

ANNEXES

ANNEXE 1

Figures supplémentaires des résultats de la qualité de l'eau

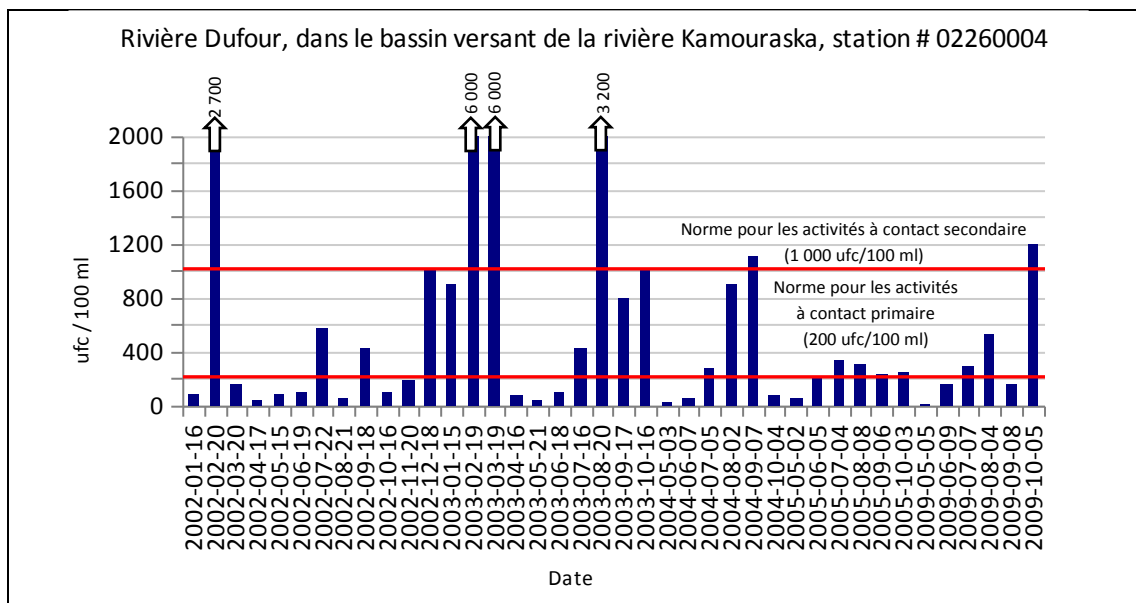
Coliformes fécaux

Figure A. Résultats d'analyses des coliformes fécaux pour la station 02260004, de la rivière Dufour, sous-bassin de la rivière Kamouraska, de 2002 à 2005 et 2009.

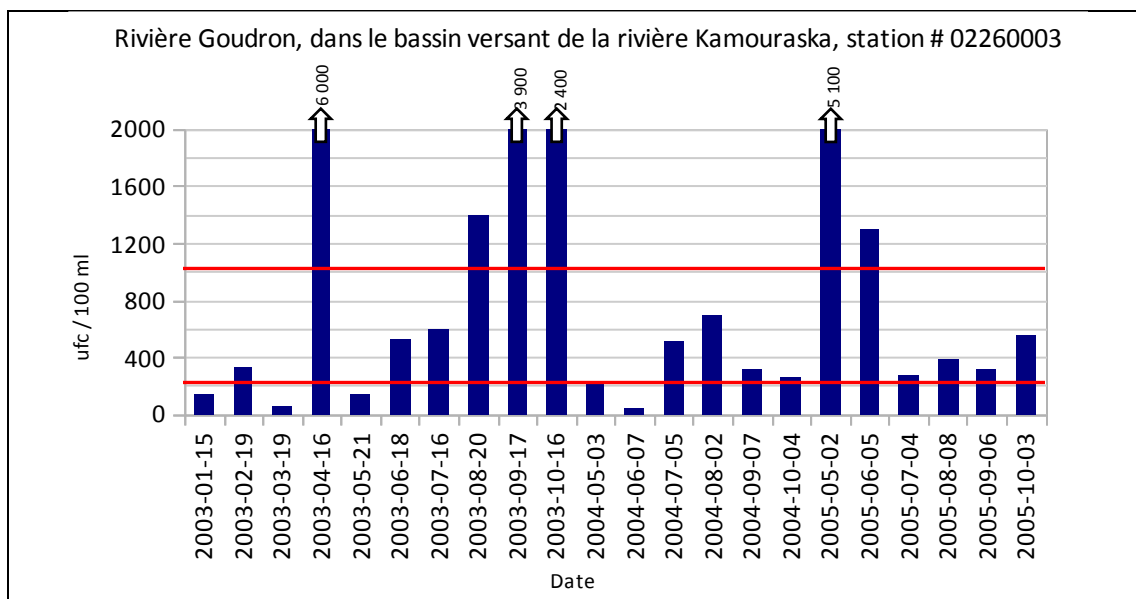


Figure B. Résultats d'analyses des coliformes fécaux pour la station 02260003, de la rivière Goudron, sous-bassin de la rivière Kamouraska, entre 2003 et 2005.

Phosphore total

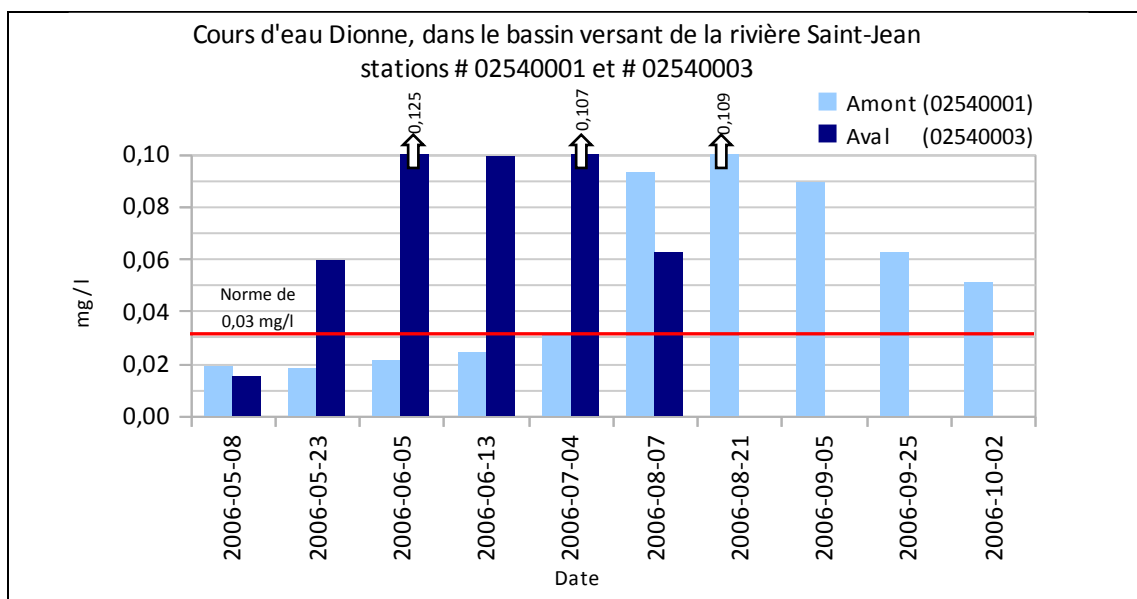


Figure C. Résultats d'analyses du phosphore total pour les stations amont (02540001) et aval (02540003), du cours d'eau Dionne, sous-bassin de la rivière Saint-Jean, en 2006.

Phosphore particulaire et dissous

Prendre note que le seuil de détection pour le **phosphore dissous** est de **0,005 mg/l** et pour le **phosphore particulaire** de **0,001 mg/l**. C'est pour cette raison que les échelles ne vont pas en deçà de ces valeurs.

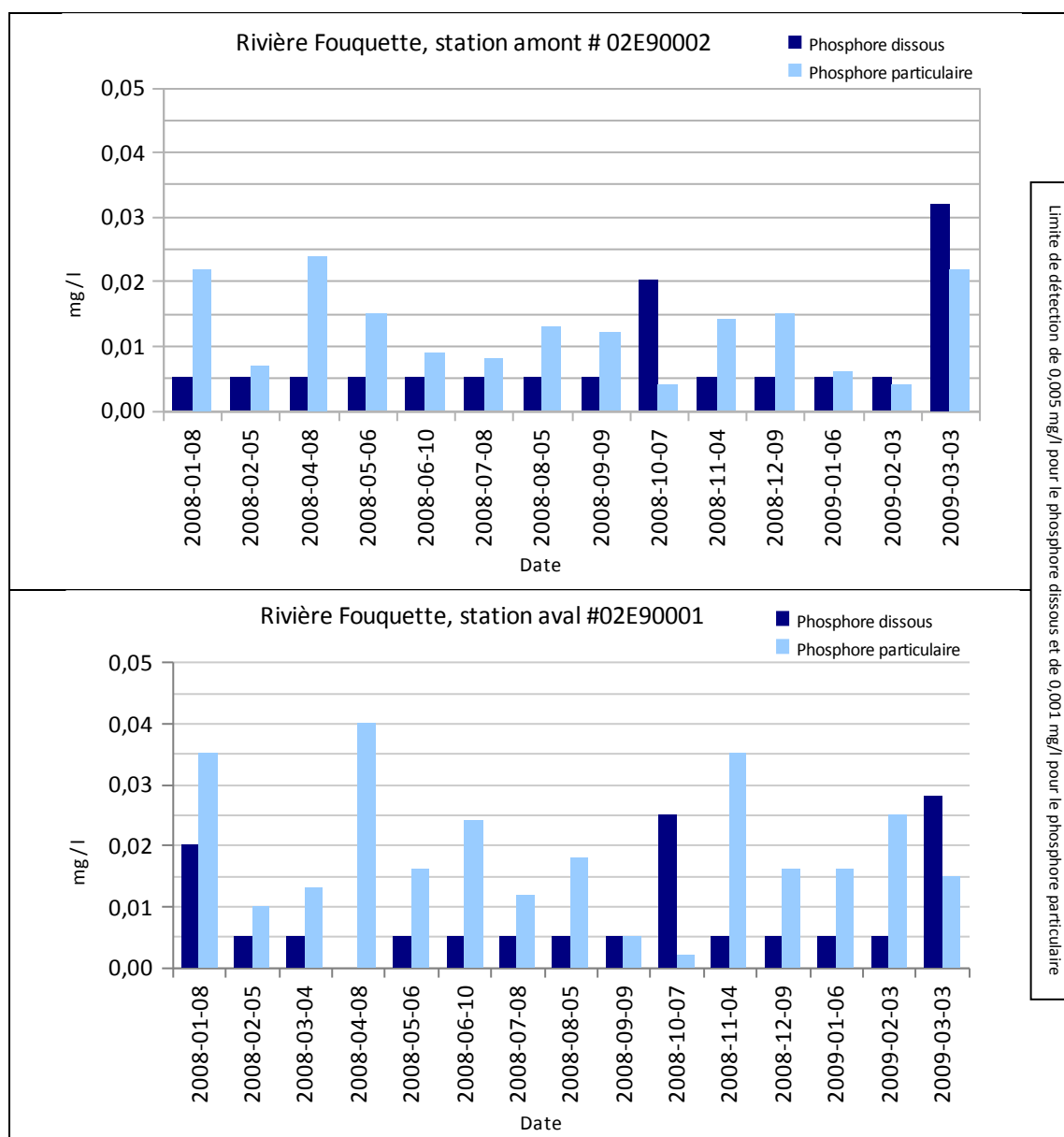


Figure D. Distinction entre le phosphore dissous et le phosphore particulaire pour les stations amont (02E90002) et aval (02E90001) de la station d'épuration de Saint-Alexandre-de-Kamouraska, dans la rivière Fouquette, en 2008 et 2009.

Phosphore particulaire et dissous (suite)

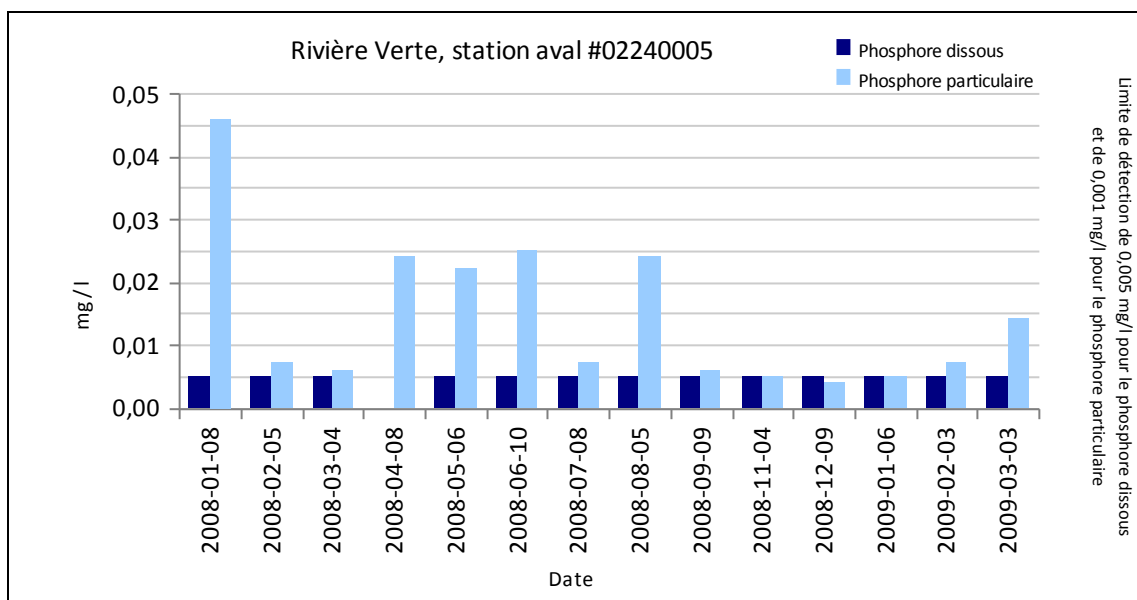


Figure E. Distinction entre le phosphore dissous et le phosphore particulaire à la station 02240005, de la rivière Verte, en 2008 et 2009.

Phosphore particulaire et dissous (suite)

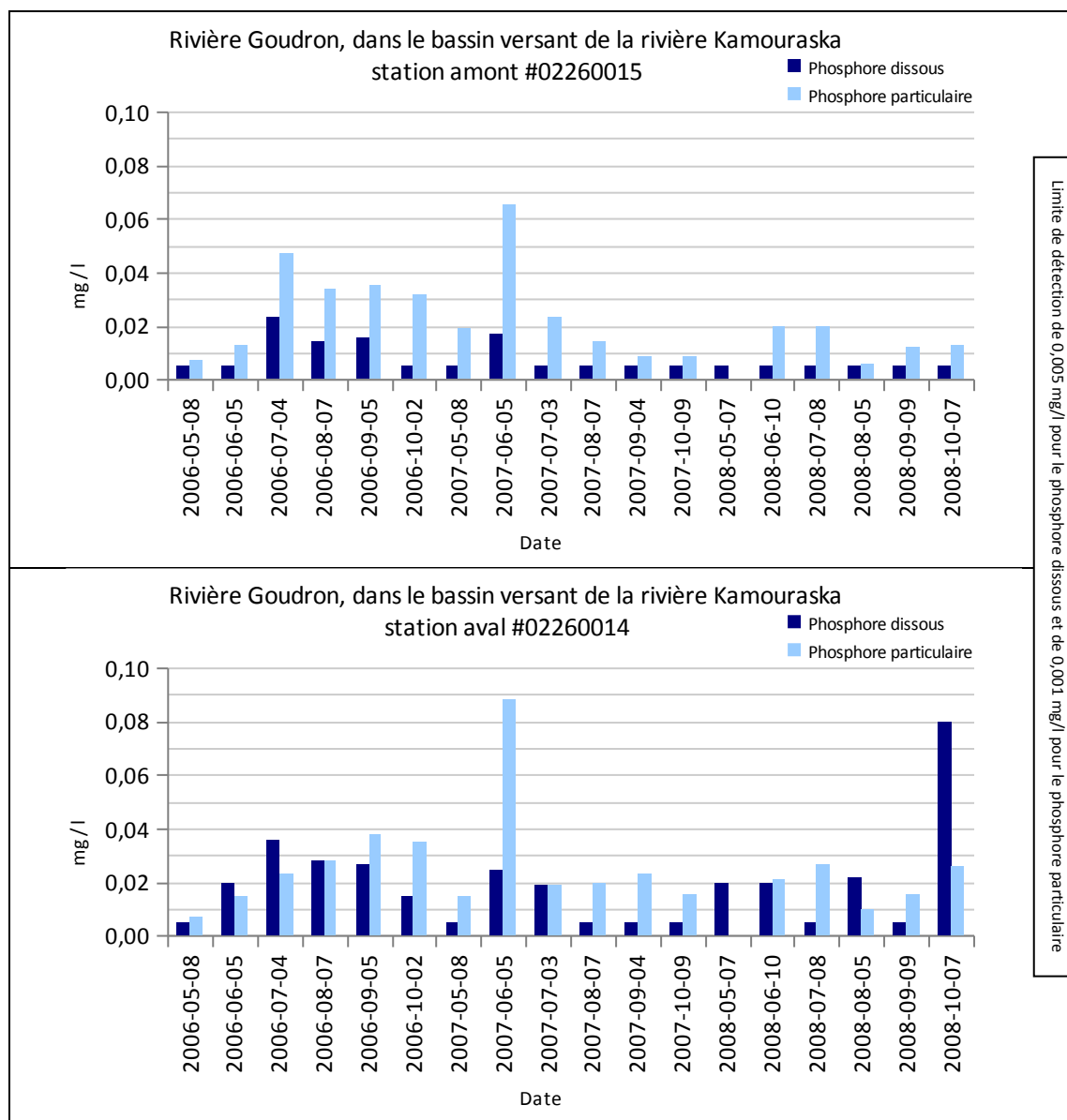


Figure F. Distinction entre le phosphore dissous et le phosphore particulaire pour les stations amont (02260015) et aval (02260014) de la station d'épuration de Sainte-Hélène, dans la rivière Goudron, sous-bassin de la rivière Kamouraska, entre 2006 et 2008.

Phosphore particulaire et dissous (suite)

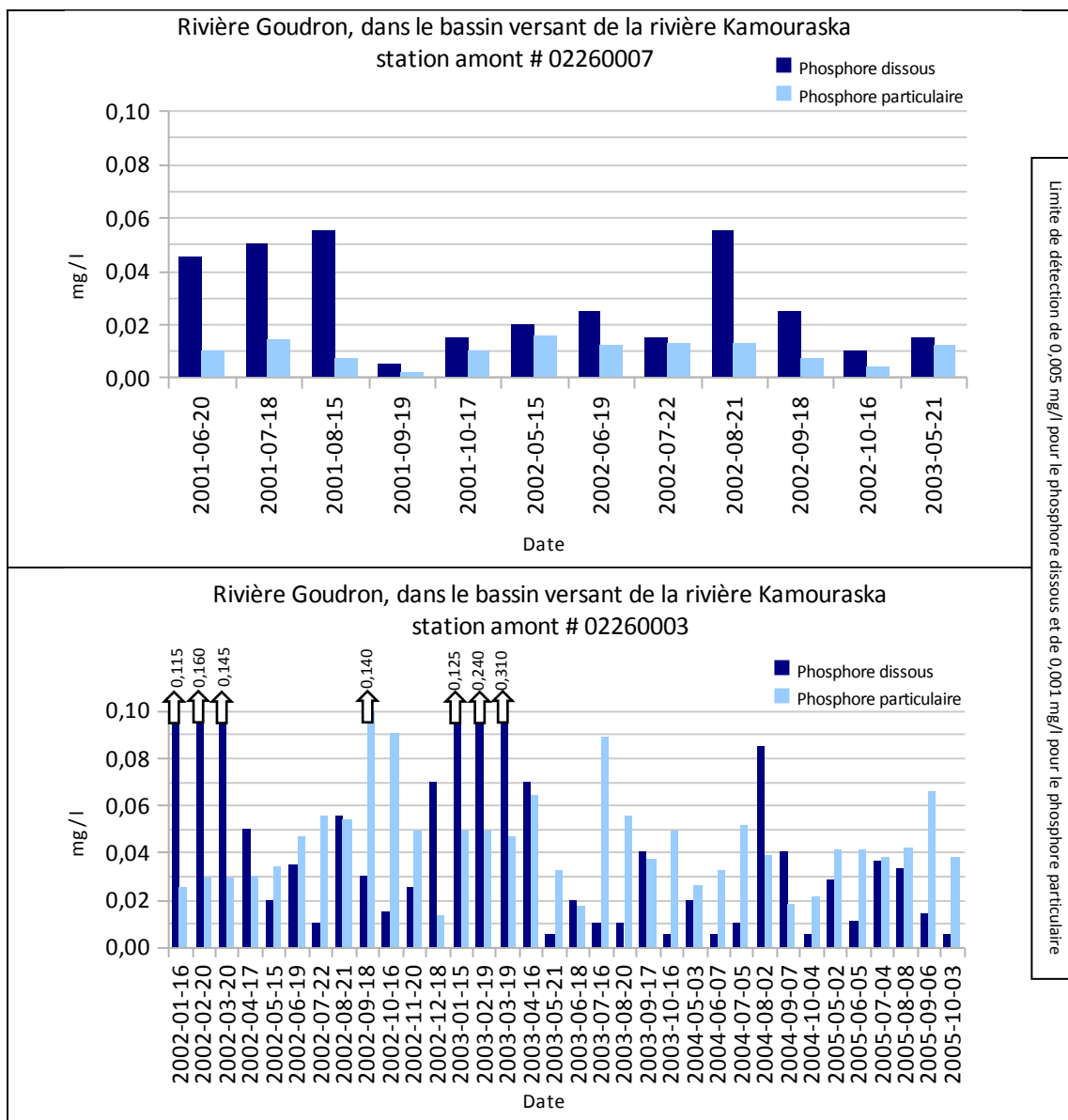


Figure G. Distinction entre le phosphore dissous et le phosphore particulaire pour les stations amont (02260007), de 2001 à 2003 et aval (02260003), entre 2002 et 2005, de la ville de Saint-Pascal, dans la rivière Goudron, sous-bassin de la rivière Kamouraska.

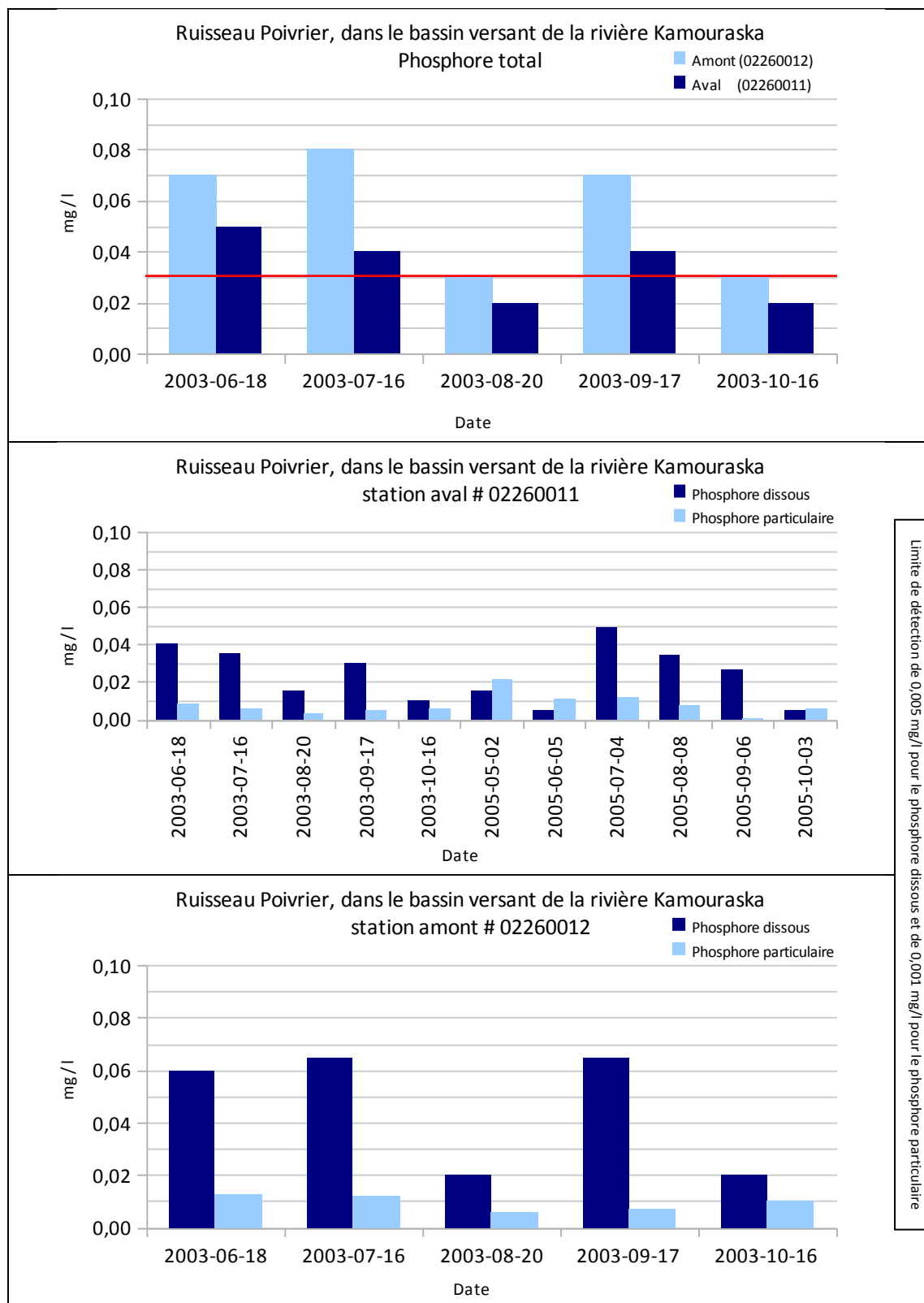
Phosphore total, particulaire et dissous (suite)

Figure H. Résultats d'analyses du phosphore pour les stations amont (02260012), en 2003 et aval (02260011), entre 2003 et 2005, du ruisseau Poivrier, sous-bassin de la rivière Goudron, dans le bassin versant de la rivière Kamouraska.

Phosphore particulaire et dissous (suite)

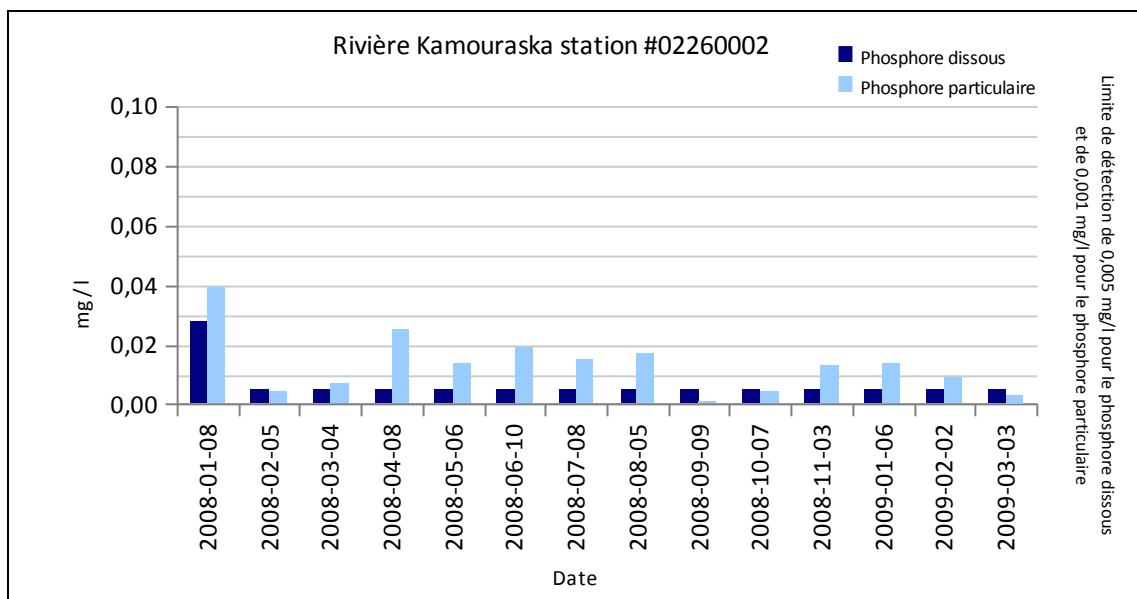


Figure I. Distinction entre le phosphore dissous et le phosphore particulaire à la station aval (02260002), de la rivière Kamouraska, en 2008 et 2009.

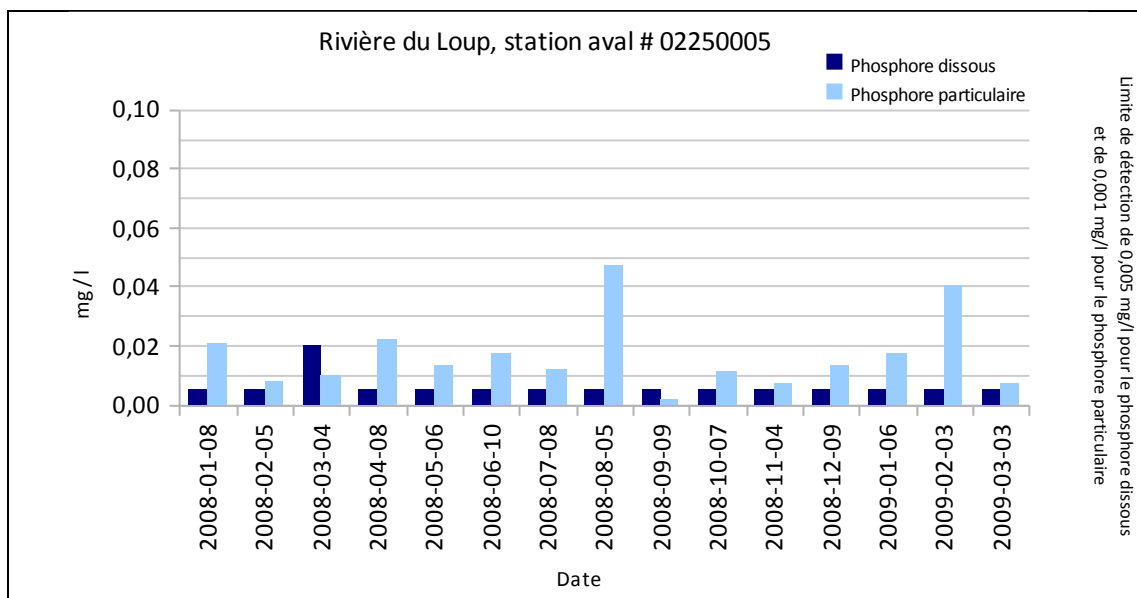


Figure J. Distinction entre le phosphore dissous et le phosphore particulaire à la station aval (02250005), de la rivière du Loup, en 2008 et 2009.

Azote total et nitrites-nitrates

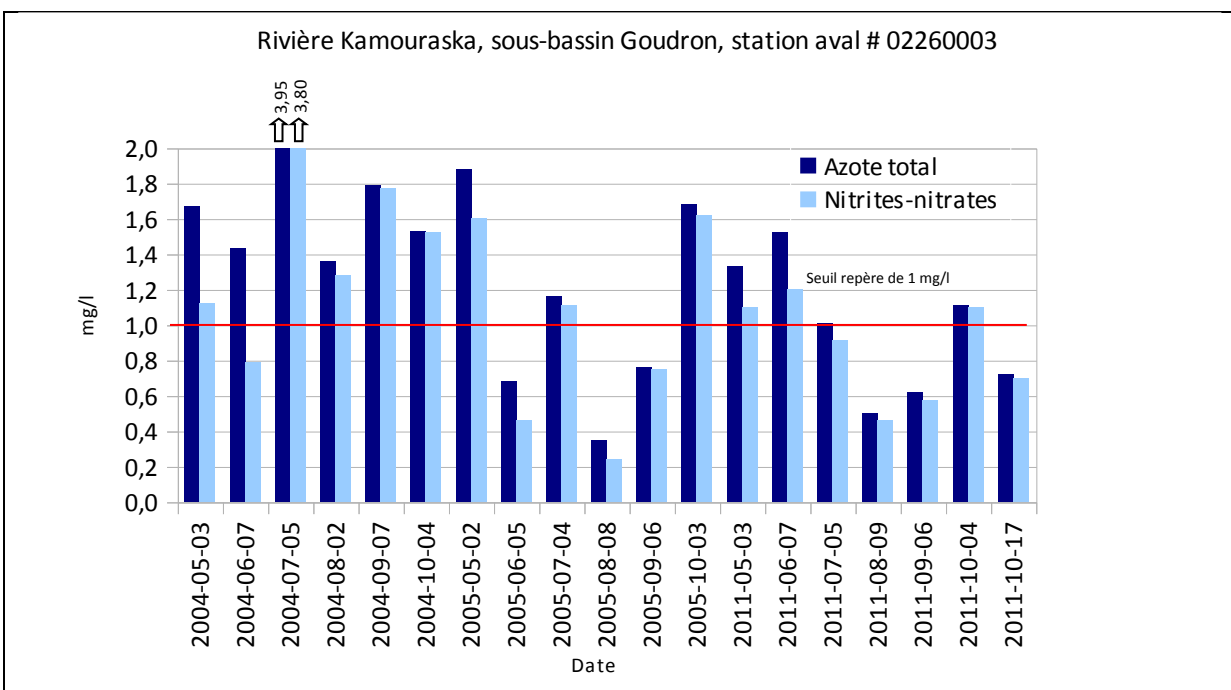


Figure K. Résultats d'analyses de l'azote total et des nitrites-nitrates pour la station aval (02260003) de la rivière Kamouraska, sous-bassin de la rivière Goudron entre 2004 et 2011.

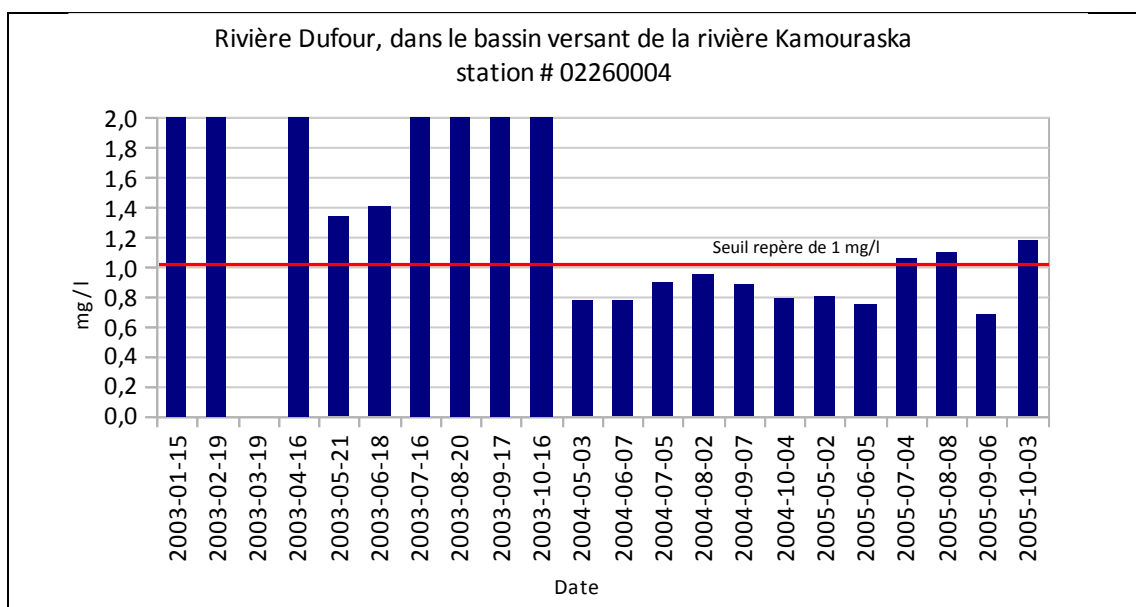


Figure L. Résultats d'analyses de l'azote total pour la station # 02260004, de la rivière Dufour, sous-bassin de la rivière Kamouraska, entre 2003 et 2005.

Azote total et nitrites-nitrates

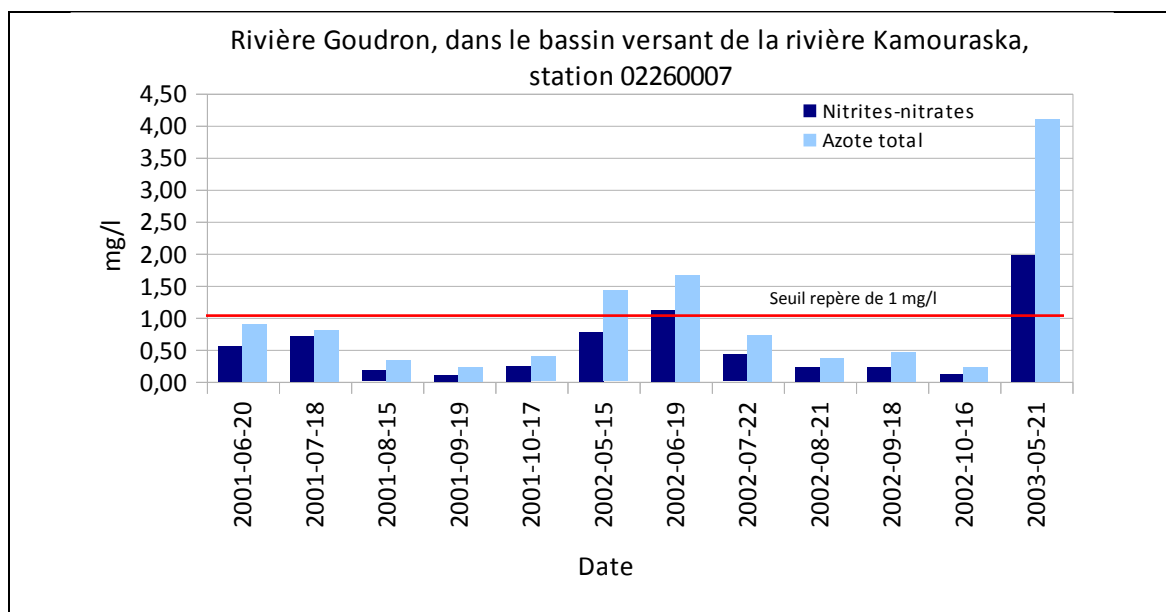


Figure M. Résultats d'analyses de l'azote total et des nitrites-nitrates pour la station 02260007, de la rivière Goudron, sous-bassin de la rivière Kamouraska, entre 2001 et 2003.

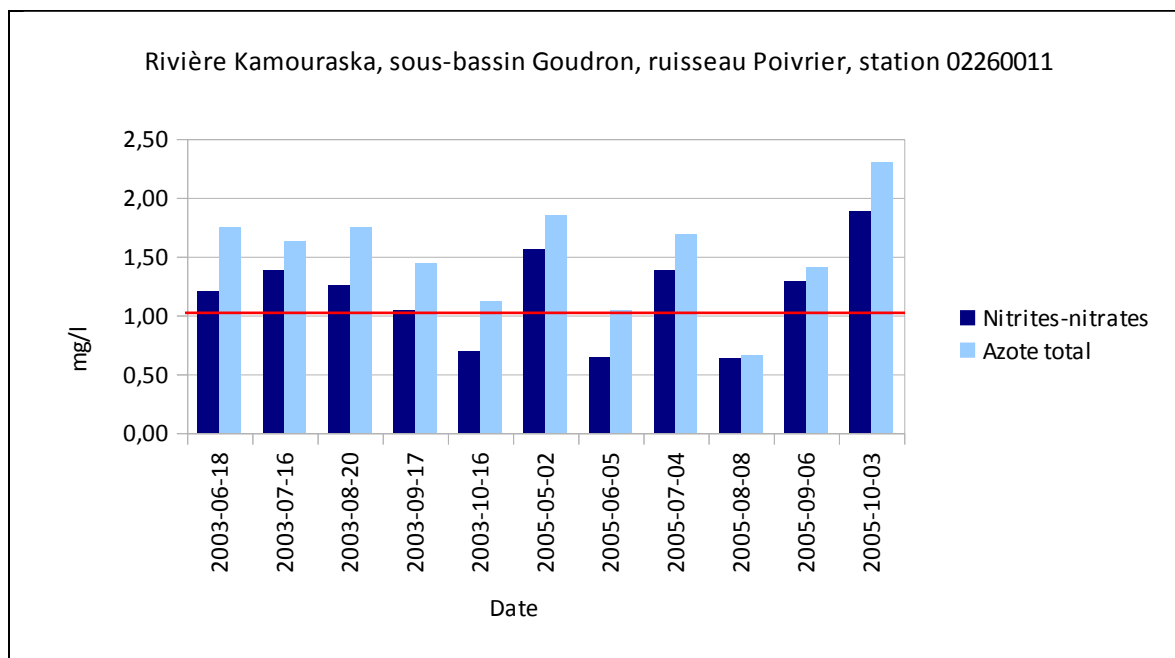


Figure N. Résultats d'analyses de l'azote total et des nitrites-nitrates pour la station 02260011, de la rivière Dufour, sous-bassin de la rivière Kamouraska, entre 2003 et 2005.

ANNEXE 2

Compléments d'informations :

Eutrophisation

Milieux humides

Bandes riveraines

Complément d'informations pour l'**eutrophisation**

L'eutrophisation des lacs est un processus naturel pouvant prendre plusieurs milliers d'années. Ce phénomène est provoqué par un enrichissement des eaux par les matières nutritives (surtout le phosphore et l'azote) qui favorise la croissance des plantes. Ainsi, au bout de ces nombreuses années, la multiplication de la flore aquatique comblera complètement le plan d'eau.

Les activités humaines se déroulant sur l'ensemble du bassin versant d'un lac peuvent accélérer ce processus de vieillissement en augmentant la quantité de matières nutritives reçues. Divers facteurs peuvent participer à cet apport excessif de nutriments : épandage d'engrais à des fins agricoles ou horticoles, **ruissellement** des eaux de surface vers le milieu aquatique, utilisation de produits domestiques contenant des phosphates et rejets des eaux usées (industrielles, individuelles, municipales) (CRE Laurentides, 2009).

Les effets de l'eutrophisation accélérée d'un lac présentent des risques pour la santé humaine et animale. Ces effets proviennent entre autres de l'apport des nutriments comme l'azote qui, en grande concentration, peut causer la **méthémoglobinémie**. Jumelé avec le phosphore, l'azote contribue aussi à la prolifération des algues bleu-vert (**cyanobactéries**) (Galvez-Cloutier et coll., 2002). Les contacts directs avec de l'eau contaminée par les cyanobactéries ou son ingestion peuvent causer des problèmes de santé (maux de ventre, vomissements, irritation de la peau etc.) (MSSS, 2008). Galvez-Cloutier et coll. (2002) mentionnent aussi que des problèmes de potabilisation de l'eau peuvent survenir en plus d'une atteinte à la **biodiversité** et à la santé globale des écosystèmes aquatiques. La valeur esthétique des plans d'eau est aussi diminuée (Gangbazo et Le Page, 2005) et les activités récréatives, telles que la baignade et le canotage, peuvent aussi être compromises.

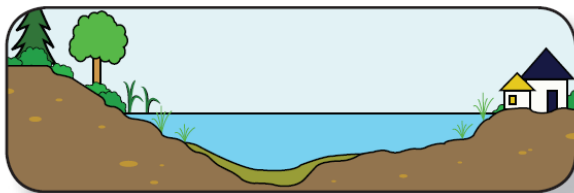
Stade de vieillissement des lacs

Lac oligotrophe : ces lacs ont des eaux claires, pauvres en éléments nutritifs et ont une faible productivité biologique. Ils sont généralement profonds et leur bassin versant est relativement petit.

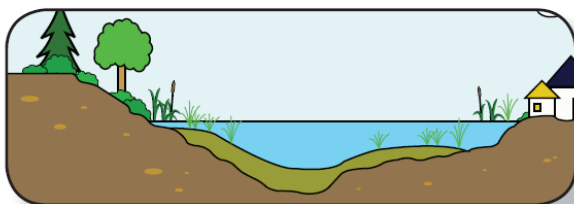
Lac mésotrophe : ces lacs reçoivent une quantité plus grande d'éléments nutritifs et ont une productivité biologique modérée. Des changements dans les espèces présentes apparaissent.

Lac **eutrophe** : ces lacs sont très enrichis en éléments nutritifs. Ils sont caractérisés par une productivité biologique élevée et il peut en résulter une perte de la diversité des espèces.

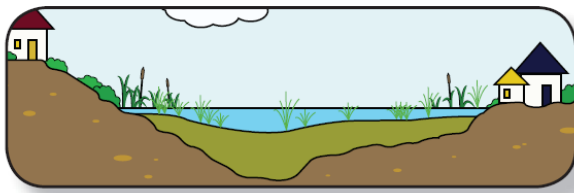
Oligotrophe



Mésotrophe



Eutrophe



(Source d'informations : CRE Laurentides, 2009)

Complément d'informations pour les milieux humides

Les rôles

Les rôles des milieux humides sont nombreux et variés. Ils offrent une abondance de nourriture, d'aires de repos et d'abris, des sites pour la reproduction à de nombreuses espèces, et possèdent une riche biodiversité (Queste, 2011). Ce sont aussi des endroits intéressants pour pratiquer la chasse, la pêche et l'observation de la faune et de la flore.

Services écologiques

Les milieux humides offrent plusieurs services écologiques; notons parmi ceux-ci la filtration naturelle de l'eau, le maintien de la biodiversité, la prévention des dommages causés par les inondations et leur contribution au renouvellement de l'eau souterraine (CIC, 2006).

Habitats fauniques et floristiques

Les milieux humides offrent des habitats de qualité à de nombreuses espèces fauniques et végétales. Plusieurs de ces espèces sont spécifiques à ces milieux (ex. : sarracénie pourpre) et elles y trouvent un refuge et de la nourriture en grande quantité.

Contrôle des débits

Les milieux humides sont souvent associés à des éponges en raison de leur grande capacité à retenir l'eau. La disparition de ces milieux risque d'avoir des effets sur l'importance des **crues** et des inondations par l'augmentation de débits et des débordements des cours d'eau lors des pluies abondantes et de la fonte des neiges. En effet, lors de ces épisodes de débordements, les zones humides permettront de ralentir le débit des crues et de limiter les inondations en aval.

De plus, selon le plan de conservation de Canards Illimités Canada (2006), la constitution des milieux humides de la rivière Ouelle (marécages et tourbières) contribue au maintien d'une bonne qualité de l'eau de la rivière et un écoulement suffisant pendant les périodes d'**étiage**. Autrement, ces deux facteurs limitent entre autres la migration et la survie du saumon.

D'autre part, les réseaux de drainage installés pour l'exploitation des tourbières, abaissent le niveau de la nappe phréatique et accélèrent l'écoulement des eaux (MENV, 1999).

Diminuer l'apport de contaminants

En autant que le cours d'eau traverse ou passe à proximité d'un milieu humide, leur présence permet de limiter les apports de contaminants (ex : phosphore, azote, pesticides) aux cours d'eau en jouant le rôle de filtre épurateur. En diminuant ou en altérant les milieux humides résiduels, ce rôle ne peut donc être exécuté adéquatement.

Annexe 2

Complément d'informations pour les bandes riveraines

Les rôles

Barrière contre l'apport de nutriments

Les bandes riveraines bien constituées permettent de freiner le **ruissellement** en augmentant la rugosité de la surface du sol. Ceci force les éléments nutritifs à s'infiltrer dans le sol. Une fois infiltrés, une partie de ces nutriments se feront absorber par les végétaux au lieu de se retrouver dans l'eau.

Freiner l'érosion des sols et des rives

Le réseau racinaire d'une bande riveraine bien constituée avec les trois strates (herbacée, arbustive, arborescente) augmente la capacité de la rive à résister aux forces d'arrachement produites par le courant. L'absence de couvert végétal à proximité de cultures et de sols à nus risque de favoriser l'**érosion** des sols et augmenter la quantité de **sédiments** vers le cours d'eau (Saint-Jacques et Richard, 1998).

Rafraîchir l'eau

La végétation présente en bordure des plans d'eau aide à diminuer le réchauffement excessif de l'eau en créant de l'ombrage par l'entremise du feuillage; une eau plus fraîche est mieux oxygénée. Cette composante est essentielle pour la survie et la reproduction des poissons tels que les salmonidés (omble de fontaine, saumon) et l'éperlan arc-en-ciel. De plus, une augmentation de la température favorise le développement des bactéries engendrant une augmentation du taux de mortalité de plusieurs organismes aquatiques (Saint-Jacques et Richard, 1998). Selon une étude sur l'influence de l'ombrage produit par la végétation riveraine sur la température de l'eau, il en ressort qu'une bande de végétation suffisamment haute et dense constitue une mesure simple et efficace pour conserver une température adéquate et satisfaire les besoins de la faune aquatique (Grégoire et Trencia, 2007).

Créer des habitats pour la faune et la flore

Au Québec, le milieu riverain est associé à environ 271 espèces de vertébrés (mammifères, oiseaux, amphibiens et reptiles) (Gagnon et Gangbazo, 2007). La bande riveraine offre de bons abris et une nourriture abondante en plus de servir de corridor de déplacement et de fuite à la faune.

Pour ce qui est de la flore québécoise, environ 190 plantes menacées ou susceptibles de l'être sont associées aux milieux humides ou riverains (Gagnon et Gangbazo, 2007). Sur le territoire de l'OBKIR on retrouve 10 espèces à statut particulier (ex. : lis du Canada, fougère-à-l'autruche) associées au milieu riverain. Ainsi, l'absence de cette bande de végétation risque de mettre en péril la survie de plusieurs espèces fauniques et floristiques.

Les communautés aquatiques (poissons et **macroinvertébrés**) sont également avantagées par les bandes riveraines puisque les amas de débris organiques créés servent de sites de reproduction, d'abris et de nourriture (Saint-Jacques et Richard, 1998).

Régulateur hydrologique

La bande riveraine permet de réduire les risques d'inondation puisque la végétation présente peut absorber une certaine quantité d'eau. L'absence de végétation riveraine peut provoquer des changements d'intensité des **crues** : plus importantes et plus soudaines (Gagnon et Gangbazo, 2007). Ce rôle a toutefois une limite puisque qu'une fois la végétation saturée en eau, elle ne peut plus absorber les apports subséquents.

Les limites de l'efficacité de la bande riveraine

Largeur de la bande riveraine

Pour qu'une bande riveraine donne des gains significatifs pour chacun de ces différents rôles, la largeur minimale devrait être de 10 mètres et idéalement elle devrait être de 20 à 30 mètres (BAPE, 2003) et composée de l'ensemble des strates de végétation : herbacées, arbustes et arbres (Gagnon et Gangbazo, 2007).

Les bandes riveraines ne peuvent jouer pleinement leurs rôles si elles sont de faible largeur, si leur composition végétale est limitée ou si elles sont complètement absentes. Par contre, il ne faut pas considérer la bande riveraine comme une solution miracle aux problèmes de **pollutions diffuses** qui peuvent atteindre le cours d'eau (Gagnon et Gangbazo, 2007). En effet, l'efficacité de la bande riveraine diminue lorsque l'écoulement de l'eau se concentre (ex. : canaux de drainage) créant des voies préférentielles pour le transport de l'eau et des contaminants (Gagnon et Gangbazo, 2007). Ces auteurs mentionnent d'ailleurs que l'effet de filtration recherché par la bande riveraine sera à son maximum d'efficacité si l'écoulement est lent et uniformément réparti sur une grande surface.

DES RÉSULTATS

Performance d'une bande riveraine de 19 m sur la réduction de la concentration des nutriments dans l'eau de ruissellement

Contaminant	Taux de réduction (%)
Matières en suspension	89,7
Nitrates	60,4
Phosphore total	73,7
Phosphore dissous	58,1
Carbone organique	59,9

(Source de données : CCSEEC, 2004)

DES RÉSULTATS

À l'été 2008, un projet a été réalisé afin de déterminer si la bande riveraine boisée avait un effet sur la température de l'eau dans les cours d'eau en milieu agricole. Quatre stations étaient localisées dans le bassin versant de la rivière Fouquette (ruisseau Turgeon et les cours d'eau Castonguay, Nadeau et Saint-André) et une autre dans le bassin versant de la rivière Kamouraska (rivière Goudron). La technique consistait à mesurer en continu la température de l'eau dans des secteurs particuliers. Des données étaient donc prises dans des tronçons sans bandes riveraines arbustive et arborescente, d'autres à l'intérieur du milieu boisé ainsi qu'après le milieu boisé mais toujours avec la présence de la bande riveraine arbustive-arborescente.

Les résultats ont démontré que la bande riveraine a une influence sur la température de l'eau. Il a été observé qu'en milieu ouvert la température était élevée puis diminuait en traversant le secteur boisé puis tout le long du tronçon muni d'une bande riveraine arbustive-arborescente.

Notons que des variations de température peuvent survenir selon les conditions météorologiques et la période du jour. La nuit et pendant les jours de pluie ou d'ennuagement, l'ensemble des températures sont semblables. L'influence de la bande riveraine sur la température de l'eau s'observe surtout lors des périodes d'ensoleillement. La largeur du cours d'eau peut aussi influencer les différences de température entre le milieu ouvert et le milieu en portion boisée.

ANNEXE 3

**Pression agricole représentée par le nombre d'unités animales
dans les principaux bassins versants du territoire de l'OBAKIR**

Le tableau suivant exprime l'ensemble des densités animales pour tout le territoire de l'OBAKIR pour chacun des principaux bassins versants. Ces informations donnent un aperçu de la pression agricole pouvant s'exercer sur le territoire de l'OBAKIR. Les bassins versants des rivières Saint-Jean, Kamouraska, Fouquette, ainsi que la zone côtière sont ceux ayant les plus fortes densités par rapport à la superficie totale des bassins versants.

Pression agricole représentée par le nombre d'unités animales (u.a.) par hectare (ha) cultivé dans les principaux bassins versants du territoire de l'OBAKIR.

Bassin versant	Superficie du bassin versant (ha)	Superficie production végétale (ha)	Nbre d'u.a.	u.a./ha cultivé	u.a./ha du bassin versant
Saint-Jean	7 300	3 414,1	1 978,5	0,58	0,27
Ouelle	84 400	7 496,1	2 458,4	0,33	0,03
Kamouraska	29 600	12 553,3	8 707,0	0,69	0,29
Fouquette	7 500	5 092,4	2 675,3	0,53	0,36
du Loup	110 000	14 668,6	8 428,2	0,57	0,08
Verte	51 200	17 456,3	9 596,5	0,55	0,19
Zone côtière	30 000	18 469,6	11 799,0	0,64	0,39
L'ensemble du territoire de l'OBAKIR	320 000	79 150,4	45 642,6	0,58	0,14

(Source de données : MAPAQ - Fiche d'enregistrement des exploitations agricoles 2007, mise à jour en février 2010)

Une valeur repère existe afin de limiter les impacts sur la ressource eau. Cette valeur est une unité animale par hectare cultivé. Lorsque cette valeur est dépassée, il a été reconnu que l'eau est affectée (Pouliot et Verreault, 2001). Toutefois, même si cette valeur n'est pas atteinte pour les bassins versants du territoire de l'OBAKIR, cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas d'impacts qui y sont reliés.

À titre de comparaison, le tableau suivant expose quelques informations concernant les rivières Yamaska et Boyer. Une grande partie de ces deux bassins versants est à vocation agricole et ils sont considérés comme étant des bassins problématiques au niveau de la densité animale.

Pression agricole représentée par le nombre d'unités animales (u.a.) par hectare (ha) cultivé de deux bassins versants situés à l'extérieur du territoire de l'OBAKIR.

Bassin versant	Superficie du bassin versant (ha)	Superficie production végétale (ha)	Nbre d'u.a.	u.a./ha cultivé	u.a./ha du bassin versant
Yamaska	478 400	227 220	317 897	1,40	0,66
Boyer	21 700	13 706	28 607	2,09	1,32

(Source de données : COGEBY, 2010 et OBV Côte-du-Sud/GIRB, 2011)

Les bassins versants des rivières Yamaska et Boyer font état que des conséquences peuvent être rencontrées tel que l'eutrophisation des lacs et cours d'eau, prolifération de cyanobactéries, perte d'usages récréatifs, dégradation des écosystèmes aquatiques et détérioration de la qualité de l'eau de consommation.

Annexe 3

D'autre part, selon le « Règlement sur les exploitations agricoles » (REA), plusieurs municipalités du territoire possèdent des restrictions au niveau des lieux d'élevages et/ou des lieux d'épandages (entre autres par l'interdiction d'augmenter les superficies cultivées) :

- Mont-Carmel
- Saint-Philippe-de-Néri
- Saint-Pacôme
- Saint-Pascal
- Sainte-Hélène
- Saint-Germain
- Saint-André
- Saint-Joseph-de-Kamouraska
- Saint-Bruno-de-Kamouraska
- Saint-Gabriel-Lalemant
- Kamouraska
- Saint-Alexandre-de-Kamouraska

ANNEXE 4

Impacts du déversement de neige dans les cours d'eau ou en bordure de ceux-ci

Contaminants	Impacts potentiels
Débris	Recouvrement du benthos, dommages aux frayères et nuisance à la suite de l'ingestion par les organismes.
Matière en suspension (MES)	Augmentation de la turbidité, diminution de la photosynthèse, accroissement de la température de l'eau et maintien de la stratification de couches d'eau.
Huiles et graisses	Effets mutagènes et cancérigènes possibles, diminution de l'échange avec l'air et la pénétration de la lumière.
Chlorures (Cl ⁻)	Effets sur l'osmorégulation et danger pour certains poissons.
Plomb (Pb)	Effets sur les reins, la fertilité et le cerveau, présence de concentrations dans la chaîne alimentaire.
Manganèse (Mn) Fer (Fe)	Modification de la couleur de l'eau et possibilité d'effets sur l'éclosion des œufs de poissons.
Chrome (Cr)	Toxicité aigüe et chronique identifiée pour la vie aquatique.
(Sources de données : MDDEP, 2012d)	

ANNEXE 5

**Contaminants susceptibles de se retrouver dans
les eaux de lixiviat des lieux d'enfouissement**

Liste des contaminants susceptibles de se trouver dans les eaux de lixiviat

- Azote ammoniacal
- Coliformes fécaux
- Composés phénoliques
- Demande biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO₅)
- Matières en suspension
- Zinc
- pH
- Benzène
- Bore
- Cadmium
- Chlorures
- Chrome
- Cyanures totaux
- Éthylbenzène
- Fer
- Manganèse
- Mercure
- Nickel
- Nitrates et nitrites
- Plomb
- Sodium
- Sulfates totaux
- Sulfures totaux
- Toluène
- Xylène (o, m, p)

(Source de données : MDDEP, 2012h).

Valeurs limites des paramètres de rejets des eaux de lixiviat avant de se retrouver dans l'environnement

Paramètres	Valeurs limites	Valeurs limites moyennes mensuelles
Azote ammoniacal	25 mg/l	10 mg/l
Coliformes fécaux	-	1 000 ufc/100 ml
Composé phénolique	0,085 mg/l	0,03 mg/l
Demande de biochimique en oxygène sur 5 jours (DBO ₅)	150 mg/l	65 mg/l
Matières en suspension	90 mg/l	35 mg/l
Zinc	0,17 mg/l	0,07 mg/l
pH	> 6,0 <9,5	> 6,0 <9,5

(Source de données : MDDEP, 2012h).

ANNEXE 6

Restriction d'utilisation de pesticides

Extrait du code de gestion des pesticides (MDDEP, 2012c) :

Article 31. Il est interdit d'appliquer un pesticide contenant l'un des ingrédients actifs mentionnés à l'annexe I sur les surfaces gazonnées des terrains suivants:

- 1° les terrains qui sont la propriété de l'État;
- 2° les terrains qui sont la propriété d'une municipalité, d'une communauté métropolitaine et de l'Administration régionale Kativik, à l'exception des parties non utilisées des emprises de rues;
- 3° les terrains qui sont la propriété d'un établissement dispensant de l'enseignement collégial régi par la Loi sur l'enseignement privé (L.R.Q., c. E-9.1) ou par la Loi sur les collèges d'enseignement général et professionnel (L.R.Q., c. C-29) et d'un établissement d'enseignement de niveau universitaire visé aux paragraphes 1 à 10 de l'article 1 de la Loi sur les établissements d'enseignement de niveau universitaire (L.R.Q., c. E-14.1);
- 4° les terrains qui sont la propriété d'un établissement de santé et de services sociaux régi par la Loi sur les services de santé et les services sociaux (L.R.Q., c. S-4.2) ou par la Loi sur les services de santé et les services sociaux pour les autochtones cris (L.R.Q., c. S-5);
- 5° les terrains où se déroulent des activités sportives, de loisirs, culturelles ou artistiques destinées aux enfants de moins de 14 ans.

Cette interdiction ne s'applique pas aux surfaces gazonnées d'un terrain de golf, d'une pépinière, d'un verger à graines ou aux surfaces gazonnées d'un terrain qui présente les caractéristiques suivantes:

- 1° il est utilisé exclusivement à des fins sportives par des personnes de plus de 14 ans;
- 2° il est fermé par une clôture;
- 3° il est muni d'un système d'irrigation.

Pour consulter l'ensemble du code de gestion des pesticides :

<http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/permis/code-gestion/>

ANNEXE 7

Ingrédients actifs interdits pour l'entretien des pelouses

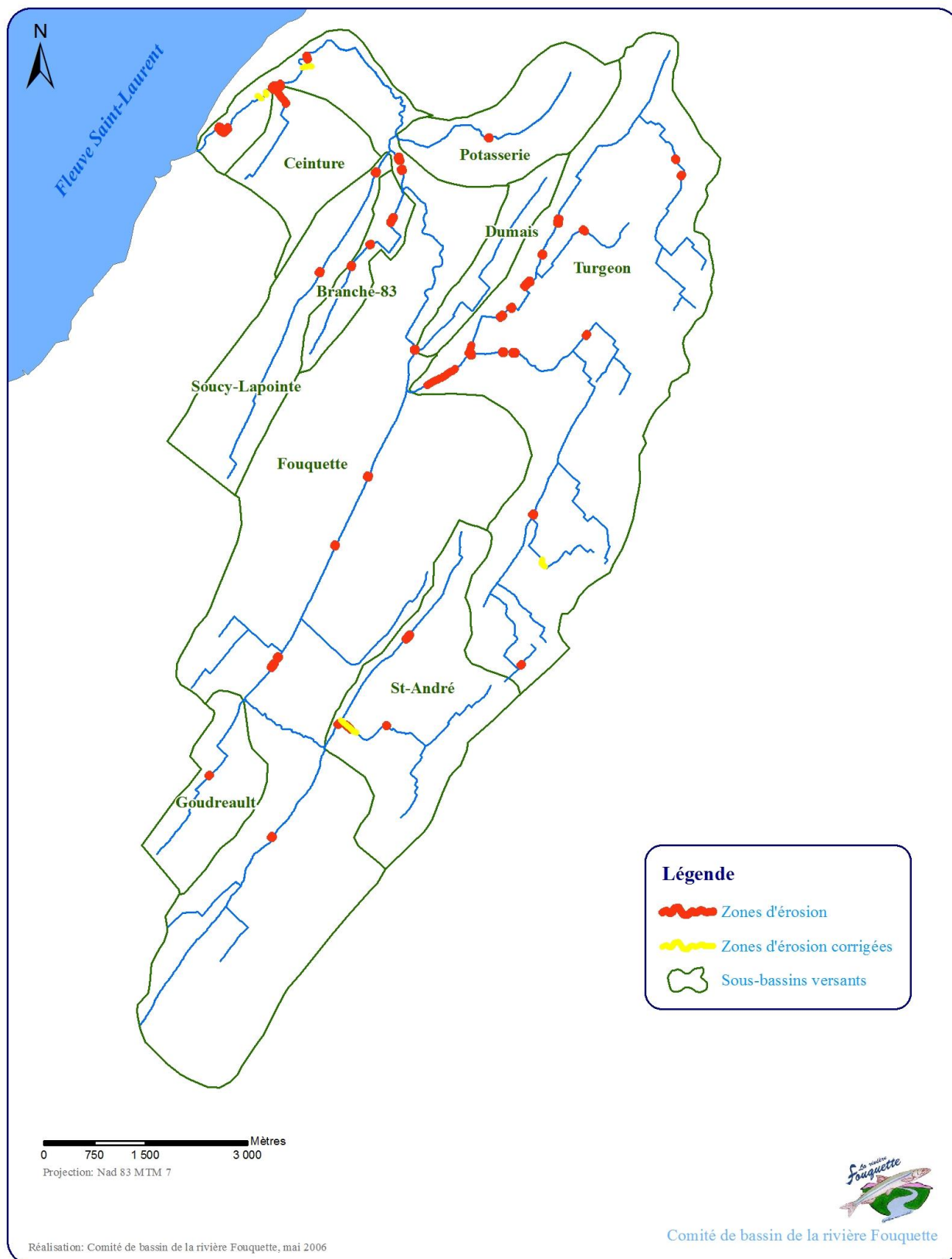
Catégories de pesticides	Ingrédients actifs
Insecticides	- Carbaryl - Dicofol - Malathion
Herbicides	- 2,4-D, sel de sodium - 2,4-D, esters - 2,4-D, formes acides - 2,4-D, sels d'amine - Chlorthal diméthyl - MCPA, esters - MCPA, sels d'amine - MCPA, sels de potassium ou de sodium - Mécoprop, formes acides - Mécoprop, sels d'amine - Mécoprop, sels de potassium ou de sodium
Fongicides	- Bénomyl - Captane - Chlorothalonil - Iprodione - Quintozène - Thiophanate-méthyl

(Source de données : MDDEP, 2012c)

Note : La liste des noms commerciaux de ces ingrédients actifs (classes [3](#) et [4](#)) est disponible à l'adresse suivante : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/pesticides/permis/code-gestion/#actifs>

ANNEXE 8

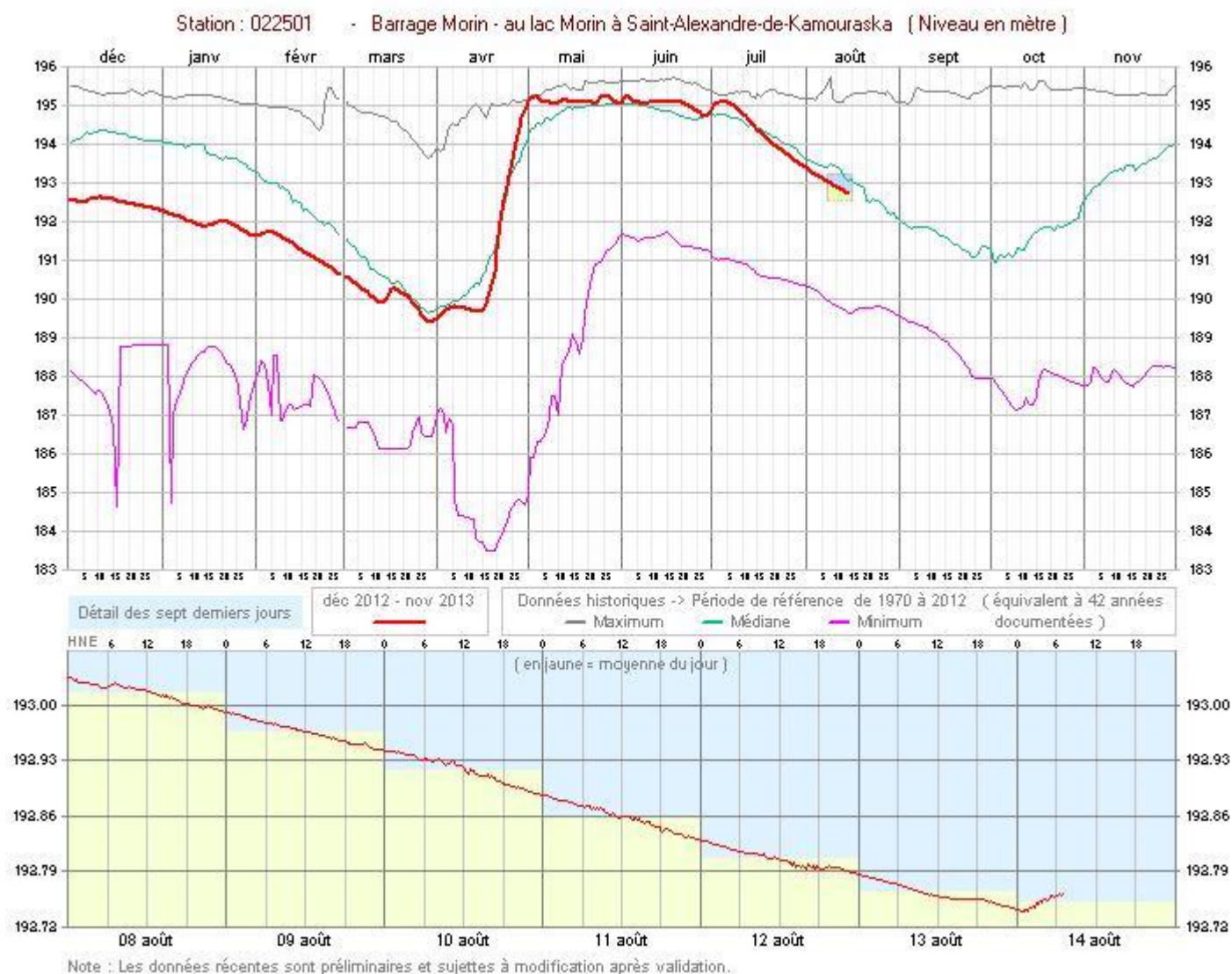
**Localisation des zones d'érosion dans le bassin
versant de la rivière Fouquette, en 2005**



(Source : Comité de bassin de la rivière Fouquette, 2011)

ANNEXE 9

Niveau d'eau du barrage du lac Morin, en date du 14 août 2013



Source de données : CEHQ, 2013

ANNEXE 10

**Tendances de la qualité de l'eau des stations d'échantillonnage permanentes
pour lesquelles des paramètres sont considérés problématiques**

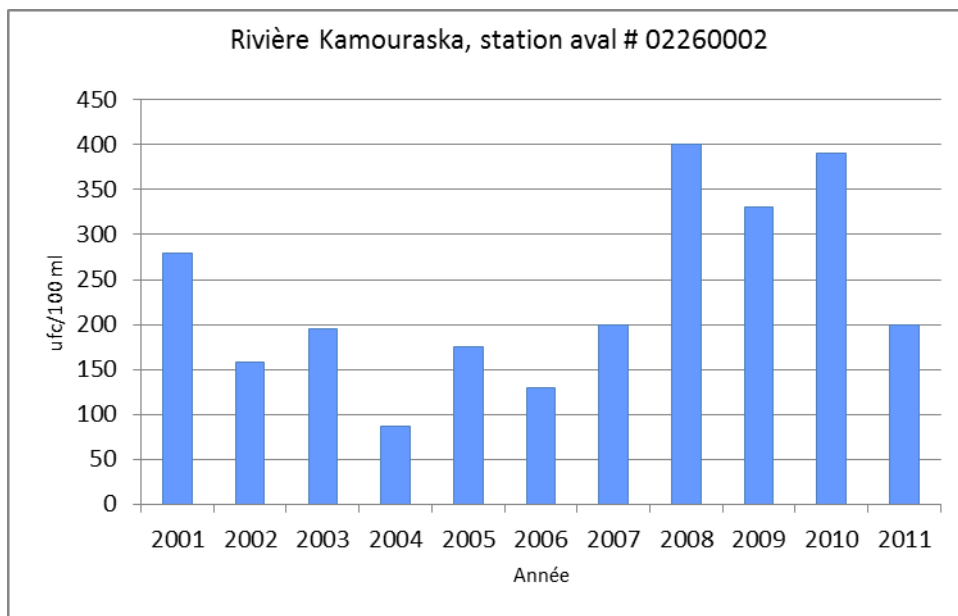
Coliformes fécaux

Figure A. Médiane annuelle des coliformes fécaux pour la station aval (02260002) de la rivière Kamouraska de 2001 à 2011.

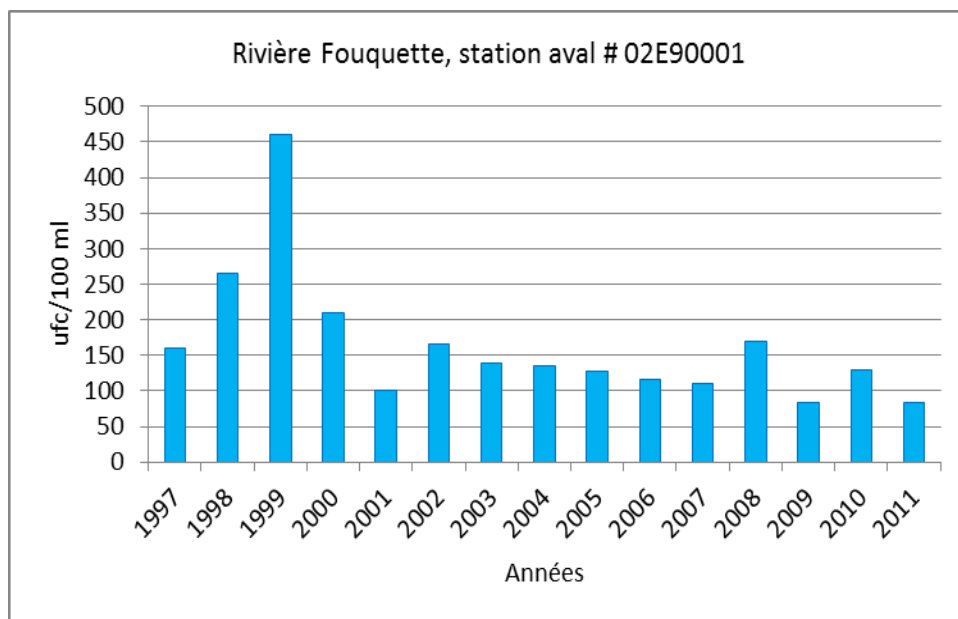


Figure B. Médiane annuelle des coliformes fécaux pour la station aval (02E90001) de la rivière Fouquette de 1997 à 2011.

Coliformes fécaux (suite)

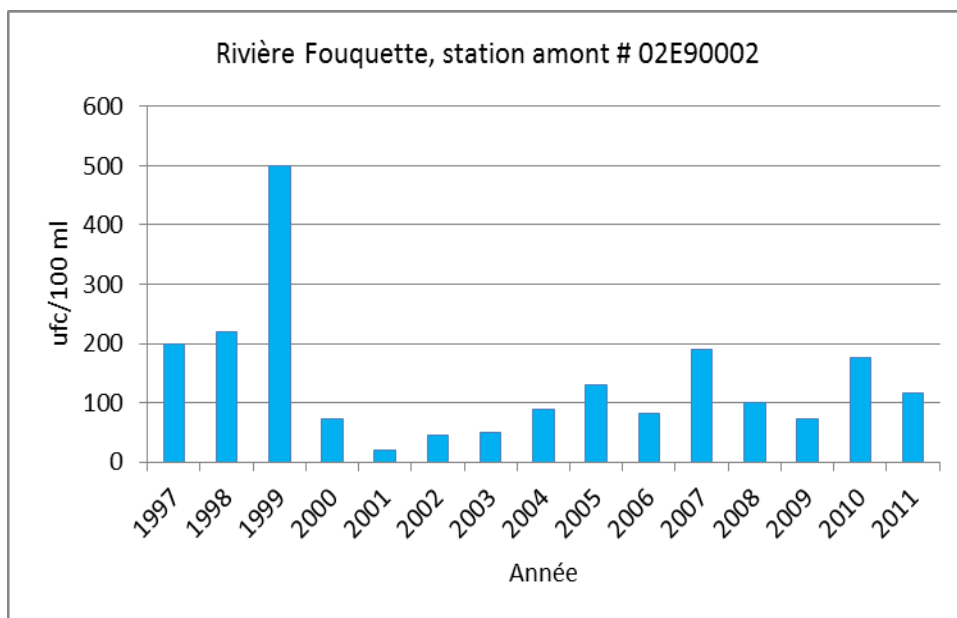


Figure C. Médiane annuelle des coliformes fécaux pour la station amont (02E90002) de la rivière Fouquette de 1997 à 2011.

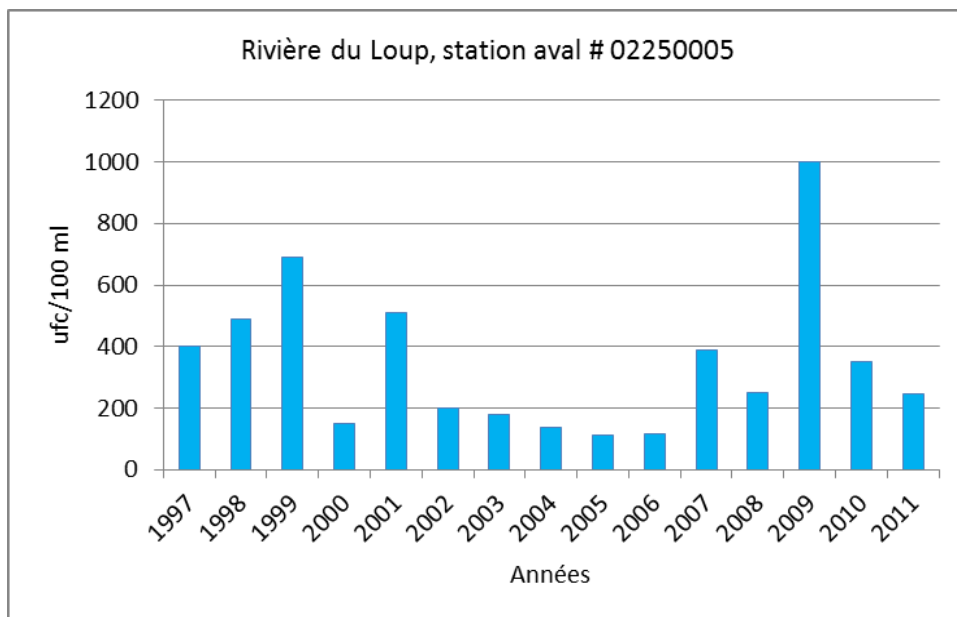


Figure D. Médiane annuelle des coliformes fécaux pour la station aval (02250005) de la rivière du Loup de 1997 à 2011.

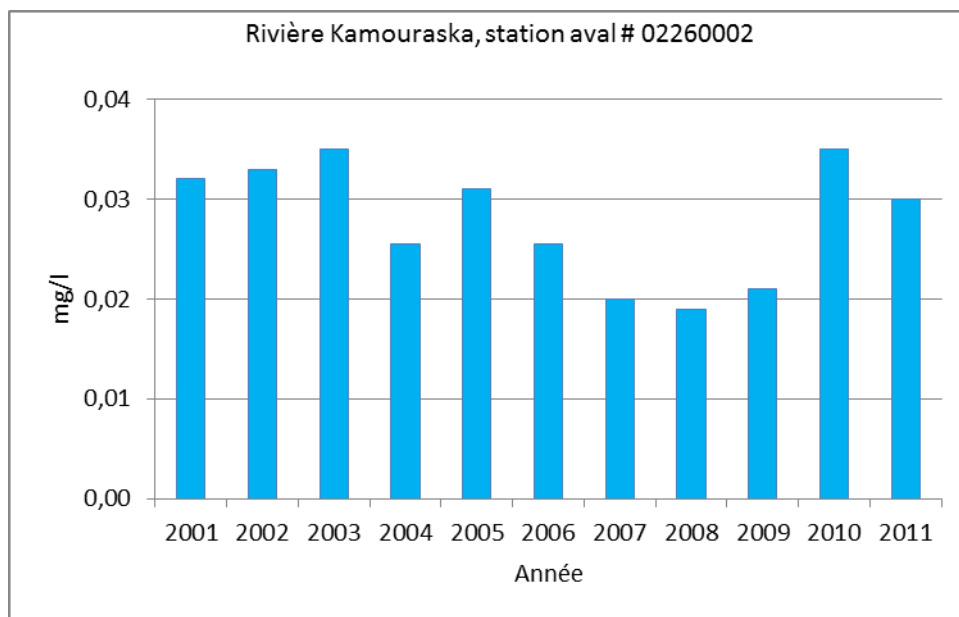
Phosphore total

Figure E. Médiane annuelle du phosphore total pour la station aval (02260002) de la rivière Kamouraska de 2001 à 2011.

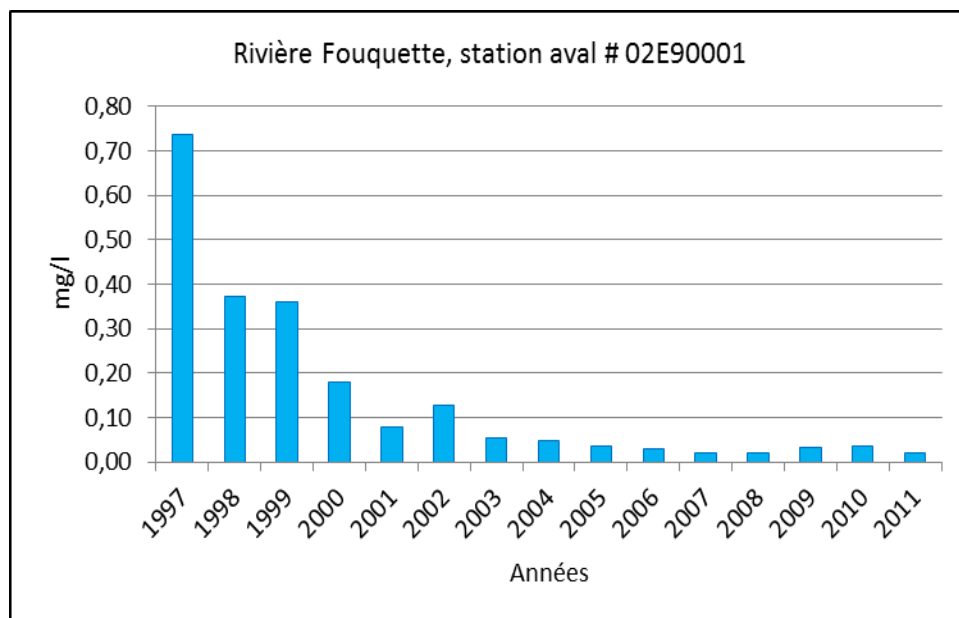


Figure F. Médiane annuelle du phosphore total pour la station aval (02E90001) de la rivière Fouquette de 1997 à 2011.

Phosphore total (suite)

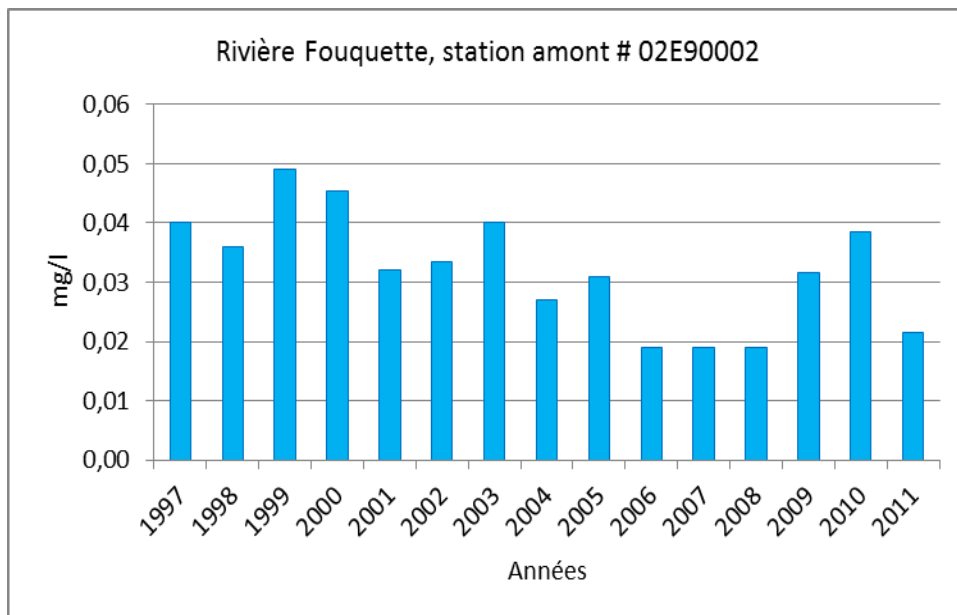


Figure G. Médiane annuelle du phosphore total pour la station amont (02E90002) de la rivière Fouquette de 1997 à 2011.

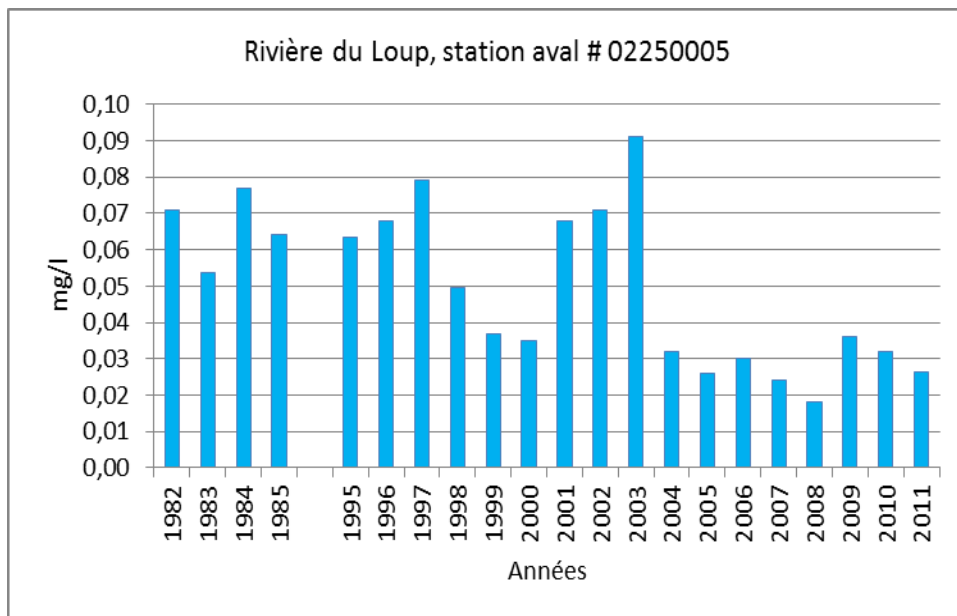


Figure H. Médiane annuelle du phosphore total pour la station aval (02250005) de la rivière du Loup entre 1982 et 2011.

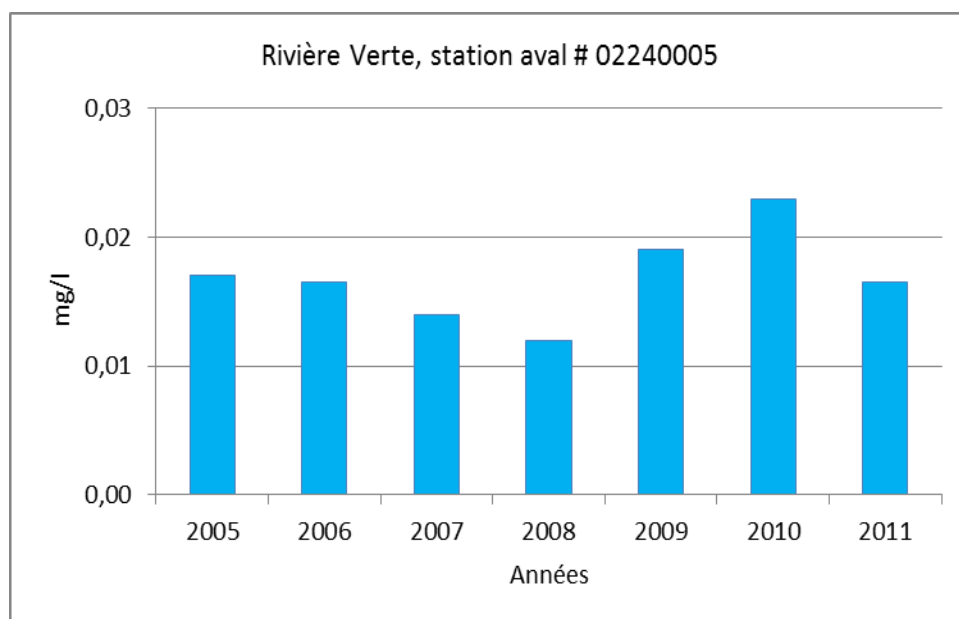
Phosphore total (suite)

Figure I. Médiane annuelle du phosphore total pour la station aval (02240005) de la rivière Verte de 2005 à 2011.

Matières en suspension

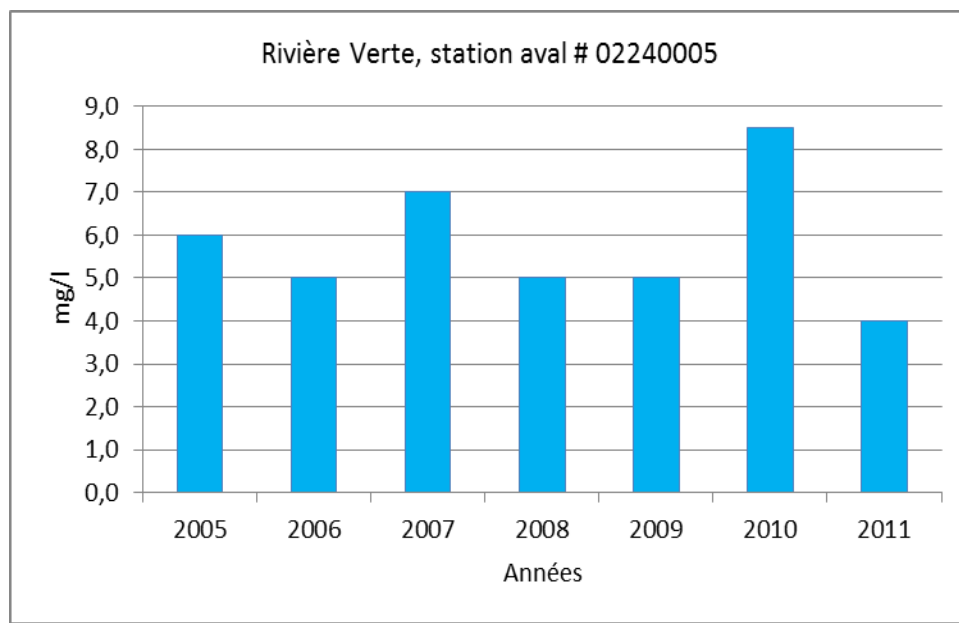


Figure J. Médiane annuelle des matières en suspension pour la station aval (02240005) de la rivière Verte de 2005 à 2011.

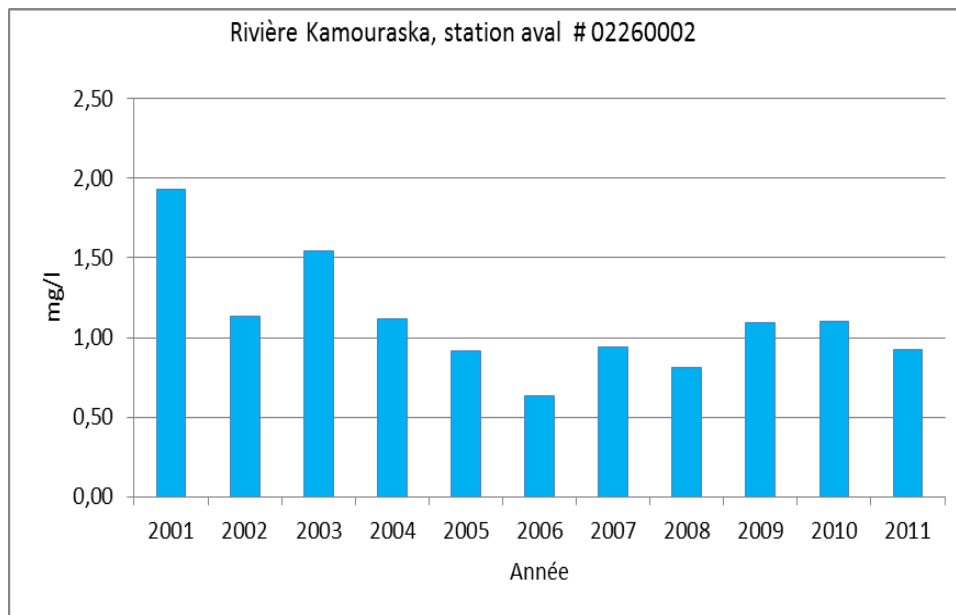
Azote total

Figure K. Médiane annuelle de l'azote totale pour la station aval (02260002) de la rivière Kamouraska de 2001 à 2011.

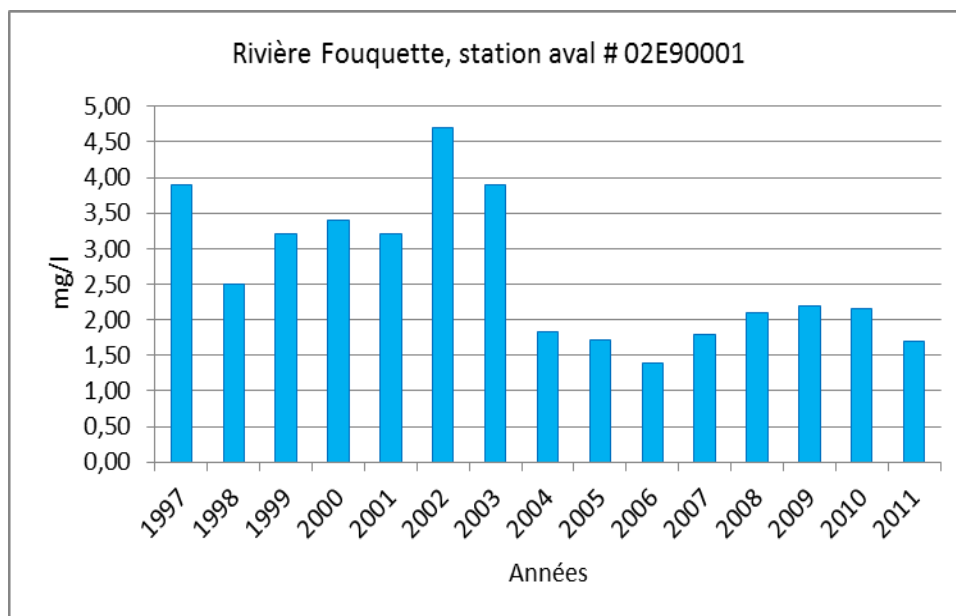


Figure L. Médiane annuelle de l'azote total pour la station aval (02E90001) de la rivière Fouquette de 1997 à 2011.

Azote total (suite)

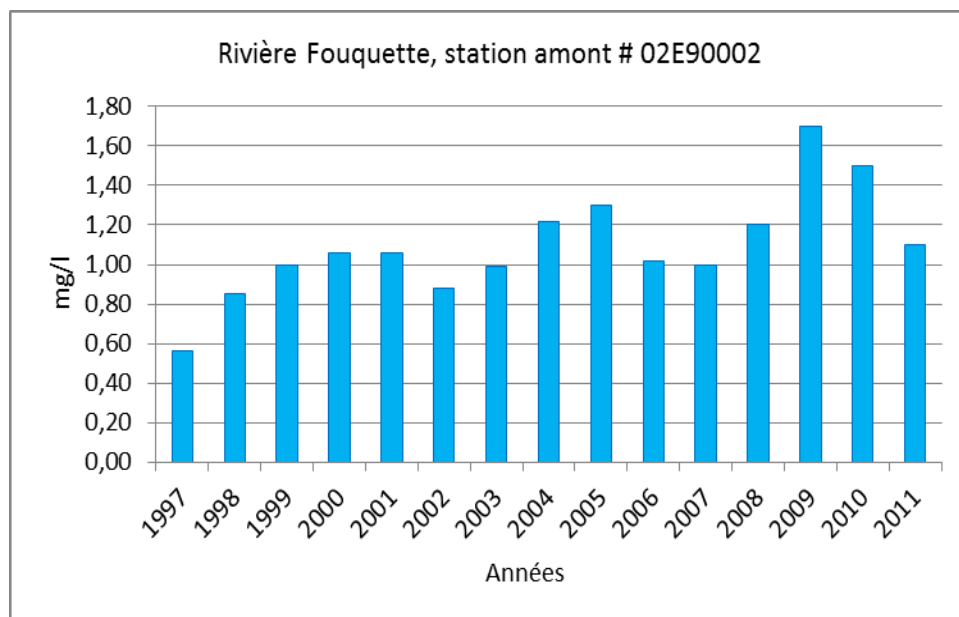


Figure M. Médiane annuelle de l'azote total pour la station amont (02E90002) de la rivière Fouquette de 1997 à 2011.

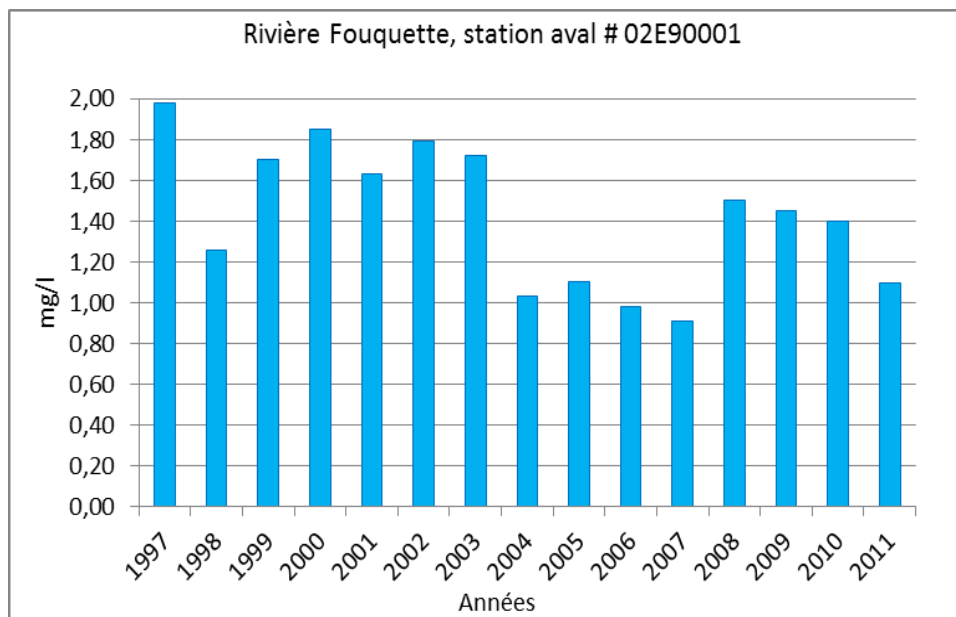
Nitrites-nitrates

Figure N. Médiane annuelle des nitrites-nitrates pour la station aval (02E90001) de la rivière Fouquette de 1997 à 2011.

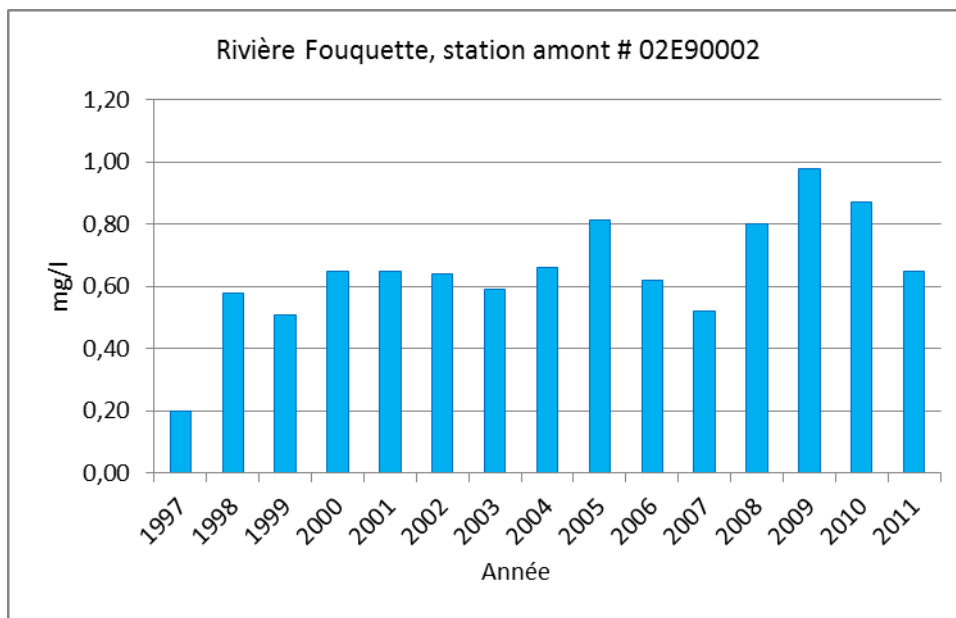


Figure O. Médiane annuelle des nitrites-nitrates pour la station amont (02E90002) de la rivière Fouquette de 1997 à 2011.

ANNEXE 11

Répartition des ventes de pesticides selon les secteurs d'activités

Tableau 1. Répartition des ventes de pesticides selon les secteurs d'utilisation pour 1992 et de 2002 à 2009.

Secteur d'utilisation	2009 (kg i.a) ¹	2008 (kg i.a)	2007 (kg i.a)	2006 (kg i.a)	2005 (kg i.a)	2004 (kg i.a)	2003 (kg i.a)	2002 (kg i.a)	1992 (kg i.a)
Production agricole²	3 341 178	3 297 383	3 059 257	2 893 948	3 150 791	2 686 538	2 739 412	2 674 232	3 068 785
Domestique³	394 812	347 315	423 849	336 471	435 350	481 951	517 474	427 926	384 918
Industrie⁴	132 268	319 652	230 975	240 078	218 710	254 920	166 304	162 228	214 292
Entretien des espaces verts⁵	53 885	147 115	145 806	140 451	186 517	192 781	190 346	181 677	115 307
Autre⁶	38 532	39 171	6 259	4 310	5 340	10 580	24 597	4 610	168 046
Extermination⁷	17 762	12 632	27 106	20 140	22 178	23 250	16 050	16 063	32 001
Élevage et autres travaux agricoles⁸	4 819	8 353	6 692	9 607	9 243	9 747	8 073	9 124	51 272
TOTAL	3 983 257	4 171 620	3 899 944	3 645 005	4 028 129	3 659 767	3 662 255	3 475 860	4 034 621

1. kilogramme d'ingrédient actif

2. l'ensemble des activités de production végétale

3. à l'intérieur et autour des résidences

4. biocides utilisés dans les tours de refroidissement, les eaux de recirculation des industries pétrolières et les fluides de coupe de l'industrie métallurgique, ou des pesticides intégrés directement dans les procédés industriels (pâtes et papiers, traitement des tissus, peintures, etc.). Les produits de préservation du bois appliqués en industrie (bois traité) et certains antiseptiques industriels

5. commerciaux, municipaux, golfs

6. corridor de transports routier et d'énergie, aménagement des forêts et contrôle des insectes piqueurs

7. salubrité des commerces, habitations et entreprises. Sont exclus les produits d'extermination par les producteurs agricoles et les particuliers

8. entreposage des fruits et légumes, salubrité des lieux, santé des animaux (ex. puces)

(Source de donnée : MDDEP, 2012b)

Tableau 2. Répartition des ventes de pesticides selon les secteurs d'utilisation pour 2009.

Secteur d'utilisation	Vente en 2009 (kg i.a) ¹	Proportion (%)
Production agricole	3 341 178	83,9
Domestique	394 812	9,9
Industrie	132 268	3,3
Entretien des espaces verts	53 885	1,4
Autre	38 532	1,0
Extermination	17 762	0,4
Élevage et autres travaux agricoles	4 819	0,1
TOTAL	3 983 257	100,0

1 : kilogramme d'ingrédient actif

(Source de donnée : MDDEP, 2012b)

ANNEXE 12

Principales espèces végétales exotiques envahissantes

Roseau commun (*Phragmites australis*)



Photos : Véronique Beauchemin, OBAKIR

Renouée japonaise (*Fallopia japonica*)



Photo : Véronique Furois, OBAKIR

Alpiste roseau (*Phalaris arundinacea*)



Photos : Véronique Beauchemin, OBAKIR

Salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*)



Photos : Véronique Beauchemin, OBAKIR

ANNEXE 13

Résultats des analyses statistiques du test de Wilcoxon pour échantillons appariés

Les analyses statistiques suivantes sont les résultats du test de Wilcoxon pour échantillons appariés. Lorsque le $T_{\text{calculé}}$ est plus petit que le T_{critique} , cela indique qu'il existe une différence significative entre les deux comparaisons. Le T_{critique} provient de la table des valeurs critiques du T associées à ce test statistique.

Rivière Goudron (stations 02260014 et 02260015)

Paramètre	Taille de l'échantillon (n)	$T_{\text{calculé}}$	T_{critique} (table des valeurs)	Différence significative ($T_{\text{calculé}} < T_{\text{critique}}$)
Coliformes fécaux	17	35,5	34	Non
Phosphore total	16	9	29	Oui
Nitrites-nitrates	17	18	34	Oui

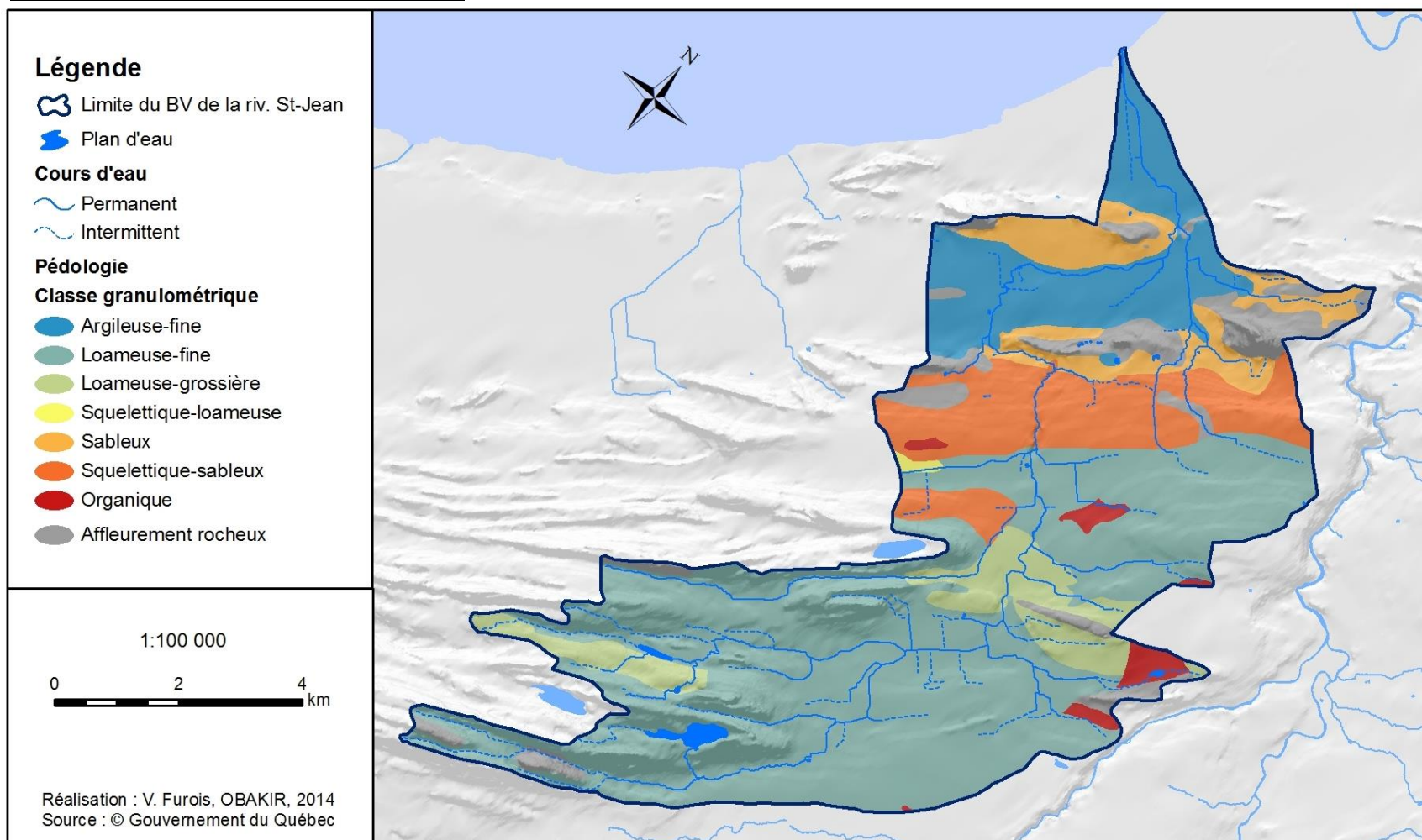
Rivière Fouquette (stations 02E90001 et 02E90002)

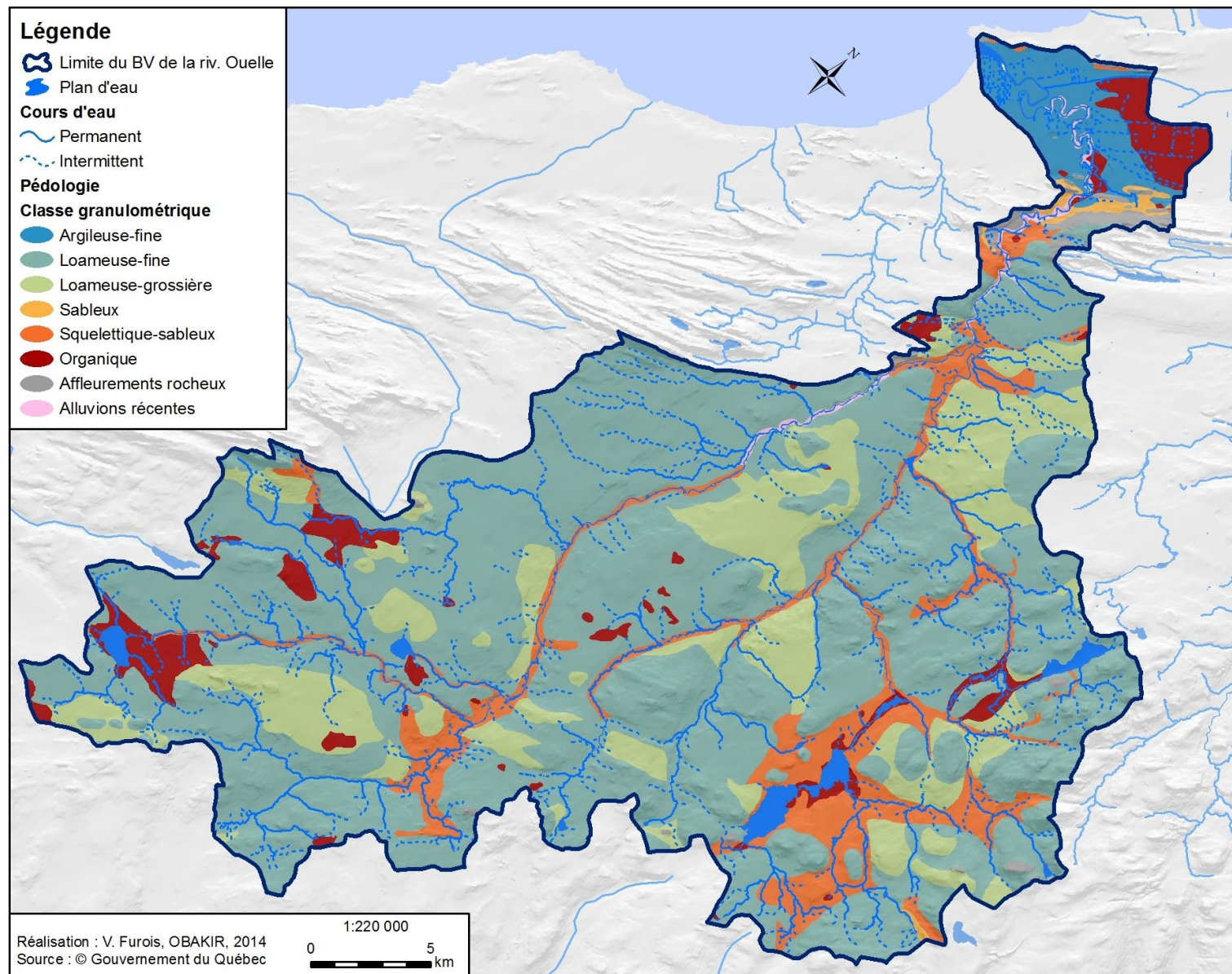
Paramètre	Taille de l'échantillon (n)	$T_{\text{calculé}}$	T_{critique} (table des valeurs)	Différence significative ($T_{\text{calculé}} < T_{\text{critique}}$)
Coliformes fécaux	30	167,5	137	Non
Phosphore total	26	78	98	Oui
Azote total	29	118	126	Oui
Nitrites-nitrates	28	1	116	Oui

ANNEXE 14

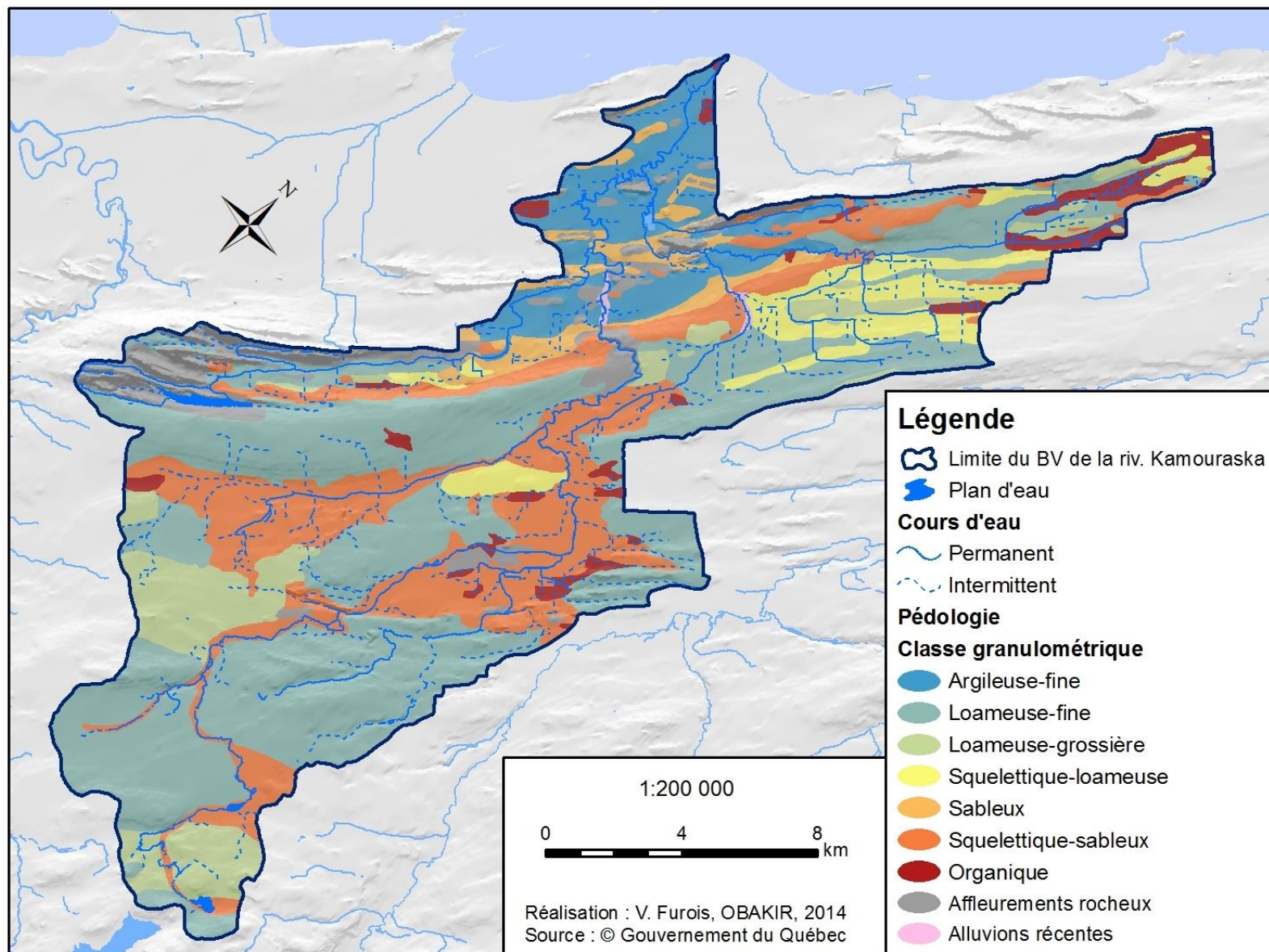
**Description des classes granulométriques des sols des
principaux bassins versants du territoire de l'OBAKIR**

Bassin versant de la rivière Saint-Jean

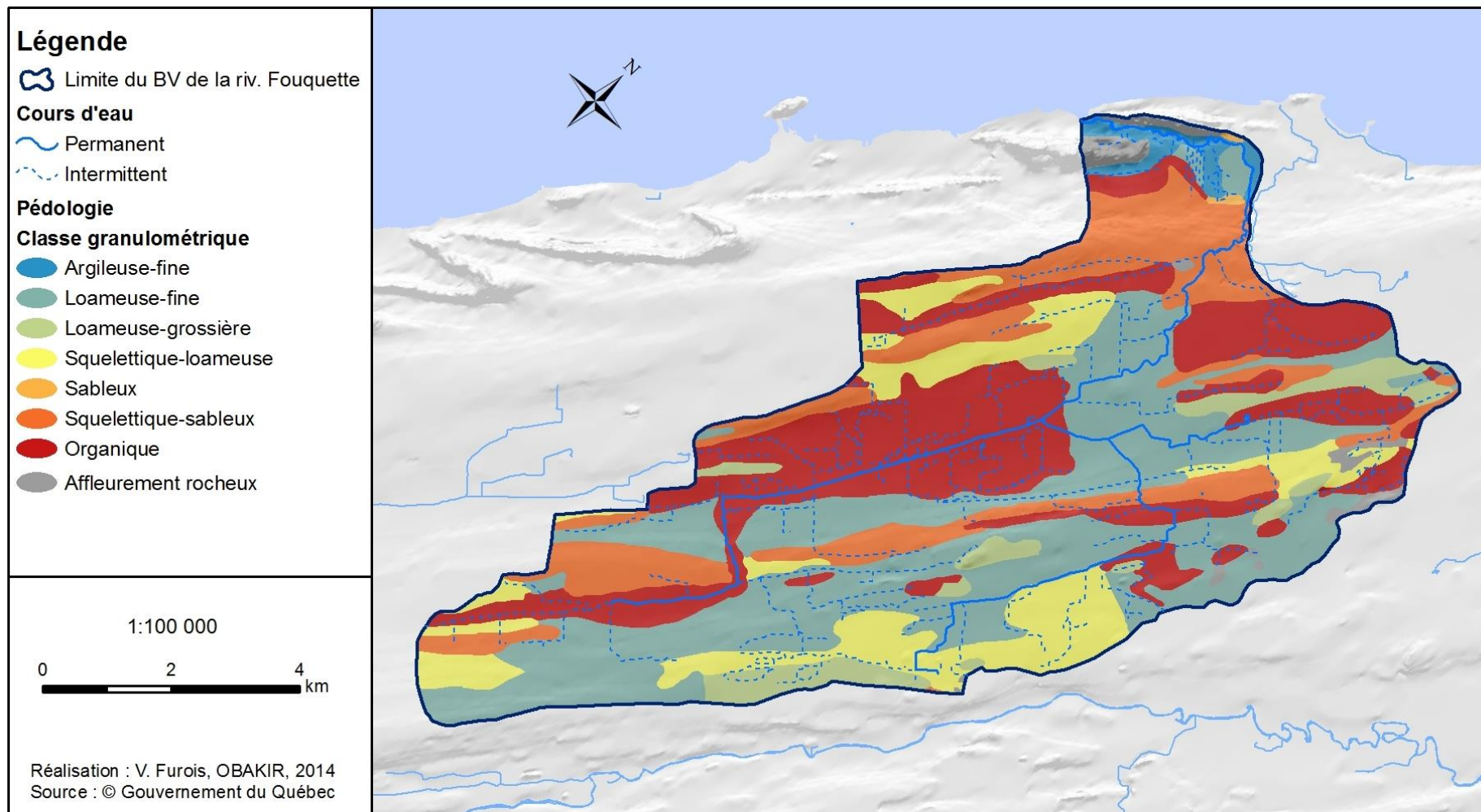


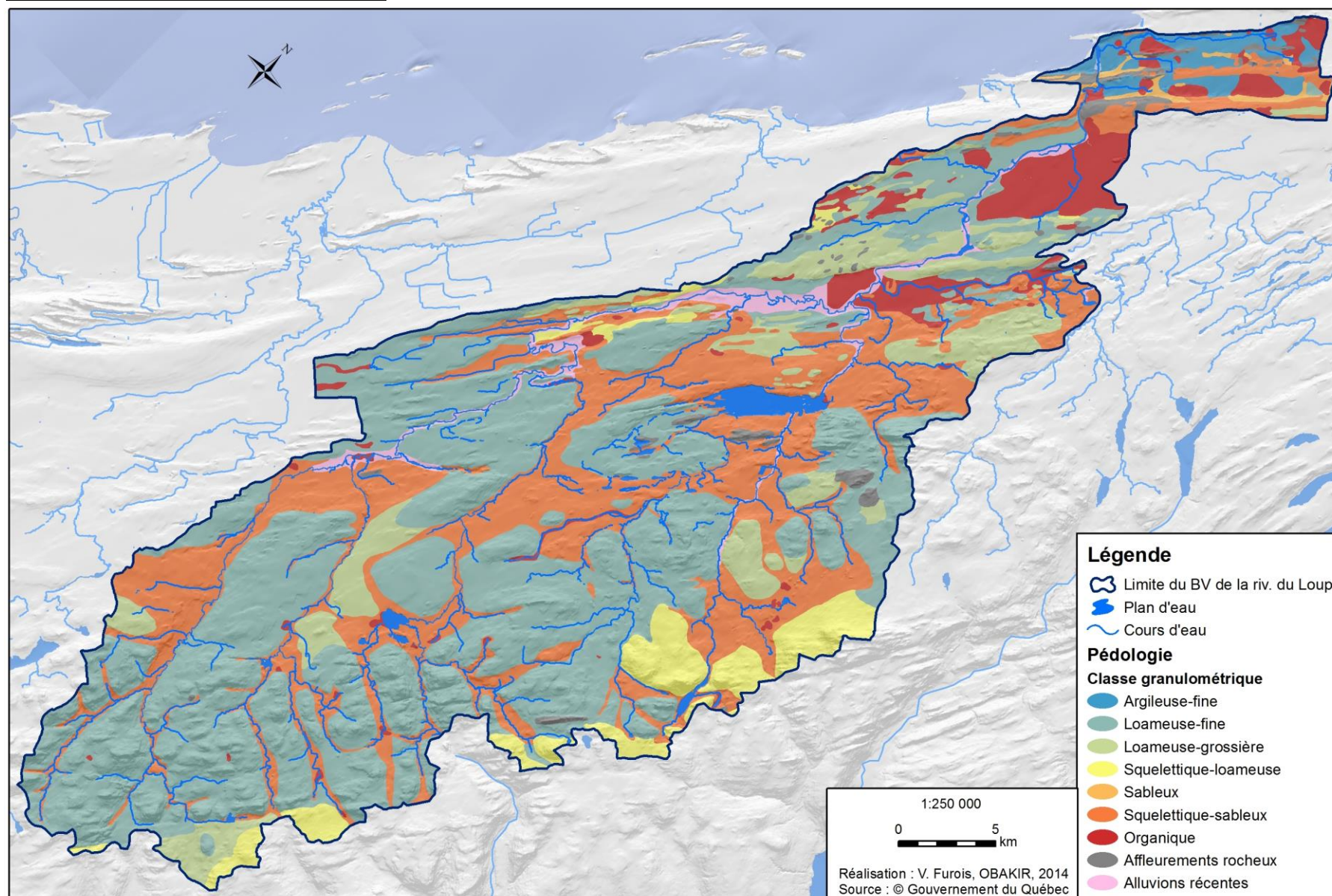
Bassin versant de la rivière Ouelle

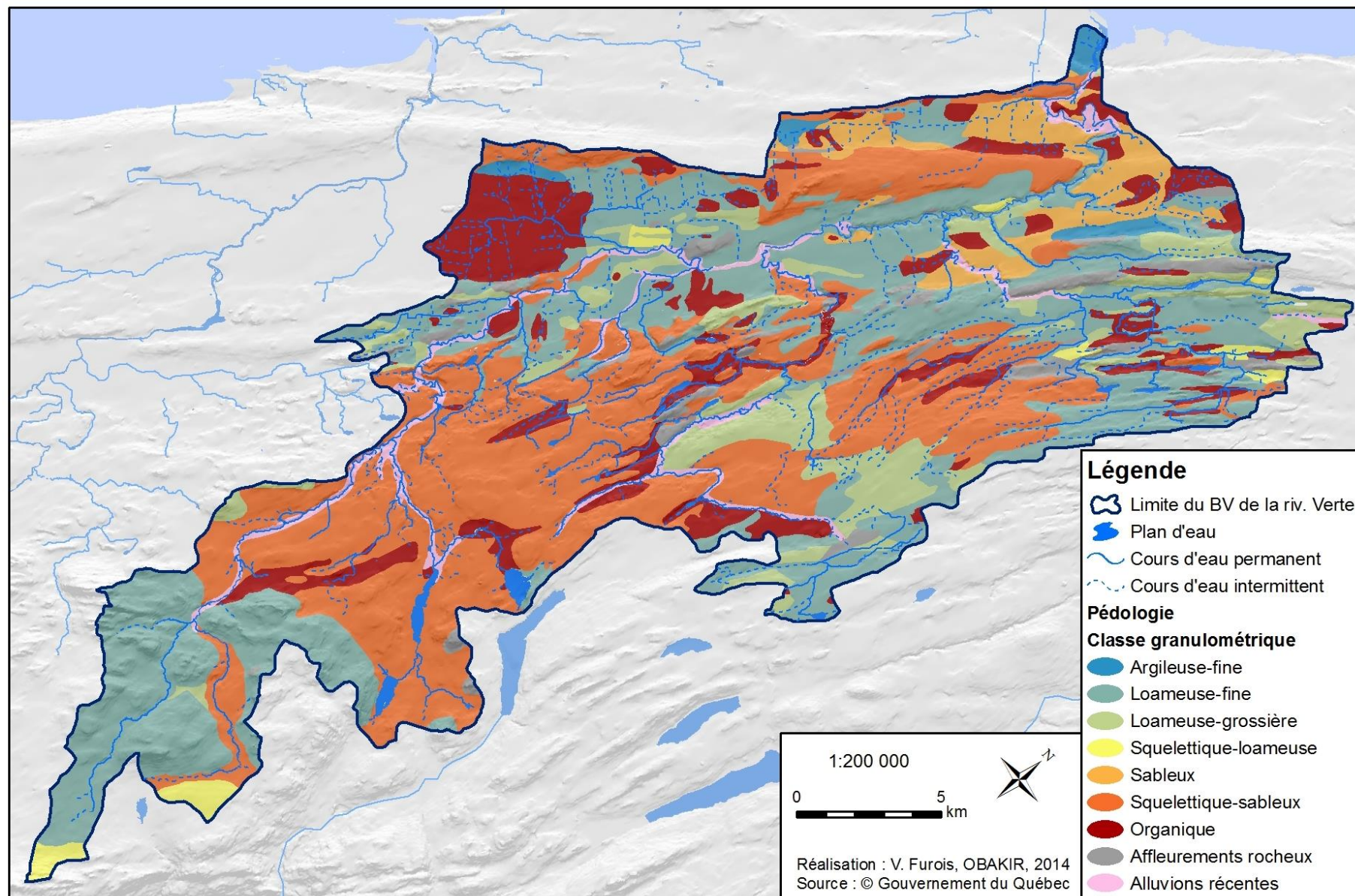
Bassin versant de la rivière Kamouraska



Bassin versant de la rivière Fouquette



Bassin versant de la rivière du Loup

Bassin versant de la rivière Verte

Définition des différentes classes granulométriques de la pédologie sur le territoire de l'OBAKIR

Argileuse-fine

Une granulométrie argileuse ayant de 35 à 60% d'argile dans sa fraction de terre fine.

Loameuse-fine

Une granulométrie loameuse ayant 15% ou plus de son volume en sable fin (de 0,25 à 0,1 mm) ou en particules plus grossières, y compris des fragments jusqu'à 7,5 cm, et contenant de 18 à 35% d'argile dans sa fraction de terre fine.

Loameuse-grossière

Une granulométrie loameuse ayant moins de 15% de sable fin (de 0,25 à 0,1 mm) ou de particules plus grossières, y compris des fragments jusqu'à 7,5 cm, et contenant moins de 18% d'argile dans sa fraction de terre fine.

Squelettique-loameuse

Les particules de 2 mm à 25 cm occupent 35% ou plus du volume, avec assez de terre fine pour remplir les interstices plus grands que 1 mm; la fraction de moins de 2 mm correspond à celle définie pour la classe granulométrique loameuse.

Sableux

La texture de la terre fine comprend les sables et les sables loameux, à l'exception du sable très fin loameux et du sable très fin; les particules de 2 mm à 25 cm occupent moins de 35% du volume.

Squelettique-sableux

Les particules de plus de 2 mm occupent 35% ou plus du volume, avec assez de terre fine pour remplir les interstices plus grands que 1 mm; la fraction de moins de 2 mm correspond à celle définie pour la classe granulométrique sableuse.

Organique

Couche organique composée de matériaux dont on n'a pas distingué le matériau.

