

# INDICE DE QUALITE DE LA BANDE RIVERAINE DE LA RIVIERE ETCHEMIN

Réalisé par les étudiants  
de la maîtrise en Biogéosciences de l'environnement

et  
Danielle Cloutier  
Chargée d'enseignement

Pour le CBE Etchemin



Université Laval  
Département de géographie  
Octobre 2017



## **Équipe de réalisation**

---

Adjalala, Dores Kyria Djivede

Anctil, Félicia

Boivin-Lalonde, Maya

Borras Ulloa, Monica

Drapeau, Laurie-Maude

Diana, Diana Nkuku

Faucher, Félix,

Hamdad, Abderrahim

Khamer, Sara

Pouillé, Sophie

Reny-Nolin, Émilie,

Zozo, Wotodjo Kodjo

Cloutier, Danielle, chargée d'enseignement

Ce projet a été réalisé dans le cadre du cours de Gestion intégrée des ressources et de l'espace II de la maîtrise en Biogéosciences de l'environnement de l'Université Laval, Québec, été 2017. Ce document doit être cité de la façon suivante :

BGE, 2017. Indice de qualité de la bande riveraine de la rivière Etchemin. Université Laval, 2017, 22 pages.

## Table des matières

1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Mise en contexte du projet.....	1
2. RÉGION À L'ÉTUDE .....	2
2.1 Région d'étude.....	2
2.2 Occupation du sol.....	4
2.3 Climat régional.....	4
3. MÉTHODOLOGIE .....	6
3.1 Préparation des données .....	6
3.2 Photo-interprétation et calcul de l'IQBR .....	6
3.3 Représentation cartographique de l'IQBR.....	7
4. RÉSULTATS .....	8
4.1 Sous-zone Aux fleurs eau chaude et Haute-Etchemin .....	9
4.2 Sous-zone Abénaquis, Centre-Etchemin et Monts de Frampton .....	11
4.3 Sous-zone Basse Etchemin (à partir de Saint-Henri) .....	13
5. CONCLUSION .....	16
RÉFÉRENCES .....	17

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la rivière Etchemin et de son bassin versant.....	2
Figure 2. Localisation des sous-zones du secteur Etchemin et du secteur Lévis-Est .....	3
Figure 3 : Occupation du sol de la rivière Etchemin (CBE, 2014).....	4
Figure 4. Tendances observées des précipitations totales annuelles et des températures moyennes annuelles entre 1979 et 2010 (station Lauzon).....	5
Tableau 1 : Liste des composantes à recenser dans la bande riveraine pour le calcul de l'IQBR...	7
Figure 6 : Proportions (kilomètre et pourcentage) de l'IQBR à l'échelle du bassin versant de la rivière Etchemin, pour chaque classe de qualité.....	9
Figure 7 : Cartographie de l'indice de qualité de bandes riveraine (OBV Etchemin, 2002).....	9
Figure 8 : Proportions des classes de l'IQBR dans la bande riveraine de la rivière Etchemin, sous-zones Haute Etchemin et Aux fleurs eau chaude, en 2015.....	10
Figure 9 : Proportions des composantes de l'IQBR dans la bande riveraine de la rivière Etchemin, sous-zone Haute-Etchemin, en 2015 .....	10
Figure 10 : Proportions des composantes de l'IQBR dans la bande riveraine de la rivière Etchemin, sous-zone Aux fleurs eau chaude, en 2015 .....	11

Figure 11 : Proportions des classes d'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zones Abénaquis, Centre-Etchemin et Monts de Frampton, en 2015.....	11
Figure 12 : Proportions des composantes de l'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Abénaquis en 2015 .....	12
Figure 13: Proportions des composantes de l'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Centre-Etchemin en 2015 .....	12
Figure 14 : Proportions des composantes de l'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Monts-de-Frampton, en 2015.....	13
Figure 15: Proportions des classes de l'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zones Basse Etchemin, en 2015 .....	13
Figure 16 : Proportions des composantes de l'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Basse Etchemin, en 2015 .....	14
Figure 17 : Proportions des composantes de l'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Basse Etchemin, en 2015 .....	14
Figure 18 : Proportions des composantes de l'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Basse Etchemin, en 2015 .....	15

**Liste des tableaux**

Tableau 1 : Liste des composantes à recenser dans la bande riveraine pour le calcul de l'IQBR...	7
--	---

## 1. INTRODUCTION

### *1.1 Mise en contexte du projet*

Une bande riveraine est la ceinture de végétation naturelle (mélange d'herbacées, d'arbustes et d'arbres) permanente qui borde les plans d'eau et constitue une zone de transition entre les milieux aquatiques et terrestres (Fédération interdisciplinaire de l'Horticulture ornementale du Québec, 2013). Selon la politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI, 2002), la largeur minimale de la rive doit être de 10 à 15 mètres (selon le degré de pente et la hauteur du talus).

Le rôle que jouent les bandes riveraines est bien connu. En effet, elles agissent en tant qu'assainisseur des eaux par leur capacité de régulation de la qualité de l'eau lors de perturbations, modèrent la température des cours d'eau par leur effet d'ombrage (maintien de biodiversité) et fournissent des fonctions écologiques tel la connectivité des habitats (Hansen et al., 2010). De plus, elles stabilisent les berges réduisant ainsi l'érosion. La restauration, végétalisation et renaturalisation sont des options visant à augmenter l'efficacité et la qualité des bandes riveraines (Hansen et al., 2010).

L'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR), adapté de Saint-Jacques et Richard (1998), est un outil cartographique qui permet d'évaluer la condition écologique de cet habitat. C'est dans cet optique d'amélioration de l'efficacité des bandes riveraines que les gestionnaires des Conseils de Bassins (CB) du Québec utilisent cet outil.

Depuis plusieurs années, le Conseil de Bassin de la rivière Etchemin (CBE) travaille en partenariat avec les différents acteurs de l'eau dans le but de connaître et améliorer la qualité de l'eau et des habitats aquatiques sur son territoire. L'indice de qualité de la bande riveraine a été cartographié sur l'ensemble du territoire du CBE en 2002-2003. Après quelques actions prises sur certains cours d'eau, le CBE souhaite maintenant obtenir, par le biais de la cartographie de l'IQBR, un portrait à jour de l'état des bandes riveraines de la rivière Etchemin, afin de relever l'effet positif des actions entreprises, le cas échéant. Cette analyse cartographique permettra au CBE de cibler les secteurs de la rivière Etchemin où une intervention est requise.

La présente étude propose un suivi de l'IQBR sur le territoire du CBE dans les secteurs Etchemin et Lévis-Est. Cette évaluation fait partie des actions ciblées au Plan Directeur de l'eau (PDE) du CBE. Ce rapport présente les résultats de la cartographie de l'IQBR ainsi qu'une

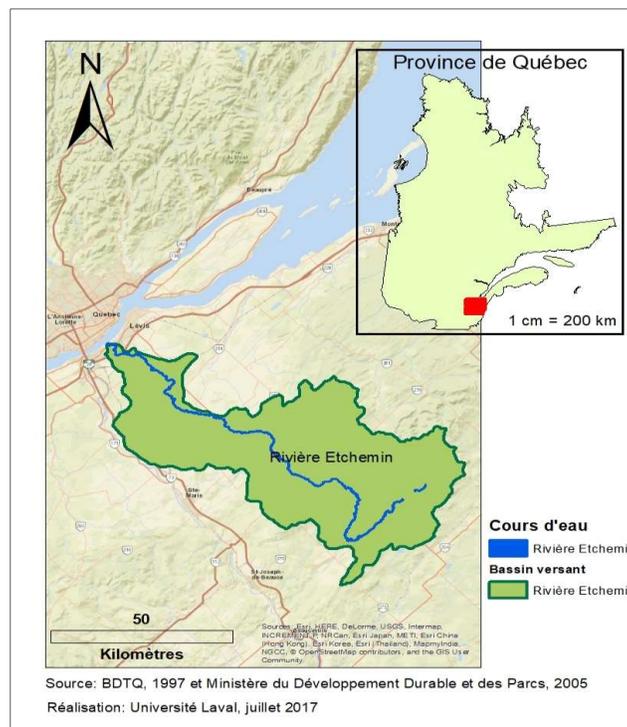
discussion et des recommandations quant aux secteurs à privilégier. Plus spécifiquement cette étude vise à :

- Évaluer le pourcentage de superficie représenté par les paramètres de l'IQBR dans le secteurs Etchemin et Lévis-Est;
- Calculer l'indice de qualité de la bande riveraine de la rivière Etchemin;
- Documenter l'évolution de l'IQBR de la rivière Etchemin depuis 2002 - 2003;
- Proposer des secteurs où des mesures devraient être mises en place pour améliorer l'IQBR.

## 2. RÉGION À L'ÉTUDE

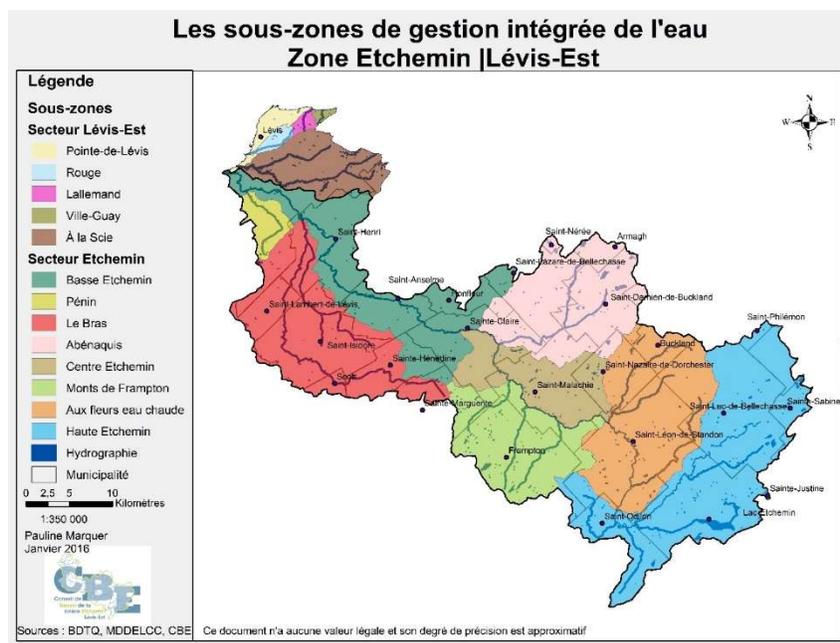
### 2.1 Région d'étude

La région d'étude est le bassin versant de la rivière Etchemin (figure 1). Ce bassin versant est situé sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, en face de la ville de Québec; il occupe une superficie totale de 1 466 km<sup>2</sup> (CBE, 2017) et possède un réseau hydrographique qui totalise environ 2 125 km de cours d'eau et comprend 61 plans d'eau naturels dont le plus vaste est le lac Etchemin (2,41 km<sup>2</sup>).



**Figure 1** : Localisation de la rivière Etchemin et de son bassin versant

Le bassin versant de la rivière Etchemin est divisé en deux zones dont Lévis-Est et Etchemin (figure 2). On compte huit sous-zones de gestion intégrée de l'eau dans les secteurs Etchemin et cinq dans Lévis-Est. La présente étude se concentre sur les sous-zones de la Basse Etchemin, Pénin, Le Bras, Abénaquis, Centre Etchemin, Monts de Frampton, Aux fleurs eau chaude et Haute Etchemin.



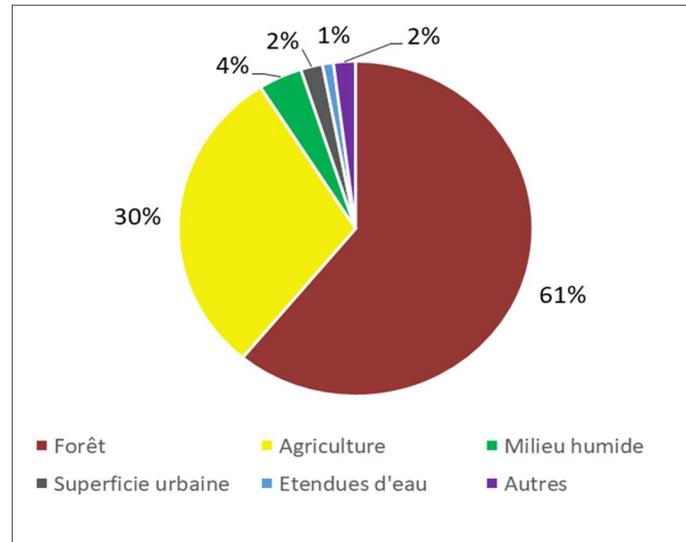
**Figure 2.** Localisation des sous-zones du secteur Etchemin et du secteur Lévis-Est

Ces sous-zones sont réparties sur trois grands ensembles physiographiques dont 1) la plaine du Nord caractérisée par les Basses Terres du Saint-Laurent, 2) le Piedmont constitué d’une zone de transition entre les Basses terres et la zone de Plateau et les collines des Appalaches, et 3) le Plateau appalachien et les collines affiliées à la chaîne des Monts Notre-Dame. La formation géologique du bassin versant est composée de schistes, de grès, de quartzites et de volcanites. On y retrouve aussi quelques roches granitiques et du calcaire. Ces roches proviennent soit de dépôts glaciaires, glacio-marins, fluvioglaciaires, organiques, littoraux, fluviaux et éoliens. La volcanite est présente dans les Appalaches et le schiste est surtout présent dans le secteur des Basses-Terres du Saint-Laurent.

La qualité de l’eau du bassin versant de la rivière Etchemin varie selon l’occupation du territoire d’amont en aval. Ainsi, le secteur situé en amont de Sainte-Claire, occupé en majeure partie par la forêt, montre une eau de bonne qualité (Pelletier, 2005). Par contre la qualité de l’eau dans la portion située sur les basses-terres du Saint-Laurent est plutôt douteuse car le territoire est plus densément peuplé et plus largement utilisé à des fins agricoles. De plus, la rivière Le Bras, important tributaire à forte vocation agricole, se jette dans la rivière Etchemin à quelques kilomètres de son embouchure. La piètre qualité de l’eau de ce tributaire a été mise en lumière à l’occasion d’un suivi spécifique réalisé en 2003. Ainsi, l’eau y est généralement de mauvaise qualité en raison d’un enrichissement excessif en éléments nutritifs et d’une forte prolifération phytoplanktonique (Pelletier, 2005).

## 2.2 Occupation du sol

Le bassin versant de la rivière Etchemin est composé à 61% d'une couverture forestière principalement dans le sud. Au nord, en remontant vers le fleuve Saint-Laurent, la couverture agricole atteint une proportion de 30%. Le reste est constitué de 4% de milieux humides, d'environ 2% de territoires habités ainsi que des étendues d'eau qui couvrent 1% du territoire. La répartition détaillée de l'occupation du sol dans le bassin versant est illustrée dans le diagramme suivant (figure 3).

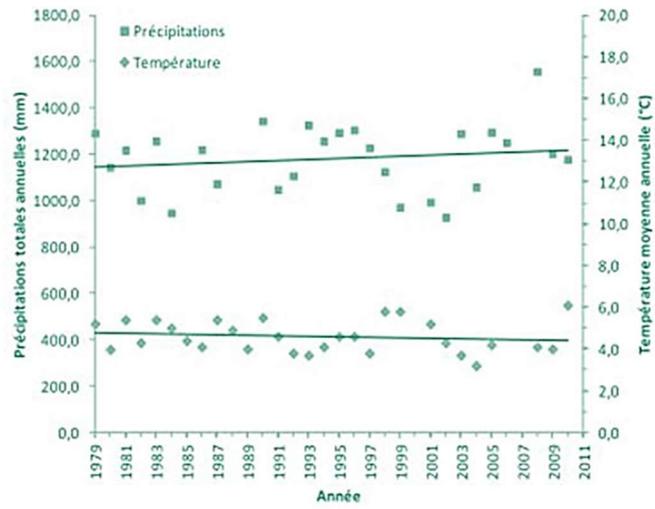


**Figure 3** : Occupation du sol de la rivière Etchemin

Concernant la texture du sol, on retrouve des sols à texture grossière et fines ainsi qu'une émergence rocheuse. La section des Appalaches du bassin versant comprend des sols minces et des affleurements rocheux, tandis que les terres du bas Saint-Laurent, sont recouvertes de sols à texture très fine, fine, moyenne ou des sols organiques (CBE, 2014).

## 2.3 Climat régional

Selon la classification climatique de Litynski, le climat du bassin versant de la rivière Etchemin est modéré et subhumide. Le bassin versant de la rivière Etchemin comprend trois stations météorologiques dirigées par le programme de surveillance du climat du MDDELCC : Beauséjour, Frampton-2 et Germaine. Ces stations enregistrent l'évolution de la température depuis plusieurs décennies dans la région. Le territoire de Lévis comporte une station météorologique d'Environnement Canada où les données sont enregistrées quotidiennement. Les précipitations annuelles varient de 800 à 1359 mm (figure 4). On note une longue saison de croissance où la température moyenne est de 5,6° C (CBE, 2017).



**Figure 4.** Tendances observées des précipitations totales annuelles et des températures moyennes annuelles entre 1979 et 2010 (station Lauzon)

### 3. MÉTHODOLOGIE

La méthodologie repose sur la caractérisation des bandes riveraines de la rivière Etchemin à l'aide de l'indice de qualité des bandes riveraines (IQBR). Il s'agit d'un outil cartographique proposé par le Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte aux Changements Climatiques (MDDELCC) en 2009 et adapté de Saint-Jacques et Richard (1998). L'analyse et l'interprétation des photographies aériennes de l'ensemble du territoire du bassin versant de la rivière Etchemin à l'aide du logiciel ArcGis ont été faites à partir des orthophotographies de 2015, fournies par le CBE et présentant une résolution spatiale de 30 cm.

L'IQBR a été calculé pour les rives de la rivière Etchemin, ainsi que pour la rivière Le Bras, les deux principaux cours d'eau traversant les sous-zones à l'étude. Les principales étapes réalisées de l'analyse sont détaillées ci-dessous.

#### 3.1 Préparation des données

Afin de procéder à l'analyse des photographies aériennes, les données fournies par le CBE ainsi que l'hydrographie surfacique issue de la base de données topographiques du Québec (BDTQ, en ligne) ont été intégrées dans le logiciel ArcGis (ArcMap 10.4). À l'aide de l'outil de géotraitement « zone tampon », une bande de 10 mètres est créée de chaque côté de la rive (rive gauche et rive droite) à partir des limites de l'hydrographie. Cette distance correspond à la largeur minimale pour une bande riveraine selon la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (chapitre Q-2, r.35)*. Cette zone d'analyse a ensuite été subdivisée en segments de 500 mètres le long du cours d'eau et interprétées individuellement pour le calcul de l'IQBR.

#### 3.2 Photo-interprétation et calcul de l'IQBR

L'indice de qualité de la bande riveraine s'appuie sur l'estimation de la superficie occupée par neuf éléments identifiés dans chaque segment de la bande riveraine et proposés dans la méthode du MDDELCC (Tableau 1).

Le résultat estimé est ensuite associé à un facteur de pondération spécifique à chaque composante qui reflète la capacité de chacune d'entre elles à accomplir des fonctions écologiques pour la protection des écosystèmes aquatiques. Le calcul pondéré de l'IQBR est présenté ci-dessous :

$$IQBR = [ \sum (\%i \times Pi) ] / 10$$

Où i est la nième composante (ex. : forêt, arbustaie, etc.) ;  
%i = pourcentage du secteur couvert par la nième composante ;  
Pi = facteur de pondération de la nième composante.

Tableau 1 : Liste des composantes à recenser dans la bande riveraine pour le calcul de l'IQBR

Composante de la bande riveraine	Liste des éléments répertoriés
Forêt	Forêt feuillue Forêt mélangée Forêt résineuse Bordure arborescente Plantation Forêt en régénération
Arbustaie	
Herbaciaie naturelle	
Cultures	Cultures à grandes interlignes Cultures à interlignes étroites Fourrage et pâturage
Friche et pâturage Coupe forestière	
Sol nu	Argile Sable Sable et gravier Till Blocs
Socle rocheux	
Infrastructure	Remblai Mur de soutènement

La photo-interprétation vise à localiser et attribuer un pourcentage de recouvrement à chaque composante pour 100% de chaque segment. Les valeurs sont insérées dans un chiffrier Excel pour le calcul de l'IQBR. Le résultat obtenu reflète l'état de la bande riveraine dans le segment de rives analysé allant de très faible (17 à 39%) à excellente (90-100%) (MDDELCC, 2017).

### 3.3 Représentation cartographique de l'IQBR

Un indice cartographique est attribué à chaque segment via un code de couleurs représentatives du résultat obtenu soit de très faible qualité en rouge jusqu'à excellente qualité en vert. Il est opportun de rappeler que la photo-interprétation peut contenir plusieurs biais, dans ce cas, une validation sur le terrain peut être nécessaire. Des visites de sections aléatoires du terrain peuvent être réalisées afin d'estimer la proportion des composantes de l'IQBR (Laroche, 2014).

#### 4. RÉSULTATS

Le résultat cartographique global de l'indice de qualité des bandes riveraines de la rivière Etchemin est présenté à la figure 5. On remarque que la qualité des bandes riveraines est bonne, voire excellente et ce, sur une portion équivalant à 55% du cours d'eau étudié (figure 6) ; cela correspond à 398,95 km. L'IQBR est particulièrement bon dans la portion amont du bassin versant. Les bandes riveraines d'IQBR moyen et faible sont en proportions moindres (24% et 21% respectivement). Ces dernières se retrouvent majoritairement en zones agricoles, dans la portion aval du bassin versant, vers le sud.

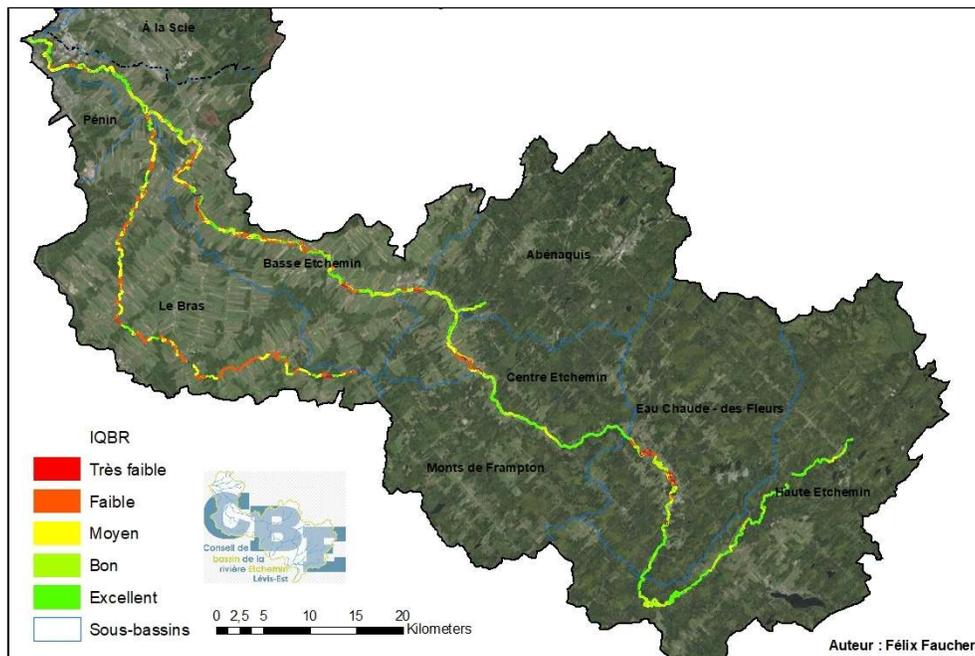
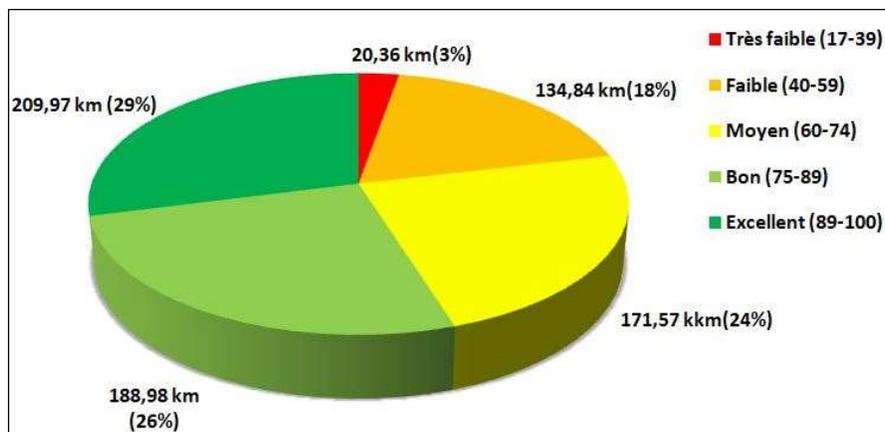


Figure 5 : Cartographie de l'indice de qualité de bande riveraine de la rivière Etchemin, 2015





Les bandes riveraines des sous-zones Haute-etchemin et Aux fleurs eau chaude comprennent des proportions de 62% et 35% de forêts respectivement (figures 9 et 10). La proportion d'arbustaises y est également importante (31 et 34% respectivement). Par ailleurs, 21% des bandes riveraines de la sous-zone Aux fleurs eau chaude est composée de sol nu. Ce secteur est en effet, plus développé (résidences, aménagements anthropiques, etc.) que celui de la Haute-etchemin (sol nu 1%).

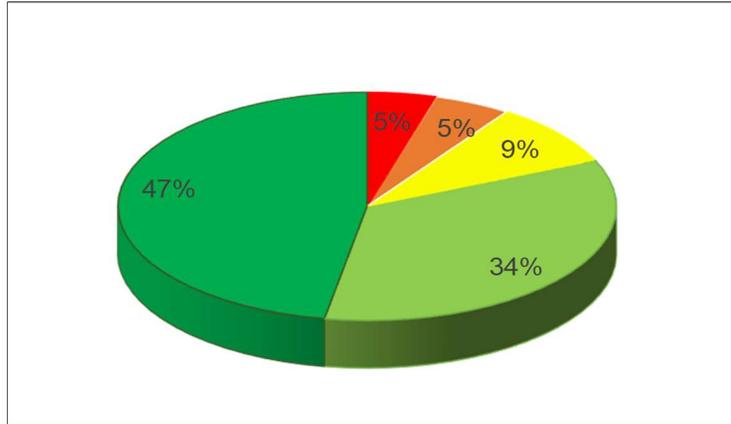


Figure 8 : Proportions des classes de l'IQBR dans la bande riveraine de la rivière Etchemin, sous-zones Haute Etchemin et Aux fleurs eau chaude, en 2015

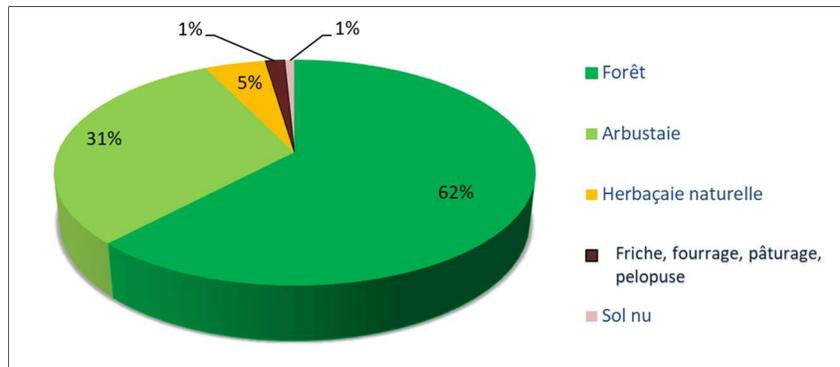


Figure 9 : Proportions des composantes de l'IQBR dans la bande riveraine de la rivière Etchemin, sous-zone Haute-etchemin, en 2015

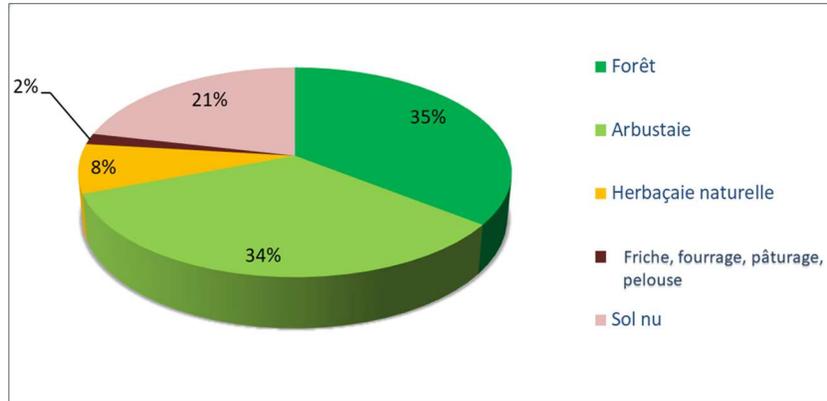


Figure 10 : Proportions des composantes de l'IQBR dans la bande riveraine de la rivière Etchemin, sous-zone Aux fleurs eau chaude, en 2015

#### 4.2 Sous-zone Abénaquis, Centre-Etchemin et Monts de Frampton

Les bandes riveraines de ces trois sous-zones sont globalement en bon état avec près de la moitié d'entre elles (49%) dans la catégorie excellente et bonne (28%) (figure 11). On retrouve des bandes riveraines de moindre qualité dans des proportions inférieures à 15%.

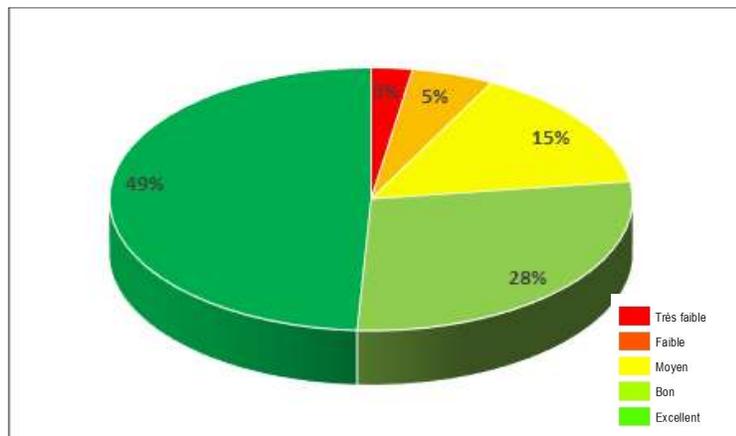


Figure 11 : Proportions des classes d'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zones Abénaquis, Centre-Etchemin et Monts de Frampton, en 2015

La bande riveraine de la sous-zone Abénaquis est de bonne qualité et est composée majoritairement de forêts (60,9%) et d'herbaçaies naturelles (21,4%) (figure 12). Elle comprend dans une moindre proportion des zones en friches, fourrages, et pâturage (5%) et des arbustaies (4,6%). La rive gauche est majoritairement forestière (77,6%) relativement à la rive droite (54,5%).

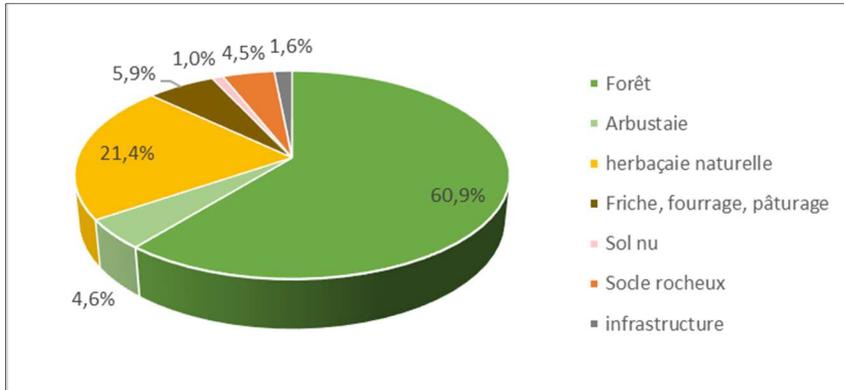


Figure 12 : Proportions des composantes de l’IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Abénaquis en 2015

La bande riveraine de la rivière Etchemin dans la sous-zone Centre-Etchemin est aussi généralement de bonne qualité (figure 13); on peut noter que sa composante principale est forestière (64%), la rive droite de cette sous-zone comprenant 70% de couvert forestier comparativement à 50,7% sur la rive gauche. Les autres composantes se retrouvent dans une proportion inférieure à 12,4%.

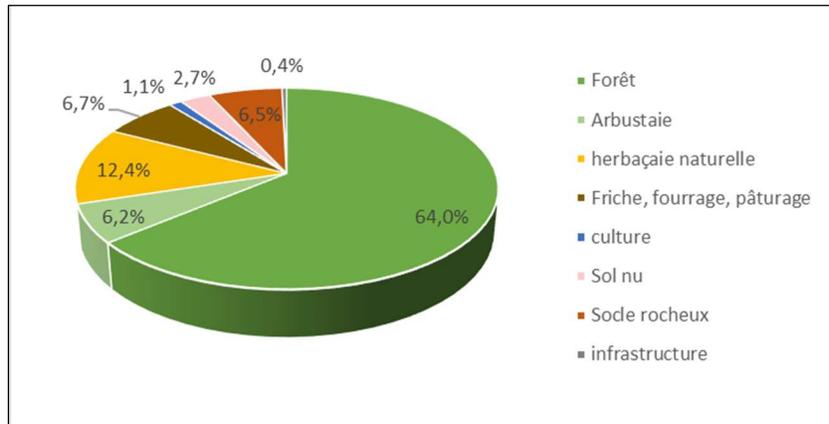


Figure 13: Proportions des composantes de l’IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Centre-Etchemin en 2015

Les bandes riveraines de la sous-zone des Monts de Frampton sont en majorité d’excellente qualité avec plus de 87% de composantes forestière et arbustive (figure 14). La proportion d’herbaçaies naturelles atteint 5,4%. Le socle rocheux est recensé sur 4,5% des rives de ce secteur.

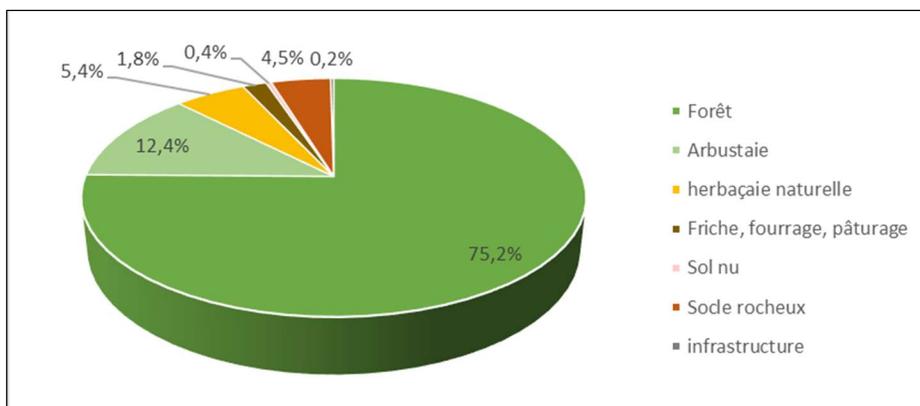


Figure 14 : Proportions des composantes de l’IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Monts-de-Frampton, en 2015

#### 4.3 Sous-zone Basse Etchemin (à partir de Saint-Henri)

L’IQBR de la sous zone Basse Etchemin est présenté à la figure 15. Dans cette sous-zone on note une prédominance d’IQBR de faible (29%) et moyenne (27%) qualité ; une proportion importante (25%) de l’IQBR excellent occupe cette sous-zone. Il y a également présence de quelques bandes riveraines ayant un IQBR bon (16%) et très faible (3%).

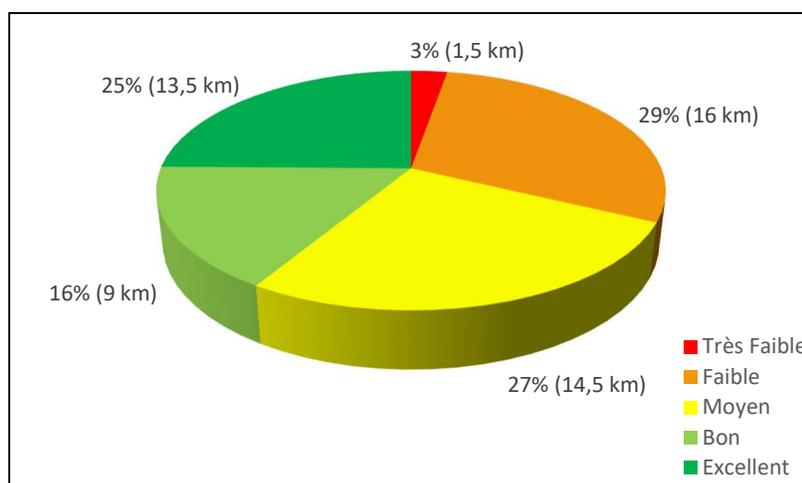


Figure 15: Proportions des classes de l’IQBR de la rivière Etchemin, sous-zones Basse Etchemin, en 2015

La forêt et les herbaçaias naturelles sont les principales composantes des bandes riveraines de la sous-zone Basse Etchemin (figure 16). On retrouve également des arbustes mais en plus faible proportion (12%). Enfin, les infrastructures, le socle rocheux, friche, fourrage, pâturage et pelouse, et le sol nu représentent une faible proportion (20%) des bandes riveraines. Il faut noter que les

deux rives de cette sous-zone présentent un portrait similaire avec, par ordre d'importance, une plus grande proportion d'herbaciaies, de forêts et d'arbustaises.

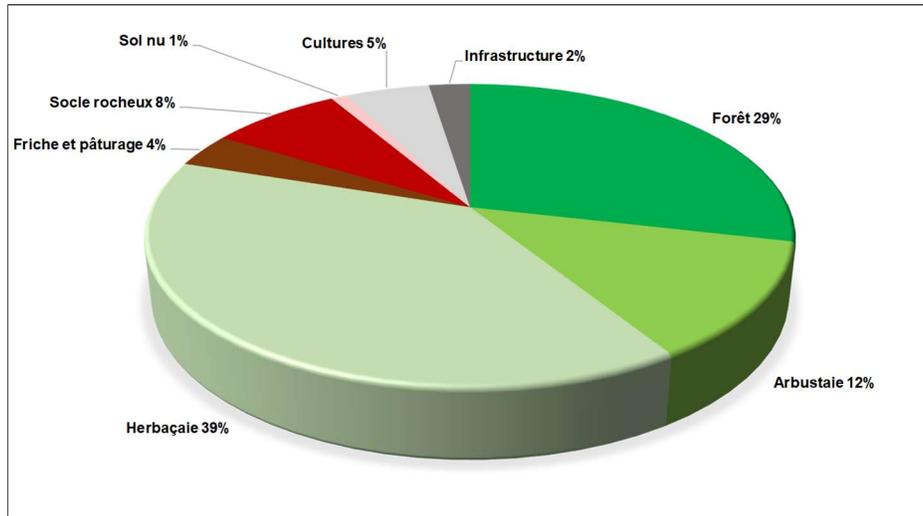


Figure 16 : Proportions des composantes de l'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Basse Etchemin, en 2015

L'IQBR de la sous zone Le Bras est présenté à la figure 17. Dans cette sous-zone on note aussi une prédominance d'IQBR de faible (44%) et moyenne (33%) qualité ; seulement une faible proportion de l'IQBR dans cette sous-zone est de bonne (15%) ou excellente qualité (5%).

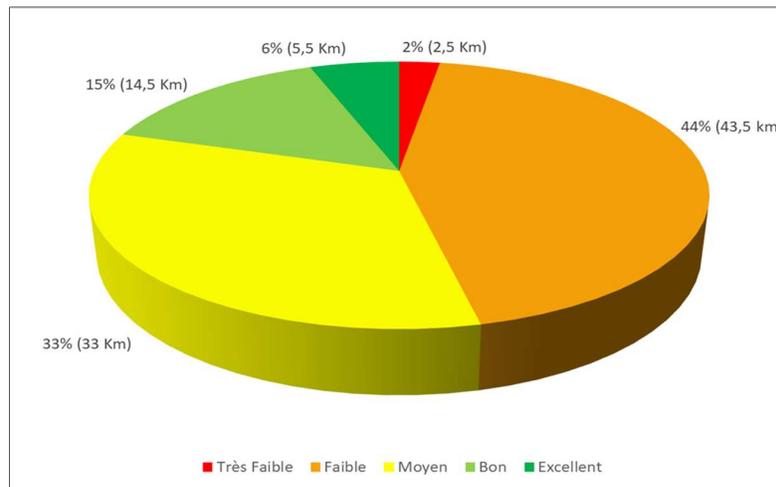


Figure 17 : Proportions des composantes de l'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Basse Etchemin, en 2015

Les herbaciaies naturelles sont les principales composantes des bandes riveraines de la sous-zone Le Bras (figure 18). On retrouve également des arbres et arbustes mais en plus faible

proportion (19% et 18% respectivement). Enfin, les infrastructures, les friche, fourrage, pâturage et pelouse, le sol nu et les cultures représentent une faible proportion (19%) des bandes riveraines. Par ailleurs, les deux rives de cette sous-zone présentent un portrait similaire avec, par ordre d'importance, une plus grande proportion d'herbaciaies, de forêts et d'arbustaias, ce qui est similaire à la sous-zone Basse Etchemin.

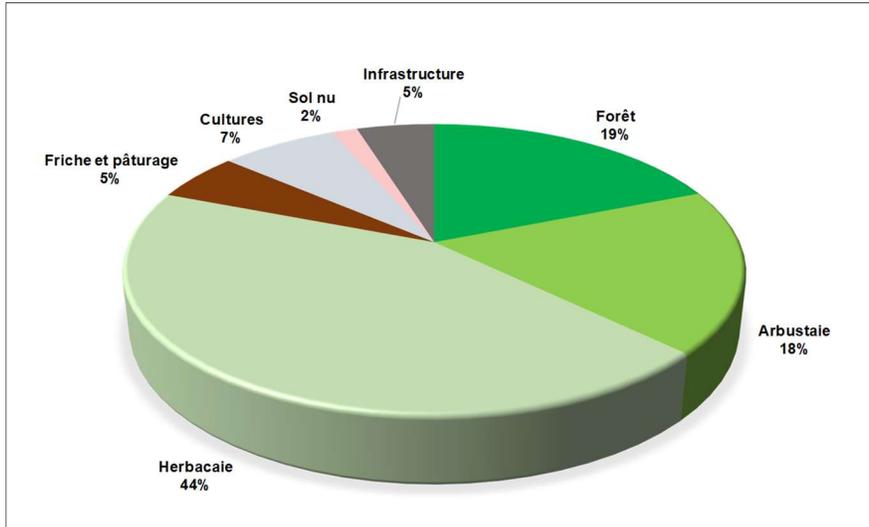


Figure 18 : Proportions des composantes de l'IQBR de la rivière Etchemin, sous-zone Basse Etchemin, en 2015

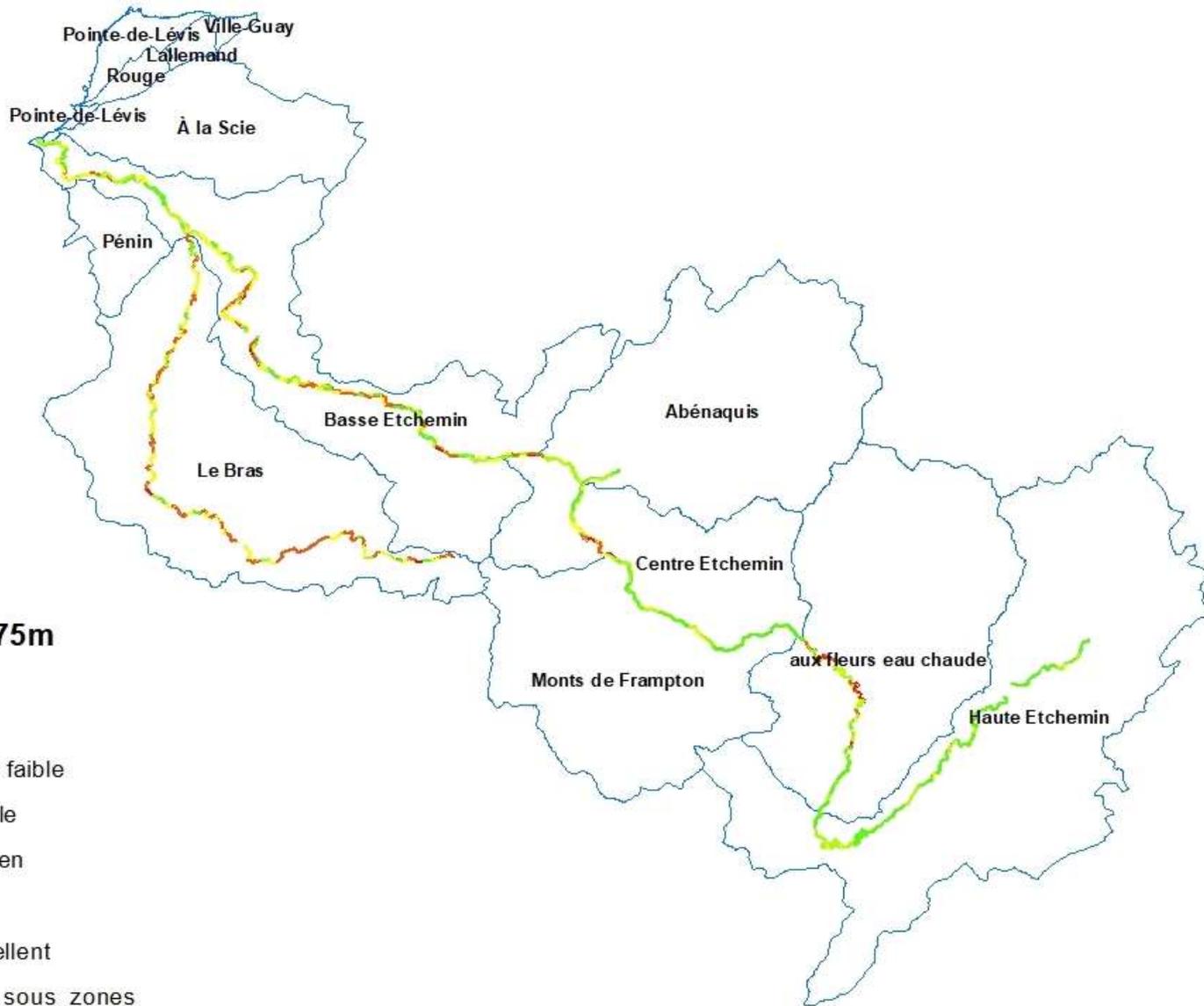
## 5. CONCLUSION

L'analyse des orthophotographies des bandes riveraines datant de 2015, a permis d'observer les faits suivants : nous avons constaté qu'à l'échelle du bassin versant, plus de la moitié du territoire (55%) présentait un IQBR de bonne ou excellente qualité, 24 % était de qualité moyenne, 18% de faible qualité, et seulement 3% des bandes riveraines présentait un IQBR de très faible qualité. D'une manière générale, l'IQBR est élevé dans les sous-zones forestières telles que la Haute-Etchemin et Mont de Frampton et plus faible dans les zones à tendance agricole comme la Basse-Etchemin et la rivière Le Bras. La forêt constitue l'élément le plus important des bandes riveraines présentant un IQBR de bonne qualité tandis que les herbaçages occupent une bonne partie de celles dont l'IQBR est de faible qualité. La diversité des végétaux au sein d'une même bande riveraine semble contribuer à la qualité du milieu.

Les résultats ont montré une amélioration de l'IQBR depuis la dernière caractérisation de la rivière Etchemin, réalisée en 2002. Cette dernière est d'autant plus marquée dans les secteurs d'intervention du CBE, dont la rivière Le Bras. Cette évolution positive de la qualité des bandes riveraines, est encourageante. Les futures actions visant à améliorer la qualité du milieu pourraient cibler les zones plus populeuses à vocation agricole.



Saint-Jacques, Nathalie, et Yvon Richard, 1998. Développement d'un indice de qualité de la bande riveraine : application à la rivière Chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique, pages 6.1 à 6.41, Ministère de l'Environnement et de la Faune (éd), Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatique-1996, Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, envirodoq n°EN980022



**Legend**

**Fusion\_75m**

**IQBR**

- Très faible
- Faible
- Moyen
- Bon
- Excellent
- Les\_sous\_zones