

Stratégie québécoise des aires protégées et l'harnachement des hydrosystèmes: Les composantes exceptionnelles sont-elles vraiment mises en valeur?

Par :

Philippe Bourdon, étudiant en géographie, UQAR

Thomas Buffin-Bélanger, Département de Biologie, Chimie et Géographie, UQAR

Décembre 2008

Mémoire présenté au Bape
dans le cadre des audiences publiques sur l'environnement
pour le projet d'harnachement hydro-électrique de la rivière Romaine.

Introduction

Les préoccupations gouvernementales et publiques concernant de contrôle des émissions de gaz à effet serre ont contribué à conserver la filiale hydroélectrique au premier rang des priorités du développement énergétique. Ce type d'énergie a jusqu'à présent joué un rôle majeur positif sur le bilan environnemental de la consommation énergétique du Québec. Par contre, il faut admettre que cette énergie relativement verte hypothèque à jamais des hydrosystèmes fluviaux par la modification du régime hydrique, par la modification drastique du paysage et par la conversion d'un environnement fluvial dynamique à un milieu plutôt lacustre. Le Québec via la société Hydro-Québec est passé expert maître d'œuvre dans l'harnachement des rivières publiques. La stratégie actuelle est celle d'un développement hydroélectrique à sont plein potentiel pour les besoins du Québec mais aussi pour les besoins des autres sociétés nord-américaines. Curieusement, la stratégie québécoise sur les aires protégées dresse des analyses complètes pour les milieux terrestres, mais les analyses pour les milieux fluviaux semble déficientes; la caractérisation de la morphométrie, des morphologies et des dynamiques propres aux hydrosystèmes est en effet peu abordée. Plusieurs rivières boréales et subarctiques du Québec qui n'ont pas encore été harnachées possèdent non seulement des composantes exceptionnelles, mais elles font parties des rares hydrosystèmes fluviaux encore peu perturbés au monde.

C'est dans un souci d'amener une réflexion sur le patrimoine que la société québécoise désire léguer que le présent document examine les lacunes des politiques québécoises quant aux choix des rivières à conserver versus celles où l'exploitation peut être permise. En premier lieu, la stratégie des aires protégées sera abordée afin de reconnaître les éléments manquants quant aux analyses sur lesquelles s'appuie le choix actuel des rivières ou des tronçons de rivières à conserver. En second lieu, les concepts modernes de conservation qui traitent de la géodiversité, en particulier la géodiversité fluviale, seront présentés. Les composantes de la dynamique fluviale ainsi que des exemples de méthodes d'analyse et de classification de ce type d'environnement seront présentés. Finalement, une brève comparaison de trois environnements fluviaux proximaux de la province naturelle de la Basse-Côte-Nord permettra de saisir la diversité des composantes et surtout de situer les choix de conservation et d'exploitation qui touchent actuellement cette province naturelle.

La stratégie des aires protégée au Québec

En 1996, le Québec s'est doté d'une stratégie de conservation pour atteindre les objectifs de préservation auxquels il s'était engagé via la Convention sur la diversité biologique des Nations unies (MDDEP, 2008). La stratégie actuelle de protection d'aires à des fins de conservation (Stratégie des aires protégées) a été introduite avec le concept de biodiversité qui désigne « l'ensemble des espèces et des écosystèmes de la Terre ainsi que les processus écologiques dont ils font partie (MDDEP, 2008) ». Ainsi, l'objectif principal vise essentiellement à protéger des aires ayant une forte biodiversité et que celle-ci soit représentative de la biodiversité des provinces et des régions naturelles. Le cadre écologique de référence constitue l'approche sur laquelle s'appuie la stratégie pour reconnaître les sites potentiels. Huit niveaux de perceptions correspondant à des échelles d'analyse ont permis d'examiner les environnements terrestres. Les deux premiers niveaux sont les provinces naturelles et les régions naturelles. Les composantes topographiques, climatiques et géologiques mesurées (MDDEP, 2008) ont

permis d'attribuer un statut de protection à la plupart des géosystèmes montagnards (Chic-choc, Otish, Laurentides, Groulx). La « géodiversité¹ » des montagnes du Québec est ainsi assez bien représentée.

Le constat est cependant tout autre avec les hydrosystèmes fluviaux où seul un petit nombre de cours d'eau se voit attribuer un statut de protection. La notion de représentativité et de géodiversité fluviale des cours d'eau retenus devient alors d'autant plus importante. Selon le cadre écologique de référence, en théorie, six niveaux d'analyse, qui constitue essentiellement des échelles d'analyse, permettront de décrire et de classer les environnements fluviaux (MDDEP, 2008). Les niveaux sont les hydroécorégions, le type de vallée, le segment de rivière, la séquence de faciès et le faciès d'écoulement (figure 1). Pour l'instant, la tâche colossale que constitue la mesure des variables déterminantes pour chaque niveau a amené le MDDEP à ne retenir qu'une mesure pour l'analyse des hydrosystèmes. « Quant aux rivières, seul l'ordre de Strahler a été mesuré » (MDDEP, 2002). Cette mesure permet de qualifier les rivières en termes de dimension relative et de complexité de l'organisation du réseau de drainage. L'ordre de Strahler permet en effet de réaliser plusieurs analyses quantitatives du réseau, mais il ne témoigne d'aucune manière de la diversité des systèmes fluviaux.


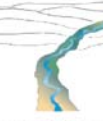



NIVEAU	ÉCHELLE D'ANALYSE (superficie : ordre de grandeur)	VARIABLES ÉCOLOGIQUES DÉTERMINANTES	
Hydroécorégion	 1 : 500 000 à 1 : 100 000 (< 1000 km ²)	<ul style="list-style-type: none"> • Climat • Géologie • Relief • Configuration et densité du réseau hydrographique 	VALLÉE ET COURS D'EAU
Type de vallée	 1 : 250 000 à 1 : 50 000 (< 5 km)	<ul style="list-style-type: none"> • Forme de la vallée • Géologie • Ordre de Strahler 	
Segment de rivière	 1 : 50 000 à 1 : 20 000 (1 à 5 km)	<ul style="list-style-type: none"> • Forme de la vallée • Déclivité des versants • Déclivité de l'axe d'écoulement • Sinuosité du cours d'eau • Ordre de Strahler 	
Séquence de faciès	 ≤ 1 : 10 000 (250 m à 1 km)	<ul style="list-style-type: none"> • Matériaux du lit du cours d'eau • Largeur du lit mineur • Sinuosité du cours d'eau • Déclivité de l'axe d'écoulement 	COURS D'EAU
Faciès d'écoulement	 ≤ 1 : 5 000 (50 m à 250 m)	<ul style="list-style-type: none"> • Matériaux du lit du cours d'eau et des berges • Largeur du lit mineur • Vitesse d'écoulement • Profondeur des basses eaux 	

Figure 1 : Les échelles d'analyses théoriques du cadre écologique de référence pour les hydrosystèmes fluviaux. (Source : MDDEP, 2008)

¹ **Def : Géodiversité :** the range (or diversity) of geological (bedrock), geomorphological (landform) and soil features, assemblages, systems and processes (Sharples, 2002)

Le système de classement opérationnel des rivières repose actuellement sur cette seule mesure :

1. l'ordre de Strahler

Ce système ne tient pas compte des éléments suivants;

2. Les zones fonctionnelles (voir figure 2)

3. Les secteurs de rivière (à lit rocheux, semi-alluvial et alluvial)

4. Les styles de tronçon (cascade, seuil-mouille, rapide, divaguant, méandre, tresse, anastomosée, Canyon) (voir figure 3)

5. Les dynamiques fluviales propres à chaque style fluvial

La diversité des systèmes fluviaux peut se décrire par les éléments qui la composent. Les dynamiques fluviales (5) sont aussi importantes à documenter et à caractériser que la morphologie et la morphométrie fluviale. En effet, les styles fluviaux (4) comportent des processus géomorphologiques propres dont l'existence même est digne d'être remarquée, mais dont le rôle est fondamental et souvent contribue écologiquement à la diversité biologique. Par exemple, les styles dynamiques à méandre et divagants ont un processus de méandrage qui conduit à renouveler constamment les habitats. Le style anastomosé dans les plaines est souvent le lieu d'inondations ou les alluvions déposées sont riches en minéraux. Les styles seuil-mouille, cascade, et les rapides présentent des habitats remarquables pour les salmonidés. Des processus tels que l'érosion des berges et le transport en charge de fond contribuent à renouveler l'équilibre dynamique des sédiments nécessaire aux frayères. L'absence de considération vis-à-vis de la géodiversité fluviale dans l'analyse de l'environnement fluvial peut mener à de mauvaises évaluations de la richesse de ce dernier. D'une part, il est possible que des sites qui en apparence ne semblent pas riches en biodiversité le soient. Cela peut survenir si l'on ne connaît pas tous les processus morphologiques propres à un environnement. D'autre part, des hydrosystèmes particuliers ou ayant des composantes particulières peuvent ne pas être remarqués ou être amenés à disparaître et ceci, seulement parce qu'ils n'ont pas été reconnus.

Géodiversité

Les lacunes observées dans la stratégie sur les aires protégées concernant l'identification des hydrosystèmes exceptionnels proviennent du fait que le concept même de « géoconservation² » est assez récent au sein de la communauté scientifique (Sharples, 2002). Même si dans les faits, plusieurs sites bénéficiant d'un statut de protection sont en fait des géomorphosites exceptionnelles en regard à leur caractère géomorphologique particulier. Cette concordance s'explique par la relation étroite entre les processus géologiques ou géomorphologiques et les processus biologiques (Brilha, 2002, Pemberton, 2008, Cañadas, 2007) et par le caractère esthétique que présentent certains éléments morphologiques (chute, versant). L'importance de la conservation de l'héritage géologique est pour les organisations internationales bien établie. L'Unesco (2002) a d'ailleurs développé un programme regroupement de géoparks auquel ni le Québec, ni le Canada ne figurent.

² **Def : Géoconservation:** the conservation of geodiversity for its intrinsic, ecological and (geo) heritage values, (Sharples, 2002)

Éléments de la dynamique fluviale

La géomorphologie fluviale veut comprendre et expliquer les formes et processus propres aux environnements fluviaux. Plusieurs outils de compréhension et d'analyse des systèmes fluviaux ont été développés. Ils méritent une meilleure intégration dans les stratégies de désignation des aires de conservation. En Tasmanie, une approche a été développée pour inclure la représentation géomorphologique des cours d'eau dans l'approche de conservation (Jerie et al., 2001). L'approche se veut intégratrice tant pour l'accent mis sur la biodiversité que pour l'environnement physique qui la supporte par sa géodiversité. (Jerie et al., 2001). La méthode consiste à classifier le type de tronçon à une échelle régionale. Dans les régions tempérées (Rosgen 1994, Brieyley et Fryirs 2005), et les régions à couvert glaciaire (Southerland, 2003); des classifications géomorphiques des tronçons fluviaux ont été développées. À l'échelle des faciès d'écoulement, Léopold (1969) et Tricard (1974) dans Bravard et Petit (1997) ont développé des classifications des rapides et des chutes. Ces méthodes de classification permettent donc de distinguer les formes fluviales et leurs processus de formation.

Les formes et les styles fluviaux ont des origines complexes souvent associées à l'héritage géologique et climatique. En géomorphologie fluviale, on distingue d'abord les parties des cours d'eau selon leurs fonctions respectives. On retrouve ainsi la zone fonctionnelle d'érosion en amont, la zone fonctionnelle de transport dans la partie médiane et finalement la zone fonctionnelle de sédimentation dans la partie aval. (Figure 1). Notez que selon les cours d'eau, on peut retrouver plusieurs séquences de ces trois zones fonctionnelles. Les processus hydrodynamiques liés à ces zones vont amener à former trois genres de section de rivière. Les rivières à contrôle lithologique coulent essentiellement sur le substratum rocheux, les rivières semi-alluviales coulent en partie sur la roche et en partie sur leurs dépôts et les rivières alluviales coulent dans leurs propres dépôts. Le type de lit des rivières (lit rocheux, semi-alluvial et alluvial) influence grandement les formes observées, mais ces formes sont aussi dépendantes d'une multitude de facteurs. Le relief, la géologie, la pente, le volume de sédiments, le débit et surtout l'évolution temporelle du cours d'eau sont les facteurs affectant les processus hydrodynamiques responsables de la morphologie des cours d'eau. D'ailleurs, certains cours d'eau présentent des éléments reliques de paléo débits beaucoup plus importants (blocs erratiques, terrasses, lits majeurs)

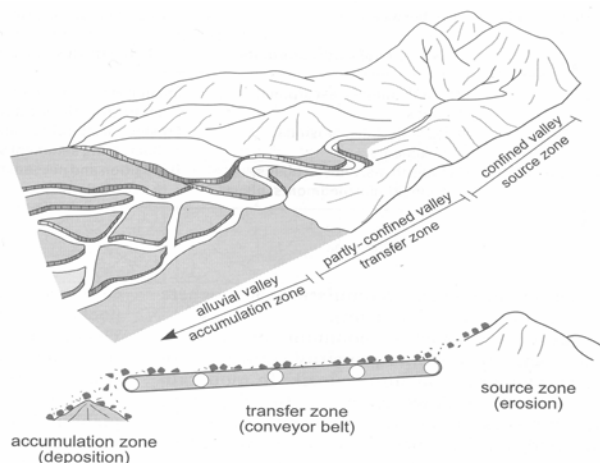


Figure 2 : Zones fonctionnelles des cours d'eau (Sources : Brierley et Fryirs, 2005)

De manière générale, on observe souvent les styles de rivière en cascade (A) et seuil-mouille (B) dans les parties amont. Les zones de transfert de sédiment sont plutôt associées au style divagant (C) et à méandre (E), ce sont des tronçons semi-alluviaux et alluviaux qui supportent ces styles. Les zones de

sédimentation présentent des styles en tresse (D) ou anastomosés (DA). Enfin, les gorges et les canyons (F, G) peuvent présenter des styles seuil-mouille si le lit est semi-alluvial ou des rapides rocheux et à bloc dans le cas de rivières à lit rocheux. Les gorges se situent dans des zones fonctionnelles d'érosion et/ou de transport. (Figure 3).

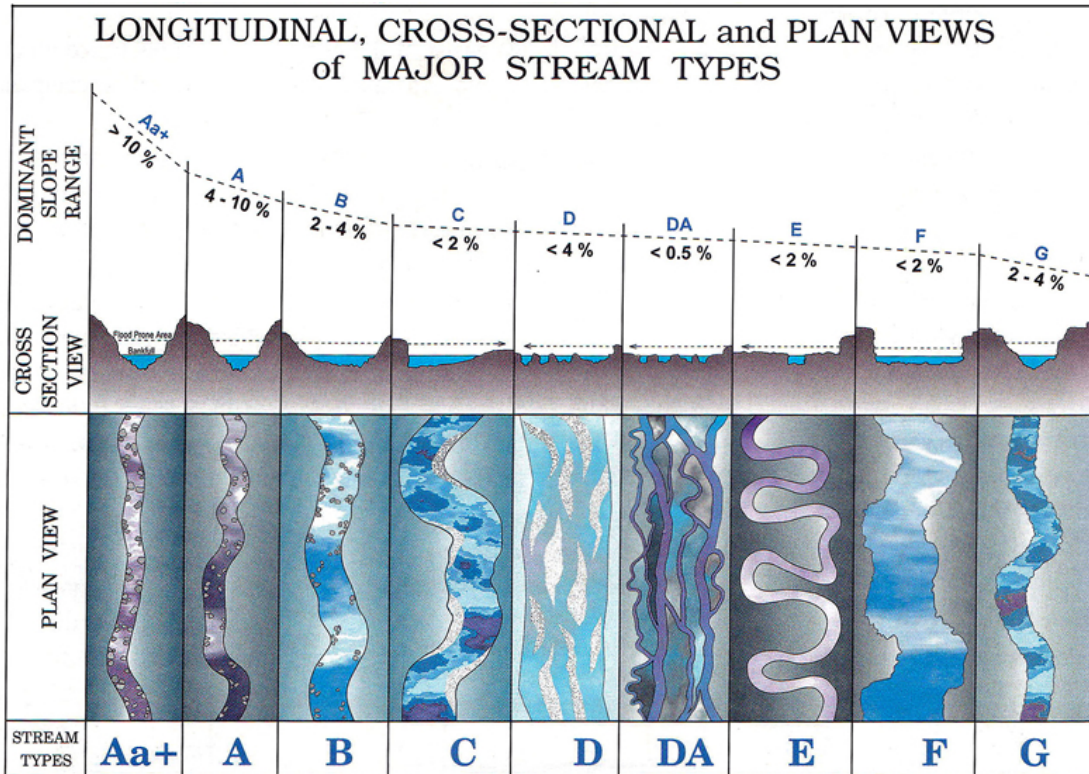


Figure 3 : Définition des styles de cours d'eau (Sources : Rosgen 1995)

Étude de cas

Analyse du portrait géomorphologique fluvial de la province naturelle E : le plateau de la Basse-Côte-Nord

Un survol qualitatif des types d'hydrosystèmes et de la diversité de leurs composantes permet de saisir la pertinence de l'approche méthodologique par classement géomorphologique à l'échelle de la rivière et des tronçons. La région de la province naturelle du plateau de la Basse-Côte-Nord, étant actuellement soumise à l'harnachement possible d'un de ses hydrosystèmes majeurs, la rivière Romaine, le choix de cette zone pour l'analyse est de ce fait dès plus pertinent.

La province naturelle du plateau de la Basse-Côte-Nord est la plus orientale du Québec (figure 3). Cette région de hautes terres, expose une partie de la province géologique de Greenville formé de gneiss granitique, d'affleurement de roches intrusives et de roches sédimentaires relativement métamorphisées (quartzite et calcaire cristallin). Ce socle, qui figure parmi les plus vieux au monde 1 Ga, a subi nombre de processus ayant façonné sa géomorphologie. Les intervalles glaciaires ont sculpté des vallées en auge alors que l'héritage quaternaire a laissé nombre de dépôt de surface (kames, eskers, blocs erratiques, moraines) ainsi que des dépôts glaciomarins dans la partie sud.

Selon la classification du MDDEP (2008), cette province naturelle se subdivise en 8 régions naturelles. Elles correspondent assez fidèlement aux différents géosystèmes montagnards retrouvés sur le territoire. Les régions englobent ainsi les massifs, les collines et les plateaux. Quatre zones ont été retenues pour la conservation des écosystèmes terrestres; Matamec; Massif des lacs Belmont et Magpie; Vallée de la rivière Natashquan et Basses collines du lac Guernesé. La Côte d'Harrington Harbour a été retenue pour ses écosystèmes côtiers. Notons que 2 aires englobent des hydrosystèmes majeurs (Vallée de la Natashquan, Massif des lacs Belmont et Magpie) et une des aires couvre une partie d'une rivière de calibre inférieure (Matamec). Aux fins de cette analyse, les rivières Magpie et Natashquan (figure 4); dont leurs parties septentrionales bénéficient d'un statut de protection seront comparées à la rivière Romaine. Ces trois rivières sont de dimension relative semblable.



Source : MDDEP, 2002

Figure 4 : Localisation de la province naturelle du Plateau de la Basse-Côte-Nord



Source : MDDEP, 2008

Figure 5 : Localisation des aires protégées du Massif des lacs Belmont et Magpie (gauche) et Vallées de la Natashquan (droite)

La rivière Magpie coule majoritairement sur le substratum rocheux. Dans le tributaire est, le style est plutôt en cascade alors que sur la Magpie-Ouest et la partie sud du lac, c'est plutôt un système de rapide dans des gorges qui est en place. Un petit tronçon de type semi-alluvial dans le tributaire présente les styles divagants et à méandre à l'embouchure dans le lac. Par contre, c'est sur le plateau de la Magpie-Ouest que l'on retrouve le système à méandre le plus impressionnant (figure 5). L'aire protégée des lacs Belmont et Magpie (en amont) contribue ainsi à préserver un petit tronçon à style divagant et à méandre, un tronçon de cascade et enfin l'important tronçon lacustre du lac Magpie. Les secteurs de rapides et de chutes les plus majeures, compris dans le style en gorge et le plus imposant système de méandre sur la Magpie-Ouest ne sont actuellement pas protégés.

La rivière Romaine coule majoritairement sur le substratum rocheux. Elle présente des gorges avec rapides pour la majorité de son cours. Seule la zone de confluence Romaine-Est et Romaine-Ouest ainsi que les 10 derniers km sont le type alluvial. On y observe des tronçons à style divagant à la confluence et vers l'amont des tributaires (figure 5) et le style anastomosé sur la plaine à l'aval. Sur un des petits tributaires de la Romaine-Ouest se trouve un système à méandre bien développé.

La rivière Natashquan est divisée en deux sections. Sa partie sud est plutôt de type semi-alluvial et alluvial. Le style divagant alterne avec des tronçons anastomosés entrecoupés de chutes. Deux petits tronçons à méandre se retrouvent juste avant la confluence sur les tributaires est et ouest. À l'embouchure, un tronçon en tresse est imbriqué entre une flèche littorale à l'est et une plage soulevée à l'ouest (figure 5). La partie nord coule sur un substratum rocheux. L'aire protégée de la vallée de

la Natashkuan (en amont) contribue ainsi à préserver un petit tronçon de méandre ainsi que la section à lit rocheux à cascade au nord. Les tronçons au sud présentant le style anastomosé avec chute, et le style en tresse ne bénéficient pas d'un statut de protection.



Figure 6 : Composantes fluviales particulières ne bénéficiant pas d'un statut de protection :

Le profil en long expose des différences considérables entre les rivières. Pour une longueur totale de plus ou moins 300km pour toutes les rivières (considérant la Magpie-Ouest comme le principal tributaire), le dénivelé est de 300 mètres pour la Natashkuan, de 450 mètres pour la Romaine et de 600 mètres pour la rivière Magpie. Dans le détail, on observe que la Magpie-Est en amont présente un fort dénivelé, de même que la Natashkuan, cette zone correspond à des cascades de montagne. Pour leurs parts, la Romaine comme la Magpie-Ouest ont une section en amont qui coule doucement sur le plateau, ce qui explique la présence de système de méandres dans ces sections.

Les pentes moyennes ont été calculées pour les zones principales des rivières, elles excluent les sections lacustres puisque ceux-ci ne permettent pas d'apprécier la dynamique de l'écoulement et biaise les valeurs de pentes. Les pentes sont donc de 200m/250km (0.08%), pour la Natashkuan, de 400m/200km (0.20%) pour la Romaine. Pour la Magpie-Sud, les pentes sont de 200m/55km (0.36%) et de 350m/100km (0.35%) pour la Magpie-Ouest (à partir du lac). Ce profil explique que l'on retrouve très peu de rapide et de chute dans la rivière Natashkuan comparativement aux autres rivières. La Romaine présente une bonne pente moyenne, mais c'est la Magpie et la Magpie-Ouest qui dominent avec des pentes fortes; suggérant un nombre plus important de rapide et de chute.

Les gorges pourvus de rapides et de chutes des rivières Magpie et Romaine, n'ont jusqu'à ce jour pas fait l'objet de caractérisation scientifique. L'intérêt populaire laisse tout de même entrevoir un environnement fluvial singulier. Ces rivières ont d'ailleurs été qualifiées de particulières par la communauté sportive du Québec (FQCQ), et internationale (Sunden, 2005, McBeath, 2006, Earthriver, 2008, Riversenses, 2008).

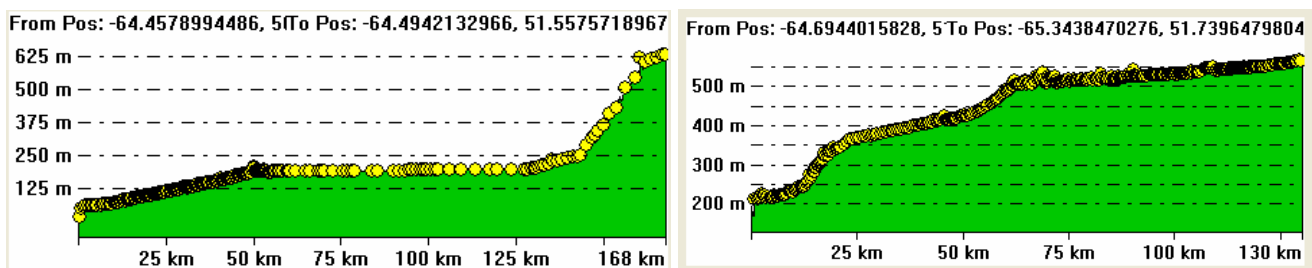


Figure 7 : Profil de long de la Magpie avec son tributaire est (gauche). Profil en long de la Magpie-Ouest à partir du lac (droite). (Source : Analyse de modèle numérique d'élévation 1:250 000, géobase)

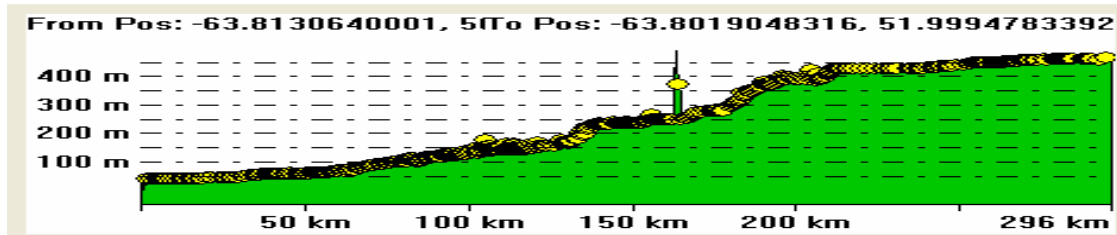


Figure 8 : Profil en long de la rivière Romaine. (Source : Analyse de modèle numérique d'élévation 1:250 000, géobase)

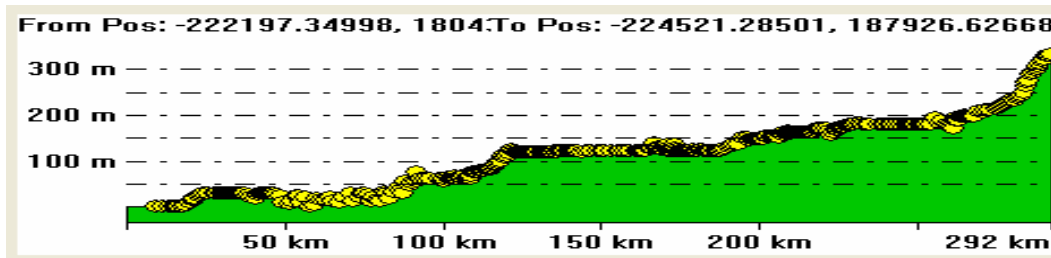


Figure 9 : Profil en long de la rivière Natashkuan. (Source : Analyse de modèle numérique d'élévation 1:250 000, géobase)

Cette petite analyse sommaire des composantes a permis d'entrevoir la diversité fluviale à l'intérieur même des hydrosystèmes, mais également entre les hydrosystèmes. Il ressort que les aires actuellement protégées ne sont pas représentatives, du point de vue de la géodiversité des trois hydrosystèmes analysés de la province naturelle de la Basse-Côte-Nord. Les zones bénéficiant d'un statut sont surtout comprises dans des sections de rivières à lits rocheux (amont) présentant le style en cascade. Des systèmes divagants et à méandres sont inclus, mais ils ne figurent pas parmi les plus développées. Les styles anastomosés et en tresse ne sont pas du tout protégés, de même que les gorges qui constituent le style majeur de la rivière Romaine ainsi que la portion sud et nord-ouest de la rivière Magpie.

Conclusion

Ce mémoire souligne des lacunes dans la stratégie sur les aires protégées du Québec. D'une part, la géodiversité fluviale n'est actuellement pas considérée comme un élément d'importance. Cette absence peut amener des résultats biaisés quant à la diversité écologique qui y est reliée. D'autre part, le cadre écologique de référence sur lequel s'appuie le processus décisionnel est incomplet en matière de mesure et de type de variables relevées pour les environnements fluviaux. Des classifications des rivières, des tronçons et des rapides ont été développées et pourraient apporter un précieux support pour les analyses fluviales. Par ces classifications, les composantes particulières et exceptionnelles deviennent identifiables. États de fait, la stratégie des aires protégées devrait revoir ses objectifs en termes de conservation de la géodiversité des hydrosystèmes fluviaux. Elle pourra alors utiliser et développer des méthodes scientifiques adéquates permettant de distinguer les composantes des hydrosystèmes et ainsi en relever les éléments les plus significatifs; du point de vue de la géodiversité et de son étroite relation avec la biodiversité. L'harmonisation du développement hydroélectrique et de la conservation des rivières ne peut se faire sans une compréhension appropriée des environnements fluviaux, et ce, afin de permettre aux générations futures de pouvoir apprécier l'existence même de composantes exceptionnelles des hydrosystèmes sur le plan esthétique et biologique. Dans le cadre du projet de la Romaine, la province naturelle de la Basse-Côte-Nord qui se positionne comme une des dernières régions encore relativement intactes du point vu développement hydro-électrique, devrait faire l'objet d'un exercice de caractérisation géomorphique, et ce avant même de trancher sur l'éventuel vocation que ce territoire recevra.

Référence:

Unesco, GLOBAL NETWORK OF NATIONAL GEOPARKS, Sciences de la terre, site web consulté en novembre 2008 <http://www.unesco.org/science/earth/geoparks/list.shtml#C>

Jerie, K., Houshold, I., & Peters, D., 2001: STREAM DIVERSITY AND CONSERVATION IN TASMANIA: YET ANOTHER NEW APPROACH; in: (Proceedings of) 3rd Australian Stream Management Conference, CRC for Catchment Hydrology, Melbourne, p. 329 - 335. (Jerie et al., 2001)

Brilha José, 2002, GEOCONSERVATION AND PROTECTED AREAS, Environmental Conservation 29 (3): 273–276 Foundation for Environmental Conservation (Brilha, 2002)

C. Sharples, 2002, CONCEPTS AND PRINCIPLES OF GEOCONSERVATION, Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service website, (Sharples, 2002)

Pemberton Michael, (consulté en 2008), CONSERVING GEODIVERSITY, THE IMPORTANCE OF VALUING OUR GEOLOGICAL HERITAGE, Tasmanian Parks and Wildlife Service, (Pemberton, 2008)

Serrano Cañadas, E. y Ruiz Flaño, P., 2007, GEODIVERSITY: CONCEPT, ASSESSMENT AND TERRITORIAL APPLICATION. THE CASE OF TIERMES-CARACENA (SORIA), Territorial application, Department of Geography University of Valladolid, Boletín de la A.G.E. N.º 45 (Cañadas, 2007)

David L. Rosgen, 1994, A CLASSIFICATION OF NATURAL RIVERS, Wildland Hydrology, Catena 22, 169-199

J.P. Bravard et F. Petit, 1997, LES COURS D'EAU, DYNAMIQUE DU SYSTÈME FLUVIAL, Armand Colin, 220p.

C.Amoros et G.E. Petts, 1993, LES HYDROSYSTÈMES FLUVIAUX, collection d'écologie, Masson, 295p.

Brieyley et Fryirs, 2005, GEOMORPHOLOGY AND RIVER MANAGEMENT: APPLICATION OF THE RIVER STYLES FRAMEWORK, Oxford Blackwell, 398p.

Southerland W. Barry, 2003, STREAM GEOMORPHOLOGY AND CLASSIFICATION IN GLACIAL-FLUVIAL VALLEYS OF THE NORTH CASCADE MOUNTAIN RANGE IN WASHINGTON STATE. Washington State University. 141p.

FQCK, 2005, GUIDE DES PARCOURS CANOTABLES DU QUÉBEC, Fédération Québécoise du canot et du kayak, 452 pages.

Mark Sundeen, 2005, VIVE LA MAGPIE!", National Geographic Adventure,

James McBeath, 2006, SAVING THE MAGPIE", American Whitewater Journal
"Saving the Magpie" Avril, 2006

Earthriver, Site d'une entreprise internationale de rafting, consulté en novembre 2008,
<http://www.earthriver.com/library.asp?header=4&ss=4>

Riversenses, Blog internet sur la préservation des rivières menacées, consulté en novembre 2008, :<http://www.riversenses.com/>

Géobase : Données numériques d'élévation du Canada 1 : 250 000, consulté en novembre 2008.
<http://www.geobase.ca/geobase/fr/data/cded/index.html;jsessionid=666767CF4DF76767EECB4E674C4FD173>

Google earth, logiciel de visualisation 3D de la terre, consulté en novembre 2008. <http://earth.google.fr/>