

Le cadre écologique de référence du Québec

Perspectives historiques, concepts et applications

Jean-Pierre Ducruc

Frédéric Poisson

Vincent Gerardin

Gérald Domon

Julie Ruiz

Juan Edgardo Medina Mena



Le cadre écologique de référence du Québec

Perspectives historiques, concepts et applications

Jean-Pierre Ducruc

Frédéric Poisson

Vincent Gerardin

Gérald Domon

Julie Ruiz

Juan Edgardo Medina Mena

Équipe de réalisation :

Auteur principal : **Jean-Pierre Ducruc**

Collaborateurs : Frédéric Poisson
Vincent Gerardin
Gérald Domon
Julie Ruiz
Juan Edgardo Medina Mena

Coordination : Marie-Josée Côté

Édition : Tingxian Li

Révision linguistique : Chrystiane Harnois

Mise en page et couverture : Yves Lachance

Géomatique : Jean Bissonnette et Sophie Benoit

Source des photos et des figures : ministère de l'Environnement et de la Lutte
contre les changements climatiques, sauf indication contraire

Renseignements :

Pour tout renseignement, vous pouvez communiquer avec le centre d'information
du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Téléphone : 418 521-3830

1 800 561-1616 (sans frais)

Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Pour consulter ou télécharger ce document, visitez notre site Web :

www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/index.htm

Référence à citer :

Ducruc, J.-P., F. Poisson, V. Gerardin, G. Domon, J. Ruiz et J. E. Medina Mena, 2019.
*Le cadre écologique de référence du Québec : perspectives historiques, concepts
et applications*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les
changements climatiques, 179 p.

Dépôt légal - 2019

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN : 978-2-550-84951-3 (imprimé)

ISBN : 978-2-550-84952-0 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec – 2019

♻️ Ce papier contient 100 % de fibres recyclées après consommation

*Que cet ouvrage soit dédié
à la mémoire de Michel Jurdant
qui nous a quittés trop tôt!*





Michel Jurdant

1933 – 1984

Ingénieur agronome à l'Université de Louvain, né en Belgique, Michel Jurdant immigre au Québec au tournant des années 60. En 1968, il obtient un doctorat (Ph. D.) de l'Université de Cornell (É.-U.) en déposant sa thèse sur une méthodologie de classification écologique des terres forestières basée sur une intégration géomorphologie-sols-végétation. Cette thèse l'a mené à élaborer, comme chercheur au Service canadien des forêts à Québec, le premier cadre écologique de référence du Québec. D'abord baptisé « inventaire du capital-nature » lors de la cartographie du territoire de la baie James, en 1977, celui-ci deviendra le « cadre écologique de référence » du présent livre.

En 1979, Michel Jurdant quitte la fonction publique fédérale pour enseigner au Département de géographie de l'Université Laval. Durant les années 70, il réalise aussi des travaux d'inventaires écologiques, notamment en Grèce, dont on peut dire qu'ils lui révéleront son amour des liens profonds observés entre les gens, la terre et la vie.

Ceci est le parcours initial, pour ne pas dire initiatique, de Michel Jurdant écologue; il en eut un autre, qui se superposa au premier : celui d'écologiste militant. Deux livres, publiés chez Boréal Express, témoignent de son militantisme au Québec : *Les insolences d'un écologiste*, qu'il écrit en 1972, puis *Le défi écologique*, qui constitue en quelque sorte son testament involontaire, ayant paru quelques jours après son décès en 1984. Michel Jurdant a aussi été des premières heures des Amis de la Terre, section de Québec, qu'il cofonde en 1978.

En 1985, le prix Michel-Jurdant est créé en son honneur par l'Association francophone pour le savoir (ACFAS).

Photo : gracieuseté de la famille Jurdant

AVERTISSEMENT AU LECTEUR

L'essentiel du manuscrit de cet ouvrage était colligé en 2014-2015. Le décalage avec la date de sa publication ne change en rien l'essence même du cadre écologique de référence et de ses applications, même si ces dernières vont aujourd'hui plus loin (voir le chapitre 3). Évidemment, les références pertinentes publiées après cette date ne sont pas citées, hormis dans la conclusion de rédaction plus récente.

AVANT-PROPOS

Pourquoi rédiger cet ouvrage plutôt qu’amorcer une douce retraite sur ma terre d’accueil dans Lotbinière? Pourtant, la retraite était mon premier projet! Eh bien, parce que plusieurs de mes compagnons de route, plusieurs de mes collègues rapprochés ou éloignés et même mon épouse se sont littéralement ligüés contre moi! Pendant quelques mois, cette ligue s’est traduite par des impératifs aussi bien sentis que « tu dois écrire la méthode du cadre écologique de référence » ou « *tu n’as pas le droit* de quitter sans coucher sur papier l’expérience acquise au fil des ans » ou encore « si tu ne le fais pas pour toi, fais-le au moins au nom de la mémoire collective... ». Comme si ces arguments ne suffisaient pas, il y avait aussi la phrase plutôt assassine « de toute façon, ça ne sera pas difficile pour toi, car tu as bien de la facilité à écrire »!

Voilà, la décision a été aujourd’hui prise et ma légendaire facilité à écrire m’a valu bien des affres du redoutable syndrome de la page blanche. La première épreuve a été de déterminer à qui s’adresserait cet ouvrage et quel ton adopter pour sa rédaction. Après nombre hésitations et volte-face, deux lignes de conduite se sont imposées à mon esprit et ont guidé mon choix, car j’avais des certitudes. Je ne voulais surtout pas écrire un *textbook*, car je n’ai pas la prétention d’en avoir l’envergure, et je ne voulais pas non plus d’une version style « les mémoires d’un écologue... »!

La première ligne de conduite m’a amené à écrire comme si je m’adressais à des étudiants diplômés œuvrant dans le domaine de l’aménagement du territoire, inspiré en cela par mes expériences d’enseignement au cours des dix dernières années. Est-ce le bon choix? J’aurai toujours des doutes, car, au fond de moi, je crois toujours davantage aux vertus de la vulgarisation! Je me suis donc laissé guider par les souvenirs des belles surprises et de ces belles rencontres faites au cours des ans avec ces jeunes passionnés de leur métier et surtout de leur avenir. Lors de la conception et de la rédaction de cet ouvrage, j’avais toujours présent à l’esprit ces nombreux étudiants diplômés et leurs professeurs des établissements universitaires québécois, français et chiliens que j’ai eu le privilège d’accompagner.

Que leurs préoccupations premières concernent le monde agricole, la foresterie, l’hydrologie ou l’aménagement du territoire, que ces préoccupations portent sur la vulnérabilité des eaux, des sols ou des habitats, la mise en valeur des paysages, la sauvegarde des milieux humides ou encore la mise en place d’aires protégées, leur souci commun était toujours la recherche d’outils et de moyens favorisant une planification et des aménagements dans lesquels la dimension écologique aurait toute sa place. Dans cette perspective et sans pour autant leur apparaître comme une panacée, le cadre écologique de référence était, à leurs yeux, un incontournable! J’espère, par ce document, répondre, en partie du moins, à leurs aspirations!

La deuxième ligne de conduite a été d’établir un fil conducteur avec l’œuvre de Michel Jurdant, trop tôt disparu de la scène écologique québécoise et que j’ai eu l’immense privilège de côtoyer durant plus de dix ans alors qu’il était à l’apogée de sa carrière. J’aurai toujours en mémoire les paroles de Stan Rowe, un autre éminent écologue canadien contemporain de Michel Jurdant, qui se plaisait à dire qu’en écologie il en était comme pour les philosophes grecs de l’Antiquité, on ne pouvait se former qu’en lien étroit avec un maître. Ce que Michel Jurdant fut pour moi. Il me semblait donc fort important d’établir un lien avec *L’inventaire du Capital-Nature* (Jurdant et coll., 1977), qui est encore aujourd’hui le seul livre de référence québécois sur la cartographie écologique. Évidemment, les connaissances et la technologie ont fait des pas de géants depuis le milieu des années 1970. Elles ont permis à l’écologie d’obtenir certaines lettres de noblesse et de devenir une préoccupation majeure dans la plupart des activités humaines. Mais les prémisses sur lesquelles reposait *L’inventaire du Capital-Nature* sont encore d’une criante actualité! La philosophie et les concepts au cœur de cette publication aujourd’hui trentenaire ont animé toute ma vie professionnelle et ont fortement imprégné le présent ouvrage.

Jean-Pierre Ducruc

REMERCIEMENTS

Les nombreuses discussions parfois très animées que j'ai eues avec mes compagnons de route ont grandement influencé la conception et la réalisation du présent ouvrage. J'espère ne pas avoir trop dénaturé les propos. En tout premier lieu, je suis particulièrement redevable à deux personnes : Michel Jurdant, qui fut mon maître à penser et mon ami, et Vincent Gerardin, grâce à qui j'ai intégré l'équipe de Jurdant. Au cours de l'épopée des grands travaux de cartographie dans le nord du Québec, que de discussions, que de remises en question ont provoquées ces deux-là; sans doute ne sont-ils pas étrangers à la place que l'écologie occupe aujourd'hui au Québec. Je veux aussi souligner la contribution de mes plus jeunes compagnons Frédéric Poisson, Daniel Blais, Tingxian Li et Marie-Josée Côté qui ont su me convaincre de me lancer en rédaction et qui, en contrepartie, ont collaboré à l'entreprise. Grégoire Chabot, Gérald Audet, Daniel Bérubé et Denis Bellavance, même si votre rôle a été en apparence plus effacé, votre soutien et votre apport ont été inestimables. Tout comme l'ont été ceux de Francis Boudreau, Gérald Domon et Julie Ruiz. Merci pour votre patience, votre application et vos suggestions lors de la révision du manuscrit. J'ai une pensée toute particulière pour mes amis chiliens avec qui j'ai pu pousser plus avant nos idées sur le cadre écologique de référence et vérifier encore une fois que nul n'est prophète en son pays. Merci Juan Edgardo Medina Mena, Itilier Salasar, Jose Erices et Cristian Varela. Votre participation a grandement contribué aux applications du cadre écologique de référence en aménagement du territoire et à l'avancement de notre réflexion sur l'intégration hydrosystèmes-milieus terrestres et, plus particulièrement, sur la planification écologique.

*Enfin, Hélène, ma compagne de tous les jours,
reçois toute ma gratitude pour m'avoir tellement « bourrassé »
lors des moments de découragement où j'avais le goût
de tout laisser tomber.*

Jean-Pierre Ducruc

TABLE DES MATIÈRES

AVERTISSEMENT AU LECTEUR.....	VII
AVANT-PROPOS	IX
REMERCIEMENTS.....	XI
TABLE DES MATIÈRES.....	XIII
LISTE DES FIGURES.....	XV
LISTE DES TABLEAUX.....	XVIII

INTRODUCTION

Jean-Pierre Ducruc

Page 1

PARTIE I

Les fondements du cadre écologique de référence

CHAPITRE 1

L'histoire

Jean-Pierre Ducruc

1.1 Les trois piliers du développement de la cartographie écologique dans le monde	14
1.1.1 Les travaux de l'école russe.....	14
1.1.2 Les travaux de l'école australienne.....	16
1.1.3 Les travaux de l'école canadienne.....	19
1.2 Ailleurs dans le monde	23
1.2.1 Les pays adeptes des travaux de l'école russe	23
1.2.2 L'école de Toulouse (France)	25
1.2.3 Les Pays-Bas, adeptes des travaux de l'école canadienne	27
1.2.4 Les États-Unis.....	27
1.3 Les travaux québécois	31
1.4 Références bibliographiques.....	33

CHAPITRE 2

Concepts, méthode et outils

Jean-Pierre Ducruc

2.1 Assise conceptuelle	45
2.1.1 Vision holistique	46
2.1.2 Vision écosystémique	48
2.1.3 Classification et cartographie.....	51
2.2 Principes à la base de la cartographie du CER	52
2.3 Éléments fondamentaux du découpage cartographique.....	58
<i>Avec la contribution de Frédéric Poisson</i>	
2.3.1 Découpage cartographique et particularités de la vision humaine.....	58
2.3.2 Découpage cartographique et niveaux de perception.....	59
2.3.3 Découpage cartographique et structures spatiales.....	60
2.3.4 Découpage cartographique et connaissance de la genèse du territoire.....	60
2.4 Données et outils	71
<i>Avec la contribution de Daniel Blais</i>	
2.4.1 Données de base.....	71
2.4.2 Photographies aériennes	72
2.4.3 Images satellitaires	73
2.4.4 Données LiDAR	73
2.4.5 Données thématiques.....	73
2.4.6 Outils de terrain	77
2.4.7 Outils de gestion des données	77
2.5 Références bibliographiques	79

PARTIE II

Application du cadre écologique de référence

CHAPITRE 3

Le cadre écologique de référence du Québec et la planification du réseau québécois des aires protégées

Frédéric Poisson et Vincent Gerardin

Préambule	85
3.1 Introduction.....	85
3.2 Fondements conceptuels et méthodologiques.....	86

3.3 Méthodologie générale	88
3.3.1 Niveau de perception retenu	88
3.3.2 Exemple de deux ensembles physiographiques	90
3.3.3 Principales étapes	92
3.4 Discussion.....	103
3.5 Application aux écosystèmes aquatiques.....	104
3.6 Bilan.....	104
3.7 Références bibliographiques.....	106

CHAPITRE 4

Le CER, outil de connaissance, de caractérisation et d'aménagement des paysages

Gérald Domon et Julie Ruiz

4.1 Introduction.....	111
4.2 Le CER, outil de connaissance et de compréhension de la composition et de l'agencement spatial de l'occupation des sols	112
4.2.1 Les relations entre le CER et les structures d'occupation des sols en zone agricole ...	113
4.2.2 « Les paysages de Lotbinière », de la caractérisation à l'action	115
4.2.3 « Paysages maskoutains : révéler, mettre en valeur, requalifier », le rôle du CER dans un diagnostic de paysage	117
4.3 Le CER, un outil pour comprendre les dynamiques d'occupation des sols passées et anticiper les dyna- miques futures	118
4.3.1 La dynamique d'occupation des sols : par de- là le déterminisme et le possibilisme	118
4.3.2 Analyser les dynamiques passées : l'exemple de la région des Laurentides	121
4.3.3 Le CER, un cadre spatial pour penser le devenir des paysages : des scénarios prospectifs dans la région de Lanaudière	124
4.4 Conclusion.....	129
4.5 Références bibliographiques.....	130

CHAPITRE 5

Applications du CER au Chili

Juan Edgardo Medina Mena et Jean-Pierre Ducruc

Mise en contexte	135
5.1 Le projet de l'Association des municipalités de la Précordillère : Proposition d'un plan d'aménage- ment et de développement territorial.....	135
5.1.1 Brève présentation de l'Association des municipalités de la Précordillère	137
5.1.2 Brève présentation du CER de l'AMP.....	139
5.1.3 Le système d'information sur le territoire..	141
5.1.4 Quelques interprétations du CER.....	141
5.1.5 Proposition du plan d'aménagement et de développement territorial	143
5.2 Planification écologique de l'Aire de développe- ment indigène du lac Budi	148
5.2.1 Brève présentation géographique de l'Aire de développement indigène du lac Budi	148
5.2.2 Brève présentation du CER de l'ADI Budi..	149
5.2.3 Objectifs et résultats attendus du projet de planification écologique de l'ADI Budi	153
5.2.4 Méthodologie du projet de planification écologique de l'ADI Budi (présentation synthèse).....	153
5.2.5 Conclusion.....	161
5.3 Références bibliographiques.....	163

CONCLUSION

Vincent Gérardin

Page 165

ANNEXE : Carte des provinces et des régions naturelles du Québec	177
---	-----

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1.	L'unité territoriale selon Solntsev (1962), adaptée de Rougerie et Beroutchachvili (1991)15	Figure 2.15.	De structures spatiales complexes à petite échelle (A) à des formes simples à grande échelle (B) et (C)55
Figure 1.2.	Le <i>land system</i> australien (adapté de Perruy, 1962)18	Figure 2.16.	La cartographie du CER s'appuie sur les éléments physiques de l'écosystème56
Figure 1.3.	Le géosystème au sens de Bertrand (1968)26	Figure 2.17.	Délimitation (a) et description (b) du district écologique des basses collines du lac Saint-Joseph57
Figure 1.4.	Association de types écologiques (adaptée de Smalley, 1984)30	Figure 2.18.	L'analyse de l'image nécessite de nombreux déplacements de la vue (Yarbus, 1967) ...58
Figure 2.1.	À des arrangements spatiaux aussi différents vont correspondre des sensibilités, des potentialités et des fonctionnements globaux (capacité de support) bien distincts46	Figure 2.19.	Cercle de Wertheimer-Koffka : exemple d'illusion d'optique59
Figure 2.2.	Organisation hiérarchique de systèmes stratifiés à niveaux multiples46	Figure 2.20.	Principales structures spatiales61
Figure 2.3.	<i>Holons</i> représentés par les unités du CER47	Figure 2.21.	La région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier62
Figure 2.4.	L'approche holistique vue par Le Chat (Geluck, 2006)47	Figure 2.22.	Structures spatiales et événements géologiques majeurs dans la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier63
Figure 2.5.	Plateau accidenté (1) et terrasses du fond de vallée (2), deux unités écologiques reconnaissables sans qu'il soit nécessaire de connaître leurs composantes48	Figure 2.23.	Les limites des ensembles physiographiques (niveau 3 du CER) de la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier64
Figure 2.6.	Illustration de deux écosystèmes distincts au sens de Rowe (1961) : plaine à l'avant-plan et colline montérégienne au second plan48	Figure 2.24.	Localisation de la région naturelle du plateau d'Estrie-Beauce65
Figure 2.7.	Formes de terrain et écosystèmes49	Figure 2.25.	Lignes de force majeures de la région naturelle du plateau d'Estrie-Beauce66
Figure 2.8.	Les écosystèmes et leurs composantes sont liés au sein du territoire (adaptée de Bailey, 1996)50	Figure 2.26.	Ensembles physiographiques de la région naturelle du plateau d'Estrie-Beauce66
Figure 2.9.	La classification selon Bailey et ses collaborateurs (1978)51	Figure 2.27.	Conséquence d'un manque de vision globale (A) et d'une analyse à trop grande échelle : ce sont des limites de polygones de niveaux inférieurs (B)67
Figure 2.10.	La cartographie selon Bailey et ses collaborateurs (1978)51	Figure 2.28.	Localisation de la région naturelle de la plaine de Turgeon67
Figure 2.11.	La cartographie distingue des objets dissemblables51	Figure 2.29.	Contexte de la déglaciation de la région naturelle de la plaine de Turgeon (adapté de Dyke, 2004)68
Figure 2.12.	Un système hiérarchique de niveaux de perception emboîtés à l'image des poupées russes53	Figure 2.30.	Réseau hydrographique superposé sur image Landsat (A), modèle numérique d'altitude (B) et dépôts de surface (C) de la région naturelle de la plaine de Turgeon ..69
Figure 2.13.	Un système hiérarchique de niveaux de perception emboîtés de l'espace (exemple : la province naturelle des Laurentides méridionales)53	Figure 2.31.	Formes fuselées et quasi parallèles du till de Cochrane accompagnées de lacs de taille moyenne également répartis70
Figure 2.14.	Les formes de terrain et leurs assemblages spatiaux constituent le facteur génétique de l'organisation des écosystèmes à la surface de la terre54	Figure 2.32.	Limite méridionale de la réavancée de Cochrane II70
		Figure 2.33.	Lignes de force (A) et cartographie des ensembles physiographiques (B) de la région naturelle de la plaine de Turgeon71

Figure 2.34.	Création des lignes centrales et intégration du sens d'écoulement	76	Figure 4.3.	Carte des districts écologiques de la MRC de Lotbinière	115
Figure 2.35.	Intégration de l'ordination de Strahler	76	Figure 4.4.	Exemple de fiche synthèse : district écologique de la Plaine tourbeuse de Saint-Gilles (Blais et coll., 2005)	116
Figure 2.36.	Création d'un système de référence linéaire	76	Figure 4.5.	Représentation schématique des cinq structures types d'occupation des sols associées aux ensembles topographiques de la MRC des Maskoutains	119
Figure 2.37.	Création d'un modèle numérique d'altitude hydrologiquement cohérent	77	Figure 4.6.	Évolution d'un secteur des Basses-Laurentides, en 1928, 1964 et 1992	121
Figure 2.38.	Indices d'écoulement de surface : accumulation de surface (km ²); pente (%); distance (m); index topographique	78	Figure 4.7.	Évolution des dominantes de l'occupation sur les différents ensembles topographiques d'un secteur des Basses-Laurentides, en 1928, 1964 et 1992	122
Figure 3.1.	Les niveaux de la diversité biologique (Poisson et coll., 2016)	87	Figure 4.8.	Évolution de l'occupation des sols du noyau villageois de Saint-Sauveur-des-Monts, en 1928, 1964 et 1992	123
Figure 3.2.	Provinces naturelles, régions naturelles et ensembles physiographiques du Québec (source : CERQ, Direction de l'expertise en biodiversité, MDDELCC)	89	Figure 4.9.	Évolution de l'occupation des sols et des structures des paysages sur la plaine d'argile en 1983 et 2000 et au sein du scénario de statu quo en 2020	126
Figure 3.3.	Détail des ensembles physiographiques des basses collines du lac des Passes (C0904) et du Plateau des rivières Jacques-Cartier, Montmorency et Sainte-Anne (C0902)	90	Figure 4.10.	Illustration du paysage actuel de la plaine d'argile et scénarios visuels sur un horizon de 20 ans : (1) Paysage actuel; (2) Scénario de statu quo; (3) Scénario réglementaire; (4) Scénario multifonctionnel	127
Figure 3.4.	Les ensembles physiographiques de la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier	92	Figure 4.11.	Illustration du paysage actuel des monticules de till et scénarios visuels sur un horizon de 20 ans : (1) Paysage actuel; (2) Scénario de statu quo; (3) Scénario réglementaire; (4) Scénario multifonctionnel	128
Figure 3.5.	Contribution des aires protégées à l'atteinte des objectifs de conservation des biotopes dans la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier en 2002	93	Figure 5.1.	Le Chili en Amérique du Sud	136
Figure 3.6.	Utilisation du territoire dans la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier	97	Figure 5.2.	Les régions administratives du Chili	136
Figure 3.7.	Territoires d'intérêt pour la conservation et propositions citoyennes pour la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier	98	Figure 5.3.	Les associations municipales de la région de l'Araucanie	137
Figure 3.8.	Territoires d'intérêts retenus, en discussion et rejetés par l'analyse socioéconomique dans la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier en 2009	101	Figure 5.4.	L'Association des municipalités de la Précordillère	138
Figure 3.9.	Contribution des aires protégées de la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier en 2009	102	Figure 5.5.	Sol développé sur des cendres volcaniques d'âges divers	138
Figure 3.10.	Contribution des aires protégées en 2002 et 2009 à la protection de 8 % du Québec à l'échelle des ensembles physiographiques	105	Figure 5.6.	Dépôts fluvio-glaciaires des fonds de vallées	138
Figure 4.1.	Représentation schématique des structures types d'occupation des sols associées aux caractéristiques physiques des districts topographiques	113	Figure 5.7.	Dépôts morainiques de la Cordillère	139
Figure 4.2.	Représentation schématique des structures types d'occupation des sols associées aux caractéristiques physiques des ensembles topographiques	114	Figure 5.8.	Les districts écologiques de l'AMP	139
			Figure 5.9.	Cartographie des ensembles topographiques à l'intérieur d'un district écologique	140
			Figure 5.10.	Carte des ensembles topographiques de l'AMP	141
			Figure 5.11.	Aptitude des sols à la production d'arbres fruitiers	142
			Figure 5.12.	Proposition technique pour les buttes de Maquehue (ensemble topographique)	144

Figure 5.13.	Proposition technique pour le fond de la vallée de la rivière Allipén (ensemble topographique)	144	Figure 5.25.	Les unités de planification territoriale ..	158
Figure 5.14.	Les affectations territoriales de l'AMP...	144	Figure 5.26.	Les unités de planification territoriale de type 1	159
Figure 5.15.	Affiche de présentation du PADT préliminaire diffusée dans les municipalités	145	Figure 5.27.	Les unités de planification territoriale de type 2	159
Figure 5.16.	Sites d'intérêt et corridors de services..	146	Figure 5.28.	Les unités de planification territoriale de type 3	160
Figure 5.17.	Localisation l'ADI Budi	148	Figure 5.29.	Les unités de planification territoriale de type 4	160
Figure 5.18.	Le CER de l'ADI Budi : les ensembles topographiques (échelle originale 1 : 50 000)	149	Figure 5.30.	Typologie des producteurs agricoles de l'ADI Budi et leur niveau de revenu selon les ensembles topographiques	162
Figure 5.19.	Le CER de l'ADI Budi : les entités topographiques (échelle originale 1 : 20 000)	150	Figure C.1.	Carte écologique des terroirs de Lotbinière et occupation des sols	168
Figure 5.20.	Description des unités territoriales au 1 : 50 000	152	Figure C.2.	Enchevêtrement de terres agricoles planes (limons glaciolacustres) et de terrains boisés accidentés (buttes rocheuses) dans la région de Ville-Marie, dans le Témiscamingue, au Québec	169
Figure 5.21.	Description des unités territoriales au 1 : 20 000	152	Figure C.3.	Empiètement urbain dans la plaine inondable de la rivière Saint-Charles, à Québec	169
Figure 5.22.	Logigramme de la capacité d'accueil du territoire appliqué à l'ADI Budi	155	Figure C.4.	Classification des districts écologiques de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent	172
Figure 5.23.	Évaluation de la capacité d'accueil écologique du territoire pour la conservation	156			
Figure 5.24.	Évaluation de la capacité d'accueil écologique du territoire pour l'agroforesterie	157			

LISTE DES TABLEAUX

<p>Tableau 1.1. Le système de cartographie des écosystèmes selon Hills (1961)20</p> <p>Tableau 1.2. Le système de classification des lacs selon Hills (1961)20</p> <p>Tableau 1.3. Le système de classification biophysique du territoire selon Lacate (1969)22</p> <p>Tableau 1.4. Les niveaux inférieurs de l'école toulousaine selon Bertrand (1968)26</p> <p>Tableau 1.5. Principaux traits du système hiérarchique de classification appliqué aux Pays-Bas (d'après Klijn, 1991)27</p> <p>Tableau 1.6. Principales caractéristiques des niveaux de perception écologique du Service forestier national (d'après Cleland et coll., 1997) ..29</p> <p>Tableau 1.7. Les variables descriptives des types écologiques selon Smalley (1984)30</p> <p>Tableau 2.1. Les bases de données cartographiques..72</p> <p>Tableau 3.1. Données descriptives reliées aux ensembles physiographiques des basses collines du lac des Passes (C0904) et du plateau des rivières Jacques-Cartier, Montmorency et Sainte-Anne (C0902)..91</p> <p>Tableau 3.2. Analyse de contribution des aires protégées dans la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier en 2002 ..94</p> <p>Tableau 3.3. Analyse de carence des aires protégées dans la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier en 2002, et potentiel de protection des biotopes par ensemble physiographique95</p> <p>Tableau 3.4. Analyse de carence des aires protégées dans la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier en 2002, et potentiel de protection de la végétation potentielle et des vieilles forêts par ensemble physiographique96</p>	<p>Tableau 3.5. Contribution cumulative des aires protégées et des territoires d'intérêt pour la conservation (TIC) des biotopes dans la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier99</p> <p>Tableau 3.6. Contribution cumulative des aires protégées et des territoires d'intérêt pour la conservation (TIC) de la végétation potentielle dans la région naturelle du massif du lac Jacques-Cartier 100</p> <p>Tableau 4.1. Évolution de l'occupation des sols et des structures du paysage en 1983 et 2000, et projetée en 2020 sur les scénarios cartographiques de statu quo 125</p> <p>Tableau 5.1. Superficies et population des municipalités 137</p> <p>Tableau 5.2. Exemple de description des ensembles topographiques 141</p> <p>Tableau 5.3. Modèle de grille interprétative 141</p> <p>Tableau 5.4. Affectations territoriales de l'AMP (exemple des affectations agricoles) ...147</p> <p>Tableau 5.5. Les niveaux de perception de l'ADI Budi 151</p> <p>Tableau 5.6. Capacité d'accueil du territoire : matrice interprétative (aptitude/impact) 154</p> <p>Tableau 5.7. Critères utilisés pour évaluer l'aptitude écologique du territoire pour un usage agricole 154</p> <p>Tableau 5.8. Critères utilisés pour évaluer les impacts écologiques d'un usage agricole 154</p> <p>Tableau 5.9. Autres utilisations du sol évaluées 155</p> <p>Tableau 5.10. Typologie des producteurs agricoles de l'ADI Budi 161</p>
---	---

Le cadre écologique de référence du Québec

Perspectives historiques, concepts et applications



Jean-Pierre Ducruc est aujourd'hui retraité de la fonction publique (fédérale puis provinciale). Durant sa vie professionnelle, il a dirigé de nombreux projets de cartographie écologique en vue d'une planification écologique du territoire, principalement au Québec, mais aussi à l'étranger (Mexique, Burkina Faso, Chili). Seul ou en collaboration, il a publié une centaine de textes et rapports scientifiques. Il a

enseigné à l'Université Laval comme professeur associé durant une dizaine d'années et a codirigé de nombreux étudiants à la maîtrise et au doctorat dans le domaine de l'écologie. Installé dans Lotbinière depuis de nombreuses années, il participe activement à la vie communautaire comme élu municipal (maire suppléant). À ce titre, il représente la municipalité dans plusieurs organismes et comités régionaux (OBV, MRC, tourisme, culture, forêt, etc.).



Titulaire d'une maîtrise en écologie végétale, **Frédéric Poisson** est écologue à la Direction de la connaissance écologique du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques depuis 2001. Les connaissances acquises sur le terrain lui ont permis de concevoir des analyses basées sur le Cadre écologique de référence du Québec. Il est coordonnateur de l'*Atlas de la biodiversité du Québec nordique*, un outil de connaissance de l'organisation spatiale des grands écosystèmes et de la biodiversité du Québec au nord du 49°

parallèle. Il est aussi responsable des analyses de la représentativité du réseau d'aires protégées du Québec.



Ingénieur forestier de formation, **Vincent Gerardin** est titulaire d'un doctorat (Ph. D.) en écologie végétale. Fonctionnaire du Canada, puis du Québec, de 1967 à 2006, il travaille maintenant comme consultant, de manière étroite, avec trois communautés innues. Membre actif de la société Nature Québec, il a aussi été collègue de la première heure de l'équipe Jurdant puis membre majeur de l'équipe du cadre

écologique de référence, au développement duquel il a largement contribué. Entre 2002 et 2006, il a été responsable de la mise en œuvre de la Stratégie québécoise sur les aires protégées. Il a publié, seul ou en collaboration, de nombreux rapports et documents scientifiques dans le domaine de l'écologie et de la conservation.



Gérald Démon est professeur à l'École d'urbanisme et d'architecture de paysage et directeur scientifique associé de la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal. Spécialiste de l'écologie du paysage appliquée à l'aménagement du territoire, il a dirigé plusieurs recherches sur les méthodes de caractérisation des paysages, sur leur évolution et sur les approches et outils favorisant leur

protection et leur mise en valeur. Publiant régulièrement ses travaux dans des revues internationales, il est aussi l'auteur ou le coauteur de quatorze ouvrages. Parallèlement à ces publications, ses recherches ont été mises à profit dans le cadre des nombreuses collaborations menées avec plusieurs ministères, municipalités et municipalités régionales de comté.



Julie Ruiz est professeure au Département des sciences de l'environnement de l'Université du Québec à Trois-Rivières et codirectrice du Centre de recherche sur les interactions bassins versants – écosystèmes aquatiques (RIVE). Titulaire d'un doctorat (Ph. D.) en aménagement du territoire, elle s'intéresse aux enjeux socioculturels de la réhabilitation des agroécosystèmes, notamment aux difficultés que pose

l'adoption de pratiques de gestion bénéfiques par les agriculteurs. Cet intérêt l'a amené à développer une expertise relative aux approches collaboratives qui réunissent agriculteurs, professionnels et chercheurs. Elle a notamment cofondé L'AcadieLab, un premier *laboratoire vivant* en réhabilitation des agroécosystèmes au Québec.



Ingénieur forestier et titulaire d'une maîtrise en planification du territoire rural, **Juan Edgardo Medina Mena** travaille au Service des évaluations environnementales du gouvernement du Chili depuis 2010. Chargé de l'évaluation environnementale des projets de développement, il a acquis une grande expertise dans les processus de participation citoyenne, particulièrement avec les populations indigènes. De

2001 à 2008, il était secrétaire exécutif de l'Association des municipalités de la précordillère (AMP) dans la région de l'Araucanie et coordonnateur technique du schéma d'aménagement et de développement de l'AMP, réalisé dans le cadre d'un projet de coopération internationale Canada-Chili.

Le cadre écologique de référence du Québec (CER) est une méthode de cartographie et de classification écologique du territoire. Il vise un aménagement du territoire à la fois respectueux de ses propriétés écosystémiques et de sa capacité à supporter un développement durable. Il est au diapason des méthodes élaborées ailleurs dans le monde depuis le milieu du XIX^e siècle.

Le premier chapitre souligne la convergence conceptuelle du CER avec toutes ces méthodes et leurs applications pratiques aux quatre coins du globe dans des conditions et des milieux très différents. Le chapitre 2 s'attarde sur la rigueur scientifique qui régit les bases de cette cartographie écologique et qui en fait un outil universel. En matière de développement, il propose donc au monde politique des solutions de rechange respectueuses du maintien des équilibres écologiques, comme le montrent les chapitres suivants. Ainsi, le chapitre 3 éclaire le lecteur sur l'importance de l'approche écologique dans la constitution d'un réseau d'aires protégées au Québec. Les auteurs du chapitre 4 soulignent que le CER s'avère un outil privilégié d'analyse, de compréhension et de gestion des paysages ruraux. Le chapitre 5 illustre clairement la manière dont les unités écologiques deviennent les unités spatiales d'application d'un schéma d'aménagement et de développement supramunicipal au Chili. Ce sont deux applications exemplaires que permet la rigueur conceptuelle et scientifique du CER.

Puisse le CER continuer à être mis à contribution pour que l'aménagement du territoire débouche sur une utilisation des ressources respectueuse des propriétés du milieu.