

Analyse de la prise en compte des hydrosystèmes par la Stratégie québécoise sur les aires protégées dans la province naturelle des Laurentides méridionales

Andrée-Anne Roy

Marcel Darveau

Louis-Vincent Lemelin

Rapport technique N° Q2006-1

Canards Illimités - Québec

2006



Canards Illimités Canada
LA SOCIÉTÉ DE CONSERVATION

LES RAPPORTS TECHNIQUES DE CANARDS ILLIMITÉS CANADA, RÉGION DU QUÉBEC.

Lancée en 2005, cette série de rapports donne des informations scientifiques et techniques issues de projets de Canards Illimités Canada (CIC), bureau du Québec. Le but de ces rapports est de diffuser des résultats d'études s'adressant à un public restreint ou qui sont trop volumineux pour paraître dans une revue scientifique avec arbitrage. D'ordinaire, seuls les spécialistes demandent ces rapports techniques. C'est pourquoi les rapports sont diffusés surtout en format électronique PDF, lisibles ou imprimables avec l'utilitaire gratuit Adobe Acrobat Reader (www.adobe.com).

En général, ces rapports ne sont publiés que dans une seule langue. Certains rapports peuvent être publiés en français et en anglais. Dans ce cas, une mention est faite à la page suivante. Ces rapports sont disponibles par courriel.

La citation recommandée apparaît au bas de la page suivante.

DUCKS UNLIMITED CANADA TECHNICAL REPORTS – QUÉBEC REGION

Established in 2005, this series of reports provides scientific and technical information from projects of the Quebec office of Ducks Unlimited Canada (DUC). The purpose of the reports is to make available material that is either of limited interest or that is too extensive to be published in refereed scientific journals. Technical reports of this nature are usually requested by specialists. Thus, the reports are essentially published in PDF electronic format readable or printable with the Adobe Acrobat Reader freeware (www.adobe.com).

These reports are generally published in one language only. Some may be published both in English and French. In such cases, it is mentioned on the next page. Copies of this report are available by email.

The recommended citation appears on the next page.

Analyse de la prise en compte des hydrosystèmes par la Stratégie québécoise sur les aires protégées dans la province naturelle des Laurentides méridionales*

Andrée-Anne Roy¹, Marcel Darveau² et Louis-Vincent Lemelin³

- ¹ Département de géographie, Université Laval, Québec (Québec) G1K 7P4 et Canards Illimités Canada, 710, rue Bouvier, bureau 260, Québec (Québec) G2J 1C2. Courriel : andree-anne.roy.1@ulaval.ca.
- ² Canards Illimités Canada, 710, rue Bouvier, bureau 260, Québec (Québec) G2J 1C2 et Centre de recherche en biologie forestière, Faculté de foresterie et de Géomatique, Université Laval, Québec (Québec) G1K 7P4. Courriels : m_darveau@ducks.ca et marcel.darveau@sbf.ulaval.ca.
- ³ Canards Illimités Canada, 710, rue Bouvier, bureau 260, Québec (Québec) G2J 1C2 et Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, 445 boulevard de l'Université, Rouyn-Noranda (Québec) J9X 5E4. Courriel : l_lemelin@ducks.ca.

Rapport technique N° Q2006-1

Canards Illimités - Québec

© Canards Illimités Canada 2006

ISBN10 2-9808821-5-1

ISBN13 978-2-9808821-5-9

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Canada

Citation recommandée :

Roy, A.A, M. Darveau et L.V. Lemelin. 2006. Analyse de la prise en compte des hydrosystèmes par la Stratégie québécoise sur les aires protégées dans la province naturelle des Laurentides méridionales. Rapport technique N° Q2006-1, Canards Illimités – Québec, Québec, 27 p.

* Document rédigé lors d'un stage de fin d'études chez Canards Illimités, dans le cadre du programme de baccalauréat en géographie à l'Université Laval.

RÉSUMÉ

Les milieux humides, aquatiques et riverains sont des milieux d'intérêt particulier du point de vue de la biodiversité, de la productivité biologique et des diverses fonctions écologiques qui leur sont associées. Dans un réseau de conservation, une part représentative de l'ensemble du territoire devrait être accordée directement à la protection de ce type de milieux. Cela permettrait de capter une diversité importante d'espèces reliées aux milieux humides. Au Québec, le gouvernement a adopté une Stratégie sur les aires protégées visant à couvrir 8% du territoire par un réseau de conservation. La Stratégie québécoise sur les aires protégées (SQAP) se base sur le Cadre écologique de référence (CÉR) pour la délimitation d'aires à protéger. De cette façon, la stratégie du gouvernement vise principalement la protection des attributs terrestres, laissant souvent pour compte la conservation de l'intégrité écologique des hydrosystèmes d'eau douce. En effet, les bassins versants sont rarement pris en considération lors de la détermination de territoires à protéger, comme l'ont montré Lemelin et Darveau dans un rapport publié en 2005 par Canards Illimités. Dans leur rapport, qui faisait une analyse de la prise en compte des hydrosystèmes dans les provinces naturelles des basses-terres de l'Abitibi et de la Baie James (province naturelle F) et des hautes-terres de Mistassini (province naturelle G), les auteurs encourageaient la combinaison de deux découpages écologiques, soit le CÉR et les limites de bassins versants de niveau 4, afin de prendre en considération de façon optimale les milieux aquatiques, humides et riverains, et la biodiversité qui leur est associée. Dans le présent rapport, élaboré dans le cadre d'un stage étudiant, nous nous inspirons de la démarche de Lemelin et Darveau pour analyser la prise en compte des bassins versants dans le réseau actuel de conservation et répertorier des bassins versants d'au moins 500 km² représentatifs d'un hydrosystème type de la province naturelle (~écorégion) des Laurentides méridionales (province C) pour la création d'au moins une aire protégée dans cette province naturelle. Les cinq bassins versants sélectionnés comme territoire potentiels représentent donc des échantillons représentatifs de terres humides, de lacs et de cours d'eau et ont une intégrité écologique relativement élevée. Nous suggérons au gouvernement qu'au moins un de ces bassins versants soit pris en considération pour la création d'une éventuelle aire protégée.

ABSTRACT

Wetlands, aquatic ecosystems, and riparian habitats are particularly important because of their biodiversity, biological productivity, and numerous associated ecological functions. In a conservation network, a representative part of the territory should directly be assigned to those types of ecosystems. This would help to capture an important diversity of species associated to those habitats. The Quebec government adopted a strategy on protected areas that aims at preserving 8% of its territory by a conservation network. The Quebec Strategy on Protected Areas (QSPA) uses the Ecological Framework of Reference (EFR) to determine areas to protect. Because the EFR is based on terrestrial characteristics, the government strategy could leave behind the conservation of the ecological integrity of freshwater hydrosystems. In a report published in 2005 by Ducks Unlimited Canada, Lemelin and Darveau showed that watersheds are rarely considered at the moment of determining protected areas. Their report analyzed whether or not the Abitibi and James Bay Lowlands (natural province [~ecoregion] F of the EFR) and Mistassini Highlands (province G) hydrosystems were adequately taken into account by the QSPA for the selection of the interest areas. The authors assert that a combination of two ecological delimitations, like the EFR and the boundaries of the fourth level watersheds, could improve the consideration of aquatic ecosystems, wetlands and riparian habitats and consequently, of their biodiversity. The present report has been elaborated within the context of a student training experience. Using an approach inspired from Lemelin et Darveau, we examine to which extent watersheds are taken into account into the actual conservation network of the natural province of the Meridional Laurentian. We also identify watersheds of at least 500 km² that show a potential for protection as typical hydrosystems of the Meridional Laurentian. The five watersheds that we selected contain a representative sample of wetlands, lakes and watercourses and have a relatively high ecological integrity. We suggest that at least one of these watersheds be considered by the government as a potential protected area and included in the protection network.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
1.1 Conservation des hydrosystèmes et biodiversité	1
1.2 Les aires protégées au Québec	1
1.3 Contexte et objectifs du rapport	2
2. MÉTHODE	4
2.1 Territoire à l'étude	4
2.2 Évaluation de la prise en compte des hydrosystèmes dans le réseau actuel de conservation	6
2.3 Application du filtre brut pour la sélection de bassins versants d'intérêt potentiel	7
2.4 Logiciels utilisés	8
3. RÉSULTATS	9
3.1 Portrait des hydrosystèmes	9
3.2 Évaluation de la prise en compte des hydrosystèmes par l'actuel réseau de conservation	13
3.3 Sélection des bassins versants potentiels pour la création d'aires protégées	14
4. DISCUSSION	22
4.1 Méthode de sélection des bassins versants	22
4.2 L'utilisation de l'unité territoriale des bassins versants	23
5. CONCLUSION	25
6. REMERCIEMENTS	25
7. BIBLIOGRAPHIE	26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Caractéristiques des données utilisées comme indicateurs d’altération écologique.....	8
Tableau 2: Caractéristiques statistiques des bassins versants de la province naturelle C.....	9
Tableau 3: Caractéristiques hydrographiques et altération écologique des bassins versants retenus....	16

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Les provinces naturelles du Cadre écologique de référence du Québec..	4
Figure 2: Bassins versants de niveau 4 de la province naturelle C.....	5
Figure 3: Aires protégées de plus de 200 km ² dans la province naturelle C.....	6
Figure 4: Densité de cours d’eau par bassin versant pour la province naturelle C.....	10
Figure 5: Densité (% de la superficie) d’étendues d’eau par bassin versant pour la province naturelle C	11
Figure 6: Densité (% de la superficie) de terres humides par bassin versant pour la province naturelle C	12
Figure 7: 84 bassins versants représentatifs des caractéristiques hydrographiques.....	13
Figure 8: Agrandissement suggéré du parc de la Jacques-Cartier.....	14
Figure 9: Bassins versants retenus comme territoires d’intérêt après application d’un filtre brut basé sur les hydrosystèmes de la province naturelle des Laurentides méridionales.....	15
Figure 10: Proposition C-01.....	17
Figure 11: Proposition C-02.....	18
Figure 12: Proposition C-03.....	19
Figure 13: Proposition C-04.....	20
Figure 14: Proposition C-05.....	21

1. INTRODUCTION

1.1 Conservation des hydrosystèmes et biodiversité

Les écosystèmes aquatiques et riverains, ainsi que les milieux humides, sont reconnus pour leur richesse écologique, leur biodiversité et leurs multiples fonctions écologiques (Gouvernement du Québec, 2002a). La biodiversité reliée aux écosystèmes d'eau douce est une composante importante de la vie sur Terre. Ainsi, bien que les écosystèmes d'eau douce couvrent moins de 1% de la surface terrestre, ils abritent près de 12% des animaux et 2,4% de toutes les espèces connues sur Terre (Revena et al., 2000). Ces écosystèmes sont cependant très fragiles et font face à plusieurs menaces externes, telles que les changements climatiques, l'introduction d'espèces exotiques, la surpêche, l'altération et la perte d'habitats, la pollution, l'altération du régime naturel des eaux par la construction de barrages ou l'altération des rives, etc. (Higgins, 2003).

Au Québec, les écosystèmes d'eau douce sont particulièrement abondants et diversifiés et, malgré les fortes pressions anthropiques qu'ils subissent, ils représentent une partie relativement intègre des hydrosystèmes de la forêt boréale et de l'Amérique du Nord (Lemelin et Darveau, 2005). En termes de diversité écologique, les hydrosystèmes québécois sont un élément primordial à considérer pour la conservation d'un grand nombre d'espèces, et le respect de l'intégrité des bassins versants est un enjeu important pour la santé des écosystèmes aquatiques et le maintien de la biodiversité qui leur est associée. Cependant, la conservation des écosystèmes aquatiques nord-américains demeure souvent incomplète du fait que les stratégies de protection visent habituellement les attributs terrestres, ne protégeant alors que de simples fragments de bassins versants (Miller et al., 1989). Le Québec ne faisant pas exception à cette règle, car la protection des écosystèmes aquatiques s'y fait essentiellement par le biais de la conservation d'ensembles écologiques basés sur des attributs physiques des habitats terrestres (Gérardin et al., 2002).

1.2 Les aires protégées au Québec

Suite à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement tenue à Rio de Janeiro au Brésil en 1992, le gouvernement du Québec adoptait en 1996 une Stratégie de mise en œuvre de la Convention sur la diversité biologique (Gouvernement du Québec, 2004). Cette stratégie fixait déjà de grands objectifs quant aux aires protégées, le Québec reconnaissant alors que les aires protégées étaient un élément essentiel au maintien de la diversité des espèces et des écosystèmes et une avenue importante pour l'atteinte des objectifs de développement durable. C'est dans cette optique que

la Stratégie québécoise sur les aires protégées (SQAP) a été mise en œuvre par le Conseil des ministres du Québec en juin 2002, avec comme objectif principal de protéger un minimum de 8 % du territoire québécois d'ici la fin de 2005.

La SQAP s'appuie sur le principe de filtre brut pour la sélection et la proposition d'espaces à protéger. L'application d'un filtre brut vise à capter un échantillon représentatif de la biodiversité d'un territoire en mettant l'accent sur la protection de la diversité des environnements abiotiques. La sélection des aires protégées s'effectue donc sur la base de caractéristiques écologiques stables des écosystèmes, telles que le climat, la géologie et la topographie, en utilisant le Cadre écologique de référence (CÉR) comme assise scientifique des connaissances sur la dimension physique des écosystèmes. Le CÉR divise le Québec en unités cartographiques selon divers niveaux hiérarchiques de perception, l'essentiel des analyses pour la recherche de territoires d'intérêt se faisant à partir des niveaux III et IV des écosystèmes terrestres, soit respectivement les ensembles physiographiques et les districts écologiques (Gérardin et al., 2002). Cette approche aurait comme objectif de capter l'essentiel de la biodiversité du territoire, tant aquatique que terrestre, estuarienne ou marine (Li et Ducruc, 1999).

L'utilisation du CÉR fait cependant défaut au niveau de la prise en compte des hydrosystèmes dans l'établissement d'aires protégées. En effet, bien que les composantes hydrographiques soient fortement tributaires du climat, de la géologie et de la topographie, les hydrosystèmes ne sont pas la cible primaire de protection de la biodiversité et leur prise en compte à une échelle plus globale et prioritaire demeure plutôt limitée.

1.3 Contexte et objectifs du rapport

Lemelin et Darveau (2005) se sont penchés sur la prise en compte des hydrosystèmes par la SQAP, en particulier pour les provinces naturelles des basses-terres de l'Abitibi et de la Baie James (province naturelle F) et des hautes-terres de Mistassini (G). Ils ont observé qu'aucune aire protégée ou territoire d'intérêt pour la création d'aires protégées ne prenait en considération les limites des bassins versants dans les provinces naturelles F et G. Ainsi, aucun échantillon représentatif des hydrosystèmes de l'ensemble du territoire n'est protégé depuis l'amont du bassin versant, et ce sur plus de 200 km². L'utilisation du CÉR pour la sélection d'aires protégées serait ainsi limitative pour assurer la représentativité et l'intégrité écologique des hydrosystèmes. Le rapport de Lemelin et Darveau (2005) soutient donc qu'il serait nécessaire de combiner deux découpages écologiques, soit le CÉR pour la représentativité des écosystèmes terrestres et une approche par bassin versant, par exemple, pour mieux

assurer la représentativité des écosystèmes aquatiques. C'est dans cette optique que nous avons, dans le cadre d'un stage étudiant avec Canards Illimités, repris la méthode élaborée par Lemelin et Darveau (2005) pour effectuer une sélection de bassins versants potentiels pour l'établissement d'aires protégées dans la province naturelle des Laurentides méridionales (province C). Dans le présent rapport, la méthode employée pour la sélection de bassins versants diffère cependant de celle de Lemelin et Darveau (2005) du fait qu'elle vise à proposer un ensemble de possibilités équivalentes, les plus représentatives possibles de la biodiversité de la province naturelle C, alors que la méthode employée par Lemelin et Darveau (2005) visait principalement à capter la variabilité des hydrosystèmes à l'intérieur des provinces naturelles F et G en proposant plusieurs bassins versants écologiquement différents par province naturelle.

Le but de ce rapport est donc de déterminer des territoires d'intérêt potentiel pour la création d'au moins une aire protégée visant la protection d'un échantillon représentatif des écosystèmes aquatiques à l'échelle de la province naturelle des Laurentides méridionales. Les objectifs spécifiques sont : 1) dresser un portrait des hydrosystèmes de cette province naturelle; 2) évaluer la prise en compte des bassins versants dans les aires protégées actuelles; 3) examiner des possibilités d'agrandissements modérés de certaines aires protégées existantes pour respecter les limites de bassins versants et mieux maintenir leur intégrité écologique; 4) répertorier des grands bassins versants (>500 km²) qui présenteraient un intérêt comme aire protégée représentative des hydrosystèmes de la province naturelle des Laurentides méridionales et dont l'altération écologique ne comporterait pas d'atteinte majeure à la biodiversité du territoire.

2. MÉTHODE

2.1 Territoire à l'étude

Le territoire à l'étude est délimité selon le niveau I de perception du Cadre écologique de référence, soit celui des provinces naturelles. Il correspond à la province naturelle des Laurentides méridionales (province C) (figure 1). Cette province naturelle couvre une superficie d'environ 163 000 km² (Li et Ducruc, 1999). Elle englobe la partie sud-ouest du Bouclier canadien au Québec. Sur le plan hydrographique, deux bassins versants de niveau 1 drainent l'essentiel du territoire, soit celui de la rivière des Outaouais et celui de la rivière Saint-Maurice (Li et Ducruc, 1999).

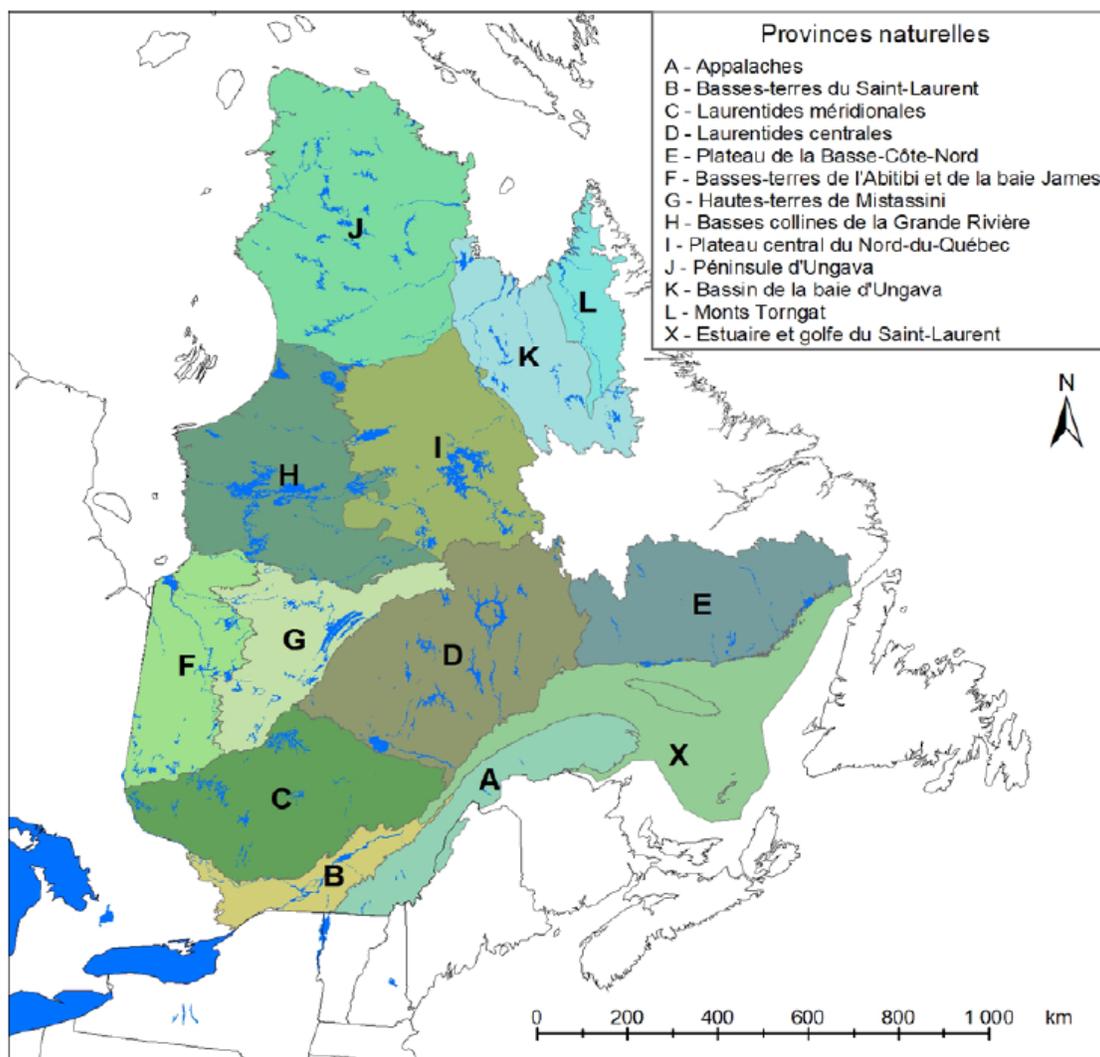


Figure 1 : Les provinces naturelles du Cadre écologique de référence du Québec (tiré de : Lemelin et Darveau (2005)).

La description des hydrosystèmes et l'analyse de l'intégrité écologique du territoire ont cependant été réalisées à partir d'un territoire légèrement plus grand. En effet, puisque le contour de cette province n'est pas basé sur le découpage des bassins versants, nous avons redécoupé l'aire d'analyse en décidant de prendre en compte l'ensemble des bassins versants de niveau 4 touchant à la province naturelle C (figure 2). Nous avons retenu le découpage des bassins versants au quatrième niveau puisque la superficie de ces derniers (en moyenne 642 km² pour la province naturelle C) convient aux superficies visées par la SQAP pour la mise en réserve et la création d'aires protégées (Lemelin et Darveau 2005). On dénombre donc 299 bassins versants touchant à la province naturelle C, pour une superficie totale de 192 100 km². Les résultats ont cependant été rapportés à l'échelle de la province naturelle, ce qui signifie que les bassins versants de niveau 4 touchant à la province naturelle C, mais n'y étant pas complètement inclus, ont servi à dresser un portrait des hydrosystèmes et un portrait de l'altération du territoire, mais ont été exclus du processus de sélection d'un bassin versant.

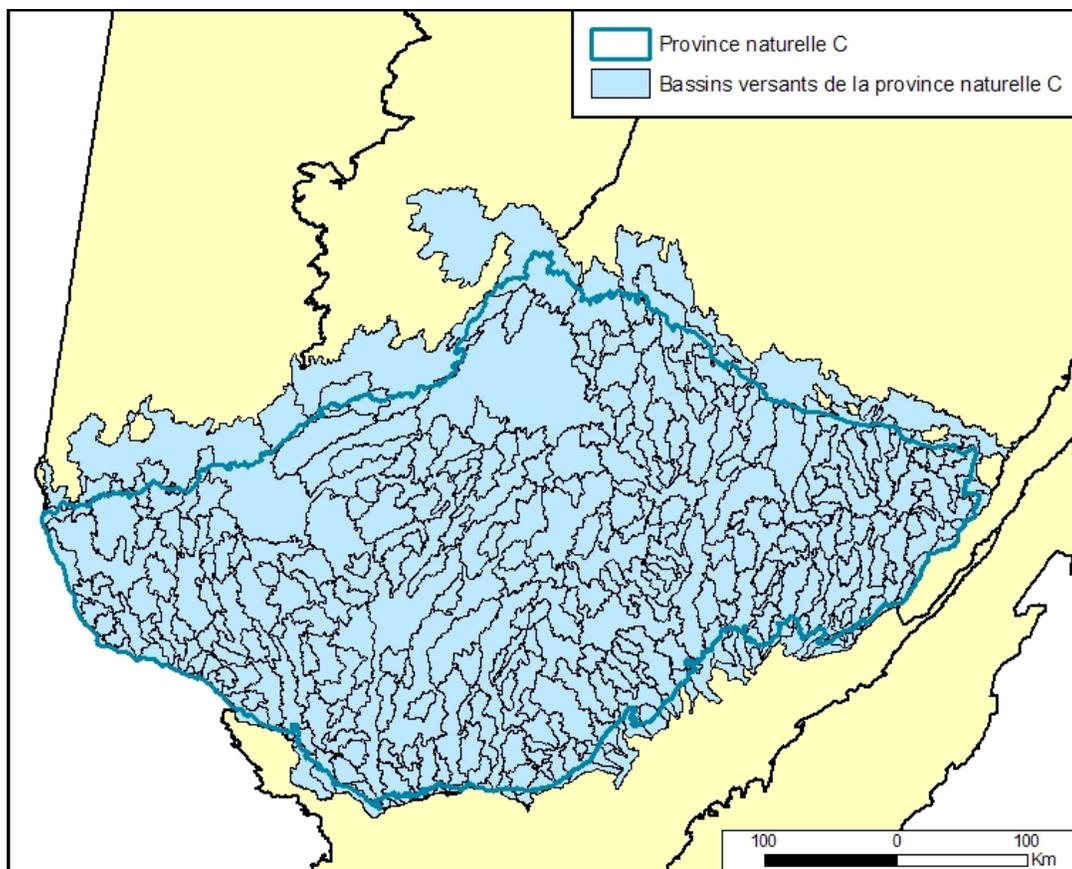


Figure 2 : Bassins versants de niveau 4 de la province naturelle C (basé sur les données du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec.)

2.2 Évaluation de la prise en compte des hydrosystèmes dans le réseau actuel de conservation

Pour évaluer la prise en compte des hydrosystèmes dans le réseau actuel d'aires protégées, nous avons considéré uniquement les aires protégées de plus de 200 km², représentant à elles seules 84 % de la superficie du réseau de conservation de la province naturelle C (figure 3). Nous avons évalué les opportunités d'agrandir judicieusement des aires protégées existantes pour couvrir à partir de l'amont des superficies de bassins versants. De cette façon, on pourrait intégrer la représentativité des hydrosystèmes à l'intérieur même du réseau actuel de conservation en ajoutant une superficie minimale au territoire déjà protégé. À cet effet, nous avons considéré uniquement des agrandissements potentiels sur des bassins versants représentatifs ayant déjà plus de la moitié de leur superficie sous protection. Après avoir vérifié les possibilités d'intégrer la prise en compte des hydrosystèmes au réseau actuel de protection, nous nous sommes concentrés sur la sélection de bassins versants faiblement altérés pour proposer des aires protégées potentielles, délimitées à même les frontières du réseau hydrographique.

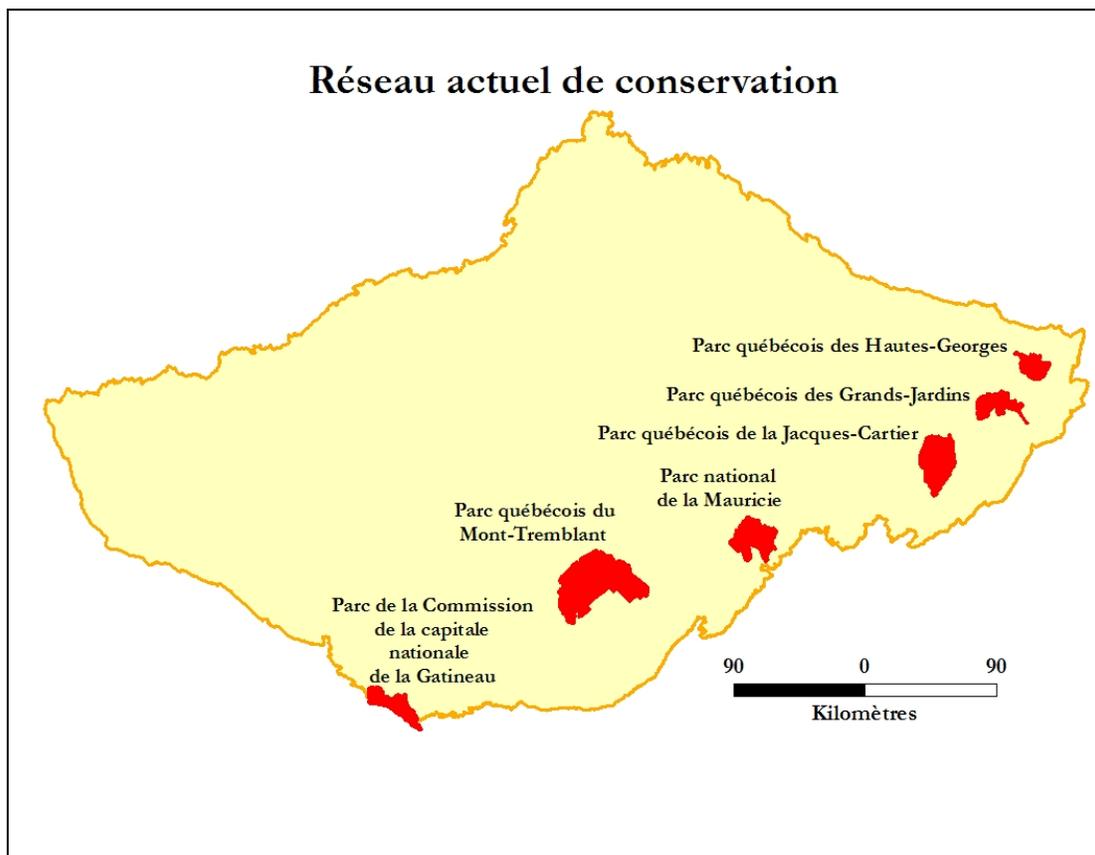


Figure 3 : Aires protégées de plus de 200 km² dans la province naturelle C (basé sur les données du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec).

2.3 Application du filtre brut pour la sélection de bassins versants d'intérêt potentiel

L'application du filtre brut nécessite en premier lieu une analyse descriptive des hydrosystèmes de la province naturelle C. Nous avons donc dressé un portrait du territoire en fonction de différentes variables hydrographiques, puis nous avons répertorié des bassins versants représentatifs du territoire selon la démarche proposée par Lemelin et Darveau (2005). Pour chaque bassin versant, l'abondance relative des principaux éléments du paysage hydrographique, soit la densité d'étendues d'eau, de cours d'eau et de terres humides ont été calculées à partir d'informations tirées des couches numériques de la Base nationale de données topographiques du Canada (BNDT) au 1 :250 000. Dans la BNDT, les entités linéaires de cours d'eau ont une longueur minimale de 3,75 km. Les entités surfaciques d'étendues d'eau ont une superficie minimale de 6,25 ha et une largeur minimale de 125 m et les entités surfaciques de terres humides ont une superficie minimale de 56,25 ha (Ressources naturelles Canada, 1996).

La démarche de sélection de bassins versants potentiels que nous avons utilisée est basée sur des critères de représentativité du territoire, de superficie et d'intégrité écologique, le critère de représentativité étant le premier élément du filtre brut à considérer pour la sélection des bassins versants. Ainsi, nous avons conservé uniquement les bassins versants de niveau 4 représentant adéquatement l'abondance relative des trois variables hydrographiques étudiées (étendues d'eau, cours d'eau et terres humides) dans la province naturelle C. Pour ce faire, nous avons conservé uniquement les bassins versants se situant à l'intérieur d'une étendue de plus ou moins un écart-type autour de la moyenne des bassins versants, et ce, pour chacune des variables considérées. Cette première étape visait à conserver uniquement des bassins versants représentant adéquatement les variables hydrographiques étudiées.

En second lieu, nous avons appliqué le critère de la superficie. Ainsi, afin de s'assurer qu'au moins une grande aire protégée de la province naturelle C corresponde à une délimitation de bassin versant de niveau 4 et que les milieux humides de la province y soient représentés de façon significative, nous avons établi arbitrairement la superficie minimale des bassins versants potentiels à 500 km². Les petits bassins versants éliminés, nous nous sommes finalement concentrés sur l'application de notre dernier critère de sélection : l'intégrité écologique.

Nous avons évalué l'intégrité écologique des bassins versants par sa contrepartie, l'altération écologique. Pour chaque bassin versant, nous avons dressé un portrait de l'altération écologique en

employant diverses données considérées comme des indicateurs d'altération anthropique du territoire. Les variables utilisées sont les mêmes que dans le rapport de Lemelin et Darveau (2005), auxquelles nous avons ajouté les barrages à faible contenance du Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) et les sentiers de la BNDT. Le tableau suivant (1) résume les caractéristiques des données que nous avons utilisées comme indicateurs d'altération écologique :

Tableau 1 : Caractéristiques des données utilisées comme indicateurs d'altération écologique

Variable	Type dimensionnel	Unité	Source	Année de validité	Description
Agglomérations	Ponctuel	nombre/1000 km ²	BNDT	1955-1988	< 25 ha
	Surfacique	nombre/1000 km ² *	BNDT	1948-1989	> 25 ha
Routes	Linéaire	km/1000 km ²	BNDT	1973-1994	> 1,6 km
Routes d'accès limité	Linéaire	km/1000 km ²	BNDT	1948-1989	> 1,6 km
Routes revêtues ou non	Linéaire	km/1000 km ²	RRNC1	2002	largeur > 5m, carrossable, accès non-limité
Sentiers	Linéaire	km/1000 km ²	BNDT	1948-1989	> 1,25 km
Chemins de fer	Linéaire	km/1000 km ²	BNDT	1973-1994	> 750 m
Lignes de transport d'énergie	Linéaire	km/1000 km ²	BNDT	1973-1994	> 500 m
Barrages à forte contenance	Ponctuel	nombre/1000 km ²	CEHQ	2004	hauteur > 1m , capacité de retenue > 1 000 000 m ³
					hauteur > 2,5 m , capacité de retenue > 30 000 m ³
					hauteur > 7,5 m, peu importe la capacité de retenue
Barrages à faible contenance	Ponctuel	nombre/1000 km ²	CEHQ	2004	hauteur > 2m, mais non à forte contenance
Zones d'extraction de minéral	Ponctuel	nombre/1000 km ²	BNDT	1948-1989	< 25 ha
	Surfacique	nombre/1000 km ²	BNDT	1973-1994	> 25 ha

Source : Lemelin et Darveau (2005), Ressources naturelles Canada (1996) et Géobase (2005).

Finalement, nous avons retenu uniquement les bassins versants qui, pour chacune des dix variables d'altération écologique considérées, se situaient sous la moyenne d'altération de l'ensemble des bassins versants. Ainsi, nous avons gardé des bassins faiblement ou modérément altérés, sans nécessairement qu'ils soient totalement intacts.

2.4 Logiciels utilisés

Les analyses spatiales ont été effectuées avec les logiciels ArcView GIS 3.2 (ESRI, 1999) et ArcGIS 9 (ESRI, 2004), en projection conforme conique de Lambert pour le Québec. Les résultats ont été traités et analysés avec le logiciel Microsoft Excel (Microsoft Corporation, 2003).

3. RÉSULTATS

3.1 Portrait des hydrosystèmes

L'analyse descriptive des hydrosystèmes nous a permis de dresser un portrait des bassins versants de niveau 4 de la province naturelle C. Les figures 4, 5 et 6 représentent l'abondance relative de cours d'eau, d'étendues d'eau et de terres humides pour chaque bassin versant, alors que le tableau 2 présente des statistiques générales sur ces bassins versants.

Tableau 2 : Caractéristiques statistiques des bassins versants de la province naturelle C

	SUPERFICIE	DENSITE DE COURS D'EAU	ETENDUES D'EAU	TERRES HUMIDES
	km ²	km/1000 km ²	%	%
MINIMUM	12,52	221,86	0,02	0,00
MAXIMUM	12281,13	801,46	36,32	10,89
MOYENNE	642,46	456,64	6,47	0,72
ÉCART-TYPE	1163,83	103,89	4,64	1,64
MÉDIANE	325,89	456,74	5,72	0,09

La superficie moyenne des 299 bassins versants touchant à la province naturelle C est de 643 km². On note cependant une forte variabilité, le plus petit bassin versant occupant une superficie de 12 km² et le plus grand, une superficie de 12 281 km², pour une médiane de 326.

La densité de cours d'eau (figure 4) des bassins versants varie de 220 à 802 km/1000 km² pour une moyenne de 457 km/1000 km². Pour sa part, l'abondance relative d'étendues d'eau (figure 5) varie de 0,02% à 36,32% pour une moyenne de 6,47%. La densité de terres humides (figure 6) varie de 0 à 11%, pour une moyenne de 0,72%.

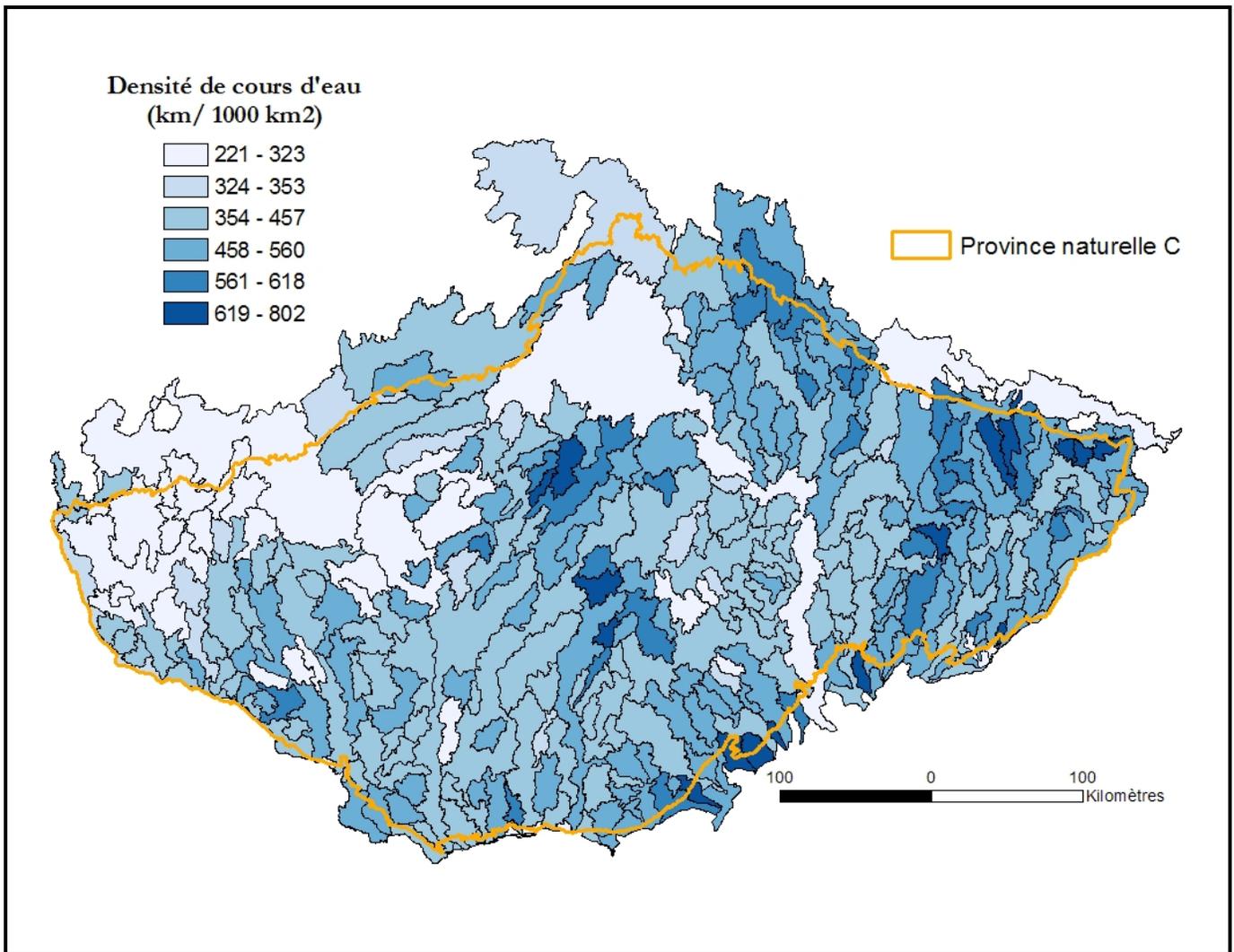


Figure 4 : Densité de cours d'eau par bassin versant pour la province naturelle C (source : BNDT).

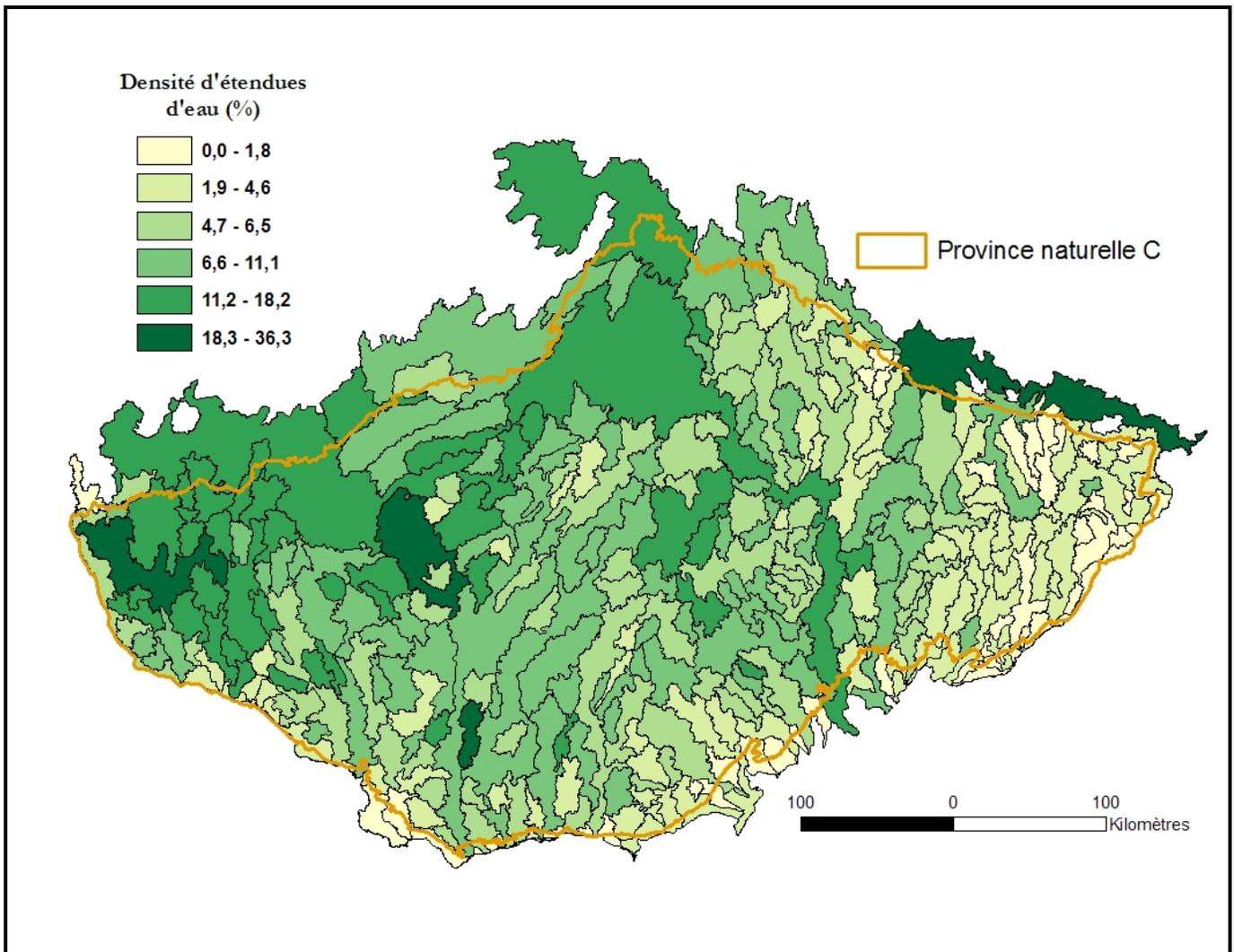


Figure 5 : Densité (% de la superficie) d'étendues d'eau par bassin versant pour la province naturelle C (source : BNDT).

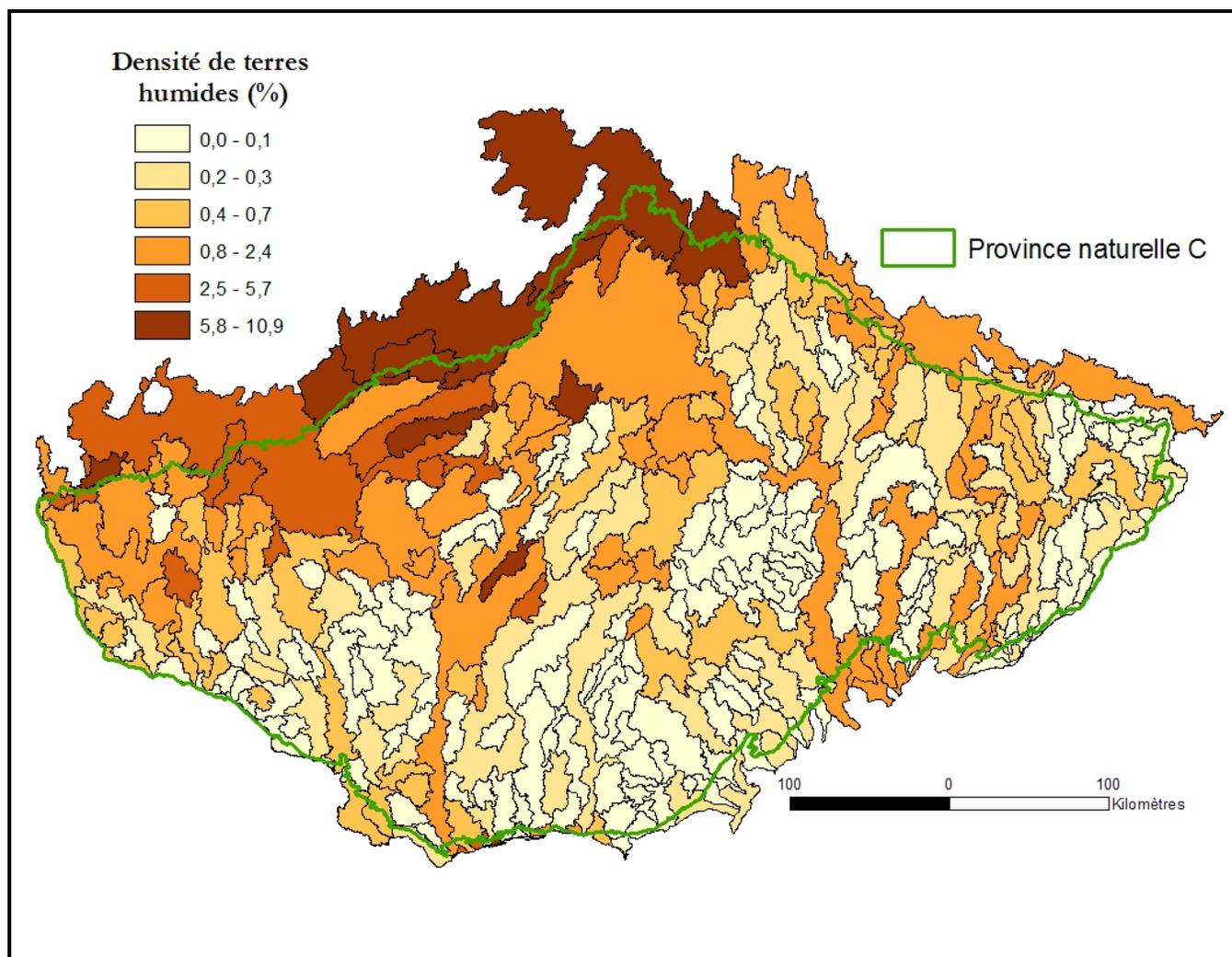


Figure 6 : Densité (% de la superficie) de terres humides par bassin versant pour la province naturelle C (source : BNDT).

Quatre-vingt-quatre bassins versants répondaient au critère de représentativité (moyenne \pm 1 écart-type), i.e. qu'ils se situaient à l'intérieur des limites de 354 à 560 km/1000 km² pour la densité de cours d'eau, de 0 % à 11 % pour la densité d'étendues d'eau et de 0 % à 2,4 % pour la densité de terres humides (figure 7).

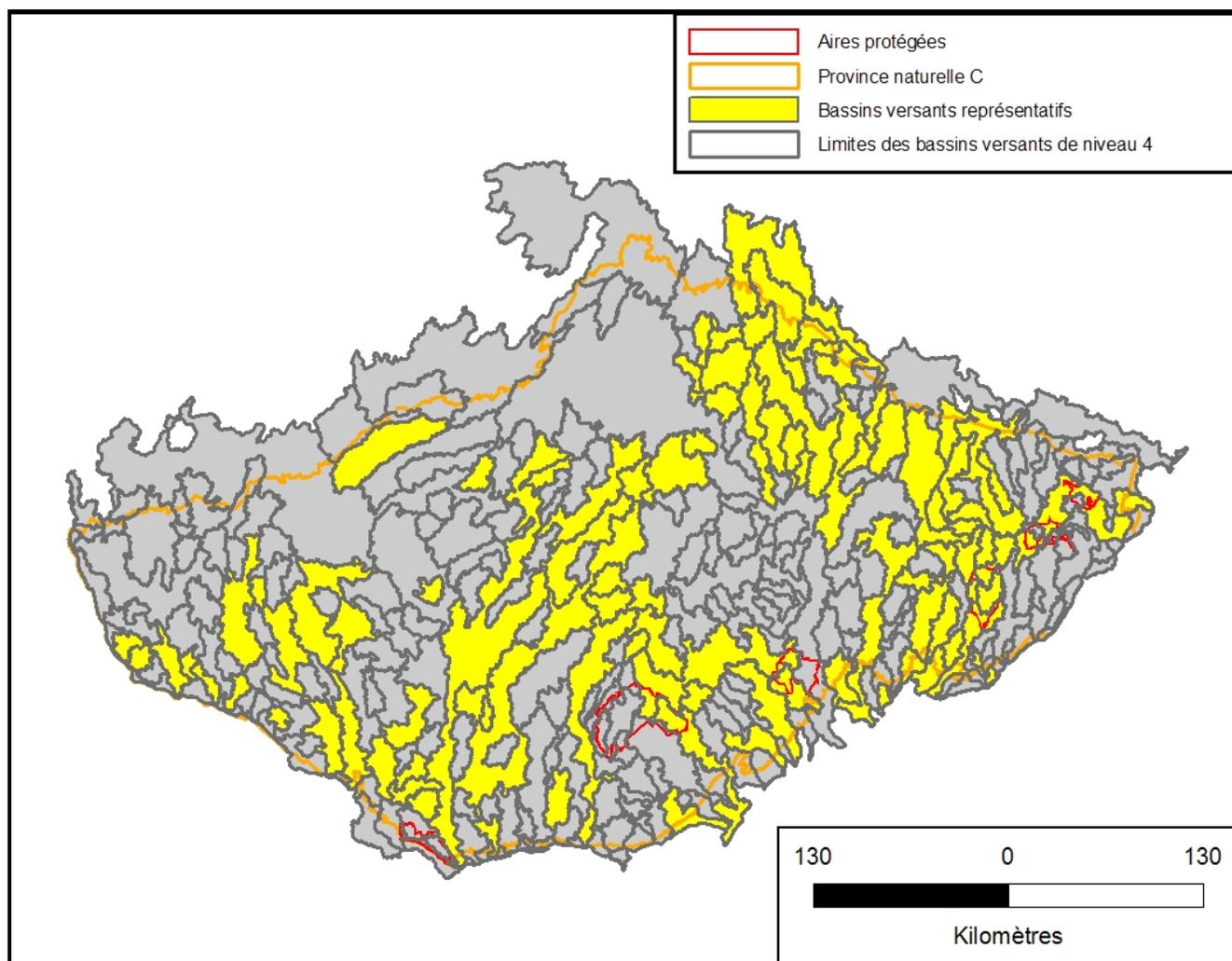


Figure 7 : 84 bassins versants représentatifs des caractéristiques hydrographiques.

3.2 Évaluation de la prise en compte des hydrosystèmes par l'actuel réseau de conservation

Aucune aire protégée de l'actuel réseau de conservation n'englobe en entier, peu importe sa superficie, un bassin versant de niveau 4 représentatif de la province naturelle C. Cependant, nous avons remarqué que, dans le parc québécois de la Jacques-Cartier, un petit agrandissement de 8 km² correspondant à la tête d'un bassin versant de 300 km² permettrait de conserver un échantillon représentatif des caractéristiques hydrographiques de la province naturelle C (figure 8). Puisque la route 175 traverse la portion de territoire que nous suggérons d'ajouter au parc de la Jacques-Cartier, il serait alors avisé de prendre certaines mesures pour atténuer la contamination des milieux humides et des cours d'eau dans ce secteur. Cela permettrait de mieux préserver l'intégrité du bassin versant. D'ailleurs, pour

l'éventuelle autoroute qui sera construite dans ce secteur, il serait intéressant d'évaluer les possibilités de délimiter le tracé à l'extérieur même des limites de ce bassin versant.

Dans les autres aires protégées, les agrandissements nécessaires pour englober des bassins versants impliquaient l'ajout d'une trop grande superficie, soit plus de la moitié du bassin versant à protéger.

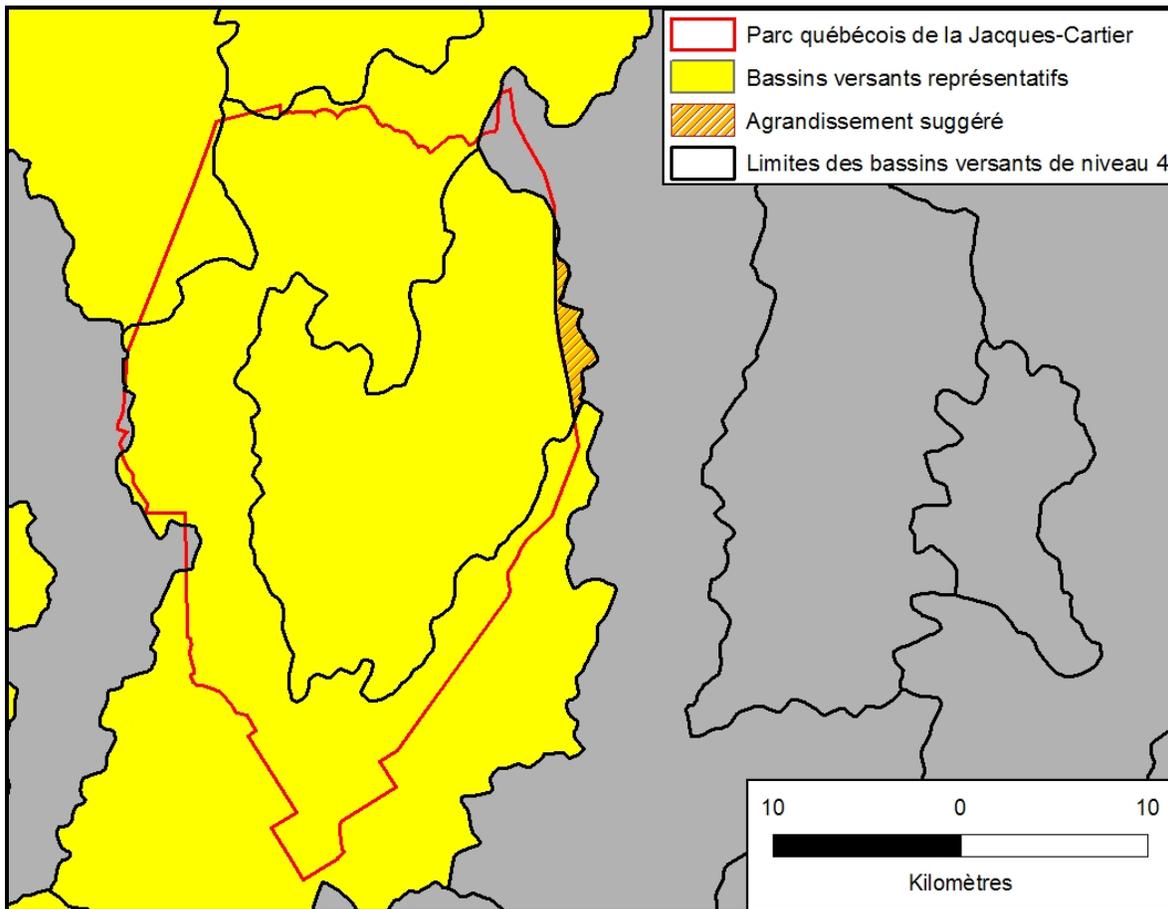


Figure 8 : Agrandissement suggéré du parc de la Jacques-Cartier.

3.3 Sélection des bassins versants potentiels pour la création d'aires protégées

En appliquant aux 84 bassins versants représentatifs le critère de superficie minimale de 500 km² et celui que le bassin doit être entièrement compris à l'intérieur de la province naturelle C, il ne restait plus que 25 bassins. La prise en compte de l'intégrité écologique du territoire a restreint davantage cette liste et a porté le résultat final à une sélection comportant cinq propositions de bassins versants potentiels. En effet, parmi les 25 bassins versants restants, nous avons éliminé tous ceux dont l'altération écologique était supérieure à la moyenne du territoire, et ce, pour chacun des indicateurs

d'altération écologique utilisés. La figure 9 et le tableau 3 présentent les cinq bassins versants d'intérêt sélectionnés lors de l'application de la démarche. Les figures 10 à 14 présentent des cartes individuelles à grande échelle de ces bassins versants retenus.

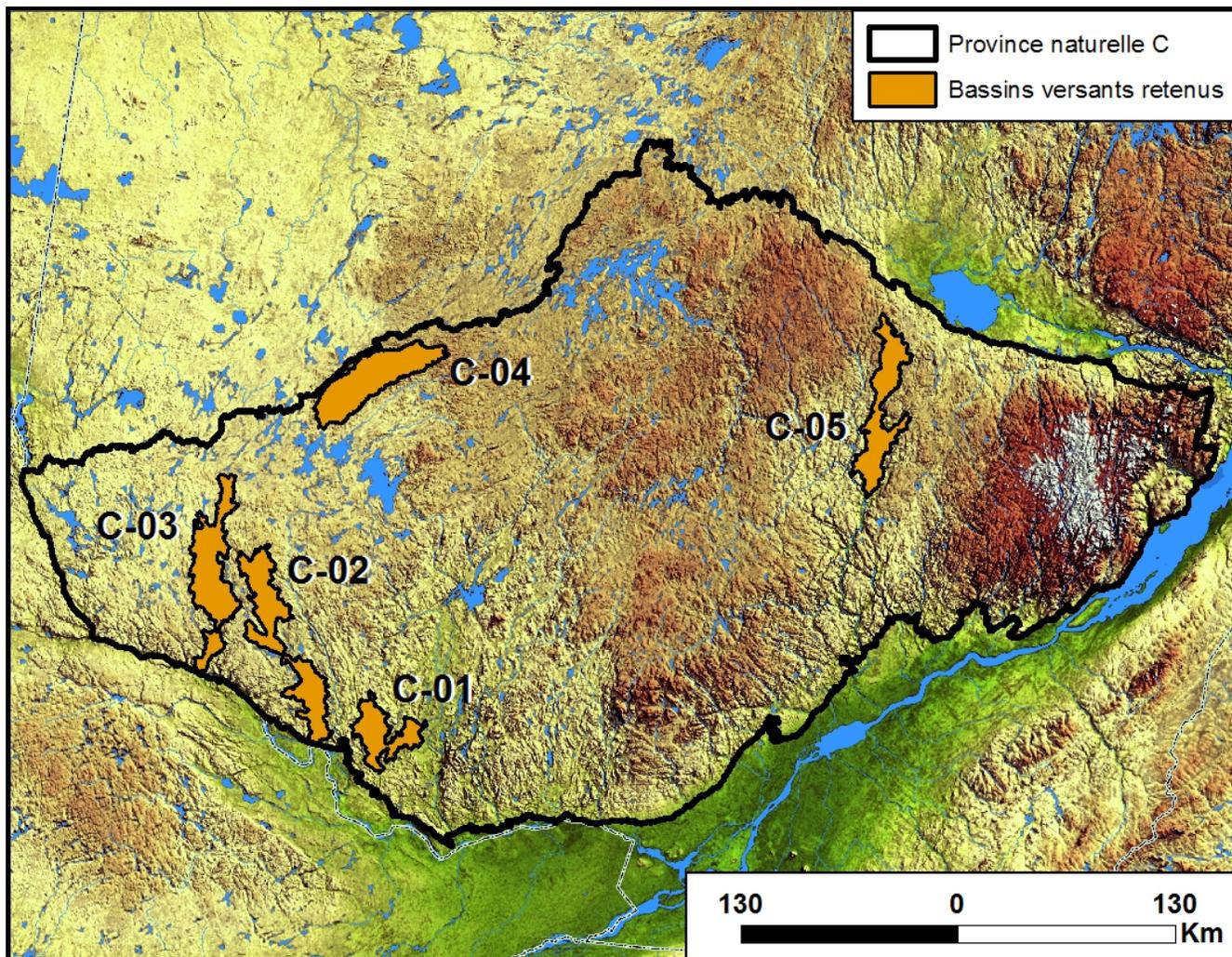


Figure 9 : Bassins versants retenus comme territoires d'intérêt après application d'un filtre brut basé sur les hydrosystèmes de la province naturelle des Laurentides méridionales.

Tableau 3 : Caractéristiques hydrographiques et altération écologique des bassins versants retenus

			Bassins versants potentiels					
		Unités	Moyenne pour l'ensemble des bassins versants	C-01	C02	C-03	C-04	C-05
		Superficie (km2)	624,5	854,3	1745,8	1637,3	1592,7	1389,6
Variables descriptives	Cours d'eau	Longueur totale (km)	267,3	354,1	892,3	586,5	623,1	702,9
		km/1000 km2	456,6	414,5	511,1	358,2	391,2	505,8
	Étendues d'eau	Superficie (km2)	60,9	53,5	108,5	180,9	129,4	61,6
		% du bassin versant	6,5	6,3	6,2	11,1	8,1	4,4
	Terres humides	Superficie (km2)	9,9	0,5	1,6	9	13,6	2,9
		% du bassin versant	0,72	0,1	0,1	0,6	0,8	0,2
Indicateurs d'altération écologique	Agglomérations	nb/1000 km2	8,22	7	-	1,22	0,63	-
	Routes (BNDT)	km/1000 km2	204,9	196,9	45,2	32,1	-	101,9
	Routes d'accès limité (BNDT)	km/1000 km2	190,1	157,3	98,3	93,5	116,5	169,5
	Routes (RRNC1)	km/1000 km2	393,4	257,6	126,4	88,5	27,9	88,4
	Sentiers	km/1000 km2	33,6	-	13,3	6,5	9,8	29,5
	Chemins de fer	km/1000 km2	15,7	7,7	-	-	-	1,2
	Lignes de transport d'énergie	km/1000 km2	35,8	-	-	-	-	3,7
	Barrages à faible contenance	nb/1000 km2	14,5	-	-	-	-	1,4
	Barrages à forte contenance	nb/1000 km2	7,2	1,17	6,3	-	0,63	0,72
	Zones d'extraction de minerai	nb/1000 km2	0,5	-	-	-	-	-

* Le tiret (-) signifie l'absence d'un indicateur d'altération écologique dans le bassin versant.

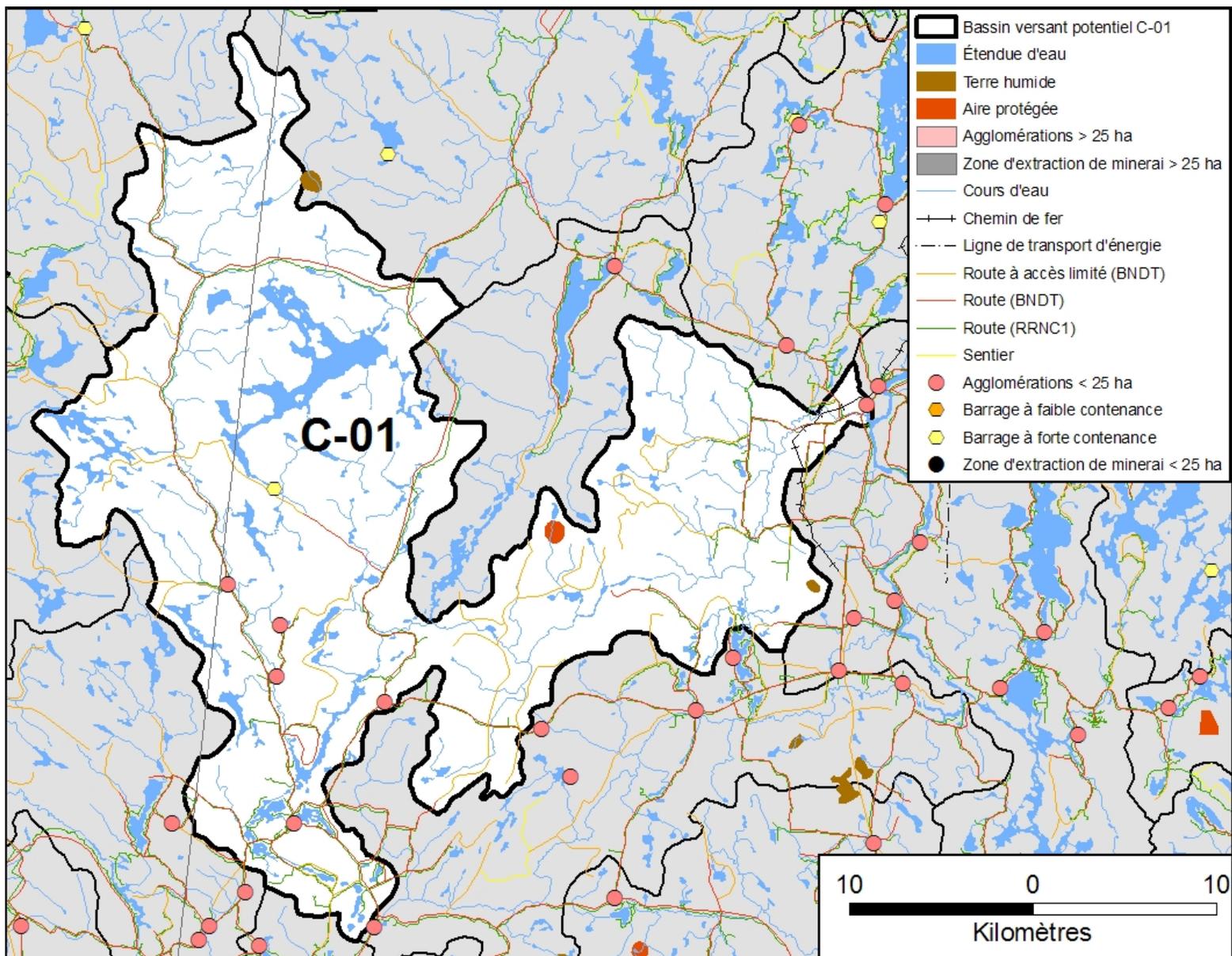


Figure 10 : Proposition C-01

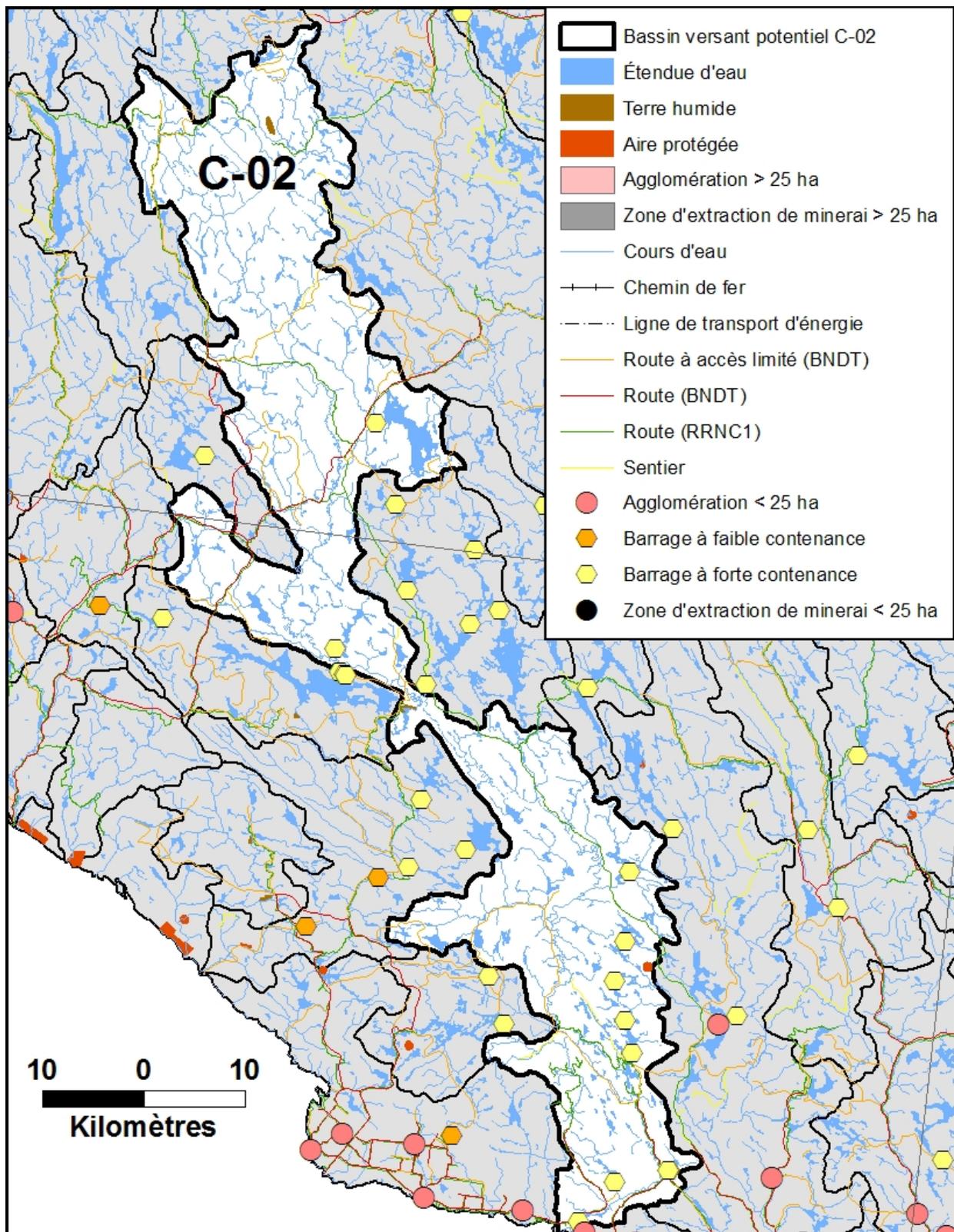


Figure 11 : Proposition C-02

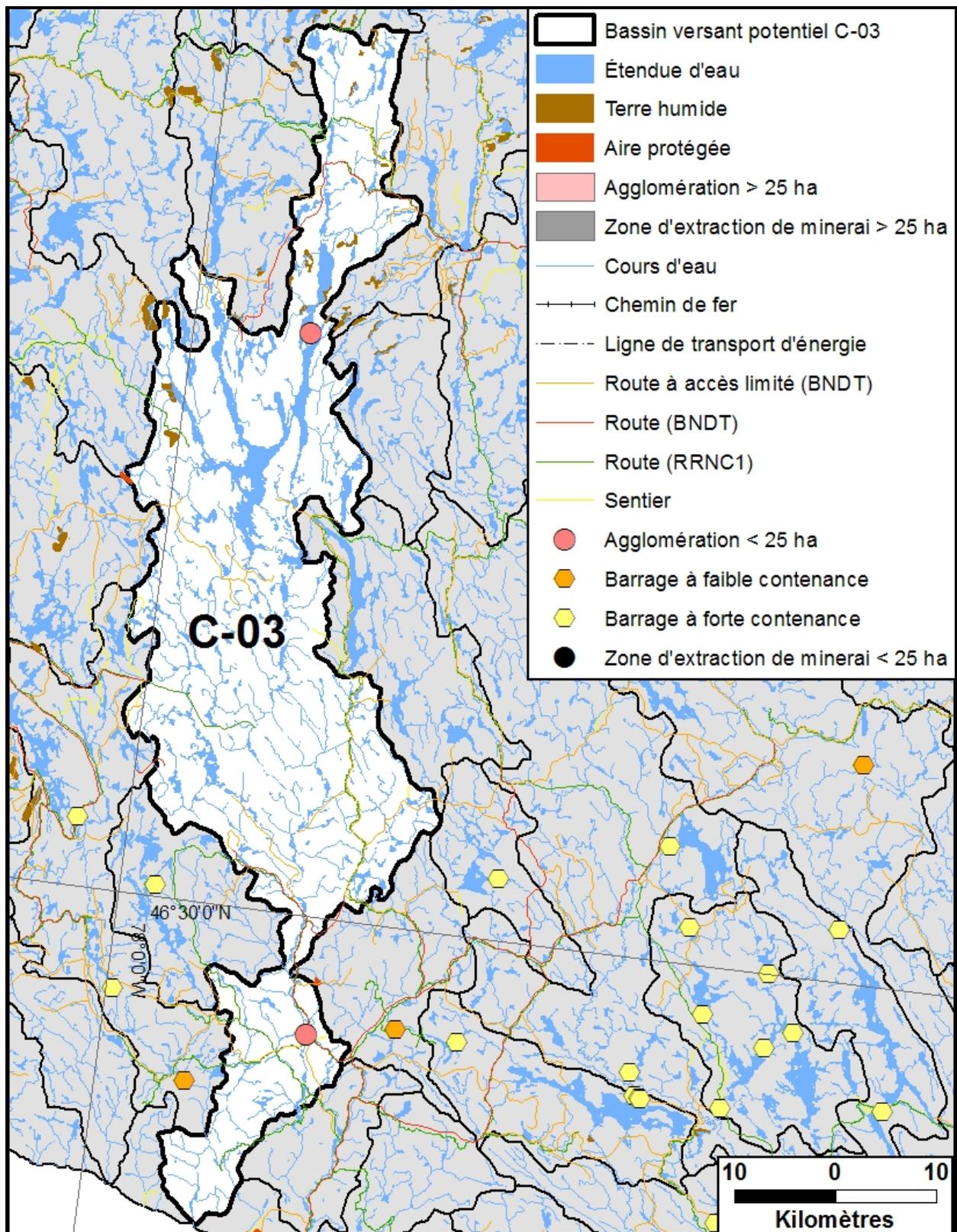


Figure 12° : Proposition C-03

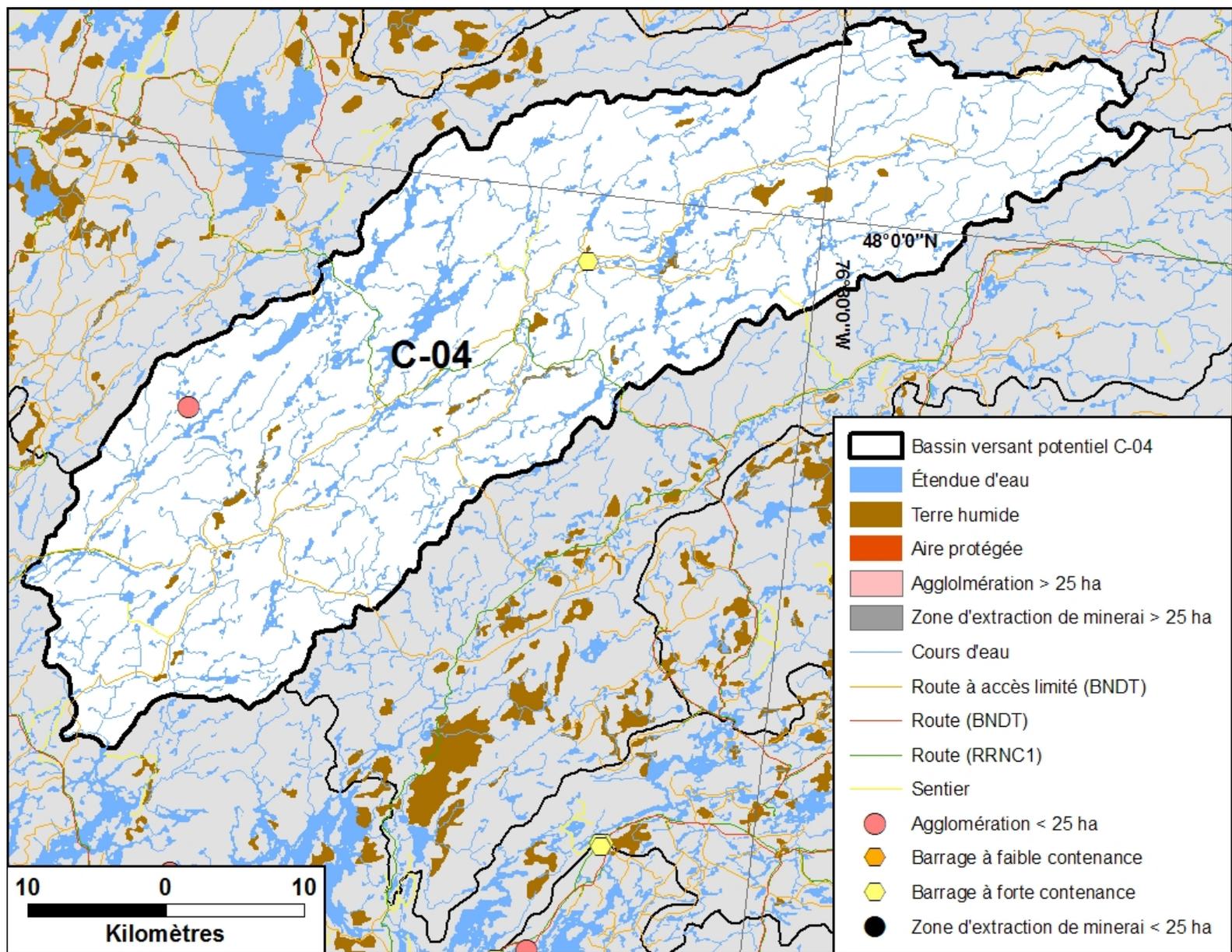


Figure 13 : Proposition C-04

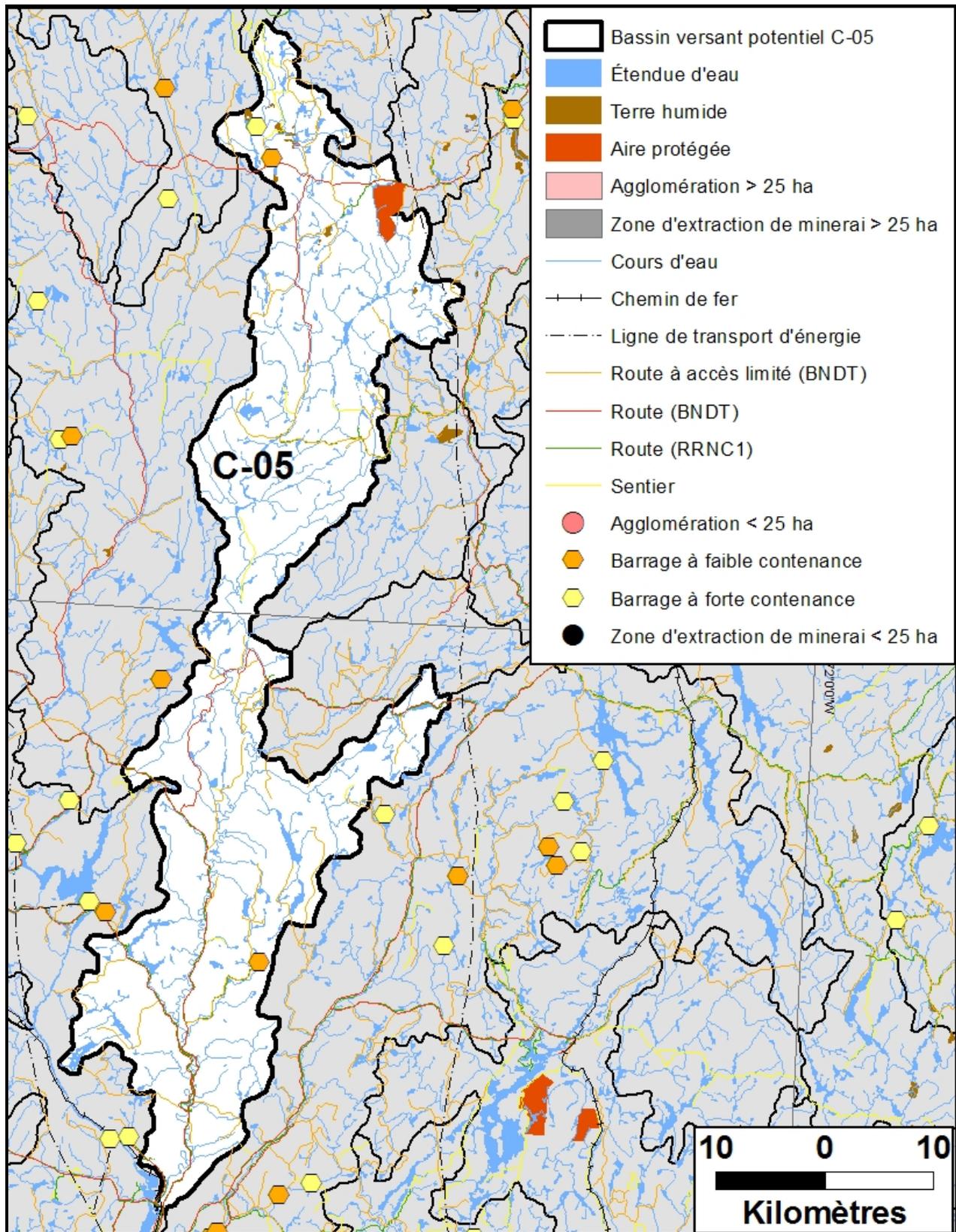


Figure 14 : Proposition C-05

4. DISCUSSION

4.1 Méthode de sélection des bassins versants

La méthode employée pour la sélection des bassins versants potentiels est simple et rapide. Elle permet de prendre en considération, d'une façon rapide et systématique, les bassins versants représentatifs du territoire. L'intervalle considéré d'un écart-type autour de la moyenne a été établi arbitrairement, mais il permet de retenir des bassins versants représentatifs des caractéristiques hydrographiques de l'ensemble du territoire. De cette façon, on évite les bassins versants ayant des valeurs extrêmes maximales ou minimales pour chacun des types de variables hydrographiques considérés (étendues d'eau, cours d'eau et terres humides).

Le critère de superficie minimale de 500 km² a été établi de façon arbitraire, en ne se basant sur aucun principe écologique. Bien que cette superficie minimale nous permette de s'assurer qu'une part relativement importante de la province naturelle C soit consacrée à la biodiversité liée aux hydrosystèmes, l'établissement de ce critère de sélection est peut-être, voire sûrement contraignant pour la prise en compte de la biodiversité aquatique, humide et riveraine. En effet, le fait d'éliminer systématiquement tous les bassins versants d'une superficie inférieure à 500 km² nous mène probablement à l'omission de certains bassins ayant un intérêt du point de vue de la représentativité de la biodiversité des hydrosystèmes et de l'intégrité écologique. Il aurait été préférable de faire l'analyse pour l'ensemble des bassins versants et d'établir par la suite la superficie minimale à considérer, selon les résultats obtenus. Nous aurions également pu considérer des assemblages de petits bassins versants, ou de petits bassins versants combinés à une portion de grand bassin versant. Ainsi, sans se restreindre aux limites d'un seul bassin versant, nous aurions tout de même pu aller chercher une superficie qui serait suffisante pour la création d'une grande aire protégée.

De la même façon que pour le critère de superficie minimale, l'élimination systématique de tous les bassins versants non entièrement inclus dans la province naturelle C pourrait laisser pour compte certains bassins versants ayant une valeur importante en termes de conservation. Il s'avèrerait sûrement restrictif d'utiliser cette méthode pour l'ensemble des provinces naturelles, puisque tous les bassins versants chevauchant plus d'une province naturelle seraient éliminés. À

cet effet, il faudrait s'attarder davantage à la façon d'intégrer les divisions du cadre écologique et les divisions des bassins versants dans la gestion des territoires à protéger.

La prise en compte de l'intégrité écologique du territoire nous est apparue importante dans la mesure où elle permet de confirmer que les territoires sélectionnés sont composés d'habitats à l'état naturel. D'ailleurs, dans son mémoire, Bergeron (2002) soutient que l'évaluation de l'intégrité écologique est nécessaire pour s'assurer que la biodiversité pourra se maintenir à long terme. La méthode que nous avons employée nous permettait d'opter pour une prise en compte de l'altération écologique qui n'était pas trop restrictive du point de vue de la biodiversité. En effet, dans la province naturelle C, l'occupation du territoire est plutôt dense, particulièrement dans sa partie méridionale et une prise en compte trop restrictive de l'altération du territoire pourrait entraîner l'omission de certains éléments importants du paysage. Ainsi, le fait de considérer des bassins versants relativement intègres (situés sous la moyenne de chacun des indicateurs d'altération écologique de l'ensemble des bassins versants) ne nous menait pas nécessairement à éliminer tous les bassins versants présentant une certaine altération écologique.

La méthode que nous avons utilisée avait comme défaut de ne pas faire de distinction entre les indicateurs d'altération écologique utilisés. Elle revenait à dire que chaque indicateur, que ce soit un barrage à forte contenance ou un sentier, avait la même importance. Ainsi, un bassin versant comportant un peu plus de sentiers que la moyenne des bassins versants de niveau 4, mais n'ayant aucun autre indicateur d'altération écologique, se voyait automatiquement éliminé. Avant d'éliminer systématiquement un bassin versant, il aurait été préférable de le porter au jugement d'un examinateur. Avec un peu plus de temps et de moyens, il aurait été intéressant d'évaluer les indicateurs utilisés et de les pondérer selon leur importance afin de contrer ce problème.

4.2 L'utilisation de l'unité territoriale des bassins versants

L'utilisation du CÉR s'avère un outil efficace dans les stratégies de conservation utilisées par la SQAP pour le milieu terrestre. Cependant, pour ce qui est de la représentativité de la biodiversité reliée aux hydrosystèmes, l'efficacité du CÉR laisse à désirer. À cet effet, le découpage des aires protégées à même les limites de bassin versant permet une répartition équitable des éléments de paysage, tant aquatiques que terrestres, dans le réseau de conservation. D'ailleurs, le bassin versant est un découpage écologique permanent qui intègre et synthétise l'influence déterminante

des caractéristiques abiotiques telles que le climat, la géologie et la topographie sur la dynamique des hydrosystèmes (Lemelin et Darveau, 2005). Dans cette optique, l'utilisation des limites de bassins versants pour la prise en compte de la biodiversité aquatique, humide et riveraine pourrait s'avérer un outil efficace et complémentaire au CÉR.

Cependant, que l'on utilise le CÉR ou les limites des bassins versants, les désavantages de l'approche systématique de conservation se font sentir. En effet, un découpage *a priori* des unités territoriales en vue de leur analyse est nécessaire pour la détermination de territoires d'intérêt. Cependant, l'évaluation subjective d'un examinateur devrait ensuite permettre d'effectuer un découpage *a posteriori* pour déterminer et tracer judicieusement le contour final du territoire d'intérêt (Lemelin et Darveau, 2005).

5. CONCLUSION

La prise en compte de la biodiversité liée aux hydrosystèmes laisse souvent à désirer dans les stratégies québécoises puisque ce sont souvent les attributs terrestres qui sont visés lors de la création d'aires protégées. Lors de la mise en œuvre de la SQAP, un comité scientifique a pris la décision de travailler avec le CÉR comme outil d'évaluation de la diversité écologique dans le but de déterminer de nouveaux territoires d'intérêt (Gouvernement du Québec, 2002b). Nous sommes donc conscients du fait qu'il ne serait pas avisé de changer de méthode en cours de processus pour l'atteinte de l'objectif de 8 %, initialement fixé pour 2005. Cependant, pour l'atteinte d'objectifs de conservation ultérieurs, nous croyons qu'il serait intéressant de prendre en considération les délimitations de bassins versants, en complémentarité avec l'utilisation du CÉR, dans la sélection de nouvelles aires à protéger. Cela permettrait d'assurer une représentativité adéquate des hydrosystèmes à l'échelle de chaque province naturelle.

La méthode de sélection utilisée dans ce rapport nous mène à la suggestion de bassins versants potentiels pour la création d'aires protégées dans la province naturelle C. En appliquant les critères de représentativité, de superficie et d'intégrité écologique, il nous reste seulement cinq bassins versants potentiels sur les 299 bassins de la province naturelle. Cela démontre en quelque sorte l'urgence d'agir en matière de conservation dans un territoire où l'intégrité des écosystèmes aquatiques, humides et riverains est déjà menacée par une intense occupation humaine.

6. REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont participé à ce projet, en particulier, nos collaborateurs principaux : Frédéric Poisson et Jean-Pierre Ducruc. Merci aussi à Sylvain Ménard et Sylvie Picard pour leur soutien technique et à Marie Blais pour la révision linguistique.

Ce projet sur la prise en compte des hydrosystèmes dans la province naturelle des Laurentides méridionales a été réalisé grâce au financement de Canards Illimités Canada (CIC). Le programme de la forêt boréale du Québec de CIC est réalisé en partenariat avec l'Initiative boréale canadienne. Merci aussi au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec et à l'Université Laval pour leur collaboration.

7. BIBLIOGRAPHIE

- Bergeron, M.E. (2002). *Identification de territoires d'intérêt pour la conservation de la biodiversité : Méthodologie et application à l'Outaouais québécois*. Mém. M.Sc., Université de Sherbrooke, Sherbrooke, 107 p.
- Géobase (2005). Réseau routier national, Canada, niveau 1 (RRNC1) <http://www.geobase.ca/geobase/fr/data/nrnc1.html>.
- Gérardin, V., J.P. Ducruc et P. Beauchesne (2002). Planification du réseau d'aires protégées du Québec : Principes et méthodes de l'analyse écologique du territoire. *Vertigo – La revue en sciences de l'environnement* 3(1) : 30-36.
- Gouvernement du Québec (2002a). *L'eau. La vie. L'avenir : Politique nationale de l'eau*. Gouvernement du Québec, Québec, Environnement ENV/2002/0310, 94 p.
- Gouvernement du Québec (2002b). *Stratégie québécoise sur les aires protégées - Plan d'action stratégique – Premiers résultats*. Gouvernement du Québec, Québec, Environnement ENV/2002/-129, 43 p.
- Gouvernement du Québec (2004). *Stratégie québécoise sur la diversité biologique 2004-2007*. Gouvernement du Québec, Environnement ENV/2004/0222, 109 p.
- Gouvernement du Québec (2005). *Loi sur la sécurité des barrages L.R.Q.*, chapitre S-3.1.01, Éditeur officiel du Québec.
- Higgins, J.V. (2003). Maintaining the Ebbs and Flows of the Landscape: Conservation Planning for Freshwater Ecosystems, pp. 291-318 in C.R. Groves (Ed.) *Drafting a Conservation Blueprint: A Practitioner's Guide to Planning for Biodiversity*, Island Press, Washington, 457 p.
- Li, T. et J.P. Ducruc, 1999. *Les provinces naturelles. Niveau I du cadre écologique de référence du Québec*. Les Publications du Québec, Québec, 90 p.
- Lemelin, L.V. et M. Darveau. (2005). *Analyse de la prise en compte des hydrosystèmes de la forêt boréale par la Stratégie québécoise sur les aires protégées*. Rapport technique N° Q2005-4, Canards Illimités – Québec, Québec, 71 p.
- Miller, R.R., J.D. Williams et J.E. Williams (1989). Extinctions of North American Fishes During the Past Century. *Fisheries* 14: 22-38.
- Ressources naturelles Canada (1996). *Base nationale de données topographiques -Dictionnaire des données, édition 3.1*. Ressources naturelles Canada et Géomatique Canada, Ottawa, 230 p.
- Revenga, C., J. Brunner, N. Henninger, K. Kassem et R. Payne (2000). *Pilot Analysis of Global Ecosystem: Freshwater Ecosystems*. World Resources Institute, Washington., 100 p.

Cette étude a été réalisée grâce au partenariat suivant :

- Canards Illimités Canada
- Initiative boréale canadienne
- Université Laval

