

PORTRAIT



CONSEIL DU SAINT-LAURENT
TCR SUD DE L'ESTUAIRE MOYEN

MISE EN CONTEXTE :

Cette fiche a été produite dans le cadre du processus d'élaboration du Plan de gestion intégrée régional (PGIR) touchant le territoire de la Table de Concertation Régionale (TCR) du Sud de l'estuaire moyen. Elle fait partie du portrait du territoire.

Pour en apprendre davantage sur l'ensemble de la démarche, visitez notre site internet : tcrsudestuairemoyen.org. Un résumé est également disponible en introduction de la [version conviviale du Plan d'action 2018-2023](#) (pages 6 à 11).

REMERCIEMENTS :

L'équipe de coordination du Conseil du Saint-Laurent tient à remercier tous les membres, partenaires et collaborateurs de la Table de concertation du Sud de l'estuaire moyen qui ont participé à l'élaboration et à la vérification des fiches du portrait du territoire.

CITATION RECOMMANDÉE :

Conseil du Saint-Laurent. (Année). Titre de la fiche. Fiche du portrait | Plan de Gestion Intégrée Régional du Conseil du Saint-Laurent.

Portrait du territoire de l'organisme de bassins versants de la Côte-du-Sud

Rédigée par Aurélie Bousquet, François Lajoie et Emmanuelle Leblanc, OBV de la Côte-du-Sud

RÉSUMÉ

La qualité de l'eau du fleuve Saint-Laurent est largement tributaire de son vaste bassin versant drainant 1,6 million de kilomètres carrés. La zone du fleuve Saint-Laurent attribuée à la TCR reçoit notamment les eaux de la zone de gestion intégrée de l'eau de l'OBV de la Côte-du-Sud. Ces eaux, qu'elles soient issues des cours d'eau, des ouvrages de surverse, des eaux souterraines ou du ruissellement, sont chargées de sédiments, de polluants et de contaminants, lui apportant une charge qui peut modifier ou dégrader l'état du milieu.

Mission et rôle de l'OBV de la Côte-du-Sud

Créé en 2009, l'Organisme des bassins versants (OBV) de la Côte-du-Sud a pour mandat d'élaborer et mettre à jour un plan directeur de l'eau (PDE), le promouvoir et en suivre la mise en œuvre. Rassemblant une diversité d'acteurs de l'eau issus des milieux municipal, économique et communautaire, l'organisme participe activement à la gestion intégrée de l'eau en misant sur la mobilisation autour d'enjeux communs et la mise en œuvre d'actions concertées.

D'une superficie totalisant environ 2 800 km², le territoire de l'OBV de la Côte-du-Sud est réparti sur deux provinces géologiques distinctes, soit les basses terres du Saint-Laurent et les Appalaches (figure 1). Le long du fleuve, il s'étend de Lévis à Saint-Roch-des-Aulnaies (MRC de L'Islet) et se prolonge jusqu'à Saint-Philémon à l'intérieur des terres (MRC de Bellechasse). Avec ses 1 915 km², le bassin versant de la rivière du Sud occupe une bonne partie de cette zone (figure 2).

À l'exception des bassins dont l'exutoire au fleuve se situe dans la MRC de Bellechasse (345 km²), l'ensemble des eaux drainées par les bassins versants de l'OBV de la Côte-du-Sud se déverse dans la zone côtière couverte par la TCR du Sud de l'estuaire moyen (2 455 km²).

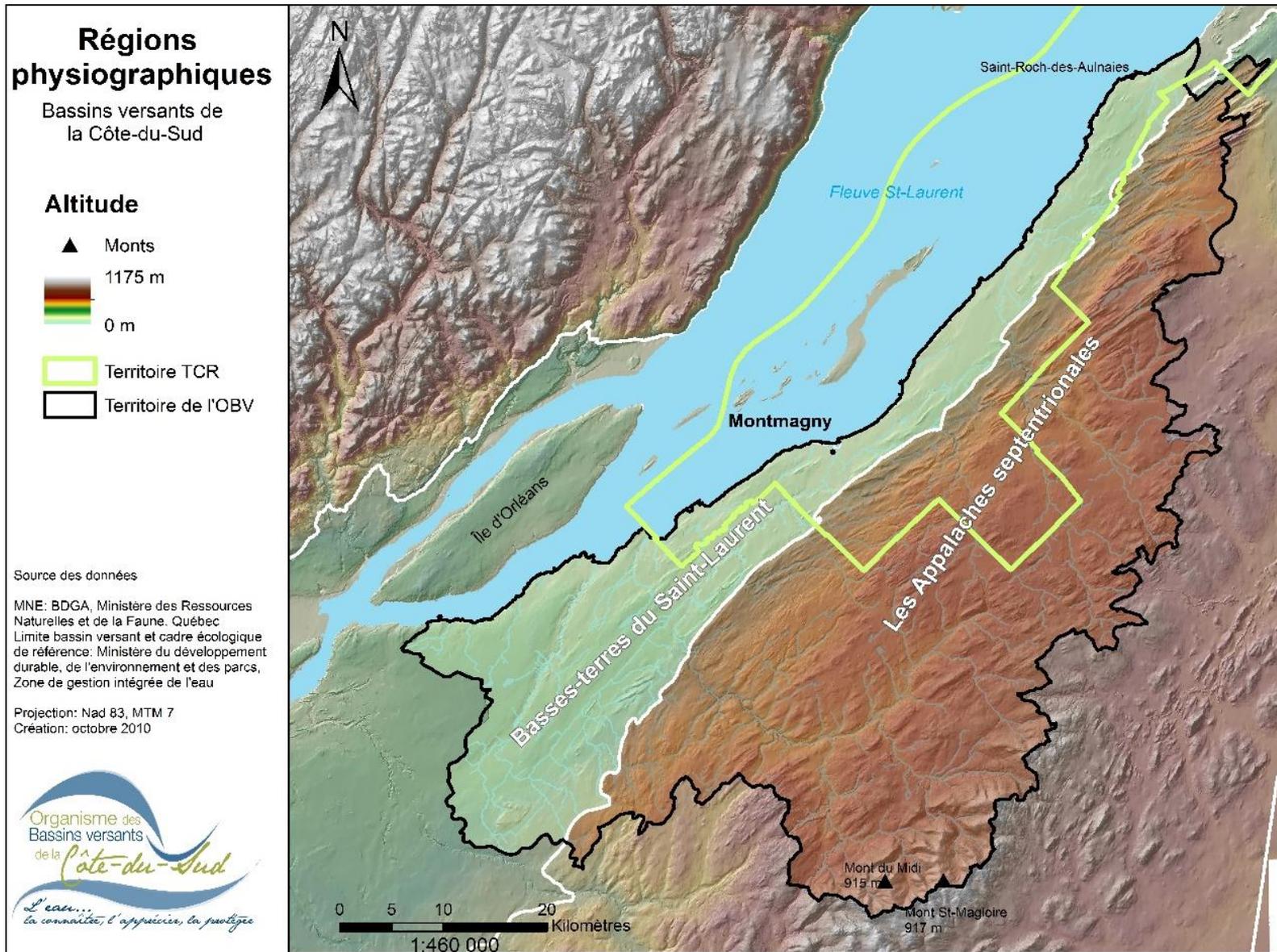


Figure 1 : Territoire de l'OBV de la Côte-du-Sud et limite du territoire de la TCR sur deux régions physiographiques, soit les basses terres du Saint-Laurent et les Appalaches.

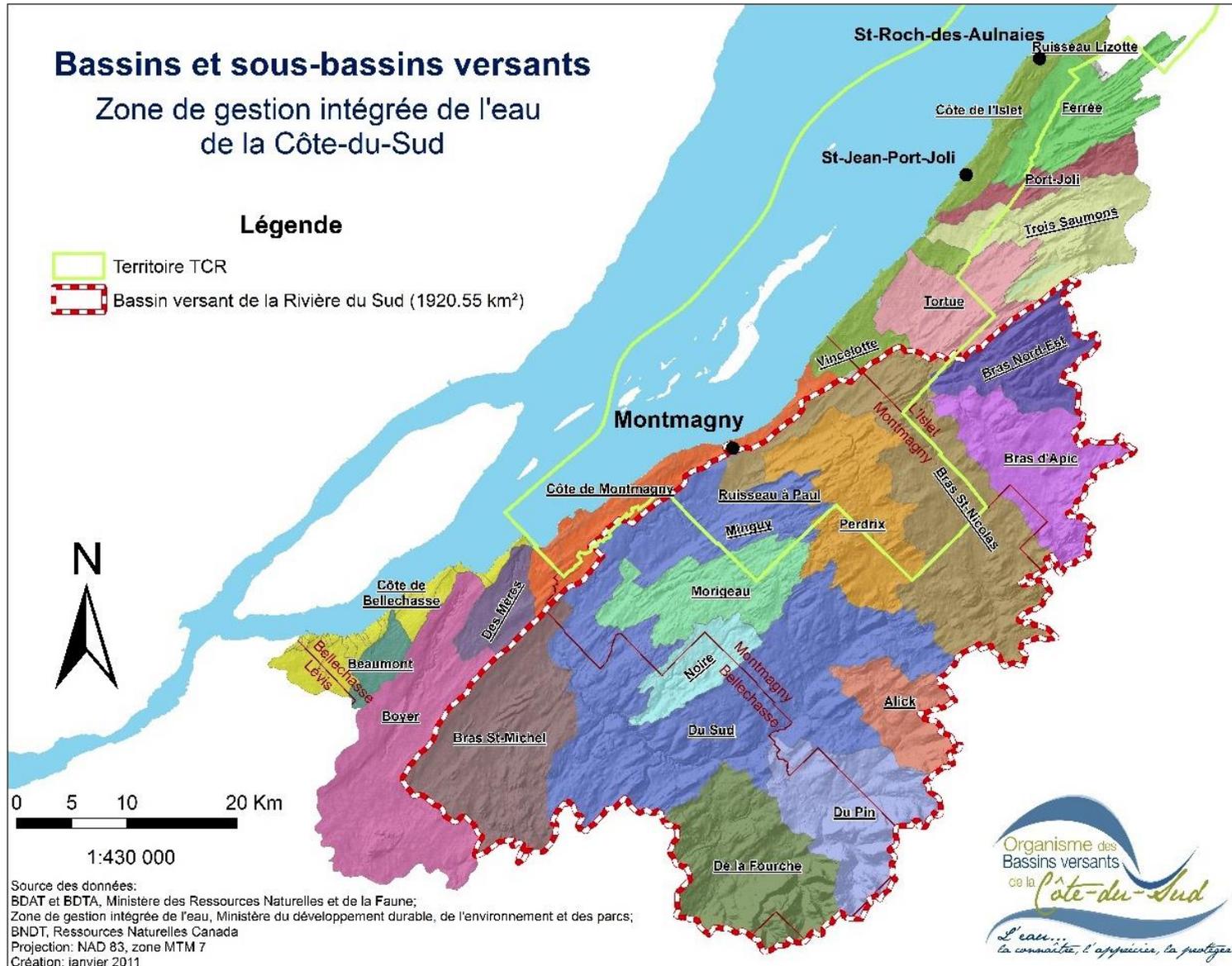


Figure 2 : Division du territoire de l'OBV de la Côte-du-Sud en bassins versants. Le bassin versant de la rivière du Sud (délimité par un trait hachuré rouge et blanc) est subdivisé en sous-bassins.

Qualité de l'eau sur le territoire de l'OBV de la Côte-du-Sud

En se basant sur les résultats des suivis effectués périodiquement sur le territoire, il est possible de définir deux zones de qualité des eaux de surface dans l'OBV Côte-du-Sud. Les eaux de la zone appalachienne sont considérées de bonne qualité d'après le calcul de l'indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP₆)¹. Les stations qui présentent les moins bons résultats se situent généralement dans les basses terres du St-Laurent, là où les activités agricoles se concentrent (figure 3).

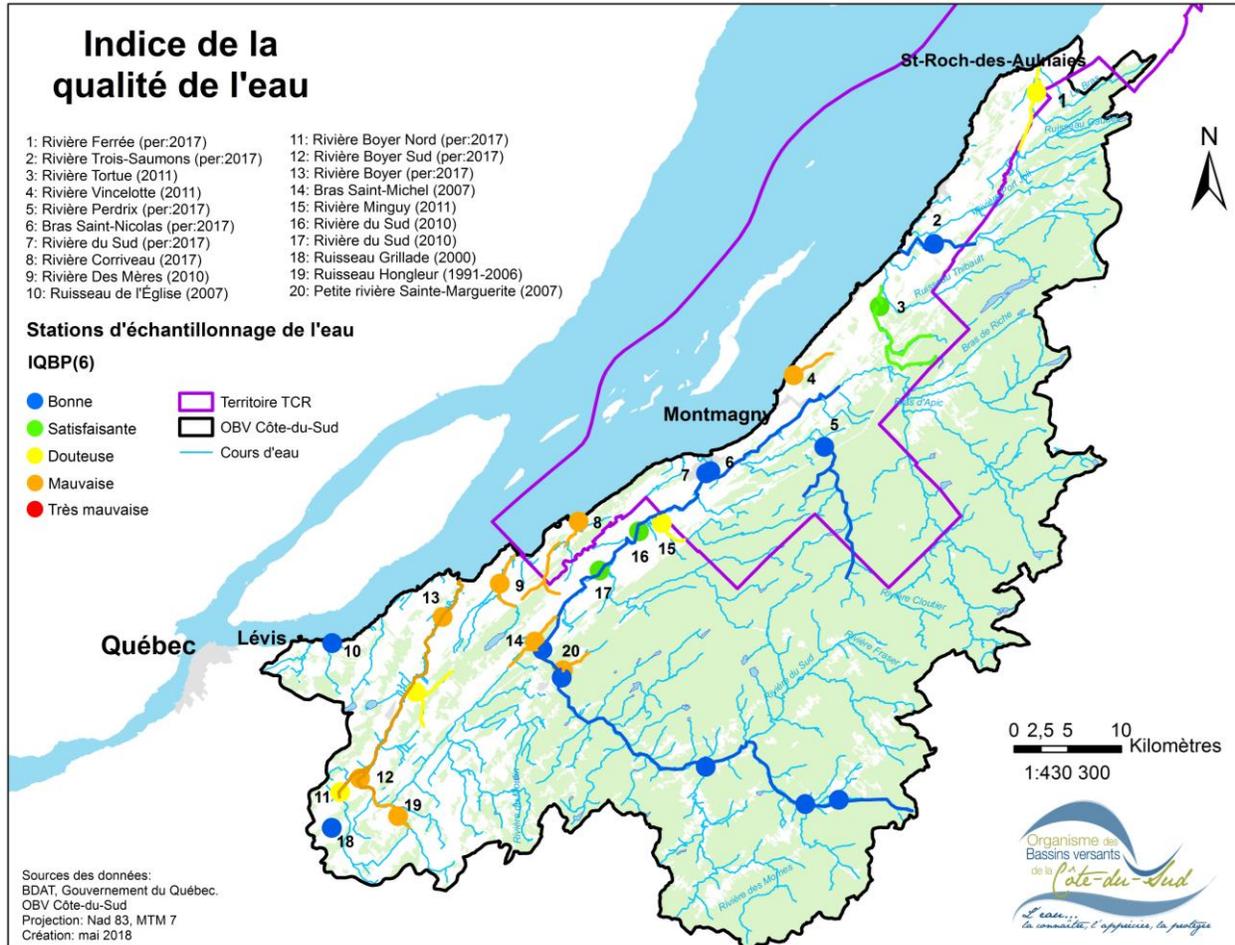


Figure 3 : Indice de qualité de l'eau dans le territoire de l'OBV de la Côte-du-Sud

Le tableau 1 présente l'évolution de l'indice de la qualité de l'eau mesurée à l'aide de l'IQBP₆ aux stations d'échantillonnage du Réseau-rivières situées sur quelques rivières comprises dans le territoire de la TCR.

1 Pour plus de détails sur cet indice, se référer à la fiche : Qualité de l'eau sur le territoire de l'OBAKIR

Tableau 1 : Évolution des résultats de l’IQBP₆ annuel des stations d’échantillonnage du Réseau-rivières provenant de la Banque de données sur la qualité des milieux aquatiques (Gouvernement du Québec, 2018a)

Rivière	Correspondance aux stations de la figure 3	Résultat à la première année de suivi		Minimum observé		IQBP ₆ (2017)
		IQBP ₆	Année	IQBP ₆	Année	
Rivière du Sud	7	84	2000	58	2011	86
Bras Saint-Nicolas	6	78	2012	78	2012	84
Rivière Trois-Saumons	2	76	2012	69	2013	85
Rivière Ferrée	1	24	2009	24	2009	43
Rivière des Perdrix	5	94	2013	93	2015	92
Classes de qualité :	0-19 Très mauvaise	20-39 Mauvaise	40-59 Douteuse	60-79 Satisfaisante	80-100 Bonne	

Source : OBV Côte-du-Sud, 2018, données non publiées

Il est à noter qu’au cours d’une année, d’une saison et même d’une journée, la qualité de l’eau peut-être très variable. Les phénomènes de ruissellement et d’érosion, de même que les précipitations et les variations de débit d’un cours d’eau influencent énormément la qualité de l’eau. En période d’étiage, les concentrations de certaines substances présentes dans l’eau peuvent être beaucoup plus élevées que pendant le reste de l’année. À l’inverse, en période de crue, certaines substances se trouvent diluées dans un plus grand volume d’eau, alors que d’autres qui atteignent le cours d’eau par ruissellement se retrouvent en concentration plus importante (Hébert et Légaré, 2000).

Utilisation du territoire

Dans les divers bassins versants, l’utilisation du sol peut avoir des impacts notables sur la qualité de l’eau des rivières. Le territoire de l’OBV de la Côte-du-Sud est majoritairement boisé (67 %). Les terres agricoles couvrent quant à elles 30 % du territoire et sont concentrées dans les basses-terres du Saint-Laurent (figure 4). Les milieux humides et les tourbières occupent ensemble 2,55 % de la superficie totale, alors que les cours d’eau couvrent 0,94 %. Bien que de l’OBV compte trente-neuf municipalités, la part d’urbanisation ne représente que 0,6 % du territoire.

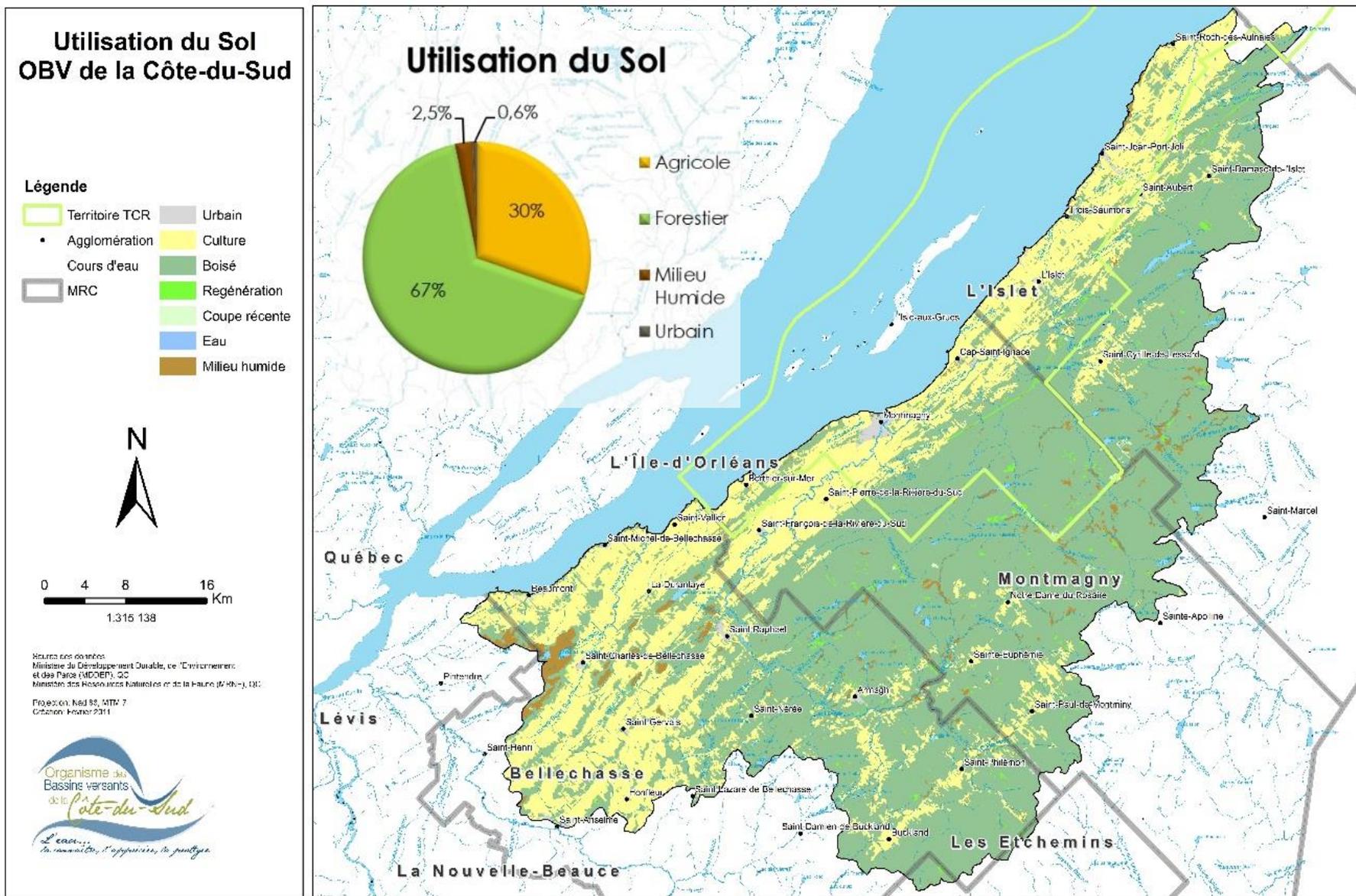


Figure 4 : Utilisation du sol sur le territoire de l'OBV de la Côte-du-Sud

Le volet agricole

L'agriculture occupe environ 850 km², ce qui représente la deuxième activité en termes d'utilisation du sol sur le territoire de l'OBV de la Côte-du-Sud. Les pratiques agricoles peuvent engendrer plusieurs pressions et impacts sur l'environnement. Elles influencent la qualité de l'eau, entre autres par l'utilisation intensive d'azote, de phosphore et de pesticides. Il est fréquent que les surplus de matières fertilisantes ou de pesticides aboutissent dans les cours d'eau. L'érosion des terres agricole peut également entraîner une accumulation de sédiment dans les rivières, ce qui influence la turbidité de l'eau et la qualité des habitats aquatiques. Ces apports excessifs en sédiments, fertilisants et pesticides vers les rivières sont évidemment favorisés lorsque les bandes riveraines sont très peu végétalisées ou inexistantes. En contrepartie, l'utilisation de meilleures pratiques agroenvironnementales à la ferme participe définitivement à réduire ces apports (voir la section concernant les pratiques agroenvironnementales en page 13).

Les impacts environnementaux associés à l'agriculture diffèrent selon le type de pratique effectuée. Les cultures dites annuelles (soya, maïs, etc.) impliquent des champs agricoles soumis à des rotations courtes. L'expansion de ces cultures à grand interligne augmente les risques d'érosion et d'exportation de sédiments, de nutriments, de pesticides et de phosphore vers les eaux de surface.

La plupart des cultures pérennes (couvert végétal qui reste en place plus d'une année sur une parcelle comme les prairies) sont plus efficaces pour valoriser les engrais azotés et réduire les pertes dans l'eau et l'atmosphère. Elles génèrent moins d'exportations de sédiments et de phosphore vers les cours d'eau que les cultures annuelles à grand interligne. De plus, l'usage de pesticides est généralement moins élevé dans les cultures pérennes, réduisant ainsi les risques d'exposition pour la santé humaine et celle des milieux aquatiques et terrestres.

1. Évolution des superficies et types de culture

En 2011, les données démontraient que les cultures pérennes représentent environ 44% du territoire agricole. Les connaissances quant à l'évolution des superficies cultivées et des types de cultures pratiquées sur le territoire au fil du temps sont cependant fragmentaires. Une mise à jour du portrait concernant les activités agricoles pourrait aider à mieux évaluer leurs incidences sur la qualité des rivières.

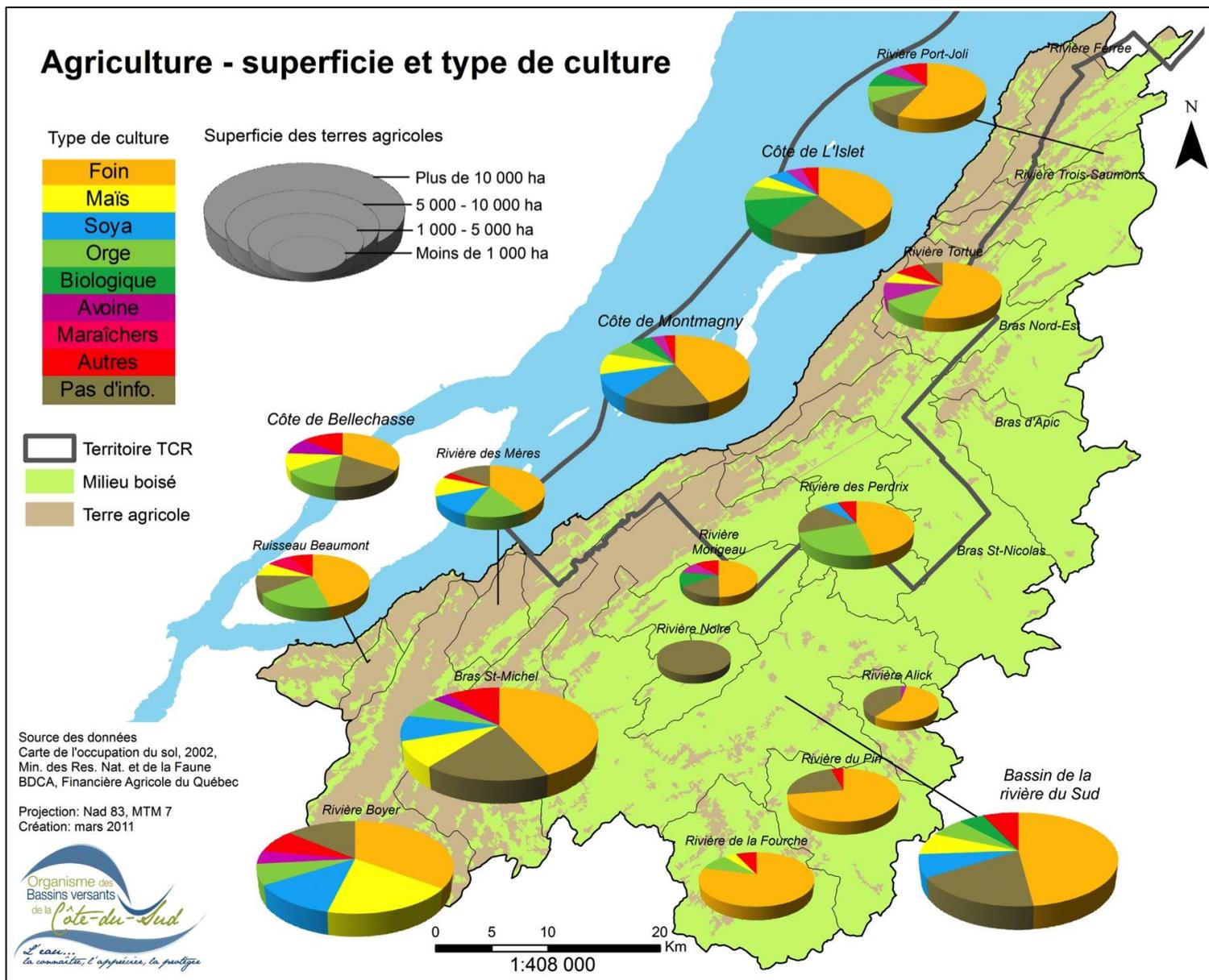


Figure 5 : Superficie et types de culture par bassin versant sur le territoire

2. Les unités animales

Les activités d'élevage peuvent également avoir des impacts considérables sur l'environnement, particulièrement sur la qualité de l'eau des bassins versants où se retrouvent de fortes densités animales. Les principales pressions qu'exercent les entreprises d'élevages concernent la gestion des fumiers, la gestion des surplus et la surfertilisation des parcelles.

Les fumiers contiennent diverses quantités de matière organique et de nutriments. Lorsque présente en trop grande quantité dans les cours d'eau, cette matière fertilisante favorise le développement d'algues et appauvrit les habitats aquatiques en oxygène dissout. Puisque les concentrations d'azote mesurées dans les fumiers surpassent le phosphore, les fumiers peuvent aussi favoriser le phénomène d'eutrophisation dans la zone côtière. À l'opposé des milieux dulcicoles qui sont davantage affectés par l'apport de phosphore, en milieu saumâtre ou salé, c'est l'enrichissement excessif en éléments azotés qui est responsable de la prolifération d'algues.

Si toutes les activités d'élevage impliquent la production de fumier et/ou lisier, il existe certaines différences liées au type de bétail. Par exemple, le fumier solide de volaille est à peu près six fois plus riche en éléments nutritifs que celui de bovin (tableau 2).

Tableau 2 : Caractéristiques des différents types de fumiers (CRAAQ, 2003a, 2003b, 2005 et 2007)

Type de fumiers ou lisiers	Matière sèche (%)	Densité (t/m ³)	N (kg/t)	P ₂ O ₅ (kg/t)	K ² O (kg/t)	NH ₄ ⁺ (%)	C/N
Bovins laitiers – fumier solide	21	0,80	5,7	3,6	5,3	31	16,6
Bovins laitiers - lisier	5	1	3,1	1,5	3,4	52	10,8
Bovins de boucherie (élevage intensif) – fumier	27	0,75	7,1	4,4	6		
Élevage vache-veau - fumier	26	0,75	4,8	2,4	4,92		
Ovins – fumier solide	25	0,62	11	5	14		
Porcs - engraissement, lisier	3,2	1	2,7 à 4,9	1,5 à 2,3	1,6 à 2,9	71	3,3
Volaille - fumier poulet	74	0,27	28	23	18	21	14,5
Volaille - fumier de poule pondeuse ^a	83	0,50	31	26	16	30	15,4

Sur le territoire plusieurs entreprises de production animale sont présentes et certaines supportent plus d'un type de production. En 2011, le territoire comptait environ 91 116 unités animales (UA), principalement des bovins laitiers (32 378 UA) et des porcs (33 716 UA) (OBV Côte-du-Sud, 2014). Les fermes d'élevage de volailles sont quant à elles plus nombreuses dans la portion Est du territoire de l'OBV.

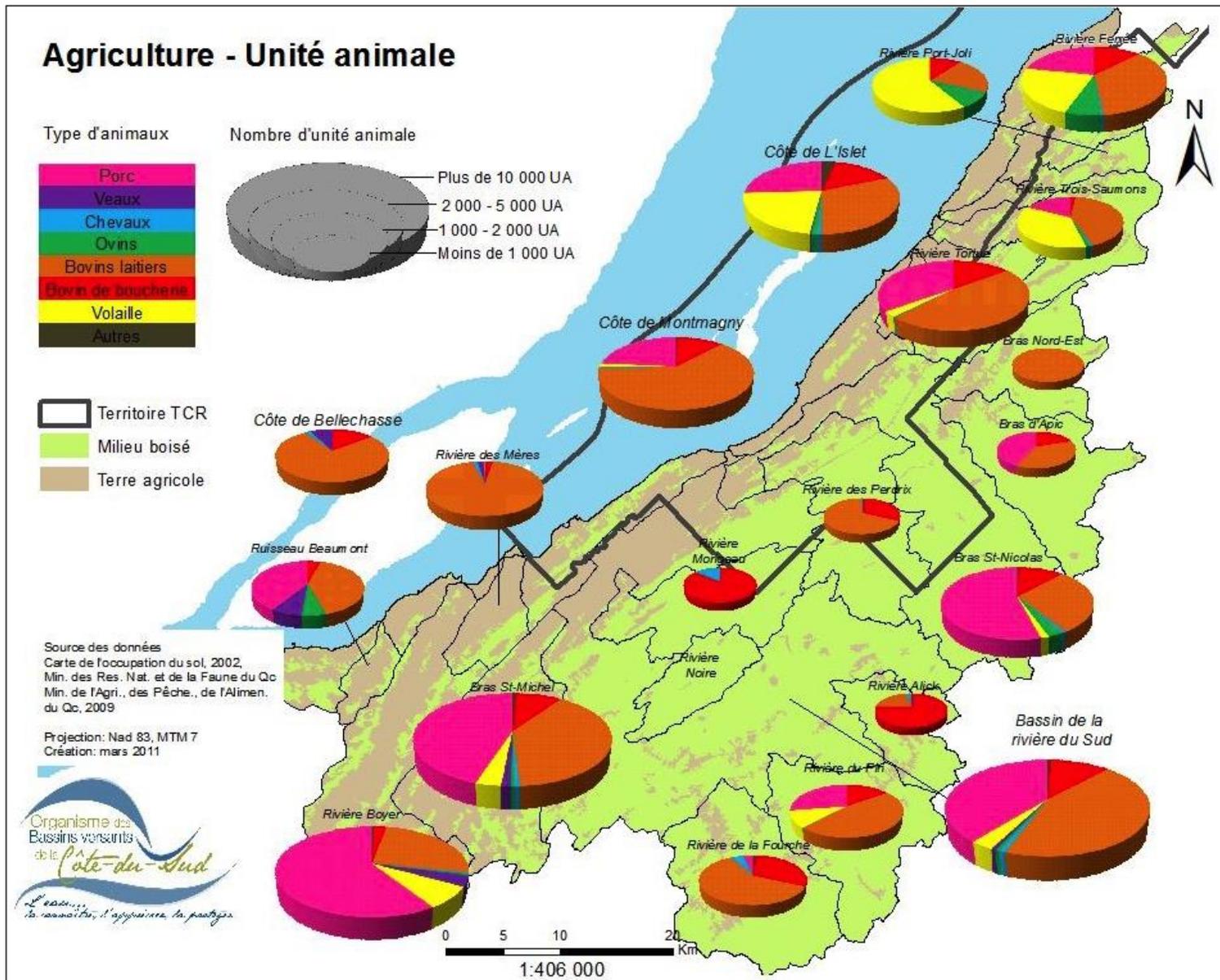


Figure 6 : Les unités animales selon les sous-bassins de l'OBV de la Côte-du-Sud

Le nombre de têtes de bétail ayant augmenté au cours des deux dernières décennies à travers le Canada et la production de matières organiques a progressé conséquemment (Statistique Canada, 2011). Celles-ci constituent un engrais précieux. Il est cependant important d'en effectuer une gestion adéquate pour éviter qu'elles ne produisent des émissions atmosphériques indésirables ou ne deviennent une source de pollution en contaminant l'eau soit par la présence élevée de coliformes fécaux ou par la concentration de phosphore et d'azote.

3. La fertilisation

Les modèles agricoles actuels favorisent une production intensive qui nécessite l'utilisation de fertilisant afin de maximiser la production agricole. De plus, certaines pratiques agricoles appauvrissent particulièrement les sols en matières organiques. Les problèmes de qualité des sols que cela engendre influencent inévitablement les quantités de fertilisants nécessaires aux cultures.

Les activités de fertilisation du sol contribuent donc à l'enrichissement des eaux par des substances nutritives. L'épandage d'engrais d'origine organique (fumier, lisier, etc.) ou minérale cause une augmentation des concentrations en éléments nutritifs (phosphore, azote, potassium, etc.) dans les sols. Les fertilisants n'étant pas entièrement assimilés par les végétaux cultivés, l'excédent est souvent emporté vers les eaux de surface ou souterraines par ruissellement et percolation.

Le foin, un type de culture important dans la région, implique de 3 à 4 fauches par saison et autant d'épandages. Cette pratique entraîne une surutilisation de fertilisants d'origine organique sur le territoire.

4. Les pesticides

Très peu d'études ont été réalisées sur la présence des pesticides dans nos cours d'eau. Entre 2012 et 2016, un suivi a été effectué dans certaines stations du Réseau-rivières en Chaudière-Appalaches. Sur le territoire de la TCR, seule la moitié ouest de la rivière du Sud fut couverte. Pour l'ensemble des stations étudiées, plusieurs pesticides se retrouvaient simultanément dans les échantillons (Giroux, 2017). Dans la rivière du Sud, 10 herbicides et 2 insecticides ont été détectés. Les principaux herbicides décelés sont l'Atrazine, le S-Métolachlore et le glyphosate. Ils étaient présents dans respectivement 72,7%, 81,8% et 18,2% des échantillons d'eau prélevés au cours de l'été 2016. Les critères de qualité de l'eau pour la protection des espèces aquatiques (CVAC) ont été dépassés pour 18,2% des échantillons prélevés dans la rivière du Sud.

Dans la rivière Boyer, ce sont 15 herbicides et 2 insecticides qui ont été détectés dans les différents échantillons prélevés en 2016. L'Atrazine et le S-Métolachlore étaient présents

dans tous les échantillons d'eau et le glyphosate dans 72,7% des cas. Comparativement à la rivière du Sud, les critères de qualité de l'eau pour la protection des espèces aquatiques ont été dépassés à 100% (figure 7 ; Giroux, 2017).

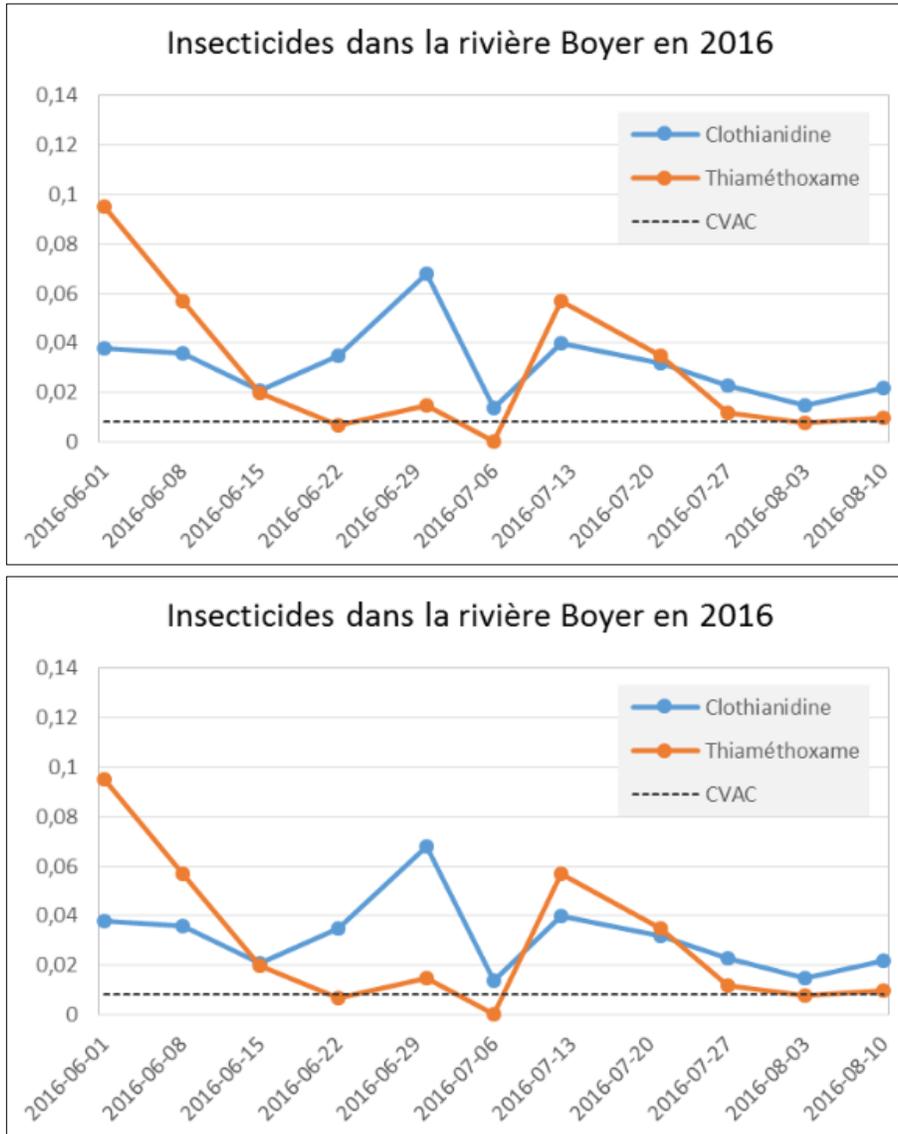


Figure 7 : Profil des concentrations d'insecticides dans la rivière Boyer (µg/l)

Le glyphosate est l'herbicide le plus appliqué au Québec, en raison de l'accroissement de son utilisation dans les cultures de maïs et de soya génétiquement modifiés. Outre le glyphosate, les herbicides S-métolachlore et atrazine figurent encore parmi les produits les plus utilisés.

Dans le bassin versant de la Côte-du-Sud, les cultures de maïs et de soya représentent une superficie importante des terres cultivées. Ainsi, les probabilités de retrouver des pesticides dans les cours d'eau et sur le territoire de la TCR sont très probables.

Les effets de la présence de ces produits chimiques sont liés à beaucoup d'incertitude. Néanmoins, plusieurs impacts négatifs sont suspectés chez les organismes exposés à ces substances. Les impacts des insecticides de type néonicotinoïde sur les espèces aquatiques incluent notamment une diminution de l'abondance de certains macroinvertébrés benthiques à la base de la chaîne alimentaire ainsi qu'une réduction de l'alimentation, du taux de survie et une hausse de la mortalité chez certains insectes aquatiques. Des chercheurs ont constaté que des concentrations élevées d'herbicides (notamment atrazine et glyphosate) peuvent causer des changements dans les communautés d'algues et de plantes aquatiques, favorisant parfois les cyanobactéries au détriment des algues vertes. Chez les amphibiens, de fortes concentrations d'herbicides diminuent la tolérance au parasitisme, affectent le taux de survie, diminuent le poids corporel et retardent le développement des têtards. Des effets perturbateurs endocriniens sur les amphibiens sont également observés à des concentrations similaires à celles mesurées dans nos rivières. Pour les poissons, une étude a montré la diminution de la production d'œufs lors de la fraie ou la perturbation des récepteurs olfactifs permettant aux individus de s'orienter vers les sites de fraie (Giroux, 2015 a et b ; Giroux et Pelletier, 2012).

Le cas de la rivière Boyer²

Une étude réalisée dans le but d'identifier la source des sédiments colmatant la frayère à éperlans arc-en-ciel localisée à l'embouchure de la rivière Boyer conclut que les sédiments provenant des champs agricoles contribuent majoritairement à l'envasement de la rivière et de la frayère située en aval. En effet, il est démontré que 90 % des sédiments retrouvés dans le lit du cours d'eau proviendraient des champs agricoles, alors que l'érosion des berges serait responsable de seulement 10 % de la charge sédimentaire.



Dans la rivière Boyer, le passage d'une agriculture traditionnelle à une agriculture intensive et spécialisée a certes favorisé la productivité des systèmes, mais les ressources en sol et en eau ont subi une dégradation quantitative et qualitative (Mabit et al., 2004). Outre l'apport excessif de sédiments, les activités agricoles entraînent un enrichissement en éléments nutritifs et des apports de pesticides. Uniquement pour le bassin versant de la rivière Boyer (217 km²), les activités agricoles génèrent un excédent en phosphore de 317 tonnes/an et un excédent en azote de 630 tonnes/an. En comparaison, l'apport d'origine humaine (eaux usées, urbanisation, etc.) correspond à 0,7 tonne de phosphore et 16,8 tonnes d'azote (Gouvernement du Québec, 2018b). En 2016, des suivis ont démontré la présence de plusieurs pesticides (figure 7).

5. Les pratiques agroenvironnementales

L'utilisation des pratiques agroenvironnementales permet de limiter les pressions sur l'environnement et la biodiversité, de favoriser une meilleure santé des sols, d'améliorer la rentabilité et la productivité à la ferme et d'améliorer la qualité de l'eau. Ces pratiques passent par une meilleure gestion des fumiers et des fertilisants, par l'utilisation des méthodes de conservation des sols, par la mise en place et l'entretien de bandes riveraines adéquates.

Peu d'aménagements agroenvironnementaux existent sur le territoire de l'OBV jusqu'à aujourd'hui. Seuls quelques avaloirs avec bassin de sédimentation et haies brise-vent ont été mis en place. De plus, il existe peu ou pas d'aménagement relatif à la jonction des fossés et des cours d'eau, aux descentes enrochées, aux seuils (fossés), aux bandes

² L'exutoire de la rivière Boyer se situe à l'extrémité ouest du territoire de la TCR et influence donc la zone côtière à proximité.

riveraines élargies, à la stabilisation de talus de fossés et de cours d'eau, au reprofilage des talus, aux risbermes ou aux voies d'eau enrochées ou engazonnées (OBV-CA, 2014).

Les bandes riveraines élargies seraient pourtant idéales le long des rivières en milieu agricole. Il a été démontré qu'une bande riveraine multistrates de trois mètres de largeur captait 87% des sédiments, 69 % de la charge totale en azote et 30 % de la charge totale en phosphore (Maisonneuve et Rioux, 2001). Elles permettraient ainsi d'améliorer la qualité de l'eau, de favoriser une plus grande diversité faunique et de diminuer les zones d'érosion en assurant une meilleure protection entre le champ et le cours d'eau. Les systèmes racinaires des différents végétaux ciblés pour ces aménagements agissent comme une armature vivante contre les pertes de terrain en plus d'assurer la filtration des pesticides et des fertilisants. Tout comme les haies brise-vent ou les îlots de végétaux, les bandes riveraines jouent un rôle de barrière physique contre la dispersion aérienne des pesticides pulvérisés. Afin d'être efficace, la bande riveraine doit être dense, haute et constituée d'une combinaison de plantes herbacées, d'arbres et d'arbustes (multistrate).

L'adaptation des pratiques culturales telles que le semis direct, les cultures de couverture, intercalaires ou encore le travail minimum du sol et perpendiculairement à la pente, peut aussi participer à contrer l'érosion des champs agricole. En laissant les résidus de culture sur place et en effectuant un travail minimal et superficiel du sol, il est possible d'en limiter l'appauvrissement et diminuer l'érosion. Ce genre d'adaptation des pratiques permet, avec un investissement limité de la part des agriculteurs, de conserver la structure du sol et la microfaune nécessaire à l'aération et au recyclage des résidus organiques.

Des pistes de solutions

Plusieurs actions ont été mises en œuvre par les acteurs du milieu afin de remédier à certaines situations problématiques et ainsi réduire les impacts des activités agricoles sur la qualité de l'eau des rivières avoisinantes. Entre 2005 et 2010, la Fondation de la faune, avec le soutien de l'Union des producteurs agricoles et d'autres partenaires publics et privés, a mis sur pied le programme de Mise en valeur de la biodiversité des cours d'eau en milieu agricole. Dix projets pilotes mobilisant 500 producteurs agricoles ont vu le jour au Québec. Chaque projet visait à intervenir à l'échelle d'un bassin versant pour améliorer les pratiques agricoles, la qualité des berges des cours d'eau et aménager des habitats fauniques.

Le bassin versant de la Boyer a bénéficié de ce programme. De 1960 à 1984, des travaux de reprofilage et de redressement des cours d'eau réalisés sur 73 % du réseau hydrographique de ce bassin versant ont considérablement modifié le régime d'écoulement des eaux. En période de crues printanières, notamment, l'eau s'écoule à grande vitesse et acquiert une puissance capable d'arracher et de transporter les matériaux meubles. En plus



Figure 8 : Seuil dissipateur d'énergie pour contrôler la vitesse d'écoulement de l'eau

d'accentuer les problèmes d'érosion, ces aménagements ont eu pour effet de détériorer ou même de détruire des écosystèmes aquatiques de grande valeur (Gouvernement du Québec, 2018b). De plus, la diminution des bandes riveraines a entraîné une réduction de la qualité de l'eau qui s'est traduite notamment par la prolifération des algues et une turbidité accrue. Le projet visait donc à amener les agriculteurs à contribuer à l'amélioration de la qualité de l'eau par des aménagements et des activités ayant un impact positif sur le milieu aquatique et les bandes riveraines. Les berges ont été stabilisées, différents ouvrages hydroagricoles ont été réalisés, des haies brise-vent ont été plantées et des ponceaux, aménagés. Ont suivi d'autres aménagements destinés à augmenter la biodiversité ainsi qu'à sensibiliser la population environnante, comme le nettoyage de cours d'eau, la remise en eau d'un ancien méandre de la rivière, la construction de seuils, de déflecteurs et d'abris fauniques, l'aménagement d'un milieu humide et la confection de nichoirs (FFQ et UPA, 2011).

Bien que les résultats du projet ne se manifestent pas encore dans les suivis effectués par le Réseau-rivières, certaines études présentent des résultats très encourageants. Entre 1998 et 2008, une baisse significative des concentrations d'azote ammoniacal et de phosphore a été notée dans les eaux de la Boyer (Patoine, 2009). De plus, en 2010, une équipe du MRNF a capturé 5 femelles d'éperlan arc-en-ciel venues pondre dans une ancienne frayère.

La pression agricole reste très importante le long de la rivière Boyer, qui demeure un secteur prioritaire d'intervention. Des projets mobilisant de multiples acteurs autour d'enjeux communs, tels que celui présenté ci-haut, favorisent l'adoption de bonnes pratiques agricoles et participent concrètement à améliorer la qualité du milieu.

Références

CRAAQ - Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec. 2003a. Période transitoire. Charges fertilisantes des effluents d'élevage. En ligne : <http://pub.craaq.qc.ca/Transit/tdm.html>

CRAAQ - Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec. 2003b. Guide de référence en fertilisation.

CRAAQ - Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec. 2005. Guide de référence en fertilisation, 1^{re} édition, 1^{re} mise à jour, 15 pages. En ligne : http://pub.craaq.qc.ca/abon/Contenu_global.pdf

CRAAQ - Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec. 2007. Caractéristiques des effluents d'élevage. Protocoles de caractérisation et valeurs de références. En ligne : <http://pub.craaq.qc.ca/transit/validees/tdm.pdf>

FFQ et UPA (Fondation de la Faune du Québec et Union des producteurs agricoles). 2011. Bilan des activités du Programme de mise en valeur de la biodiversité des cours d'eau en milieu agricole 2005-2010, 44 p.

Giroux, I. 2015a. Empreinte des pesticides dans nos cours d'eau. Direction du suivi de l'état de l'environnement, MDDELCC lors de : L'importance de travailler ensemble. 5^e forum régional sur l'eau en Chaudière-Appalaches, novembre 2017, Saint-Henri, Qc.

Giroux, I. 2015b. Présence de pesticides dans l'eau au Québec : Portrait et tendances dans les zones de maïs et de soya – 2011 à 2014, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN . 978-2-550-73603-5, 47 p. + 5 ann. En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/pesticides.htm>

Giroux, I. et L. Pelletier. 2012. Présence de pesticides dans l'eau au Québec : Bilan dans quatre cours d'eau de zones en culture de maïs et de soya en 2008, 2009 et 2010, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 46 p. et 3 annexes.

Giroux, I. 2017. Empreinte des pesticides dans les cours d'eau en Chaudière-Appalaches. Communication présentée lors du 5^e Forum régional sur l'eau de Chaudière-Appalaches. Lévis, 30 novembre 2017. En ligne : <http://obv-ca.org/wp-content/uploads/2017/12/Bloc-1-I.Giroux.pdf>

Gouvernement du Québec. 2018a. Atlas interactif de la qualité des eaux de surface et des écosystèmes aquatiques. Réseau-rivières. En ligne : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/Atlas_interactif/stations/stations_rivieres.asp

Gouvernement du Québec, 2018b. Le Bassin versant de la rivière Boyer. En ligne : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/bassins/boyer/index.htm>

Hébert, S. et S. Légaré. 2000. Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, Envirodoq no ENV-2001-0141, rapport no QE-123, 24 p. et 3 annexes.

Mabit, L., M. Duchemin, M.R. Laverdière et C. Bernard. 2004. Quantification de l'érosion hydrique et étude de l'origine des sédiments colmatant la frayère de la rivière Boyer (Québec). Vecteur Environnement. 37(2): 80-89. En ligne : https://www.researchgate.net/publication/257943653_Quantification_de_l%27erosion_hydrique_et_etude_de_l%27origine_des_sediments_colmatant_la_frayere_de_la_riviere_Boyer_Quebec

Maisonneuve, C. et S. Rioux. 2001. Importance of riparian habitats for small mammal and herpetofaunal communities in agricultural landscapes of southern Quebec. Agriculture, Ecosystems et Environment, vol. 83 : 165 -175.

OBV-CA. 2014. Projet d'identification des sous-bassins agricoles prioritaires en Chaudière-Appalaches. Rapport final réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert Sous-volet 3.1– Approche régionale.

OBV Côte-du-Sud. 2014. Plan directeur de l'eau du territoire de l'OBV de la Côte-du-Sud, Organisme des bassins versants (OBV) de la Côte-du-Sud, Québec, 256 pages.

Patoine, M. 2009. Évolution de la qualité de l'eau de la rivière Boyer Sud de 1998 à 2008. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 4 p.

Statistique Canada. 2011, Annuaire du Canada, 2011. Chapitre Agriculture. En ligne : <https://www.statcan.gc.ca/pub/11-402-x/2011000/chap/ag/ag02-fra.htm>