26	(Tributaire lac Pink)	alcalin	48	57	61
2	(Ch. du Lac-La-Pêche nord)	alcalin	93	83	x
3	(Ch. du Lac-La-Pêche est)	alcalin	57	54	x
7	(Tributaire du ruisseau Fortune)	alcalin	88	81	x
8	(Ruisseau McCloskey nord)	alcalin	64	68	x
9	(Sentier 62, Blanchet)	alcalin	81	81	x
15	(Ch. Eardley-Masham nord)	alcalin	100	95	x
16	(Ch. Eardley-Masham sud)	neutre	76	75	x
18	(Tributaire lac Taylor est)	alcalin	86	74	x
19	(Tributaire lac Taylor ouest)	alcalin	68	67	x
21	(Ch. Sincennes)	alcalin	43	54	x
22	(Ch. Meech)	alcalin	76	79	x
23	(Ch. Meech, près O'Brien)	alcalin	75	84	x
24	(Ch. Meech, ouest plage Blanchet)	alcalin	80	91	x
25	(Tributaire ruisseau Meech)	alcalin	54	55	x
LF	(Ruisseau des Fées)	alcalin	x	x	22
LP1	(Émissaire Lac Philippe)	alcalin	x	x	56
LP2	(Tributaire Lac Philippe)	alcalin	x	x	82
E1	(Épuration 1)	alcalin	x	x	55
E2	(Épuration 2)	alcalin	x	x	75

Classes d'intégrité biologique

IDEC 1.0	IDEC 3.0
Référence	Référence
Bon	Bon
Moyen	Moyen
Mauvais	Mauvais
Très altéré	Très altéré



CCN NCC Canada

**Évaluation de l'intégrité écologique de cours d'eau du Parc de la Gatineau à l'aide de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC)**

**Assessing the ecological integrity of streams in Gatineau Park using the Eastern Canadian Diatom Index (IDEC)**

○ Station d'échantillonnage  
Sampling Station

■ Parc de la Gatineau  
Gatineau Park

N

2 0 2 4 km

Échelle / Scale: 1:120,000

Projection Mercator transverse modifiée  
Modified Transverse Mercator Projection

**Zone 9**

Système de référence nord-américain de 1983  
North American Datum 1983

Publié / Published: 2011-11-29

Produit par l'équipe de SIG de la direction de l'environnement et des terrains et parcs de la capitale  
Produced by: Environment, Capital Lands and Parks GIS Team

Figure 1. Stations d'échantillonnage, juillet 2011 et/ou 2012.

L'assemblage de diatomées récolté au Lac Pink était très différent de ceux récoltés aux lacs Philippe et Taylor. Par exemple, *Achnantheidium minutissimum*, bien que parmi les espèces dominantes, ne composait que 13% de l'assemblage. L'échantillon du Lac Pink était dominé à 31% par trois espèces du genre *Epithemia*. Le genre *Epithemia* a la particularité de fixer l'azote atmosphérique par la présence d'une cyanobactérie endosymbiote. Les espèces appartenant à ce genre colonisent donc généralement les eaux où le ratio azote:phosphore est faible, ce qui indique que le Lac Pink est relativement pauvre en azote comparativement au phosphore (ce qui ne veut pas nécessairement dire que les concentrations en phosphore soient élevées). Les espèces du genre *Epithemia*, et particulièrement *Epithemia smithii* qui est très abondante au Lac Pink, sont des espèces d'eau saumâtre qui tolèrent bien les écosystèmes d'eau douce riches en sels dissous. *Mastogloia smithii* var. *lacustris* était également commune au Lac Pink. Cette espèce est aussi souvent observée en milieux saumâtres bien qu'elle tolère les eaux douces. Elle se retrouve généralement dans des environnements pauvres en nutriments.

### **3.3 Phytoplancton des lacs Philippe, Taylor et Pink**

#### **3.3.1 Lac Philippe**

Le phytoplancton du Lac Philippe était dominé par la diatomée *Cyclotella bodanica* var. *lemanica*. D'autres espèces de diatomées comme *Tabellaria fenestrata*, *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa*, et une espèce du genre *Acanthoceras* étaient également dominante. L'échantillon était également riche en *Cosmarium* spp., *Euastrum* spp., *Rhodomonas minuta* et une espèce de Chrysophyte non-identifiée. Plusieurs colonies et filaments de cyanobactéries appartenant aux espèces *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena flos-aquae*, *Anabaena smithii* et *Woronichinia naegeliana* ont aussi été observés et comptés, bien que chacune des cellules composant les colonies n'ait pu être dénombrée. Ces masses de cyanobactéries sont importantes et contribuent de façon significative à la biomasse du Lac Philippe. Il est à noter que ces espèces de cyanobactéries ont le potentiel de produire des toxines. La biomasse algale dans l'échantillon d'eau du Lac Philippe est estimée à plus de 447 microgrammes par litre (valeur réelle plus élevée mais non calculée en raison des nombreuses colonies), ce qui correspond à environ 272 000 unités algales par litre. Ces valeurs sont caractéristiques des eaux mésotrophes. L'abondance de cyanobactéries dans cet échantillon est à prendre en considération étant donné les problèmes qui peuvent y être associés. Les conditions météorologiques exceptionnelles de l'été 2012 (chaud et sec) peuvent avoir un lien avec la présence importante de cyanobactéries.

### 3.3.2 Lac Taylor

La biomasse algale du Lac Taylor était principalement composée de la diatomée *Cyclotella bodanica* var. *lemanica* et de la cyanobactérie *Chroococcus* cf. *limneticus*. *Anabaena* cf. *flos-aquae* était présente dans l'échantillon (environ 11 000 filaments par litre). Toutefois, les spécimens observés étaient en mauvais état et ne représentent probablement pas de risque pour la production de toxines. Les colonies de cyanobactéries étaient composées de peu de cellules. La biomasse algale du Lac Taylor est estimée à 243 microgrammes par litre ou 1 174 342 cellules par litre. Cette biomasse correspond à des eaux oligotrophes. La faible biomasse observée, en dépit du grand nombre de cellules, est en partie liée au fait que plusieurs espèces de petite taille (*Cryptomonas* spp., *Chlamydomonas* spp., *Rhodomonas minuta*) ont été observées (beaucoup de cellules ayant une faible contribution à la biomasse totale). Une espèce de Chrysophyte non-identifiée était également abondante.

### 3.3.3 Lac Pink

La biomasse algale au Lac Pink était majoritairement constituée des diatomées *Stephanodiscus parvus* (une observation au microscope électronique à balayage serait nécessaire pour confirmer le nom de l'espèce), *Cyclotella bodanica* var. *lemanica*, *Fragilaria tenera* ainsi que de plusieurs espèces de cyanobactéries (*Aphanocapsa* spp., *Aphanothece* spp., *Cyanodictyon* spp.). La contribution des amas de filaments de cyanobactéries est sous-estimée puisqu'il est difficile d'en faire le dénombrement et d'en mesurer les individus. *Aphanizomenon flos-aquae* est la seule espèce de cyanobactérie potentiellement productrice de toxines et elle était présente en faible abondance. La présence importante de *Stephanodiscus parvus* (à confirmer) suggère que le Lac Pink est enrichi en nutriments, bien que la faible abondance d'algues vertes indique que cet enrichissement est modéré. Parmi les autres espèces abondantes, on note *Chlamydomonas* sp., *Cosmarium* sp. et *Rhodomonas minuta*. La biomasse algale du Lac Pink est estimée à 317 microgrammes par litre ou près de 2 000 000 cellules par litre. Cette biomasse correspond à des eaux oligotrophes-mésotrophes. L'aspect problématique de cet échantillon est la grande abondance de cyanobactéries.

\*\*\* La liste complète de toutes les espèces de diatomées observées dans les échantillons prélevés dans les 11 cours d'eau (16 stations) et en bordure des lacs Philippe, Taylor et Pink figure à l'annexe 2. Les relevés des assemblages de phytoplancton de ces trois lacs figurent à l'annexe 3.

## 3.4 Interprétation des résultats

### 3.4.1 Cours d'eau

La majorité des stations échantillonnées en juillet 2011 et 2012 affichent une **excellente** intégrité biologique (15 sur 25 en 2011 et 10 sur 16 en 2012) selon les valeurs indicielles calculées avec l'IDEC version 3.0. Ce résultat suggère, qu'en général, l'intégrité biologique des cours d'eau du Parc se compare aux rivières les moins perturbées de l'est du Canada. Les autres stations indiquent une **qualité moyenne**, mise à part la station 14 située sur un petit ruisseau traversant le chemin du Lac Philippe (à environ 650 mètres au sud du ch. Schnob) qui affiche une **mauvaise intégrité biologique**, avec une valeur indicielle de 36 en 2011 et 27 en 2012. Une partie de ce bassin versant se situe en dehors des limites du Parc et la présence de routes et d'activités agricoles pourrait être responsable d'une augmentation de la salinité de l'eau et des concentrations en nutriments à cette station. Une autre exception est la station située sur l'effluent du Lac des Fées (ruisseau des Fées), échantillonnée pour la première fois en 2012, avec une valeur d'IDEC de 22 (**très mauvaise qualité**). Cette station est située dans l'étroite pointe du Parc qui est entourée de secteurs résidentiels. Cette faible note indicielle peut refléter la présence d'importantes artères routières à proximité.

Les deux échantillons récoltés dans l'effluent de la station d'épuration du Lac Philippe avaient des valeurs indicielles relativement différentes (55 et 75), ce qui les place dans des classes d'intégrité biologique différentes (**moyen et référence**). Il est difficile d'expliquer la différence de 20 points d'IDEC entre ces deux stations puisqu'elles étaient situées à quelques dizaines de mètres les unes des autres. Il est possible que cette courte distance en milieu boisé ait été suffisante pour induire une amélioration de la qualité de l'eau. Aussi, les conditions sèches lors de l'échantillonnage ont peut-être contribué à rendre certaines sections de l'effluent plus stagnantes, ce qui peut avoir un effet sur la qualité de l'eau.

Un résultat intéressant est la différence d'IDEC entre la station positionnée sur le tributaire du Lac Philippe à la plage Parent (IDEC = 82) et celle située sur l'émissaire (IDEC = 56). Il semble donc que la qualité de l'eau soit meilleure en entrant dans le lac plutôt qu'en sortant. Encore une fois, les conditions de sécheresse (cours d'eau plutôt stagnant à la sortie du lac) pourraient avoir un effet sur la qualité de l'eau et les valeurs d'IDEC.

Finalement, les valeurs d'IDEC obtenues pour 2011 et 2012 sont de façon générale assez comparables, avec un changement de classe d'intégrité biologique pour 4 des 11 stations qui ont été échantillonnées les deux années. Les différences d'IDEC observées (en moyenne 11 points d'IDEC) ainsi que les changements de classes peuvent refléter la variabilité inter-annuelle « normale » de la qualité de l'eau à une station ou peuvent avoir été accentuées par les conditions de sécheresse de l'été 2012.

### **3.4.2 Diatomées périphytiques en lac**

Il est plutôt hasardeux de statuer sur l'intégrité biologique des assemblages de diatomées prélevés en bordure des lacs Philippe, Taylor et Pink. En effet, il n'existe à ce jour aucun indice de qualité de l'eau pour les lacs canadiens. Basé sur les préférences et tolérances environnementales connues pour quelques espèces, il est toutefois possible de dire que, de façon très générale, l'eau de ces trois lacs semble de bonne qualité (relativement faible en nutriments). Cette constatation qualitative est cependant basée uniquement sur l'écologie des quelques espèces dominantes. Il est possible que les espèces plus rares soient indicatrices d'environnements plus riches en nutriments. L'intérêt principal de ces échantillons est la possibilité de comparer les communautés de diatomées de 2012 avec d'autres échantillons prélevés dans le futur.

### **3.4.3 Phytoplancton**

Les analyses détaillées des assemblages phytoplanctoniques réalisées au Musée canadien de la nature suggèrent que le Lac Philippe serait mésotrophe, le Lac Taylor oligotrophe et le Lac Pink oligo-mésotrophe. Cette classification est plutôt basée sur la biomasse algale que sur la structure des assemblages observés. La présence importante de cyanobactéries aux lacs Philippe et Pink est à prendre en considération, malgré qu'elle puisse être associée aux conditions chaudes et sèches de l'été 2012. Ces données de phytoplancton pourront être utiles à des fins de comparaisons dans les prochaines années.

## **Remerciements**

Nous tenons à remercier Vanessa Préfontaine et Jacqueline Levy pour l'aide apportée lors de l'échantillonnage ainsi que le Parc de la Gatineau pour le prêt d'équipement.

**Annexe 1. Valeurs de pH, conductivité et température mesurées dans les cours d'eau en juillet 2012 et coordonnées des stations d'échantillonnage (MTM9 NAD83)**

<b>Station</b>	<b>pH</b>	<b>Cond</b>	<b>Temp</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
C1 (Ruisseau Chelsea, ch. Meech)	7,91	480	25,6	358550	5040618
C2 (Ruisseau Chelsea, pont sentier Sucrierie)	8,06	464	25,9	358417	5040891
M1 (Ruisseau Meech, ch. Cowden)	7	94,5	19,5	353227	5047324
P1 (Rivière La Pêche ouest)	7,34	147	20,1	332896	5057627
P2 (Rivière La Pêche est)	7,41	202	23,7	342595	5056010
6 (Ruisseau Fortune nord)	7,3	252	18,6	355707	5042405
7b (Ruisseau Fortune sud)	7,46	310	14,8	355466	5041435
8b (Ruisseau McCloskey sud)	7,32	264	13,7	351696	5044062
12 (Ruisseau Meech, nord du pont couvert)	7,18	112,4	18,7	351944	5049398
14 (Ch. du Lac-Philippe)	7,14	201	23,6	342728	5055322
26 (Tributaire Lac Pink)	7,42	280	17,6	358789	5036922
Épuration 1	7,35	286	18	341980	5053356
Épuration 2	7,42	299	17,8	342000	5053362
Tributaire Lac Philippe	6,93	132	21,1	343237	5051619
Émissaire Lac Philippe	6,78	75,8	23,8	345412	5049978
Ruisseau des Fées	7,85	909	22,8	364461	5032109