



COOP DE SOLIDARITÉ EN  
PROTECTION DE L'EAU

## SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU : ÉTÉ 2017



Lac à la Truite d'Irlande

Crédit APLD



17 juillet 1963 - Lac à la Truite à Saint-Ferdinand (Irlande)

Crédit photo: banquenerique Albert Courtemanche

## Équipe de réalisation

---

Cybelle Boucher, *Tech. Écologie*  
*Échantillonnage et rédaction*

Bernard Mercier, biologiste, M. Sc. Océanographie  
*Révision scientifique*

France Bourgouin, B. Sc. Biologie  
*Révision*

Janvier 2018



*Échantillonnage de la rivière à la station Marcheterre par Cybelle Boucher le 22 août 2017*

## Table des matières

---

<b>1. MISE EN CONTEXTE ET MANDAT</b>	<b>1</b>
<b>2. METHODOLOGIE</b>	<b>1</b>
<b>3. PARAMETRES ANALYSES ET CRITERES DE QUALITE DE L'EAU</b>	<b>3</b>
3.1. Critères de qualité de l'eau et niveaux trophiques des lacs	4
3.2. Critères de qualité de l'eau des tributaires	5
3.3. Critères de qualité des eaux pour les usages récréatifs	5
<b>4. CONDITIONS METEOROLOGIQUES</b>	<b>6</b>
<b>5. QUALITE DE L'EAU DU LAC</b>	<b>7</b>
5.1. Qualité de l'eau à la fosse du lac	7
5.2. Qualité de l'eau des tributaires	9
5.3. Qualité de l'eau de baignade	13
5.4. Qualité de l'eau pour la faune	14
<b>6. ANALYSE DES RESULTATS ET DISCUSSION</b>	<b>15</b>
<b>7. SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>17</b>
<b>8. REFERENCES</b>	<b>19</b>

**RAPPEL-Coop de solidarité en protection de l'eau**

A-350, rue Laval  
Sherbrooke (Québec) J1C 0R1  
819.636.0092  
[www.rappel.qc.ca](http://www.rappel.qc.ca)  
[rappel@rappel.qc.ca](mailto:rappel@rappel.qc.ca)



## 1. Mise en contexte et mandat

---

Le lac à la Truite d'Irlande est situé à même la rivière Bécancour, plus précisément dans le secteur de la Haute-Bécancour. Ce lac connaît une grave problématique d'envasement et d'accumulation de sédiments depuis de nombreuses années. En effet, la profondeur du lac est passée de 7,6 mètres à seulement 2,4 mètres en moins de dix ans. De plus, le lac à la Truite d'Irlande affiche une mauvaise qualité de l'eau et ce, depuis quelques décennies. Une première étude réalisée par le ministère de l'Environnement du Québec en 1985 fait état de cette mauvaise qualité de l'eau dans ce secteur de la rivière Bécancour. Cette étude, *Lac Bécancour une tâche urgente (1985)*, fait partie d'une série de rapports portant sur les principaux bassins versants du Québec et mentionne que la Haute-Bécancour compte parmi les quinze stations-rivières les plus pollués du Québec.

Suite à ces constats, plusieurs autres études sur la qualité de l'eau de ce secteur de la rivière Bécancour ont été réalisées à ce jour. Mentionnons, en outre, le portrait du bassin versant de la rivière Bécancour ainsi que le diagnostic de la Haute-Bécancour réalisé respectivement par Envir-Action (2005) et Canards Illimités (2006). En plus de dresser un portrait de ce secteur dont le lac à la Truite fait partie, les causes possibles de la détérioration de la qualité de l'eau sont énumérées. Le débordement d'eaux usées non traitées provenant des stations d'épuration, les activités minières, l'agriculture et l'exploitation forestière sont les principales causes mentionnées.

Finalement, c'est en 2013 que les associations des lacs William, Joseph et Miller s'associent au lac à la Truite afin de mettre sur pied un regroupement de lacs. Ce regroupement vise principalement l'élaboration d'un plan d'action dans le but de faire face à la problématique d'accumulation sédimentaire du lac à la Truite. Ce regroupement dépose en janvier 2015 un mémoire intitulé *Le lac à la Truite d'Irlande en voie de disparition*. C'est suite à la recommandation #6 de ce mémoire, soit d'évaluer et suivre la réalisation des actions à l'aide d'indicateurs de suivi, que l'association de protection du lac à la Truite a mandaté le RAPPEL afin de réaliser un suivi de la qualité de l'eau de la rivière Haute-Bécancour et du lac à la Truite.

## 2. Méthodologie

---

Au cours de la saison 2017, trois campagnes de prélèvements de l'eau ont été effectuées à la fosse du lac à la Truite d'Irlande ainsi qu'à 12 autres stations le long des rivières Bécancour, Au Pin et Bagot dans le secteur situé en amont du lac. Les campagnes ont été réalisées le 22 août, le 16 octobre et le 25 octobre. Les échantillons d'eau récoltés ont été analysés en laboratoire afin de mesurer les concentrations en phosphore total, en matières en suspension et en coliformes fécaux contenues dans l'eau. De plus, pour les prélèvements effectués à la fosse du lac, la chlorophylle *a* et le carbone organique dissous ont aussi été analysés et des mesures de transparence ont été prises. Finalement, des échantillons d'eau ont été prélevés à trois stations dans le lac afin d'analyser la qualité bactériologique de l'eau de baignade. La localisation des 13 stations d'échantillonnage est présentée à la figure 1 à la page suivante.



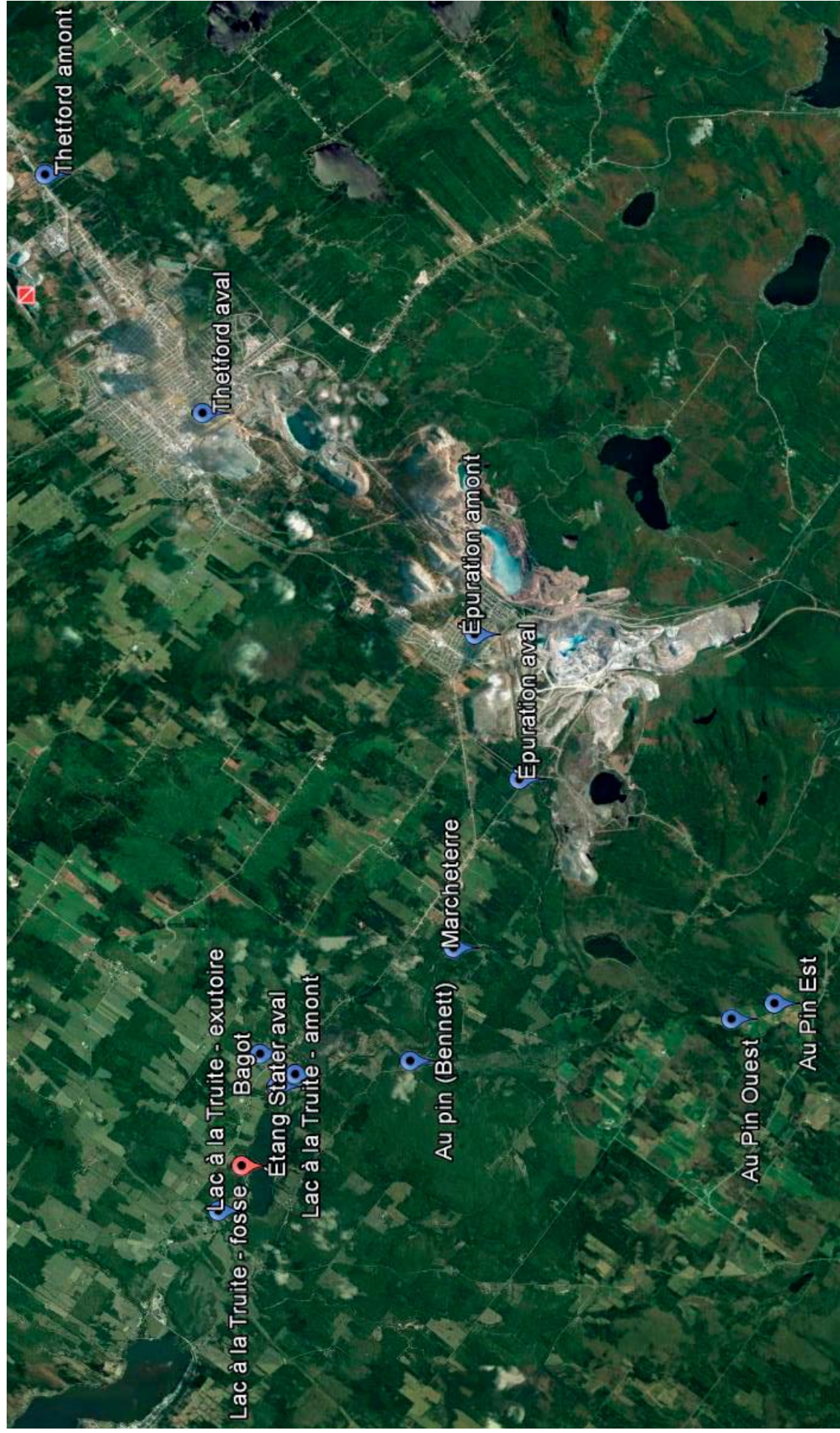


Figure 1 : Localisation des 13 stations d'échantillonnage sur la rivière Bécancour dans le secteur amont du lac à la Truite d'Irlande (2017).

### 3. Paramètres analysés et critères de qualité de l'eau

Une description des paramètres analysés est fournie dans le tableau suivant.

**Tableau 1 : Description des paramètres physico-chimiques analysés** (SOURCES : HADE, 2002 ; HEBERT ET LEGARE, 2000)

<i>Paramètres</i>	<i>Description</i>	<i>Lieu</i>
<b>Phosphore total</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élément nutritif essentiel (nutriment) aux organismes vivants qui entraîne une croissance excessive des végétaux aquatiques (eutrophisation accélérée) lorsque trop abondant</li> <li>• Ensemble des différentes formes de phosphore (dissoute et associée à des particules) mesurées à partir d'un échantillon d'eau</li> <li>• Paramètre permettant de déterminer le niveau trophique des eaux d'un lac et de déceler la présence de pollution nutritive dans un tributaire</li> <li>• Sources : engrais domestiques, fertilisation agricole, rejets municipaux et industriels, installations septiques inadéquates, coupes forestières intensives, etc.</li> </ul>	<b>Tributaires et fosse</b>
<b>Matières en suspension (MES)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Particules de petite taille (particules de sol, matières organiques en décomposition, phytoplancton) qui ont la possibilité de se maintenir un certain temps entre deux eaux</li> <li>• Paramètre indiquant des apports de particules de sol qui contribuent au réchauffement des eaux, diminuent la teneur en oxygène dissous, ensavent le fond des plans d'eau, colmatent les frayères et bloquent le système respiratoire de plusieurs poissons</li> <li>• Sources : Érosion des sols du bassin versant (sols agricoles, sols forestiers, rives artificialisées, carrières et sablières, sites en construction, fossés routiers, etc.), rejets municipaux et industriels</li> </ul>	<b>Tributaires et fosse</b>
<b>Coliformes fécaux (CF)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactéries intestinales provenant des excréments produits par les animaux à sang chaud, incluant l'humain et les oiseaux</li> <li>• Paramètre indiquant une contamination fécale et la présence potentielle de microorganismes pathogènes susceptibles d'affecter la santé animale et humaine</li> <li>• Sources : rejets municipaux, épandages agricoles (fumier ou lisier), installations septiques et fosses à purin non conformes, débordements des stations d'épuration et des trop-pleins d'égouts</li> </ul>	<b>Tributaires et fosse</b>
<b>Transparence de l'eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Épaisseur de la colonne d'eau jusqu'où la lumière pénètre</li> <li>• Paramètre mesuré à la fosse d'un lac, à l'aide d'un disque de Secchi</li> <li>• Paramètre permettant de déterminer le niveau trophique des eaux d'un lac</li> <li>• Paramètre influencé par l'abondance des composés organiques dissous et des matières en suspension qui colorent l'eau ou la rendent trouble</li> </ul>	<b>Fosse</b>
<b>Chlorophylle a</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pigment présent chez tous les organismes qui font de la photosynthèse, dont notamment les algues microscopiques en suspension dans l'eau (phytoplancton)</li> <li>• Reflet indirect de la quantité de phytoplanctons dans l'eau d'un lac</li> <li>• Paramètre permettant de déterminer le niveau trophique des eaux d'un lac</li> <li>• Paramètre lié à l'abondance du phosphore dans l'eau</li> </ul>	<b>Fosse</b>
<b>Carbone organique dissous (COD)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composé en majeure partie de substances humiques (composantes du bois) et de matériaux végétaux et animaux partiellement dégradés.</li> <li>• Responsable de la coloration jaunâtre, brunâtre ou ambrée de l'eau.</li> <li>• L'augmentation de la concentration en carbone organique dissous diminue la transparence de l'eau.</li> </ul>	<b>Fosse</b>



### 3.1. Critères de qualité de l'eau et niveaux trophiques des lacs

La qualité de l'eau d'un lac est déterminée à l'aide de plusieurs paramètres physico-chimiques comme la concentration en phosphore total, la quantité de chlorophylle *a* ou d'algues vertes, la transparence et la concentration d'oxygène dissous. Les valeurs obtenues sont évaluées en fonction des critères présentés au tableau 2.

**Tableau 2 : Critères utilisés pour évaluer le niveau trophique à la fosse d'un lac (source : MDDEP, 2007)**

		Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle <i>a</i> (µg/l)	Transparence de l'eau (m)
Lac jeune et en santé	<i>Oligotrophe</i>	< 10	< 3	> 5
	<i>Oligo-mésotrophe</i>	7 - 13	2,5 - 3,5	4 - 6
Apparition des signes de vieillessement	<i>Mésotrophe</i>	10 - 30	3 - 8	2,5 - 5
	<i>Méso-eutrophe</i>	20 - 35	6,5 - 10	2 - 3
Signes de vieillissement évidents	<i>Eutrophe</i>	> 30	> 8	< 2,5

- Un lac **oligotrophe** est un lac jeune caractérisé par des eaux pauvres en nutriments, transparentes et bien oxygénées ainsi que par une faible production de végétaux aquatiques.
- À l'inverse, un lac **eutrophe** est riche en nutriments et en végétaux aquatiques. Il s'agit d'un stade avancé d'eutrophisation qui conduit, entre autres, à une modification des communautés animales, à un accroissement de la matière organique ainsi qu'à un déficit d'oxygène dans les eaux profondes.
- Finalement, un lac **mésotrophe** possède un niveau intermédiaire de vieillissement. Lorsque les valeurs obtenues pour les différents paramètres se situent à la limite des principaux niveaux trophiques, on utilise les appellations **oligo-mésotrophe** et **méso-eutrophe**.

Le calcul de l'indice de l'état trophique (IET) (selon Carlson) permet de classer plus précisément l'état de vieillissement d'un lac en fonction des trois paramètres présentés ci-haut. Le tableau 3 présente les valeurs de l'IET, l'indication du niveau trophique du lac associé à celles-ci ainsi que les caractéristiques des différents stades d'eutrophisation.

**Tableau 3 : Indice d'état trophique (IET) et niveau trophique associé (source : Carlson, 1996)**

IET	Niveau trophique	État représentatif
< 30	<i>Oligotrophe</i>	Eau claire, oxygène dans l'hypolimnion toute l'année
30 - 40	<i>Oligo-mésotrophe</i>	Anoxie (absence d'oxygène) possible dans l'hypolimnion des lacs peu profonds
40 - 50	<i>Mésotrophe</i>	Eau relativement claire, plus grande probabilité d'anoxie dans l'hypolimnion durant l'été
50 - 60	<i>Méso-eutrophe</i>	Hypolimnion anoxique, problèmes de plantes aquatiques possibles
60 - 70	<i>Eutrophe</i>	Algues bleues vertes dominant, accumulation d'algues et de plantes aquatiques
70 - 80	<i>Hyper-eutrophe</i>	Algues et plantes aquatiques très denses
> 80	Hyper-hyper-eutrophe	Accumulation d'algues en décomposition

### 3.2. Critères de qualité de l'eau des tributaires

Les critères de qualité des eaux de surface utilisés pour évaluer les résultats sont présentés au tableau 4.

**Tableau 4 : Critères de qualité pour la protection de la vie aquatique dans un tributaire (MDDELCC, 2015)**

Paramètres	Critère de qualité	Explication
<b>Phosphore total</b>	30 µg/l	Vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières. Il y a des risques d'effets chroniques néfastes à long terme pour la protection de la vie aquatique si la valeur mesurée excède ce seuil.
	20 µg/l	Ce critère s'applique aux cours d'eau s'écoulant vers des lacs dont le contexte environnemental n'est pas problématique. Il vise à éviter la modification d'habitats dans ces lacs, notamment en y limitant la croissance d'algues et de plantes aquatiques.
<b>Coliformes fécaux</b>	< 200 UFC / 100 ml d'eau	S'applique aux activités de contact primaire comme la baignade et la planche à voile.
	< 1000 UFC / 100 ml d'eau	S'applique aux activités de contact secondaire comme la pêche sportive et le canotage.
<b>Matières en suspension</b>	5 mg/l	En période de temps sec, le critère de qualité est défini par une <b>augmentation moyenne</b> maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante (non influencée par une source ponctuelle de matières en suspension, par une pluie importante ou par la fonte des neiges) selon le contexte. Lorsque ce seuil est dépassé, il y a des risques d'effets chroniques néfastes à long terme pour la protection de la vie aquatique.
	25 mg/l	Le critère de qualité est défini par une <b>augmentation maximale</b> de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante (non influencée par une source ponctuelle de matières en suspension, par une pluie importante ou par la fonte des neiges) selon le contexte. Lorsque ce seuil est dépassé, il y a des risques d'effets aigus néfastes à court terme pour la protection de la vie aquatique.

**Note :** µg/l : microgramme par litre ; UFC : unités formatrices de colonies

### 3.3. Critères de qualité des eaux pour les usages récréatifs

**Tableau 4: Classification de la qualité de l'eau pour les usages récréatifs (source: MDDELCC)**

Classification de la qualité de l'eau utilisée pour les usages récréatifs		
Qualité de l'eau	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Explication
Excellente	0-20	Tous les usages récréatifs permis
Bonne	21-100	Tous les usages récréatifs permis
Médiocre	101-200	Tous les usages récréatifs permis
Mauvaise	Plus de 200	Baignade et autres contacts directs avec l'eau compromis
Très mauvaise	Plus de 1000	Tous les usages récréatifs compromis



## 4. Conditions météorologiques

---

Les précipitations qui tombent sur un bassin versant peuvent avoir des impacts importants sur la qualité de l'eau des ruisseaux (tributaires) et, par conséquent, sur le lac qu'elles alimentent. Des terrains sensibles à l'érosion et au lessivage (par exemple des sites dénudés de végétation) seront affectés par les gouttes de pluie qui, telles des myriades de petites bombes, détachent les particules de sol et les emportent plus bas. Les terrains en pente sont d'autant plus sensibles à l'érosion par le ruissellement. Les particules en suspension ainsi entraînées vers le lac contribuent à diminuer la clarté des eaux et transportent également des nutriments tels que le phosphore.

Le tableau 3 présente les précipitations totales enregistrées dans les jours précédant les campagnes de prélèvement de 2017.

**Tableau 3 : Précipitations totales accumulées lors de la journée de la campagne de prélèvement et dans les trois jours précédant celle-ci (source : Météo média, 2017)**

<i>Date de la campagne</i>	<i>Accumulation de pluie dans les trois jours précédents l'échantillonnage (mm)</i>				
	<i>Total</i>	<i>J</i>	<i>J – 1 jour</i>	<i>J – 2 jours</i>	<i>J – 3 jours</i>
<b>22 août</b>	27,1	21,8	0	0,6	4,7
<b>16 octobre</b>	29,1	0,4	28,7	0	0
<b>25 octobre</b>	39,2	13,9	25,3	0	0

## 5. Qualité de l'eau du lac

### 5.1. Qualité de l'eau à la fosse du lac

Le tableau 4 (voir page 11) présente les résultats des données physico-chimiques du lac à la Truite obtenus en 2017. La figure présentée ci-dessous illustre les résultats de 2017 pour le phosphore total, la chlorophylle *a* et la transparence de l'eau, en relation avec les gammes de valeurs qu'on associe normalement aux différents niveaux trophiques des lacs (en référence au tableau 2).

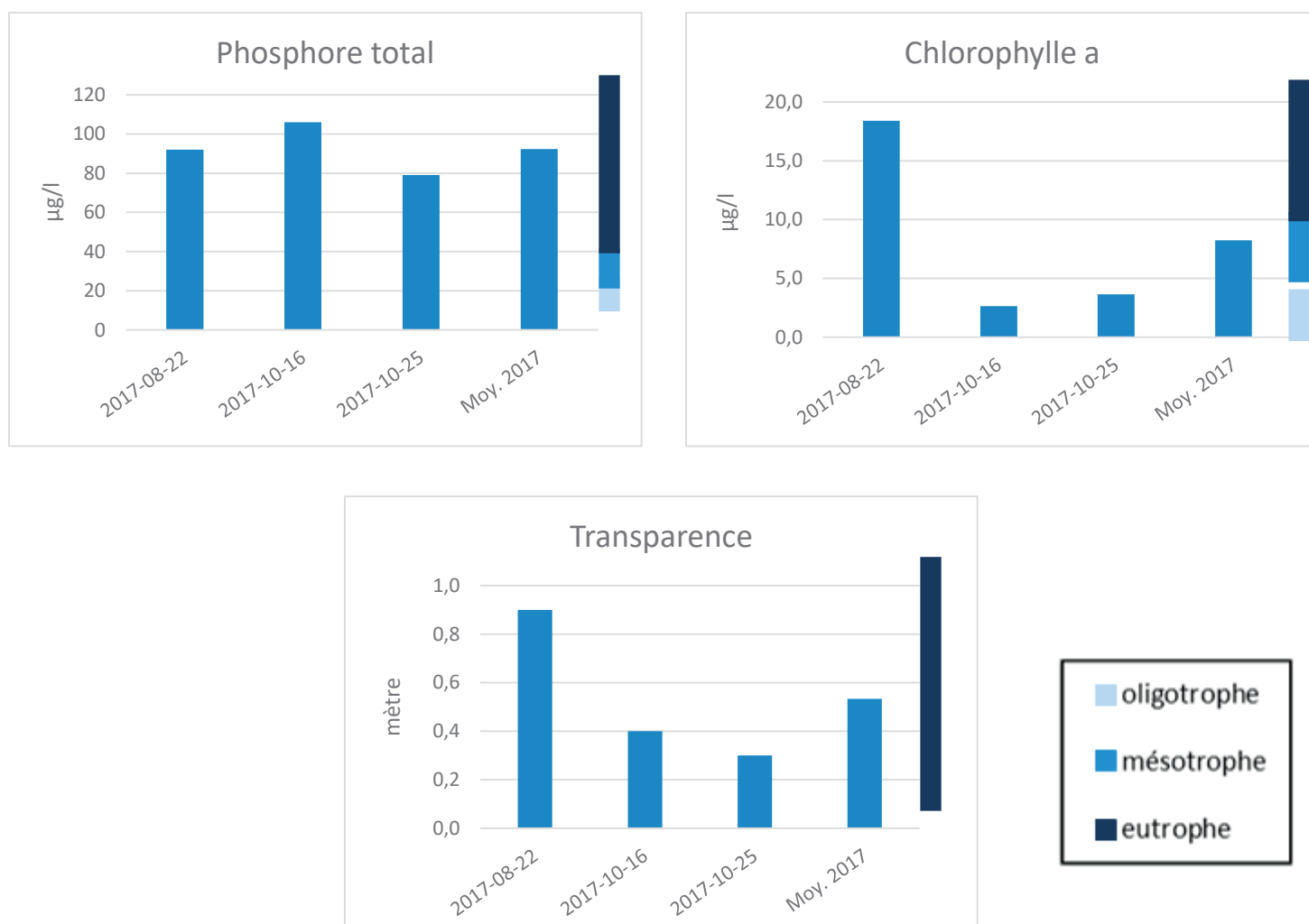


Figure 2 : Résultats de la qualité physico-chimique de l'eau du lac à la Truite (2017)

**Tableau 4 : Résultats de la qualité physico-chimique de l'eau du lac à la Truite (2017)**

Date		Phosphore total (µg/l)	Chlorophylle $\alpha$ (µg/l)	Transparence (m)
2017	22 août	92	18,4	0,9
	16 octobre	106	2,7	0,4
	25 octobre	79	3,7	0,3
	<b>Moyenne</b>	<b>92</b>	<b>8,2</b>	<b>0,5</b>
<b>Indice d'état trophique (2017)</b>		<b>63,53 – Eutrophe</b>		

La concentration moyenne en phosphore total mesurée à la surface du lac à la Truite est de 92 µg/l. Ce résultat situe l'état trophique du lac dans la classe eutrophe, soit à un stade avancé de vieillissement.

En ce qui concerne les concentrations de chlorophylle  $\alpha$ , on observe une différence assez marquée entre les concentrations du mois d'août et du mois d'octobre. En effet, la concentration enregistrée le 22 août situe le lac à un stade eutrophe tandis que les résultats du 16 et du 25 octobre situent plutôt le lac à un stade oligo-mésotrophe et mésotrophe, respectivement. Les températures beaucoup plus froides d'octobre ont fort possiblement affecté la population algale à la baisse. Somme toute, la moyenne enregistrée pour ce paramètre classe également le lac au niveau eutrophe

Finalement, la moyenne des mesures de transparence est particulièrement basse, soit 0,5 m, et aucune mesure d'un mètre ou plus n'a été enregistrée.

Somme toute, l'indice d'état trophique (IET) calculé avec ces trois paramètres, indique une valeur de 63,53 ce qui classe le lac au stade eutrophe (voir tableau 3). Compte tenu qu'aucune donnée des années antérieures n'est disponible, une autre série complète de prélèvements (minimum de trois prélèvements entre juin et septembre) serait nécessaire pour valider les valeurs de 2017. Cela permettrait ainsi de confirmer le stade de vieillissement.



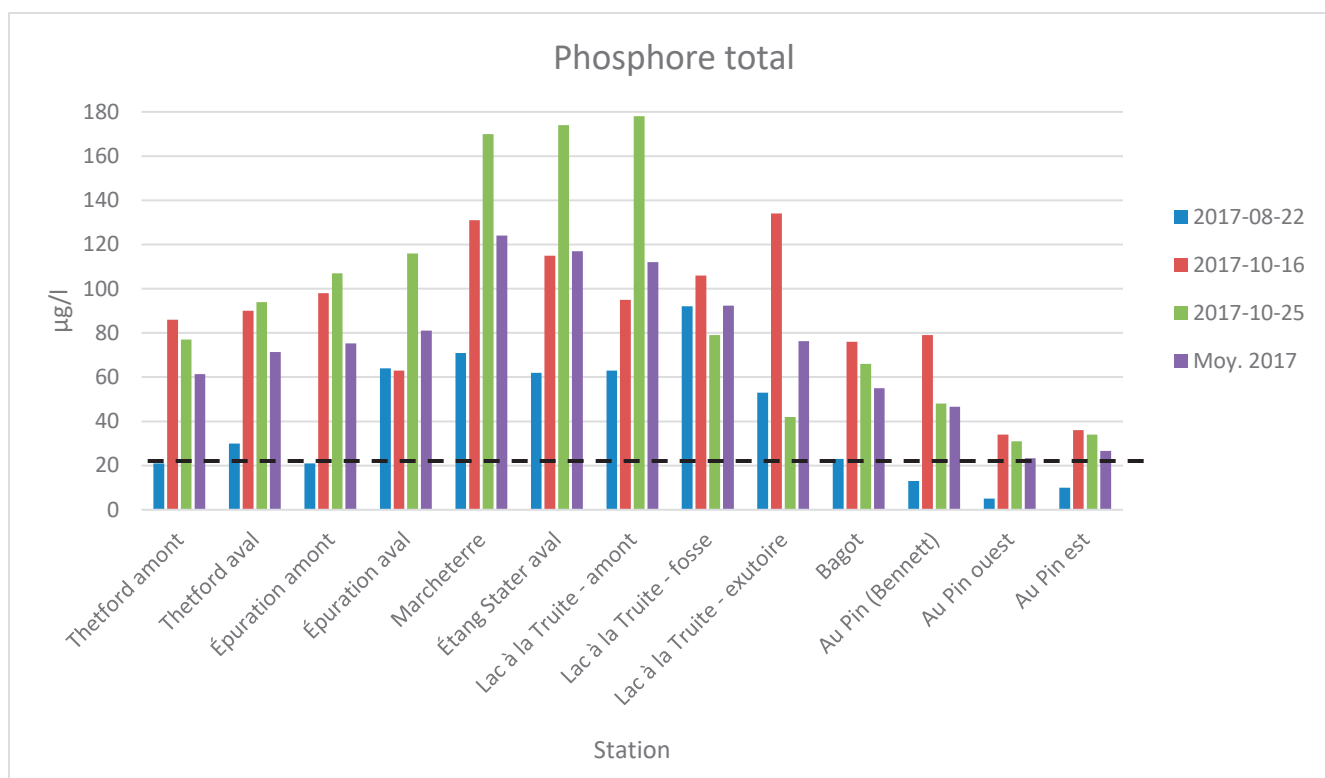
## 5.2. Qualité de l'eau des tributaires

Le tableau 5 présente les résultats des différents paramètres mesurés en 2017 pour les 13 stations échantillonnées. Les critères de qualité de l'eau du MDDELCC sont inscrits à la deuxième ligne du tableau et les données présentées excédant ces critères apparaissent en rouge. Les figures 3, 4 et 5 présentent ces mêmes résultats sous forme de graphiques.

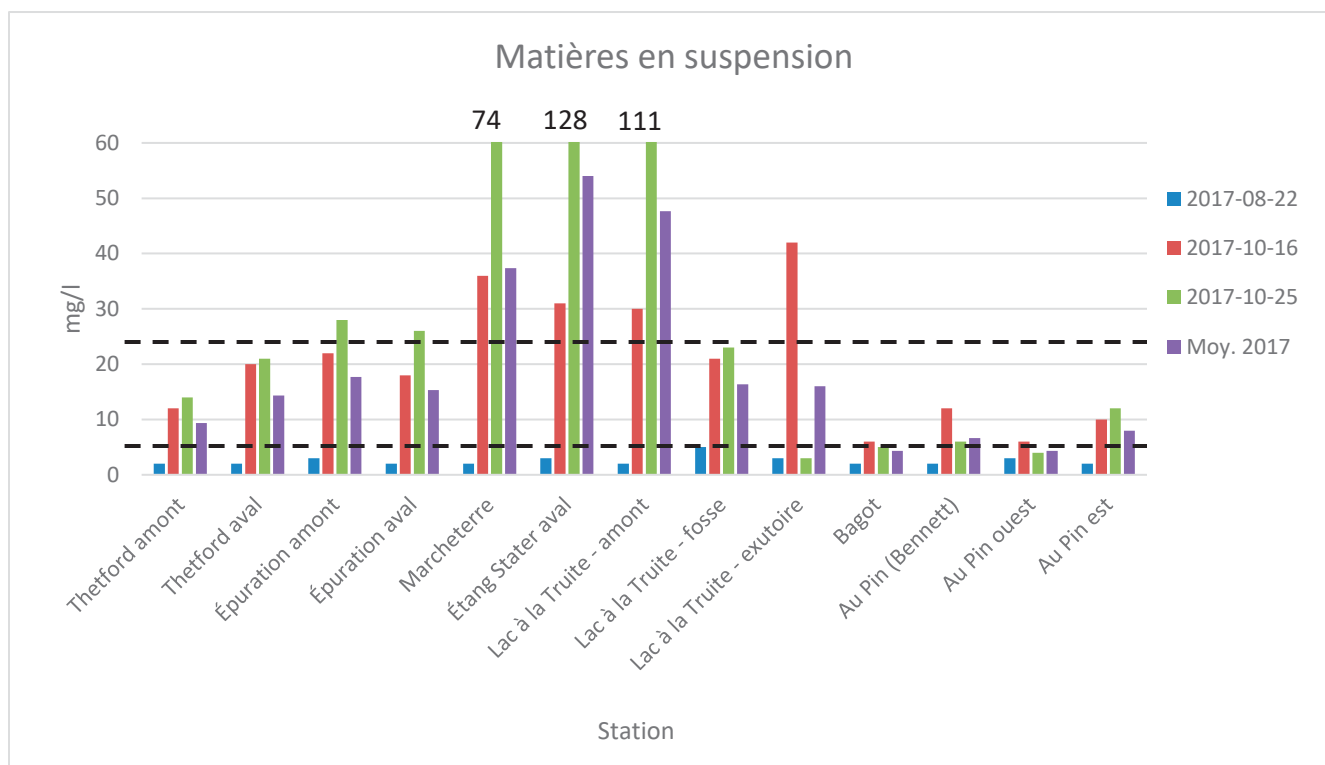
**Tableau 5 : Bilan de la qualité de l'eau des stations de la rivière Bécancour (source : RAPPEL)**

Station	Date	Phosphore total (µg/l)	Matières en suspension (mg/l)	Coliformes fécaux (UFC/100ml)
<i>Critère de qualité</i>		< 20	< 5 (effet chronique) < 25 (effet aigu)	< 1000
Thetford amont	2017-08-22	21	<3	80
	2017-10-16	86	12	1700
	2017-10-25	77	14	1700
	Moyenne	61	9	1160
Thetford aval	2017-08-22	30	<3	4800
	2017-10-16	90	20	3000
	2017-10-25	94	21	4000
	Moyenne	71	14	3933
Épuration amont	2017-08-22	21	3	280
	2017-10-16	98	22	9700
	2017-10-25	107	28	3600
	Moyenne	75	18	4527
Épuration aval	2017-08-22	64	<3	3400
	2017-10-16	63	18	3100
	2017-10-25	116	26	4700
	Moyenne	81	15	3733
Marcheterre	2017-08-22	71	<3	1200
	2017-10-16	131	36	3200
	2017-10-25	170	74	>6000
	Moyenne	124	37	3467
Étang Stater aval	2017-08-22	62	3	180
	2017-10-16	115	31	3700
	2017-10-25	174	128	>6000
	Moyenne	117	54	3293

Station	Date	Phosphore total (µg/l)	Matières en suspension (mg/l)	Coliformes fécaux (UFC/100ml)
<i>Critère de qualité</i>		< 20	<5 (effet chronique) <25 (effet aigu)	< 1000
Lac à la Truite - amont	2017-08-22	63	<3	240
	2017-10-16	95	30	3500
	2017-10-25	178	111	5900
	Moyenne	112	48	3213
Lac à la Truite - fosse	2017-08-22	92	5	26
	2017-10-16	106	21	5300
	2017-10-25	79	23	>6000
	Moyenne	92	16	3775
Lac à la Truite - exutoire	2017-08-22	53	3	8
	2017-10-16	134	42	4100
	2017-10-25	42	3	150
	Moyenne	76	16	1419
Bagot	2017-08-22	23	<3	22
	2017-10-16	76	6	320
	2017-10-25	66	5	1900
	Moyenne	55	4	747
Au Pin (Bennett)	2017-08-22	13	<3	90
	2017-10-16	79	12	2000
	2017-10-25	48	6	3500
	Moyenne	47	7	1863
Au Pin ouest	2017-08-22	5	3	12
	2017-10-16	34	6	230
	2017-10-25	31	4	800
	Moyenne	23	4	347
Au Pin est	2017-08-22	10	<3	53
	2017-10-16	36	10	230
	2017-10-25	34	12	380
	Moyenne	27	8	221

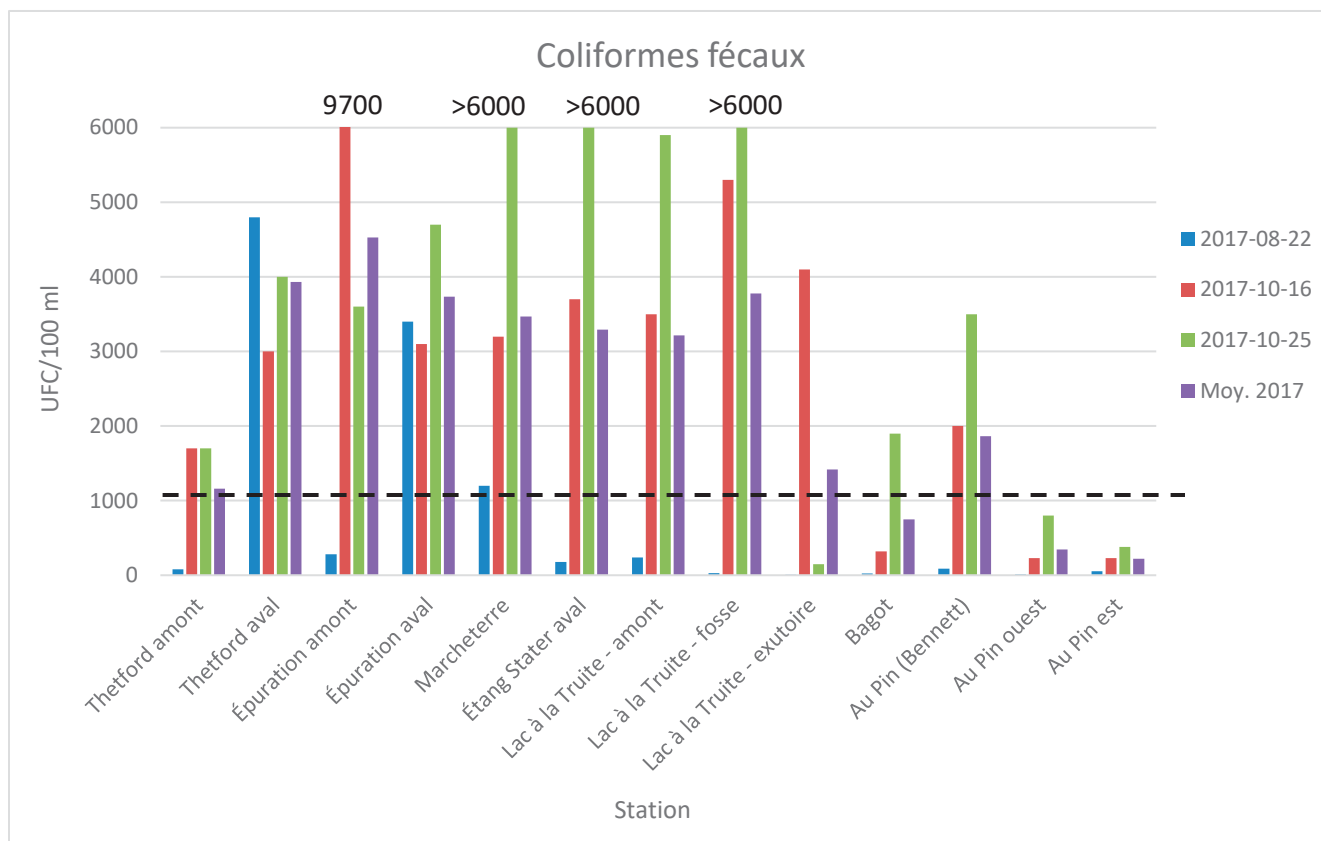


**Figure 3 : Concentration en phosphore total pour les différentes stations (2017)**



**Figure 4 : Concentration en matières en suspension pour les différentes stations (2017)**





**Figure 5 : Concentration en coliformes fécaux pour les différentes stations (2017)**

### 5.3. Qualité de l'eau de baignade

Les concentrations en coliformes fécaux obtenues en 2017 en trois points du lac à la Truite (voir figure 1) sont présentées au tableau 6.

**Tableau 6 : Mesure de coliformes fécaux aux trois stations du lac à la Truite en 2017**

Qualité de l'eau de baignade du lac		
Station	Date	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)
<i>Critère de qualité</i>		<200
Lac à la Truite - amont	2017-08-22	240
	2017-10-16	3500
	2017-10-25	5900
	Moyenne	3213
Lac à la Truite - fosse	2017-08-22	26
	2017-10-16	5300
	2017-10-25	>6000
	Moyenne	3775
Lac à la Truite - exutoire	2017-08-22	8
	2017-10-16	4100
	2017-10-25	150
	Moyenne	1419

\* Les résultats en **rouge** dépassent les critères de qualité du MDDELCC pour les activités de contact direct avec l'eau.

Pour les trois stations, les résultats démontrent qu'au moment de l'échantillonnage, les eaux de baignades ne respectaient pas les critères de qualité de l'eau du MDDELCC (tableau 4) pour la campagne du 16 octobre. De plus, lors de la campagne du 25 octobre, seul le résultat de la station exutoire respectait le critère de qualité pour la baignade, bien qu'elle soit qualifiée de médiocre. Cependant, il est important de noter qu'au moment de l'échantillonnage au lac, un panache brun en provenance de la rivière Bécancour et pénétrant dans le lac était très visible à la station amont et à la fosse du lac. Toutefois, ce panache n'atteignait pas encore la station exutoire du lac au moment de l'échantillonnage. Par ailleurs, les concentrations enregistrées lors des campagnes en temps de pluie dépassent le critère pour la baignade et ce, de 25 à 30 fois. Ces résultats montrent que, **lors des périodes de pluies importantes (25 mm ou plus en 24h), il est très dangereux pour la santé humaine de pratiquer des activités de contact direct avec l'eau dans le lac telle la baignade.**

Finalement, on observe qu'en temps plus sec (22 août), le critère est respecté aux stations fosse et exutoire. Cependant, le résultat enregistré à la station amont dépasse une fois de plus le critère de qualité pour la baignade.

#### 5.4. Qualité de l'eau pour la faune

---

La concentration en matières en suspension est utilisée comme paramètre pour la protection de la vie aquatique et les critères de qualité sont présentés au tableau 4. Un seuil dépassant 5 mg/l présente des risques d'effets chroniques néfastes à long terme pour la protection de la vie aquatique tandis qu'un dépassement de 25 mg/l présente des risques d'effets aigus néfastes à court terme.

Selon les concentrations en matières en suspension enregistrées pour les 13 stations, tous les résultats obtenus lors de la campagne en période sèche respectent le critère de qualité de 5 mg/l. Cependant, lors des campagnes réalisées en temps de pluie, la grande majorité des résultats dépassent ce critère de qualité. De plus, 9 des 39 résultats enregistrés dépassent le critère de qualité de 25 mg/l. Ces résultats ayant des risques d'effets aigus néfastes à court terme ont été enregistrés à deux reprises aux stations Marcheterre, étang Stater aval et lac à la Truite - amont. C'est d'ailleurs ces trois stations qui enregistrent les concentrations moyennes les plus élevées.

D'autre part, selon le MDDELCC, il y a des risques d'effets chroniques néfastes à long terme pour la protection de la vie aquatique si la concentration de phosphore dans l'eau dépasse 30 µg/l. Des 39 valeurs de phosphore total mesurées dans le cadre de cette étude dans la rivière Bécancour, ses tributaires et le lac à la Truite, 32 (82 %) dépassent 30 µg/l. Plusieurs stations, dont les trois stations du lac, dépassaient le critère même par temps sec.

Les résultats de matières en suspension et de phosphore total obtenus dans le cadre de cette étude montrent que, **lors de périodes de fortes pluies (plus de 25 mm en 24h), la qualité de l'eau du lac à la Truite et de la rivière Bécancour présente un risque important pour la faune aquatique.** En ne considérant que le phosphore, plusieurs stations semblent problématiques en tout temps (temps sec et temps de pluie).



## 6. Analyse des résultats et discussion

---

Toutes les stations situées sur la rivière Bécancour (soit Thetford amont et aval, épuration amont et aval, Marcheterre, étang Stater aval, lac à la Truite amont, fosse et exutoire) ont affiché des concentrations de phosphore total dépassant le critère de qualité de 20 µg/l fixé par le MDDELCC et ce, pour toutes les campagnes. Les résultats montrent une augmentation graduelle des concentrations de phosphore de la station Thetford amont jusqu'à la station Lac à la Truite – amont pour ensuite observer une diminution de la station de la fosse du lac jusqu'à l'exutoire. Ce phénomène s'explique fort possiblement par des apports continuels de plusieurs sources tout le long de la rivière accumulant de plus en plus de contaminants de l'amont vers l'aval. L'augmentation est particulièrement marquée à la station Marcheterre. Par la suite, lorsque l'eau de la rivière atteint le lac, ces contaminants sont dilués dû au volume d'eau du lac. Une tendance similaire est observée avec les concentrations en matières en suspension, le lac à la Truite jouant le rôle de bassin de sédimentation.

Pour toutes les stations situées sur la rivière Bécancour jusqu'à la station exutoire du lac à la Truite, les moyennes des concentrations en phosphore mesurées pour les 3 campagnes sont entre trois à six fois plus élevées que le critère du MDDELCC de 20 µg/l. Pour la rivière Bagot, toutes les mesures dépassent ce critère de qualité. Pour ce qui est des trois stations situées sur la rivière Au Pin, les concentrations de phosphore total respectent le critère de qualité lors de la campagne en temps sec, soit celle réalisée le 22 août. Cependant, les résultats enregistrés en temps de pluie, soit le 16 et le 25 octobre, dépassent le seuil critique, et ce pour les trois stations.

Les résultats montrent une augmentation de la concentration en phosphore total liée à la zone urbaine de Thetford-Mines. En effet, une augmentation moyenne de 14 % a été mesurée entre la station Thetford amont et la station Thetford aval. Par contre, cette augmentation est relativement faible considérant que la rivière s'écoule à travers le secteur urbain de la ville (population de plus de 25 000 personnes) et que 2 des 3 campagnes ont été réalisées en période de forte pluie. Pour ce qui est de la station d'épuration de la ville, la concentration en phosphore totale dans la rivière a triplé d'amont en aval de son point de rejet lors de la campagne effectuée par temps sec. Un phénomène similaire a été observé par le RAPPEL en 2017 pour le rejet de la station d'épuration de la municipalité de Saint-Joseph-de-Coleraine dans la rivière Coleraine, un tributaire important du lac Aylmer. En fait, par temps sec, lorsque le débit de la rivière est faible, le débit de l'émissaire de la station d'épuration contribue davantage au débit total de la rivière, ce qui contribue à faire augmenter la concentration en phosphore total de celle-ci. Par temps de pluie, il est impossible de dire, selon les résultats obtenus pour la rivière Bécancour, que la station d'épuration constitue une source de phosphore. D'autres mesures devraient être prises en été par temps sec aux stations amont et aval du rejet de la station d'épuration afin de vérifier la possible contamination.

En ce qui concerne les concentrations en matières en suspension, tous les résultats obtenus lors de la campagne en période sèche respectent le critère de qualité de 5 mg/l. Cependant, pour toutes les stations situées sur la rivière Bécancour, la moyenne des concentrations en matière en suspension dépasse ce critère de qualité. Des résultats particulièrement élevés, soit 15 et même jusqu'à 25 fois la limite permise, ont été enregistrés lors de la campagne du 25 octobre pour les stations Marcheterre, étang Stater aval et lac à la Truite - amont. Bien que tous les résultats enregistrés en temps de pluie nous indiquent que des quantités importantes de sédiments sont transportés par les eaux de ruissellement, la

problématique semble d'autant plus préoccupante entre la station épuration aval et Marcheterre. Les apports importants en sédiments entre ces deux points pourraient être reliés à l'érosion des haldes de résidus miniers situées près de la rivière ou de ses tributaires. Il serait très pertinent d'investiguer ce secteur de la rivière afin d'identifier les causes d'apports en sédiments. Ce secteur pourrait être visité en période de pluie en canot. Les tributaires les plus turbides de ce secteur pourraient être remontés à pied durant cet inventaire.

Possiblement dû à l'effet de dilution, les concentrations en matières en suspension diminuent à partir de la station lac à la Truite - fosse. Par ailleurs, on peut observer que les concentrations des trois paramètres enregistrées à la station lac à la Truite - exutoire sont beaucoup plus faibles que pour les stations situées juste en amont pour la campagne du 25 octobre. En effet, au moment de l'échantillonnage au lac, un panache brun en provenance de la rivière Bécancour et pénétrant dans le lac était très visible à la station amont et à la fosse du lac. Cependant, ce panache n'atteignait pas encore la station exutoire du lac au moment de l'échantillonnage. Finalement, pour les stations situées sur la rivière Au Pin, des concentrations dépassant le critère de qualité ont aussi été enregistrées lors des campagnes en période pluvieuse, mais dans une moindre mesure que les stations situées sur la rivière Bécancour.

La moyenne des concentrations en MES est 1,5 fois plus élevée à la station aval Thetford comparativement à la station amont Thetford. Ces résultats laissent croire que le secteur urbain de la Ville de Thetford cause des apports en sédiments en période de forte pluie. Ces apports pourraient être dus, entre autres, à la présence de sols à nu liée à des chantiers de construction.

Les moyennes des concentrations en coliformes fécaux enregistrées pour toutes les stations situées sur la rivière Bécancour dépassent aussi le critère de qualité fixé par le MDDELCC. Aucun résultat obtenu en temps de pluie ne respecte le seuil de 1000 UFC/100 ml pour ces stations à l'exception de la station située à l'exutoire du lac à la Truite pour la campagne du 25 octobre. De plus, pour les stations Thetford aval, épuration aval et Marcheterre des résultats supérieurs à la limite ont aussi été enregistrés en période sèche. Le secteur urbain de la Ville de Thetford-Mines semble contaminer la rivière en coliformes fécaux par temps de pluie mais aussi par temps sec. Il est facile d'expliquer les apports en coliformes fécaux par temps de pluie puisque les précipitations lessivent tous les excréments d'animaux domestiques et d'oiseaux, comme les goélands, qui se sont accumulés durant les jours secs. Par contre, l'importante contamination observée le 22 août en temps sec, liée au secteur urbain, est plus difficile à expliquer et elle est inquiétante. Elle pourrait être reliée aux eaux usées, mais davantage de mesures par temps sec entre ces deux stations sont nécessaires afin de vérifier si cette contamination est bien réelle (impossible de conclure, pour l'instant, à partir d'une seule mesure par temps sec). Pour ce qui est de la station d'épuration de la Ville, les résultats ne permettent pas de montrer une contamination de la rivière en coliformes fécaux en provenance de celle-ci en temps de pluie. Cependant, pour la campagne par temps sec, la concentration en coliformes fécaux passe de 280 UFC/100 ml à 3400 UFC/100 ml de l'amont vers l'aval du rejet de la station d'épuration. Encore une fois, des mesures supplémentaires sont indispensables afin de vérifier cette contamination potentielle par temps sec.

D'autre part, tel qu'observé pour les concentrations en matières en suspension, on remarque une nette augmentation des concentrations en coliformes fécaux à partir de la station Marcheterre qui perdure jusqu'à la station lac à la Truite - fosse lors de la campagne du 25 octobre. Le faible résultat enregistré à l'exutoire du lac est, comme pour les résultats en matière en suspension, attribuable au fait que le

panache brun en provenance de la rivière Bécancour n'atteignait pas encore la station au moment de l'échantillonnage. Tous les résultats des stations au Pin est et au Pin ouest respectent le critère de qualité. Seule la station au Pin (Bennett) affiche des dépassements de la limite permise et ce, lors des campagnes en temps de pluie. Il y a deux causes potentielles pour expliquer l'augmentation importante de la concentration en coliformes fécaux entre le secteur amont de la rivière au Pin (stations au Pin est et ouest) et le secteur aval (station au Pin Bennett). La première est la présence de plusieurs champs de culture près de la rivière entre ces deux secteurs. Il pourrait y avoir eu épandage et lessivage de coliformes fécaux par la pluie. L'augmentation des coliformes fécaux pourrait également être due au fait que la rivière s'écoule dans un milieu humide sur plus de 2 km entre le secteur amont et le secteur aval. L'émission de coliformes fécaux et de phosphore total par des milieux humides a été mesurée à plusieurs reprises par le RAPPEL dans le cadre de différents suivis de la qualité d'eau réalisés en Estrie et en Montérégie. Une augmentation marquée en phosphore total a également été mesurée entre le secteur amont et le secteur aval de la rivière au Pin en période de pluie. Afin de vérifier si la contamination est d'origine naturelle (milieu humide) ou provient de l'activité agricole, des mesures pourraient être prises et comparées entre la station au Pin (Bennett) et une nouvelle station qui serait située à l'endroit où la route Marcheterre traverse la rivière au Pin.

Finalement, pour la rivière Bagot, un seul dépassement en coliformes fécaux a été enregistré et ce, lors d'une campagne réalisée suite à de fortes précipitations. Ces précipitations, en lessivant les sols, peuvent apporter de grandes quantités de contaminants dans les cours d'eau, particulièrement en milieu agricole où il y a de l'épandage.

## 7. Synthèse et recommandations

---

- Les résultats de cette étude montrent, qu'en période de fortes pluies, la qualité de l'eau de la rivière Bécancour et du lac présente une menace pour les organismes aquatiques et pour la santé humaine (activités de contact avec l'eau). De plus, l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) du MDDELCC calculé à la station Marcheterre de 1988 à 2016 classe la qualité de l'eau de très mauvaise à mauvaise pour toute cette période (GROBEC 2017). **Il est donc important de mettre en place rapidement des actions afin de diminuer la contamination de la rivière Bécancour.**
- Le lac à la Truite, qui se situe sur le parcours de la rivière Bécancour, joue le rôle de bassin de rétention pour le phosphore et les sédiments. Ce phénomène est bénéfique pour la qualité d'eau de la rivière de manière générale, mais il est très néfaste pour l'écosystème du lac où le phosphore et les sédiments s'accumulent. Les coliformes fécaux, quant à eux, ont une capacité très limitée à persister dans le milieu, mais ils présentent une sérieuse menace pour la santé humaine.
- Les apports en sédiments les plus importants semblent être localisés dans le secteur de la rivière situé entre la station épuration aval et la station Marcheterre. Il serait pertinent d'investiguer ce secteur de la rivière. Il pourrait être visité en période de pluie en canot. Les tributaires les plus problématiques au niveau de leur turbidité dans ce secteur pourraient être remontés à pied durant cet inventaire. Il serait ainsi possible d'identifier les causes d'apport en sédiments dans ce

secteur pour ensuite élaborer un plan d'actions pour (renaturation des bords de résidus miniers, aménagement de bassins de sédimentation, stabilisation des berges, etc.).

- Les résultats montrent un impact faible de la zone urbaine de Thetford-Mines sur la concentration en phosphore total et un impact plus élevé pour les coliformes fécaux.
- Par temps sec, la station d'épuration de la Ville de Thetford-Mines semble constituer un apport important en phosphore total à la rivière. Davantage de mesures par temps sec sont nécessaires afin de vérifier ce phénomène. En 2018, nous recommandons à l'Association de procéder à au moins 5 mesures par temps sec aux stations amont et aval de la station d'épuration.
- Par temps sec, il pourrait y avoir contamination de la rivière en coliformes fécaux du secteur urbain et de la station d'épuration reliée à des eaux usées. Nous recommandons de prendre un minimum de 5 mesures de coliformes fécaux en 2018 par temps sec aux stations Thetford amont, Thetford aval, épuration amont et épuration aval afin de vérifier la possibilité d'une contamination.
- Étant donné les activités minières qui se sont déroulées dans le bassin versant pendant plusieurs années et qui caractérisent encore aujourd'hui le territoire (haldes de résidus), l'Association pourrait vérifier, à l'aide d'analyses, la présence de contaminants dans l'eau de la rivière et du lac qui pourraient présenter un risque pour les organismes aquatiques et la santé humaine. Les paramètres recommandés sont : pH, chrome, magnésium, fer, nickel et cobalt. Ces analyses seraient particulièrement pertinentes en période de pluie alors que des sédiments en provenance des haldes de résidus miniers peuvent être transportés dans l'eau.
- Afin de valider les résultats des différents paramètres obtenus en 2017 et de confirmer le stade de vieillissement du lac, il est recommandé de réaliser le même protocole d'analyses à la fosse du lac pour la saison 2018. Advenant des résultats similaires entre 2017 et 2018, il sera possible d'arrêter les campagnes d'échantillonnage pour une période de 4 ans (2019 à 2022). Les suivis pourront être repris en 2023. Cette méthodologie permet, à un coût raisonnable, de suivre l'évolution de la qualité de l'eau d'un lac en considérant l'effet des variations annuelles et interannuelles naturelles. De plus, il serait pertinent d'assurer un suivi plus serré de la transparence. Idéalement, un minimum de 10 mesures devrait être pris à chaque année au cours de l'été. Cette mesure simple peut être effectuée par des bénévoles.



## 8. Références

---

Beaudoin-Lebeuf, E. 2017. Historique de la qualité de l'eau – Secteur lac à la Truite d'Irlande. Groupe de concertation des bassins versants de la zone Bécancour (GROBEC), 17 pages et 4 annexes.

Direction des études du milieu aquatique. 1985. La Bécancour, une tâche urgente. Ministère de l'Environnement du Québec. 27 pages.

Masi, M.-E. et D. Bourget. 2007. Diagnostic sur les ressources et les usages de la Haute-Bécancour, Rapport technique. Canards Illimités Canada, Québec, 68 pages et 14 annexes.

Morin, P. et F. Boulanger. 2005. Portrait de l'environnement du bassin versant de la rivière Bécancour. Rapport produit par Envir-Action pour le Groupe de concertation du bassin de la rivière Bécancour (GROBEC). 184 pages.

Roy, S. 2015. Le lac à la Truite d'Irlande en voie de disparition. Le regroupement des 4 lacs. 29 pages et 13 annexes

## MENTION SPÉCIAL DE L'APLTI

Ce rapport a pu être réalisé grâce à notre activité de financement pour le Grand tirage d'une toile offerte gracieusement par l'artiste peintre Katia Poulin.



Un merci spécial également au Manoir du lac William, à son personnel ainsi qu'à son pdg Franco Lessard pour leur grande participation et collaboration au succès de ce tirage.