

Suivi de l'état
du

Saint-Laurent

EAU

SÉDIMENTS

RIVES

RESSOURCES BIOLOGIQUES

USAGES

L'OCCUPATION DU SOL LE LONG DES GRANDS LACS ET DU SAINT-LAURENT

Problématique

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) définit l'occupation du sol comme étant la couverture (bio) physique de la surface des terres émergées (FAO, 2005). Cette couverture comprend diverses classes végétales (forêt, herbaçaie, milieu humide, etc.) et non végétales (sol nu, eau, roc,

neige, etc.). Par ailleurs, l'utilisation du sol, qui présente un autre aspect du même territoire, réfère à la façon dont l'être humain utilise la surface terrestre et à l'intensité avec laquelle il le fait (p. ex., développement urbain, agriculture). Il convient de ne pas confondre ces deux notions.

L'occupation du sol et l'utilisation du sol sont des facteurs importants,

car leur état et leur évolution ont une grande influence sur l'état de plusieurs composantes liées à l'écosystème du fleuve Saint-Laurent. Il existe en effet des relations complexes entre l'état des rives du fleuve Saint-Laurent, l'occupation de sa vallée et l'état du fleuve lui-même. Dans le cadre de l'activité de suivi de l'occupation du sol – qui inclut l'utilisation du sol – il a été possible de dresser un portrait général et d'explorer éventuellement les liens entre l'occupation du sol et d'autres indicateurs de l'état du Saint-Laurent.

La classification utilisée pour l'analyse de l'évolution de l'occupation du sol ainsi que les données cartographiques accessibles ont permis d'étudier l'écozone des plaines à forêts mixtes dont font partie le tronçon fluvial, l'estuaire fluvial et une partie du moyen estuaire du Saint-Laurent.



Occupation du sol le long du Saint-Laurent

Photo : © Photos.com, 2010

Photo : © Photos.com, 2010

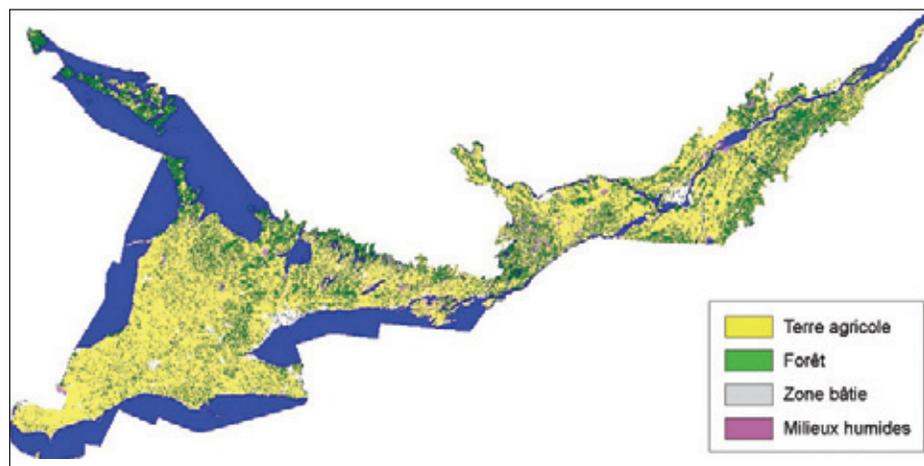
L'écozone des plaines à forêts mixtes

Cette écozone comprend la vallée des Grands Lacs inférieurs, surnommée pointe sud de l'Ontario, et une partie importante du fleuve Saint-Laurent (figure 1). Sa situation géographique, ses eaux navigables et la combinaison d'une topographie douce, de sols fertiles, de pluies abondantes et de chaleur durant la saison de végétation en ont fait la région la plus intensivement exploitée et la plus peuplée du Canada.

Il fut un temps où l'écozone était fortement boisée et renfermait un plus grand nombre d'espèces d'arbres que n'importe quelle autre partie du Canada. Aujourd'hui, les terres agricoles dominent le paysage de l'écozone. La plus grande partie de la forêt a été éliminée pour faire place à des fermes, à des vergers, à des autoroutes et à des villes.

L'écozone comprend des écosystèmes aquatiques, des complexes industriels et des aires récréatives importants. De nos jours, les industries de services et le secteur manufacturier sont les plus grands secteurs d'emploi. Environ la moitié de la population du Canada, soit presque 14 millions de personnes, vit dans l'écozone, dont 85 % dans les centres urbains de l'axe Québec-Windsor, qui comprend les deux plus grandes villes du Canada, Toronto et Montréal.

Figure 1 Cartographie de l'occupation du sol durant les années 1970



Portrait de la situation

Bien que de grands changements soient survenus depuis le début de la colonisation, avec un intense déboisement au XVIII^e et XIX^e siècles, certains changements sont encore aujourd'hui perceptibles à relativement court terme. Pour analyser ces changements à court terme, il a fallu avoir recours à des images satellites du

milieu des années 1970, 1990 et autour de 2000. Ces images ont été classifiées pour dégager les principales classes d'occupation et d'utilisation du sol en se référant à Anderson *et al.* (1976).

Depuis le milieu des années 1970, les terres agricoles et les zones bâties semblent avoir poursuivi une certaine croissance au détriment des forêts et des milieux humides (tableau 1).

Tableau 1 Résultats des analyses de changements de superficies de l'occupation du sol entre 1970 et 1990-2000

Écozone des plaines à forêts mixtes			
Classe	Superficie en 1970 (km ²)	Superficie en 1990-2000 (km ²)	Écart (km ²)
Eau libre*	48 254	48 858	604
Zone bâtie	3 745	4 377	632
Sol nu	558	273	- 285
Parc**	–	183	183
Terre agricole	72 242	77 964	5 722
Forêt – régénération	29 281	23 194	- 6 087
Milieu humide	4 727	3 950	- 777
Coupe forestière	–	8	8
Total	158 807	158 807	

* La superficie de l'eau libre dépend du découpage de la cartographie à l'intérieur des Grands Lacs et ne comprend donc pas la superficie totale des Grands Lacs.

** Parc comprend : parc, golf, aéroport, lac industriel, piste de ski.

Par contre, une simple comparaison entre les statistiques de superficie ne suffit pas à bien voir la relation entre les classes dans l'analyse des changements. Afin de bien comprendre la nature des changements, une comparaison spatiale entre la cartographie des années 1970 et celles des années 1990-2000 a été effectuée, et seulement les principaux changements visibles de plus d'un hectare ont été conservés pour l'analyse par bandes riveraines de diverses tailles.

La même observation découpée par sous-bassins versants permet de mieux évaluer la répartition géographique de ces changements. Si l'on regarde la classe forestière, qui subit le plus de changements de superficies, la majeure partie des sous-bassins versants présente une perte de zones forestières de l'ordre d'environ 4 % dans une bande riveraine de 30 km (figure 2). Toutefois, ce pourcentage représente le changement de superficie

de la forêt par rapport à l'ensemble des autres classes d'occupation du sol. Pour ce territoire, la perte réelle de forêt est plus de l'ordre de 40 % lorsque la superficie récente de la forêt est comparée à celle que la forêt occupait dans les années 1970 (figure 3). Cela souligne la faible présence de forêt dans la bande riveraine de 30 km et explique comment toute perte réduit de beaucoup la superficie restante de cette classe.

Figure 2 Variations des zones forestières par rapport à la superficie globale du sous-bassin versant à l'intérieur d'une bande riveraine de 30 km

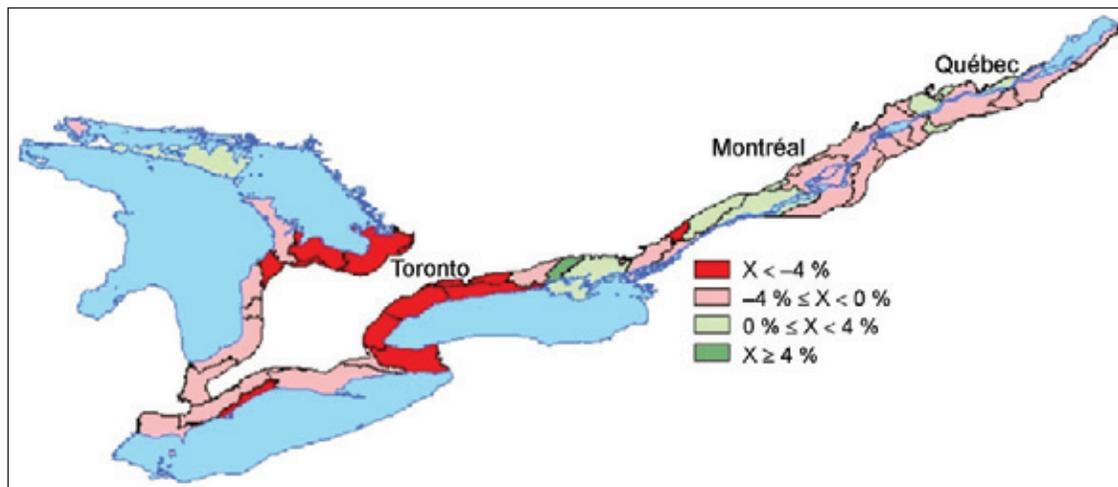
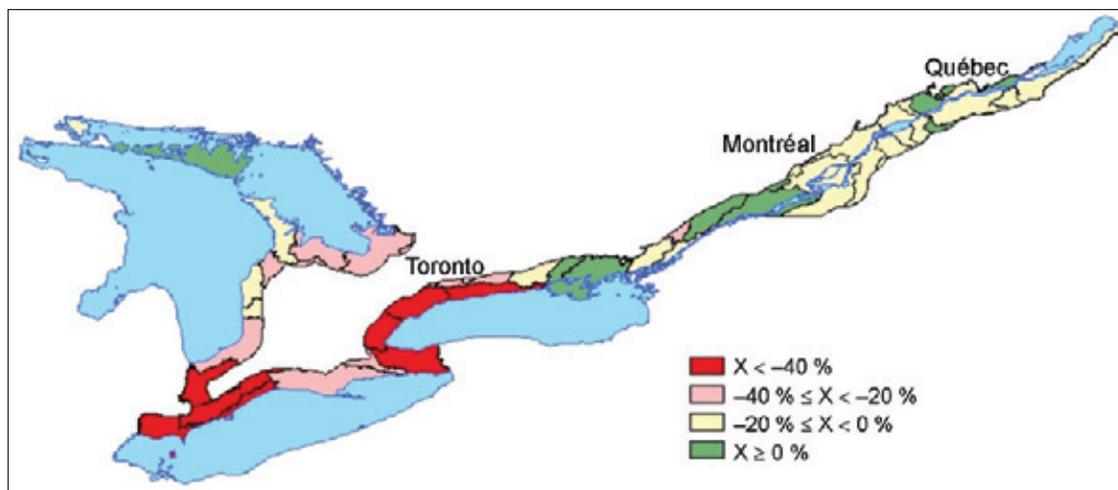


Figure 3 Variations des zones forestières par rapport à leur superficie dans les années 1970 à l'intérieur d'une bande riveraine de 30 km par sous-bassin versant



En analysant les changements à l'intérieur de bandes riveraines respectives de 10, 20 et 30 km, il apparaît que les deux tiers des pertes de forêts (107 km²) converties en zones bâties le sont dans les 10 premiers kilomètres de rive (tableau 2). Par contre, pour les terres agricoles, cette même conversion vers les zones bâties

augmente de façon linéaire avec l'éloignement de la rive. Ces deux types de changements confirment que l'expansion du milieu urbain s'effectue vers l'intérieur des terres plutôt que le long des rives des Grands Lacs et du Saint-Laurent et que les rives sont de moins en moins boisées.

Trois secteurs illustrent les changements d'occupation du sol en fonction des réalités régionales et de leurs sous-bassins versants. Ces trois secteurs, soit Montréal, Québec et Toronto, présentent le plus de changements majeurs sur près de trois décennies (tableau 3).

Tableau 2 Principaux changements dans les classes d'occupation du sol pour l'écozone des plaines à forêts mixtes, par bande riveraine

Type de changement	Bande riveraine			Écozone
	10 km	20 km	30 km	
Terre agricole → zone bâtie	328 km ² (44 %)	485 km ² (64 %)	578 km ² (77 %)	754 km ² (100 %)
Terre agricole → forêt	524 km ² (32 %)	797 km ² (49 %)	1002 km ² (61 %)	1630 km ² (100 %)
Forêt → zone bâtie	107 km ² (67 %)	123 km ² (77 %)	132 km ² (83 %)	159 km ² (100 %)
Forêt → terre agricole	1112 km ² (20 %)	1898 km ² (34 %)	2749 km ² (49 %)	5601 km ² (100 %)

Tableau 3 Principaux changements de superficies par bassin ou région et par bande riveraine

Changements	Sous-bassins								
	Région de Toronto ^a			Région de Montréal ^b			Région de Québec ^c		
	Bande riveraine			Bande riveraine			Bande riveraine		
	10 km	20 km	30 km	10 km	20 km	30 km	10 km	20 km	30 km
Terre agricole → Zone bâtie	103 km ²	223 km ²	283 km ²	114 km ²	146 km ²	157 km ²	28 km ²	29 km ²	29 km ²
Forêt → Zone bâtie	31 km ²	43 km ²	47 km ²	55 km ²	58 km ²	62 km ²	6 km ²	8 km ²	8 km ²
Forêt → Terre agricole	76 km ²	163 km ²	265 km ²	89 km ²	138 km ²	169 km ²	2 km ²	3 km ²	5 km ²

a. Sous-bassins de Credit-Sixteen Mile et de Humber-Don.

b. Sous-bassins de Montréal, des rivières Richelieu, L'Assomption, Rouge et du Nord et du Haut-Saint-Laurent.

c. Sous-bassin de Montmorency.



Photo : © Photos.com, 2010

Dans les sous-bassins versants de l'île de Montréal (figure 4), incluant les 10 premiers kilomètres des rives sud et nord et les différentes îles de l'archipel de Montréal, 114 km² de terres agricoles sont devenues des zones bâties. Ces changements sont survenus principalement sur la couronne nord et sur l'île Jésus, au nord de l'île de Montréal. La couronne sud présente surtout une perte de 55 km² de zones boisées au profit de zones bâties. Ces résultats illustrent un taux d'expansion urbaine élevé dans la couronne nord depuis les années 1990. La couronne sud, qui était déjà très développée avant les années 1970, a poursuivi son expansion urbaine, mais de manière moins rapide.

Dans le sous-bassin versant de Montmorency (rive nord), incluant la ville de Québec (figure 5), 29 km² sont passés des terres agricoles à des zones bâties, comparativement à 8 km² de forêts devenues des zones bâties dans le secteur de Cap-Rouge.



Photo : © Photos.com, 2010

Figure 4 Changements d'occupation du sol dans la région de Montréal entre 1975 et 2000

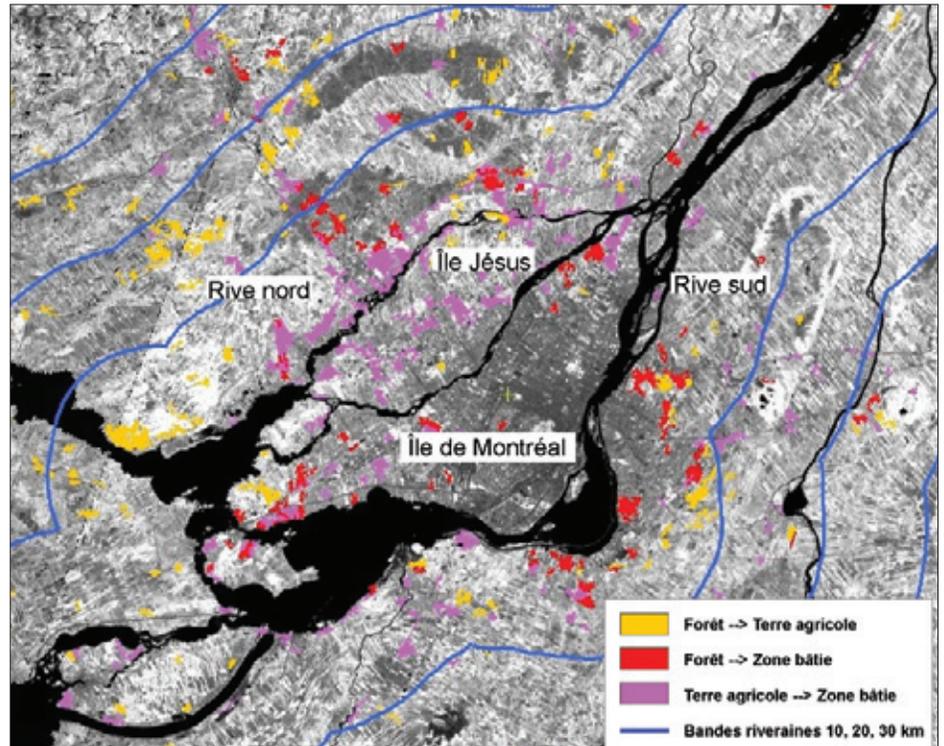


Figure 5 Changements d'occupation du sol dans la région de Québec entre 1975 et 2000

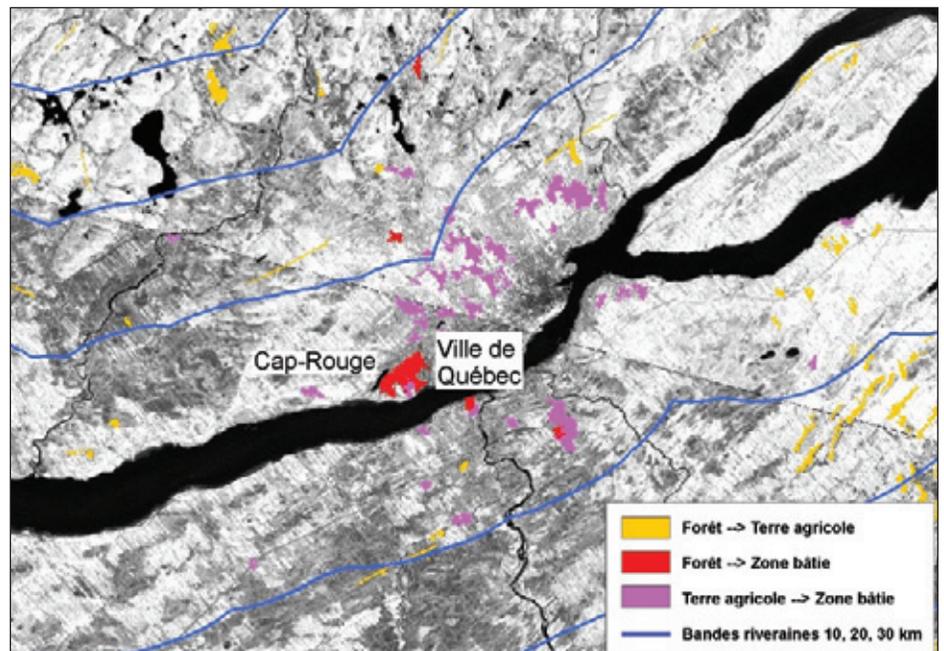
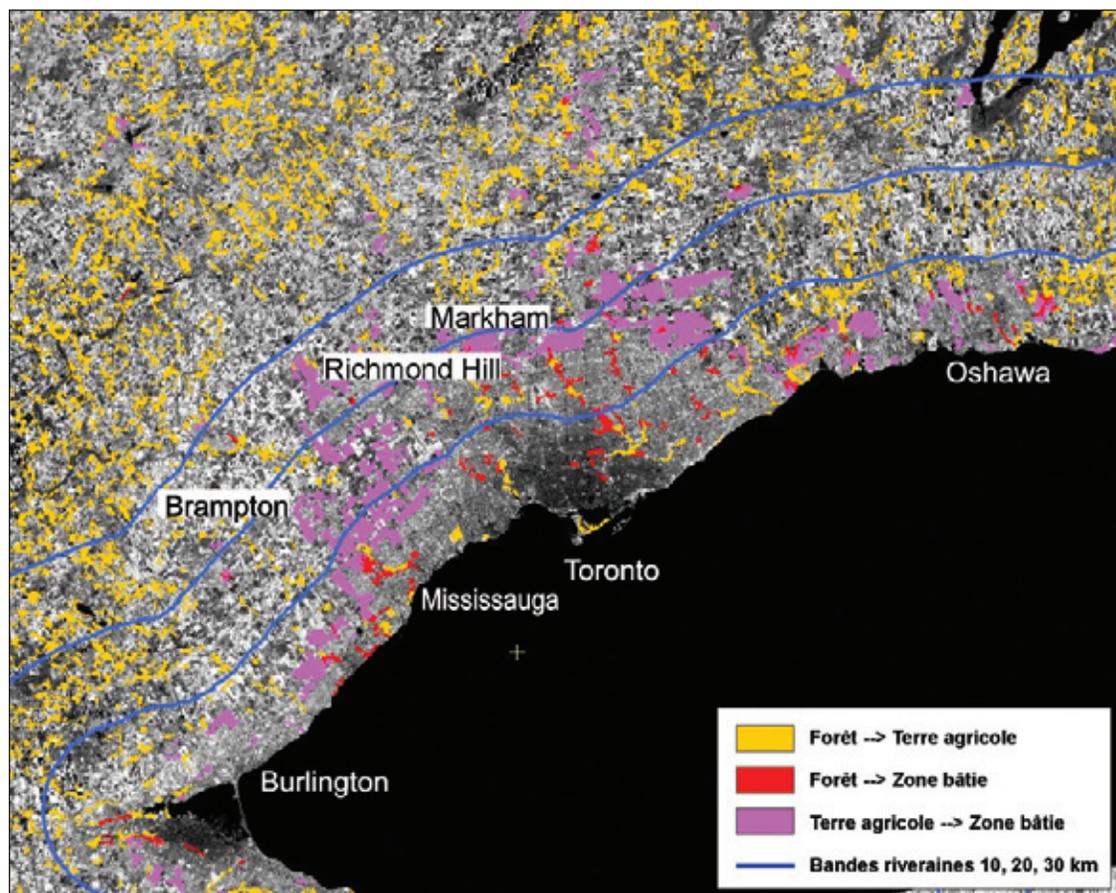


Figure 6 Changements d'occupation du sol dans la région de Toronto entre 1975 et 1995



Sur la rive nord du lac Ontario (figure 6), dans les sous-bassins versants Credit-Sixteen Mile et Humber-Don, 283 km² de terres agricoles ont été converties en zones bâties. En comparaison, seulement 47 km² de zones boisées ont été converties en zones bâties. L'expansion urbaine se fait dans la grande couronne de Toronto (Mississauga, Brampton, Richmond Hill, Markham). Par ailleurs, 265 km² de forêts ont été converties en terres agricoles. Une surestimation des zones boisées est toutefois possible sur la cartographie des années 1970 en raison de la résolution et de la qualité des images Landsat MSS utilisées.

Ces trois secteurs se caractérisent comme suit : 55 % des changements totaux de l'agriculture vers les zones bâties et 65 % des changements totaux des zones boisées vers les zones bâties pour toute l'écozone.

L'écozone des plaines à forêts mixtes a été fortement modifiée depuis le début de la colonie par un déboisement massif en faveur de l'établissement de terres agricoles. Depuis le début du XX^e siècle, la superficie des terres agricoles continue de croître. D'autre part, la croissance démographique amène une expansion des zones bâties au détriment des classes avoisinantes selon la réalité régionale. Le principal changement

que l'on peut considérer comme constant est l'expansion urbaine des grands centres. Cette expansion se fait au détriment des forêts et des zones agricoles avoisinantes. Une densification du tissu urbain est aussi observée.

Cette première analyse de l'évolution de l'occupation du sol indique qu'il y a une diminution marquée et continue des milieux naturels le long des zones riveraines qui affecte leurs contributions aux Grands Lacs et au Saint-Laurent. Il devient donc important de tenir compte de ces transformations lorsque l'on analyse l'évolution de l'état de l'écosystème fluvial et des pressions qu'il subit.

Perspectives

Environnement Canada travaille à l'élaboration d'une approche intégrée du suivi environnemental du bassin Grands Lacs–Saint-Laurent. À ces fins, des efforts additionnels sont requis pour le développement d'indicateurs et d'activités de suivi de l'occupation du sol de ce grand écosystème.

La précision de la cartographie des milieux humides relativement aux données antérieures demeure généralement assez faible. Il faut considérer d'autres études pour établir l'hypothèse qu'il y a eu peu de changements dans les superficies occupées par cette classe durant les 30 dernières années à l'échelle d'une écozone. Un travail sur certains autres secteurs du territoire étudié pourrait s'avérer nécessaire.

Mais plus encore, il reste à déterminer la relation qui existe entre la façon dont s'effectue la transformation (densité, forme, orientation) et les impacts sur le milieu naturel, notamment ceux des charges de contaminants associées à l'utilisation des sols sur des territoires particulièrement sensibles ou à valeur socio-économique élevée.



Photo : © Photos.com, 2010

MESURES-CLÉS

Superficie des classes d'occupation du sol

La production récurrente de cartes de l'occupation du sol permet d'estimer les superficies des classes. Une comparaison de ces cartes donne une indication de l'évolution de ces milieux relativement aux superficies des habitats naturels et à l'influence de l'expansion urbaine.



Photo : © Photos.com, 2010

Pour en savoir plus

ANDERSON, JAMES R., ERNEST E. HARDY, JOHN T. ROACH ET RICHARD E. WITMER. 1976. *A Land Use and Land Cover Classification System With Remote Sensor Data*. Washington (D.C.), U.S. Government Printing Office.

WIKIPEDIA. 2010. *Mixedwood Plains Ecozone*. Site Internet : en.wikipedia.org/wiki/Mixedwood_Plains (Anglais seulement).

FAO – ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE. 2005. *Land Cover Classification System. Classification Concepts and User Manual – Software Version 2*. Site Internet : www.fao.org/docrep/008/y7220e/y7220e00.htm#Contents.

Rédaction : Guy Létourneau
Direction générale des sciences et de la technologie
Environnement Canada

Photo : © Photos.com, 2010



Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent

Dans le cadre de la présente entente Canada-Québec, Plan Saint-Laurent pour un développement durable, six partenaires gouvernementaux – Environnement Canada, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Pêches et Océans Canada, le ministère des Ressources naturelles et de la

Faune du Québec, l'Agence spatiale canadienne et l'Agence Parcs Canada – et Stratégies Saint-Laurent, un organisme non gouvernemental actif auprès des collectivités riveraines, mettent leur expertise en commun pour rendre compte, à intervalles réguliers, de l'état et de l'évolution du Saint-Laurent.

Vous pouvez obtenir les fiches et l'information complémentaire sur le Programme Suivi de l'état du Saint-Laurent, en visitant le site Internet :

www.planstlaurent.qc.ca

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2010

Publié avec l'autorisation du ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec

© Gouvernement du Québec, 2010

N° de catalogue : En4-124/2010F-PDF

ISBN 978-1-100-93833-2

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2010

Also available in English under the title: *Land cover along the Great Lakes and the St. Lawrence River*