

IV. ANNEXE 1 : TABLE DES COEFFICIENTS DES UNITÉS ANIMALES

Coefficients d'unités animales pour différentes provinces du Canada. Au Québec, le cheptel est rapporté en unités animales, c'est-à-dire l'équivalent d'un poids de 500 kg. À titre d'exemple, une unité animale équivaut à une vache ou 4 truies ou 125 poules ou 1 500 cailles, etc.

	1	2	3	4	5	6	7	8
	N.-É.	N.-B.	Québec	Ontario	Manitoba	Sask.	Alberta	C.-B.
Volaille								
Poulets à griller/rôtir	1000 b	240	250	200	170	200	200	
Poulettes	300 b	505	250	500	300		300	
Poules pondeuses	125	144	125	125	100	100	120	
Dindons	100-300b	61-159	55-100	50-100	70-120	50	30-100	
Canards			250	100		50	50	
Oies						50	50	
Autres			100		130		50	
Bovins								
Vaches laitières	1 a	0.8	1	1 a	0.5 b		0.75	
Taures laitières			2	2			1	
Veaux laitiers	40 b		5	3-6			3.3	
Taureaux laitiers			1				0.75	
Vaches boucherie	1 a	1.1	1	1	0.83	1	1	
Taures boucherie	2 b	1.7	2	2	1.25-2.2	2	1.3-1.6	
Taureaux boucherie	1		1			1	1	
Bouvillons	2 b	1.7	2	2		1.5	1.3	
Veaux d'embouche			5			4	4.4	
Porcins								
Verrats			3	5	5.5	3	5	
Truies	4 a	5.1	4	5	3-4	3	5	
Autres plus de 45 lbs	15 b	6.5	5	4	7	4-6	5-11	
Autres moins 45 lbs		23	25	20	50	20	30	
Ovins								
Béliers					5	7	7	
Brebis & moutons	4 a	4.6 a	4	4 a	5 b	7	7	
Agneaux			12-25	10	10	14	16	
Autres								
Cheveaux	1		1	1 a	0.75	1	0.75 a	
Chèvres		4.6	6	4-10		7	7	
Lapins	40 a	40	40	40 a				
Visons	100 a	80	100	80 a				
Renards		40	40	40 a				
Bisons			1			1	1	
Chevreuils						8	8	
Lamas								
Autruches				3			7	
Ernus			10	5			16	
Sangliers			5				4	
Wapitis						5	1.9	

Notes :

- a. Inclus progéniture, veau, portée et mâles.
b. Commercialisé pendant une année.

Sources :

1. Ministère de l'Agriculture et de la Commercialisation de Nouvelle-Écosse, ministère de l'Environnement de Nouvelle-Écosse, *Environmental Regulations Handbook for Nova Scotia Agriculture*, 1997.
2. Nombre d'animaux pour produire 110 kg Azote/ha. Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick. *Lignes directrices pour l'utilisation du fumier au Nouveau-Brunswick*, 1997.
3. GREPA. Le portrait agroenvironnemental des fermes du Québec. 2000
4. Selon les normes de Ministère de l'Agriculture, l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario retrouvés dans plusieurs règlements municipaux. Aussi dans *Stratégie pour la planification de la gestion des éléments nutritifs de l'Ontario* produit par Fédération de l'agriculture de l'Ontario, 1998.
5. Manitoba Agriculture and Food, Annexe 1 dans *Farm Practices Guidelines for Hog Producers in Manitoba*.
6. Saskatchewan Agriculture and Food, *Guidelines for Establishing and Managing Livestock Operations*.
7. Alberta Agriculture, Food and Rural Development, *Proposed Regulations for Intensive Livestock Operations*.
8. Nombre d'animaux équivalent à poids de 455 kg. B.C. Agricultural Waste Control Regulation Waste Management Act.

Tableau tiré de : *Statistique Canada, Division de l'agriculture, Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural, Document de travail no 47, Répartition et concentration des animaux de ferme au Canada, Avril 2001*



V. ANNEXE 2 : COTE POUR CHACUN DES PARAMÈTRES DE L'INDICE DRASTIC

Profondeur de l'eau (m)	
Intervalle	Cote
0 à 1,5	10
1,5 à 4,5	9
4,5 à 9	7
9 à 15	5
15 à 23	3
23 à 31	2
31 et +	1

Milieu aquifère	
Type d'aquifère	Cote
Shale massif	1 à 3 (2)
Roche ignée/métamorphique	2 à 5 (3)
Roche ignée/métamorp. altérée	3 à 5 (4)
Till	4 à 6 (5)
Lits de grès, calcaire et shale	5 à 9 (6)
Grès massif	4 à 9 (6)
Calcaire massif	4 à 9 (6)
Sable et gravier	4 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	9 à 10 (10)

Topographie (%)	
Intervalle	Cote
0 à 2	10
2 à 6	9
6 à 12	5
12 à 18	3
18 et +	1

Conductivité hydraulique (m/j)	
Intervalle	Cote
0,04 à 4	1
4 à 12	2
12 à 29	4
29 à 41	6
41 à 82	8
82 et +	10

Recharge annuelle (cm)	
Intervalle	Cote
0 à 5	1
5 à 10	3
10 à 18	6
18 à 25	8
25 et +	9

Type de sol	
Nature du sol	Type
Sol mince ou roc	10
Gravier	10
Sable	9
Tourbe	8
Argile fissurée	7
Loam sableux	6
Loam	5
Loam silteux	4
Loam argileux	3
Terre noire	2
Argile	1

Impact de la zone vadose	
Zone vadose	Cote (type)
Couche imperméable	1 (1)
Silt/Argile	2 à 6 (3)
Shale	2 à 5 (3)
Calcaire	2 à 7 (6)
Grès	4 à 8 (6)
Lits de calcaire, grès et shale	4 à 8 (6)
Sable et gravier, Silt et argile	4 à 8 (6)
Roche métamorphique/ignée	2 à 8 (4)
Sable et gravier	6 à 9 (8)
Basalte	2 à 10 (9)
Calcaire karstique	8 à 10 (10)

V-1

Source : Régie d'Aqueduc de Grand-Pré, 2006. Aires de protection autour des onze puits de captage, rapport technique.



VI. ANNEXE 3 : RÉSULTATS DE L'INDICE DRASTIC POUR LES PUIITS DE LA RÉGIE D'AQUEDUC DE GRAND-PRÉ

Paramètres (poids)	SU-01	SU-02	SU-03	SU-04
Profondeur de l'eau (m) (5)	15,1	14,2	19,18	13,7
Recharge annuelle (cm) (4)	30	30	30	5 à 10
Milieu aquifère (3)	Sable fin à grossier	Sable et gravier	Sable moyen à grossier	Sable fin
Type de sol (2)	Sable et gravier	gravier fin	Sable grossier	Sable fin
Topographie (%) (1)	8	8	8	5,5
Impact de la zone vadose (5)	Sable fin	Sable et gravier	Sable grossier	Argile
Conductivité hydraulique (m/j) (3)	7,4	18	8	21,8

Paramètres (poids)	SE-11	SE-12	SE-13
Profondeur de l'eau (m) (5)	18,3	17	5,5
Recharge annuelle (cm) (4)	5 à 10	5 à 10	30
Milieu aquifère (3)	Sable fin à moyen	Sable fin à grossier	Sable
Type de sol (2)	Sable fin	Sable avec silt	Sable
Topographie (%) (1)	4	4	4
Impact de la zone vadose (5)	Argile silteuse	Argile silteuse	Sable
Conductivité hydraulique (m/j) (3)	17,7	17,6	12,9

Paramètres (poids)	SA-21	SA-22	SA-23	SA-24
Profondeur de l'eau (m) (5)	18,29	12,2	14,78	9,98
Recharge annuelle (cm) (4)	5 à 10	5 à 10	41,3	41,3
Milieu aquifère (3)	Sable moyen à grossier	Sable fin à moyen	Sable et gravier	Sable et gravier
Type de sol (2)	Sable fin	Sable fin	Sable très fin	Sable fin
Topographie (%) (1)	4	4	13	13
Impact de la zone vadose (5)	Argile	Silt et argile	Sable très fin	Sable fin
Conductivité hydraulique (m/j) (3)	31,7	23,7	101,1	58,5

Source : Régie d'Aqueduc de Grand-Pré, 2006. Aires de protection autour des onze puits de captage, rapport technique.



VII. ANNEXE 4 : NOMBRE DE DÉBOREMENTS D'EAUX USÉES PAR STATION D'ÉPURATION DANS LA ZONE DU LOUP-YAMACHICHE ENTRE 2001 ET 2008

Cause de débordements	Année							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Station d'épuration de Louiseville								
Pluie	84	94	203	120	175	163	72	98
Fonte de neige	61	77	21	46	73	37	38	112
Urgence	17	20	41	8	12	7	6	102
Autre	1	0	0	0	0	0	0	0
Temps sec	0	0	0	0	0	0	0	122
Station d'épuration de Saint-Alexis-des-Monts								
Pluie	n/d	n/d	3	14	16	22	9	33
Fonte de neige	n/d	n/d	0	1	18	22	9	10
Urgence	n/d	n/d	33	27	38	7	5	12
Autre	n/d	n/d	0	0	0	0	0	0
Temps sec	n/d	n/d	0	0	0	0	0	0
Station d'épuration de Sainte-Ursule								
Pluie	1	1	4	2	0	0	0	0
Fonte de neige	0	0	0	0	0	0	0	0
Urgence	1	1	0	1	0	0	0	0
Autre	0	0	0	0	0	0	0	0
Temps sec	0	0	0	0	0	0	0	0
Station d'épuration de Saint-Léon-le-Grand								
Pluie	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	0	0
Fonte de neige	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	0	0
Urgence	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	8	23
Autre	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	0	0
Temps sec	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	0	0
Station d'épuration de Saint-Paulin								
Pluie	0	0	0	1	0	0	0	0
Fonte de neige	0	0	0	0	0	0	0	0
Urgence	0	0	0	0	5	0	0	0
Autre	0	0	0	0	0	0	0	0
Temps sec	0	0	0	0	0	0	0	0

VII-1



Cause de débordements	Année								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Station d'épuration de Charette									
Pluie	n/d	n/d	n/d	0	0	0	0	0	
Fonte de neige	n/d	n/d	n/d	0	0	0	0	0	
Urgence	n/d	n/d	n/d	0	0	0	0	0	
Autre	n/d	n/d	n/d	0	0	0	0	0	
Temps sec	n/d	n/d	n/d	0	0	0	0	0	
Station d'épuration de Trois-Rivières (secteur Pointe-du-Lac)									
Pluie	2	3	5	6	6	7	4	9	
Fonte de neige	1	0	0	0	1	0	0	8	
Urgence	49	39	25	17	14	19	11	13	
Autre	0	0	1	0	0	0	1	1	
Temps sec	0	0	0	0	0	0	0	0	
Station d'épuration d'Yamachiche									
Pluie	0	0	0	1	3	2	0	2	
Fonte de neige	0	0	0	0	0	0	0	0	
Urgence	0	0	0	0	0	0	0	0	
Autre	0	0	0	0	0	0	0	0	
Temps sec	0	0	0	0	0	0	0	0	

VII-2



VIII. ANNEXE 5 : DESCRIPTION DES PRINCIPAUX PARAMÈTRES DE QUALITÉ DE L'EAU

Ce document présente l'origine des principaux paramètres de qualité de l'eau suivis au Québec. On y présente aussi les critères de qualité de l'eau ainsi que les sous-indices composant l'indice de qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) pour les principaux paramètres de qualité de l'eau suivis au Québec.

VIII-1

Avant-propos relatif aux critères de qualité de l'eau

Texte tiré de : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2008. **Critères de qualité de l'eau de surface**, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Québec, ISBN 978-2-550-53364-1 (PDF), 424 p. + 12 annexes.

Document disponible au : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/criteres.pdf

«... Les critères de qualité de l'eau de surface servent d'outils de référence pour évaluer l'intégrité chimique des écosystèmes. Ils sont aussi utilisés par le Ministère pour définir des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants dans le cas de projets impliquant le déversement d'eaux usées dans le milieu aquatique.

Les critères de qualité d'eau de surface ont une portée et des limites d'utilisation qu'il faut connaître pour être en mesure de s'en servir adéquatement et de les interpréter. Pour cette raison, il est recommandé de connaître les fondements des critères de qualité pour chaque usage de l'eau ainsi que les règles générales d'utilisation et d'interprétation de ceux-ci. Il existe aussi des procédures qui permettent de modifier un critère de qualité de l'eau applicable à tous les plans d'eau pour en faire un critère de qualité propre à un site particulier.

Ces critères servent uniquement pour évaluer la qualité des eaux de surface. Pour évaluer la qualité de l'eau potable ou celle des eaux souterraines, il faut se référer respectivement au Règlement sur la qualité de l'eau potable et à la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (site).

Hormis les critères établis pour chaque paramètre de qualité de l'eau, toutes les eaux doivent être exemptes de substances ou matériaux provenant d'activités humaines qui, seules ou combinées à d'autres facteurs, peuvent entraîner :

- *une couleur, une odeur, un goût, de la turbidité ou toute autre condition à un degré susceptible de nuire à quelque usage du cours d'eau;*
- *des débris, de l'huile, de la mousse ou d'autres matériaux flottants en quantité suffisante pour devenir inesthétique ou dommageable;*
- *des résidus huileux ou gras qui causent soit un film visible à la surface de l'eau, soit une coloration de la surface, soit une boue ou une émulsion;*
- *des dépôts qui causeront une formation de boues putrescibles ou nuisibles de quelque autre façon;*
- *une production excessive de plantes aquatiques enracinées, attachées ou flottantes, de champignons ou de bactéries;*



- *l'augmentation de substances en concentrations ou en combinaisons telles qu'elles nuisent, sont toxiques ou produisent un effet physiologique néfaste ou des troubles comportementaux chez les humains, les formes de vie aquatique, semi-aquatique et terrestre. »*

Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec

Résumé tiré de : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/index.htm

VIII-2

« *L'indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau (IQBP) sert à évaluer la qualité générale de l'eau des rivières et des petits cours d'eau en considérant les usages suivants : la baignade et les activités nautiques, la protection de la vie aquatique, la protection du plan d'eau contre l'eutrophisation, et l'approvisionnement en eau brute à des fins de consommation. Cet indice est basé sur des descripteurs conventionnels de la qualité de l'eau et intègre normalement dix variables : le phosphore, les coliformes fécaux, la turbidité, les matières en suspension, l'azote ammoniacal, les nitrites-nitrates, la chlorophylle a totale, le pH, la DBO₅ et le pourcentage de saturation en oxygène dissous. Dans certains cas, en raison de la disponibilité des données ou de particularités régionales naturelles, un nombre inférieur de descripteurs peut être sélectionné. L'IQBP a aussi ses limites. En effet, le suivi de descripteurs conventionnels de la qualité de l'eau ne nous renseigne pas sur la présence de substances toxiques, pas plus que sur la perte ou la dégradation d'habitats essentiels au maintien de la vie aquatique. Des approches complémentaires basées sur l'intégrité de l'écosystème doivent alors être utilisées si l'on veut établir un diagnostic plus global ».*



Phosphore total (P. tot.)

Les valeurs de phosphore total représentent les états dissous et non dissous de ce paramètre. Il provient essentiellement des eaux de ruissellement du territoire et des eaux usées. Le phosphore est utilisé dans beaucoup d'études comme indicateur de la pollution d'origine agricole. Il est généralement considéré l'élément limitant de la croissance du phytoplancton et des plantes aquatiques d'eau douce (Painchaud, 1997). Le phosphore est donc considéré comme étant responsable de l'eutrophisation (croissance excessive de phytoplancton et de plantes aquatiques pouvant mener, lors de la décomposition de cette biomasse végétale, à un déficit en oxygène nuisible aux autres communautés) des lacs et cours d'eau (Painchaud, 1997).

Afin de limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières et de ne pas compromettre les usages, il est généralement admis que le seuil de 0,03 mg/l de phosphore total ne doit pas être dépassé.

Consulter le site Internet du MDDEFP suivant afin d'en savoir plus sur les **Critères de qualité des eaux de surface au Québec** :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

Sous-indice (IQBP) - Phosphore

Classe IQBP	mg/l de Phosphore
A	≤0,030
B	0,031 à 0,050
C	0,051 à 0,100
D	0,101 à 0,200
E	>0,200

Nous ne pouvons pas calculer l'IQBP seulement à partir des sous-indices présentés ici. Une équation qui intègre plusieurs de ces paramètres permet le calcul de l'IQBP global. Pour plus de détails, consulter :

Hébert, S., 1997. **Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec**. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages + 4 annexes.

Document disponible au :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/index.htm



Azote ammoniacal (NH_3)

L'azote ammoniacal est la forme réduite de l'azote inorganique (Painchaud 1997). Elle provient de processus de dégradation de l'azote organique c'est-à-dire la réduction de nitrates par les bactéries autotrophes. L'azote ammoniacal, contenu dans les eaux superficielles, provient essentiellement de la décomposition des matières organiques azotées contenues dans les débris végétaux du lit ou des berges de la rivière (Bremond et Vuichard 1973). Donc, l'azote ammoniacal provenant des terres avoisinantes est complexé par les éléments du sol qui retiennent une grande part de l'azote ammoniacal (Bremond et Vuichard 1973). Par contre, la présence d'azote ammoniacal peut indiquer une contamination par des rejets de natures humaines ou animales. L'urée contenue dans l'urine humaine et animale contient beaucoup d'azote ammoniacal (Bremond et Vuichard 1973).

Au-delà de 1,5 mg/l d'azote ammoniacal les propriétés organoleptiques ou esthétiques de l'eau de consommation pourront être altérées. Au-delà de 0,5 mg/l d'azote ammoniacal des difficultés à traiter adéquatement l'eau potable sont observées.

Consulter le site Internet du MDDEFP suivant afin d'en savoir plus sur les **Critères de qualité des eaux de surface au Québec** :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

Sous-indice (IQBP) – Azote ammoniacal total

Classe	mg/l NH_3
A	≤0,23
B	0,24 à 0,50
C	0,51 à 0,90
D	0,91 à 1,50
E	>1,50

Nous ne pouvons pas calculer l'IQBP seulement à partir des sous-indices présentés ici. Une équation qui intègre plusieurs de ces paramètres permet le calcul de l'IQBP global. Pour plus de détails, consulter :

Hébert, S., 1997. **Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec**. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages + 4 annexes.

Document disponible au :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/index.htm



Nitrites et Nitrates ($\text{NO}_2 - \text{NO}_3$)

Les nitrites et nitrates sont les formes de l'azote les plus abondantes, ils résultent du processus de nitrification. La nitrification est l'oxydation de l'azote organique et ammoniacal. Ils constituent la part azotée des engrais chimiques utilisés en agriculture. Leurs présences dans les eaux de surface proviennent essentiellement de l'écoulement des eaux sur les sols du bassin versant (Bremond et Vuichard 1973). Mentionnons, que de faibles concentrations de nitrites et nitrates, dans les eaux d'approvisionnement, peuvent causer la méthémoglobinémie chez les nourrissons (Painchaud 1997).

La concentration de 10 mg/l de nitrites et nitrates est une concentration maximale acceptable définie pour l'eau potable. Pour la protection des écosystèmes aquatiques les concentrations ne devraient pas dépasser 200 mg/l de nitrites et nitrates (toxicité aigüe) et 40 mg/l de nitrites et nitrates (toxicité chronique)

Consulter le site Internet du MDDEFP suivant afin d'en savoir plus sur les **Critères de qualité des eaux de surface au Québec** :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

Sous-indice (IQBP) - $\text{NO}_2 - \text{NO}_3$

Classe	mg/l de $\text{NO}_2 - \text{NO}_3$
A	$\leq 0,50$
B	0,51 à 1,00
C	1,01 à 2,00
D	2,01 à 5,00
E	$> 5,00$

Nous ne pouvons pas calculer l'IQBP seulement à partir des sous-indices présentés ici. Une équation qui intègre plusieurs de ces paramètres permet le calcul de l'IQBP global. Pour plus de détails consulter :

Hébert, S., 1997. *Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages + 4 annexes.

Document disponible au :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/index.htm



Coliformes fécaux

Le paramètre des coliformes fécaux est utilisé comme indicateur de la pollution d'origine fécale. Leur présence peut être due à des rejets d'eaux usées non traitées et/ou peut être due à des apports d'origine agricole. La provenance des coliformes fécaux du milieu agricole est liée à l'épandage ou au mauvais stockage des fumiers et des lisiers, ce qui confère le caractère diffus à ce type de pollution (Painchaud 1997).

Il est à noter que la présence de coliformes dans les eaux de surface peut compromettre les activités récréatives. Des concentrations de 200 UFC (Unité Formatrice de Colonie)/100 ml peuvent compromettre la baignade et des concentrations de 1 000 UFC/100 ml peuvent compromettre les activités entraînant un contact secondaire avec l'eau comme la pêche et le nautisme léger.

Consulter le site Internet du MDDEFP suivant afin d'en savoir plus sur les **Critères de qualité des eaux de surface au Québec** :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

Sous-indice (IQBP) - Coliformes fécaux

Classe IQBP	UFC/100 ml
A	≤200
B	201 à 1 000
C	1 001 à 2 000
D	2 001 à 3 500
E	>3 500

Nous ne pouvons pas calculer l'IQBP seulement à partir des sous-indices présentés ici. Une équation qui intègre plusieurs de ces paramètres permet le calcul de l'IQBP global. Pour plus de détails consulter :

Hébert, S., 1997. **Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec**. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages + 4 annexes.

Document disponible au :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/index.htm



Matières en suspension (MES)

Les matières en suspension sont causées par les particules présentes dans l'eau, elles sont de nature terrigène, sédimentaire et biologique (Painchaud, 1997). Les principales causes de présence de MES dans les eaux de surface sont l'érosion des berges et le ruissellement des eaux sur les terres non boisées, phénomène important dans les basses terres du Saint-Laurent.

Une augmentation maximale de 25 mg/l de MES par rapport à la concentration naturelle peut nuire à la protection de la vie aquatique (toxicité aigüe) et une augmentation maximale de 5 mg/l de MES par rapport à la concentration naturelle peut nuire à la protection de la vie aquatique (toxicité chronique).

Consulter le site Internet du MDDEFP suivant afin d'en savoir plus sur les **Critères de qualité des eaux de surface au Québec** :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

VIII-7

Sous-indice (IQBP) - MES

Classe	mg/l de MES
A	≤6
B	7 à 13
C	14 à 24
D	25 à 41
E	>41

Nous ne pouvons pas calculer l'IQBP seulement à partir des sous-indices présentés ici. Une équation qui intègre plusieurs de ces paramètres permet le calcul de l'IQBP global. Pour plus de détails consulter :

Hébert, S., 1997. *Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages + 4 annexes.

Document disponible au :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/index.htm



Turbidité

Les MES, les oxydes et hydroxydes métalliques, les organismes planctoniques et les substances dissoutes colorées sont à l'origine de la turbidité. Un effet important de la turbidité est sa capacité de protection des bactéries et des virus contre la désinfection lors du traitement des eaux de consommation humaine (Painchaud, 1997). Les normes québécoises pour l'eau potable sont de 1 UTN avant chloration. Donc, dans la plupart des cas, les eaux de surfaces destinées à la consommation humaine sont soumises à la filtration (Painchaud, 1997).

Pour la protection des écosystèmes aquatiques la turbidité ne devrait pas dépasser 8 UTN en 24 heures par rapport à la turbidité naturelle quand celle-ci est inférieure ou égale à 8 UTN.

Consulter le site Internet du MDDEFP suivant afin d'en savoir plus sur les **Critères de qualité des eaux de surface au Québec** :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

Sous-indice (IQBP) - Turbidité

Classe	UTN
A	≤2,3
B	2,4 à 5,2
C	5,3 à 9,6
D	9,7 à 18,4
E	>18,4

Nous ne pouvons pas calculer l'IQBP seulement à partir des sous-indices présentés ici. Une équation qui intègre plusieurs de ces paramètres permet le calcul de l'IQBP global. Pour plus de détails consulter :

Hébert, S., 1997. *Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages + 4 annexes.

Document disponible au :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/index.htm



L'oxygène (O₂)

L'oxygène est essentiel à la vie aquatique. Tous les programmes d'assainissement des eaux ont comme objectif de préserver ou de rétablir l'oxygénation des cours d'eau (Painchaud, 1997). Nous n'avons qu'à penser aux besoins élevés des salmonidés (truites) en oxygène dans le milieu aquatique pour comprendre l'impact économique que peut avoir un déficit en oxygène de nos cours d'eau. Plusieurs processus, qu'ils soient physiques ou biologiques, déterminent les concentrations en oxygène dissous. La température est responsable des variations de solubilité de l'oxygène (voir tableau ci-dessous). La photosynthèse, combinée aux transferts entre l'atmosphère et l'eau, est responsable de l'entrée dans le système aquatique de l'oxygène. Étant donné que la photosynthèse a lieu seulement durant le jour, les variations en concentration en oxygène peuvent être représentées par des cycles diurnes et annuels à nos latitudes, la photosynthèse n'ayant pas lieu l'hiver. Les transferts de l'oxygène entre l'atmosphère et l'eau sont dépendants de la dynamique du cours d'eau. Une eau stagnante sera en déficit d'oxygène, alors que la présence de rapides aura comme effet de saturer l'eau en oxygène. La respiration des organismes présents dans le milieu aquatique aura aussi un effet sur les concentrations en oxygène. Les microorganismes (bactéries) consomment de l'oxygène lors de la décomposition de matières organiques. Si la matière organique est en excès, il y aura un déficit en oxygène; on parle alors du phénomène d'eutrophisation. Les poissons consomment aussi de l'oxygène. Ainsi, tous ces facteurs démontrent à quel point l'oxygène est dynamique. De ce fait, l'échantillonnage ponctuel permet de n'avoir qu'une image partielle des concentrations en oxygène des eaux de surface.

VIII-9

Valeurs de saturation et de concentration en oxygène dissous requises pour la préservation de la vie aquatique.

Biotes (poissons) : →	D'eau froide	D'eau chaude
Température (°C)	Saturation en O ₂ (%)	Saturation en O ₂ (%)
0	54	47
5	54	47
10	54	47
15	54	47
20	57	47
25	63	48

Tiré de : http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365



Pourcentage de saturation en oxygène dissous (% O₂)

Le pourcentage de saturation en oxygène dissous est une mesure qui permet de voir si la concentration en oxygène dissous est totale pour une température donnée. Une saturation en oxygène dissous de 100 % à une température donnée démontre que la concentration en oxygène dissous ne peut être supérieure à cette température. Un pourcentage supérieur à 100 % indique une sursaturation en oxygène dissous pouvant résulter des phénomènes de la photosynthèse des végétaux aquatiques.

Consulter le site Internet du MDDEFP suivant afin d'en savoir plus sur les **Critères de qualité des eaux de surface au Québec** :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

VIII-10

Sous-indice (IQBP) – Pourcentage de saturation des eaux en Oxygène

Classe	% O ₂
A	88 à 124
B	80 à 87 ou 125 à 130
C	70 à 79 ou 131 à 140
D	55 à 69 ou 141 à 150
E	<55 ou >150

Nous ne pouvons pas calculer l'IQBP seulement à partir des sous-indices présentés ici. Une équation qui intègre plusieurs de ces paramètres permet le calcul de l'IQBP global. Pour plus de détails consulter :

Hébert, S., 1997. **Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec**. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages + 4 annexes.

Document disponible au :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/index.htm



pH – potentiel hydrogène

Le pH est le paramètre qui renseigne sur le caractère acide ou basique des eaux de surface. Il est déterminé, en partie par la nature géologique du bassin de drainage. Les rivières situées sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, où on retrouve des roches de types granitiques à faible pouvoir tampon, pauvres en carbonates, sont caractérisées en général par une eau plus acide que les rivières de la rive sud du Saint-Laurent, où le sol de type calcaire et sédimentaire confère un pouvoir tampon plus important (Painchaud, 1997). Notons que les précipitations acides et l'activité biologique peuvent influencer le pH dans les cours d'eaux. Les valeurs du critère de qualité des eaux pour la protection de la vie aquatique se situent entre 6,5 et 9,0 pour ce paramètre.

Consulter le site Internet du MDDEFP suivant afin d'en savoir plus sur les **Critères de qualité des eaux de surface au Québec** :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

VIII-11

Sous-indice (IQBP) - pH

Classe	Unité pH
A	6,9 à 8,6
B	6,5 à 6,8 ou 8,7 à 9,0
C	6,2 à 6,4 ou 9,1 à 9,3
D	5,8 à 6,1 ou 9,4 à 9,6
E	<5,8 ou >9,6

Nous ne pouvons pas calculer l'IQBP seulement à partir des sous-indices présentés ici. Une équation qui intègre plusieurs de ces paramètres permet le calcul de l'IQBP global. Pour plus de détails consulter :

Hébert, S., 1997. **Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec**. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages + 4 annexes.

Document disponible au :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/index.htm



Chlorophylle a

La chlorophylle a est un pigment photosynthétique utilisé comme indice de la biomasse du phytoplancton (algues en suspension dans la colonne d'eau). Des valeurs élevées de ce paramètre indiquent un problème d'eutrophisation potentiel (croissance excessive d'algues provoquant un déficit en oxygène des écosystèmes aquatiques lors de la dégradation de celles-ci).

Consulter le site Internet du MDDEFP suivant afin d'en savoir plus sur les **Critères de qualité des eaux de surface au Québec** :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp

VIII-12

Sous-indice (IQBP) - Chlorophylle a

Classe	mg/m ³
A	≤5,70
B	5,71 à 8,60
C	8,61 à 11,10
D	11,11 à 13,90
E	>13,90

Nous ne pouvons pas calculer l'IQBP seulement à partir des sous-indices présentés ici. Une équation qui intègre plusieurs de ces paramètres permet le calcul de l'IQBP global. Pour plus de détails consulter :

Hébert, S., 1997. **Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec**. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages + 4 annexes.

Document disponible au :

http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/index.htm



Références :

Chambers, P.A., M. Guy, E.S. Roberts, R. Kent, M.N. Charlton, C. Gagnon, G. Grove et N. Foster. 2001. **Les éléments nutritifs et leurs effets sur l'environnement au Canada**. Environnement Canada, Ottawa (Ont.). 271 p.

Hébert, S., 1997. **Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec**. Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq no EN/970102, 20 pages + 4 annexes.

Ministère de l'environnement du Québec. 2001. **Critères de qualité de l'eau de surface au Québec**. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, Québec, 430 pages.

MDDEP, 2008. [en ligne] **Critères de qualité de l'eau de surface**.
http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.asp [consulté le 17 décembre 2008].

Vuichard, R. et R. Bremond. 1973. **Paramètres de la qualité des eaux**. Ministère de la protection de la nature et de l'environnement, Paris. 177 pages.



IX. ANNEXE 6 : CODES DES STATIONS DE LA ZONE DU LOUP-YAMACHICHE

Rivière du Loup				
Code OBVRLY*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
LOUP-DR01-01	---	Ponctuel	Aval autoroute 40, embouchure de la rivière du Loup, Louiseville	2001
LOUP-DR01-02	---	Ponctuel	Amont pont du CN, Louiseville	2001
LOUP-DR01-03	---	Ponctuel	Aval pont Masson, Saint-Léon-le-Grand	2001
LOUP-DR01-04	---	Ponctuel	Amont pont Masson, Saint-Sévère	2001
LOUP-DR01-05	---	Ponctuel	Golf Saint-Sévère	2001
LOUP-DR01-06	---	Ponctuel	Saint-Sévère	2001
LOUP-DR01-07	---	Ponctuel	Aval chalet Descôteaux, Saint-Sévère	2001
LOUP-DR01-08	---	Ponctuel	Amont de la Chute à Magnan, Saint-Paulin	2001
LOUP-DR01-09	---	Ponctuel	Seigneurie volant, Saint-Paulin	2001
LOUP-DR01-10	---	Ponctuel	Hunterstown (amont du barrage), Saint-Paulin	2001
LOUP-DR01-11	---	Ponctuel	En aval du Camping Belle Montagne, Saint-Paulin	2001
LOUP-DR01-12	---	Ponctuel	Amont du pont Baribeau (petit pont chalet), Saint-Paulin	2001
LOUP-DR01-13	---	Ponctuel	Aval pont Allard (ruisseau Baril), Saint-Alexis-des-Monts	2001
LOUP-DR01-14	---	Ponctuel	Amont pont Allard, Saint-Alexis-des-Monts	2001
LOUP-DR01-15	---	Ponctuel	En aval de la rivière aux écorces (ruisseau Guillaume Dupuis), Saint-Alexis-des-Monts	2001
LOUP-DR01-16	---	Ponctuel	En amont de la rivière aux écorces, Saint-Alexis-des-Monts	2001
LOUP-DR01-17	---	Ponctuel	11,5 km en amont de Saint-Alexis-des-Monts, St-Alexis-des-Monts	2001
LOUP-RRP-01	05280001	Mensuel	À 3,2 km de l'embouchure de la rivière du Loup, sud de Louiseville	1979-...
LOUP-RRP-02	05280019	Mensuel	Amont de la Chute à Magnan, Saint-Paulin	1995-...
LOUP-RRP-03	05280020	Mensuel	Au pont, en aval du ruisseau Carufel à 20 km en amont de Saint-Alexis-des-Monts	1995-...

IX-1



Rivière du Loup

Code OBVRLY*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
LOUP-RRS-01	05280003	Mensuel	Pont Masson, Yamachiche	1990-1993
LOUP-RRS-05	05280018	Mensuel	Pont de la route 349, Gendron	1990-1993
LOUP-IDEC-1GL	---	Ponctuel	Embouchure de la rivière du Loup, Louiseville	2005
LOUP-IDEC-2GL	---	Ponctuel	Aval de Louiseville	2005
LOUP-IDEC-8GL	---	Ponctuel	Amont de Louiseville	2005
LOUP-IDEC-9GL	---	Ponctuel	Près de l'embouchure de la rivière Chacoura	2005
LOUP-IDEC-14GL	---	Ponctuel	Secteur de la Chute à Magnan, Saint-Paulin	2005
LOUP-IDEC-17GL	---	Ponctuel	Secteur aval Hunterstown	2005
LOUP-IDEC-21GL	---	Ponctuel	Secteur aval Hunterstown	2005
LOUP-IDEC-22GL	---	Ponctuel	Secteur amont Hunterstown	2005
LOUP-IDEC-23GL	---	Ponctuel	Secteur amont Hunterstown	2005
LOUP-IDEC-24GL	---	Ponctuel	Aval de Saint-Alexis-des-Monts	2005
LOUP-IDEC-26GL	---	Ponctuel	Amont de Saint-Alexis-des-Monts	2005
LOUP-IDEC-27GL	---	Ponctuel	Amont de Saint-Alexis-des-Monts	2005
LOUP-IDEC-35RM	---	Ponctuel	Tête du bassin, Réserve faunique Mastigouche	2005

Rivière Saint-Louis

Code OBVRLY*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
STLO-DR01-20	---	Ponctuel	Ruisseau Saint-Louis, Saint-Paulin	2001
STLO-RRS-04	05280017	Mensuel	Au pont de la route 350, à l'est de Saint-Paulin	1990-1993
STLO-IDEC-18STL	---	Ponctuel	Aval de la rivière Saint-Louis	2005
STLO-IDEC-19STL	---	Ponctuel	Rivière Saint-Louis	2005
STLO-IDEC-20STL	---	Ponctuel	Amont de la rivière Saint-Louis	2005



Rivière Chacoura				
Code OBVRly*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
CHAC-DR01-19	---	Ponctuel	Embouchure de la rivière Chacoura, Louiseville	2001
CHA-PAC-01	05280053	Bimensuel	Embouchure de la rivière Chacoura, Louiseville	2007-2009
SAU-PAC-02	05280057	Bimensuel	Pont Rang Chacoura, Saint-Léon-le-Grand	2008-2009
ARV-PAC-03	05280058	Bimensuel	Saint-Léon-le-Grand	2008-2009
SB1-PAC-04	05280059	Bimensuel	Pont du Rang de l'Isle, Saint-Léon-le-Grand	2008-2009
SB2-PAC-05	05280060	Bimensuel	Pont du Rang de l'Isle, Saint-Léon-le-Grand	2008-2009
TEM-PAC-06	05280061	Bimensuel	Station témoin	2008-2009
HEC-PAC-07	05280062	Bimensuel	Route 349, Saint-Léon-le-Grand	2008-2009
HEC-PAC-09	05280063	Bimensuel	Route 349, Saint-Léon-le-Grand	2008-2009
CHAC-IDEC-8CH	---	Ponctuel	Embouchure de la rivière Chacoura, Louiseville	2005
CHAC-IDEC-10CH	---	Ponctuel	Aval de Saint-Léon-le-Grand	2005
CHAC-IDEC-12CH	---	Ponctuel	Amont de Saint-Léon-le-Grand	2005
CHAC-IDEC-11CH	---	Ponctuel	Rivière Chacoura	2005
CHAC-IDEC-13CH	---	Ponctuel	Tête de la rivière Chacoura	2005
Rivière Sacacomie				
Code OBVRly*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
SACA-IDEC-30SAC	---	Ponctuel	Sur cours d'eau qui sert de décharge artificiel du lac Saccomie	2005
SACA-IDEC-31SAC	---	Ponctuel	Sur cours d'eau qui sert de décharge artificiel du lac Saccomie	2005
Rivière des Îles				
Code OBVRly*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
ILES-IDEC-34RM	---	Ponctuel	Tête du bassin, Réserve faunique Mastigouche	2005

IX-3



Petite rivière du Loup

Code OBVRLY*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
PLOU-DR01-18	---	Ponctuel	Près de l'embouchure de la Petite rivière du Loup, Louiseville	2001
PLOU-RRP-01	05280064	Mensuel	Petite rivière du Loup, Louiseville	2008-...
PLOU-RRS-02	05280015	Mensuel	Près de l'embouchure de la Petite rivière du Loup, Louiseville	1990-1993
PLOU-RRS-03	05280016	Mensuel	Au pont de la route 348, au sud de Sainte-Ursule	1990-1993
PLOU-IDEC-1PL	---	Ponctuel	Embouchure de la Petite rivière du Loup	2005
PLOU-IDEC-3PL	---	Ponctuel	Aval de Louiseville	2005
PLOU-IDEC-4PL	---	Ponctuel	Amont de Louiseville	2005
PLOU-IDEC-5PL	---	Ponctuel	Aval de Sainte-Ursule	2005
PLOU-IDEC-6PL	---	Ponctuel	Aval de Sainte-Angèle-de-Prémont	2005
PLOU-IDEC-7PL	---	Ponctuel	Tête de la Petite rivière Chacoura	2005

Rivière aux Écorces

Code OBVRLY*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
ECOR-IDEC-25EC	---	Ponctuel	Aval de la rivière aux Écorces	2005
ECOR-IDEC-28EC	---	Ponctuel	Près de l'embouchure de la rivière aux Écorces	2005
ECOR-IDEC-29EC	---	Ponctuel	Rivière aux Écorces	2005

Rivière à l'Eau-Claire

Code OBVRLY*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
ECLA-IDEC-32ECL	---	Ponctuel	Exutoire du lac à l'Eau Claire	2005
ECLA-IDEC-33ECL	---	Ponctuel	En aval de la rivière à l'Eau-Claire	2005

Petite rivière Yamachiche

Code OBVRLY*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
PYAM-RRP-01	05290001	Mensuel	Petite rivière Yamachiche, rue Bellemare, Yamachiche	2008-...



Rivière Yamachiche				
Code OBVRLY*	# BQMA	Type de suivi	Localisation de la station	Période d'échantillonnage
YAMA-RRP-01	05300004	Mensuel	Rivière Yamachiche, pont Charles-Lesieur, Yamachiche	2008-...
YAMA-RRP-02	05300035	Mensuel	Rivière Yamachiche, route des Dalles, Saint-Barnabé	2012-...

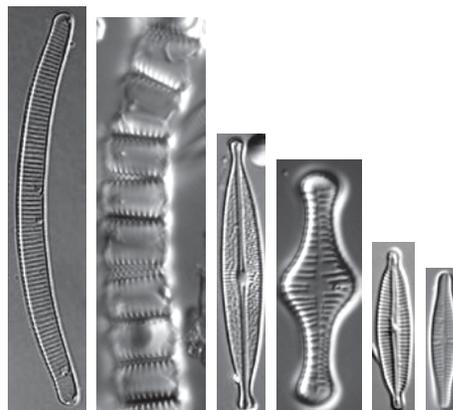


X. ANNEXE 7 : EXEMPLE DE COMMUNAUTÉS DE DIATOMÉES

Les communautés de diatomées que l'on retrouve dans les cours d'eau en milieu naturel sont composées d'espèces non tolérantes aux perturbations; espèces oligotrophes, présentes en eaux pauvres en nutriments (IDEC = classe A).



Rivière aux écorces dans le secteur amont du bassin versant de la rivière du Loup.



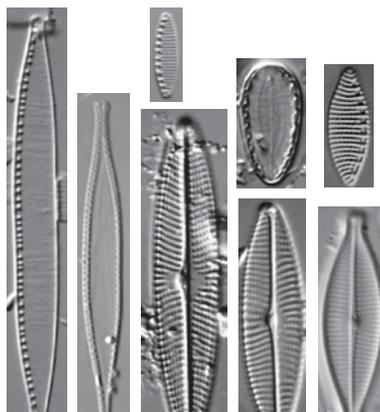
Exemples d'espèces présentes en eaux pauvres en nutriments

X-1

Par contre, dans les cours d'eau subissant des perturbations, particulièrement où les nutriments sont en excès, nous retrouvons des espèces tolérantes aux perturbations; espèces hypereutrophes (IDEC = classe E).



Embouchure de la rivière Chacoura dans le secteur aval du bassin versant de la rivière du Loup.



Exemples d'espèces présentes en eaux riches en nutriments

Exemple tiré de :

Boissonneault, Y. 2005. **Caractérisation des écosystèmes aquatiques et de la qualité de l'eau du bassin versant de la rivière du Loup (Mauricie) : L'utilisation de l'indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC) pour cibler les milieux perturbés prioritaires.** Organisme de bassin versant de la rivière du Loup (OBVRL). 33 pages et 9 annexes



