

Les milieux humides pour notre avenir



Canards Illimités Canada
La conservation des milieux humides



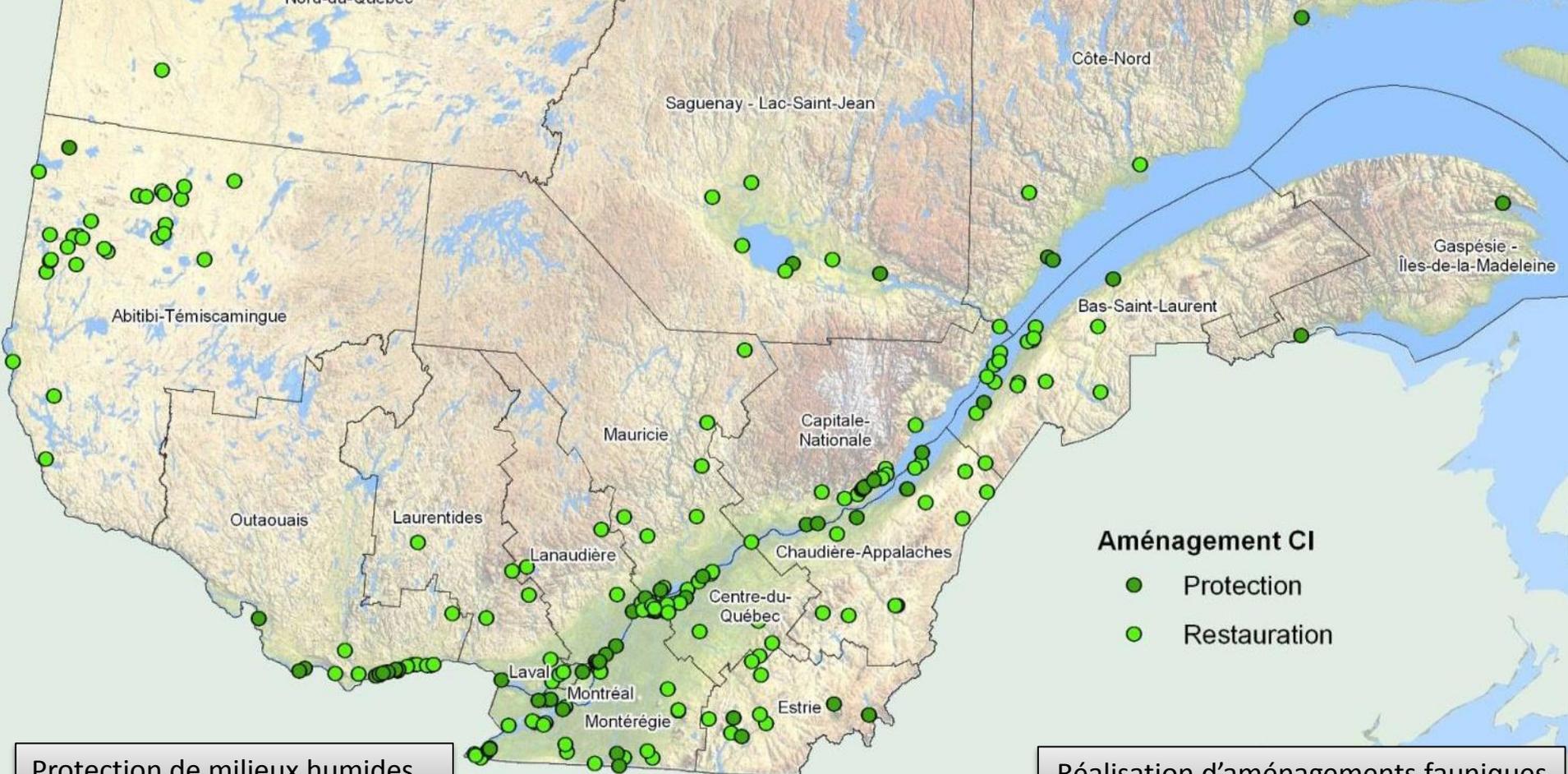
Présenté Guillaume Daigle, 17 novembre 2015, Notre-Dame-de-Laus



Canards Illimités Canada
La conservation des milieux humides

Notre mission



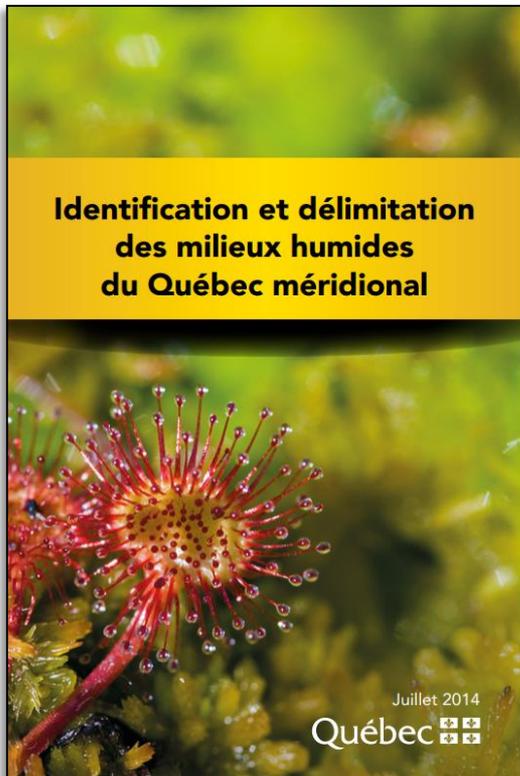


Plus de **32 500** hectares d'habitat protégés ou restaurés depuis 1976

Investissement **plus de 65 M\$**



Un milieu humide, c'est quoi?

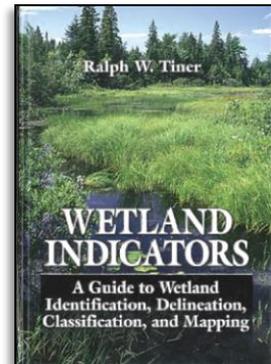


Définition:

« Les milieux humides regroupent l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer, dans la mesure où elles sont présentes, les composantes sol ou végétation. »
(Couillard et Grondin, 1986)

Trois éléments clés (indicateurs):

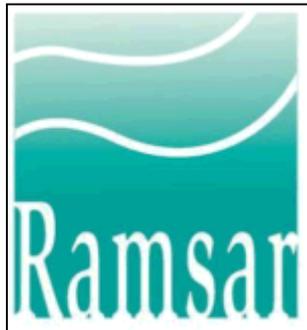
1. Hydrologie (degré d'inondation ou de saturation du substrat)
2. Sols hydromorphes
3. Végétation (présence d'hydrophytes)



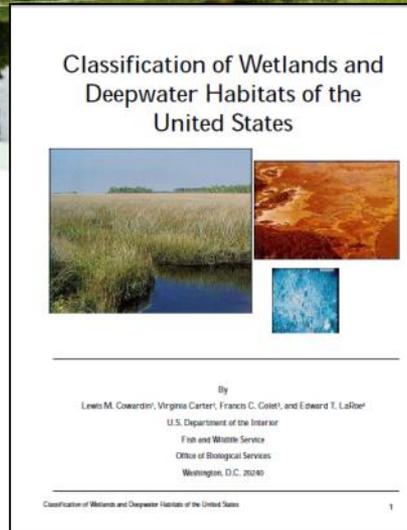
Tiner 1999

Pour plus de détails, consulter «Histoire de la classification des milieux humides au Québec», Ménard et al, 2007

Classifications

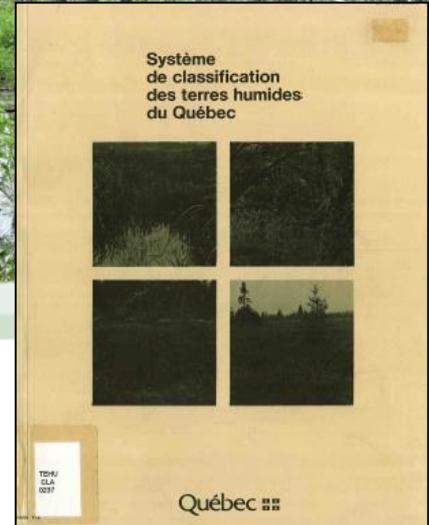


1971

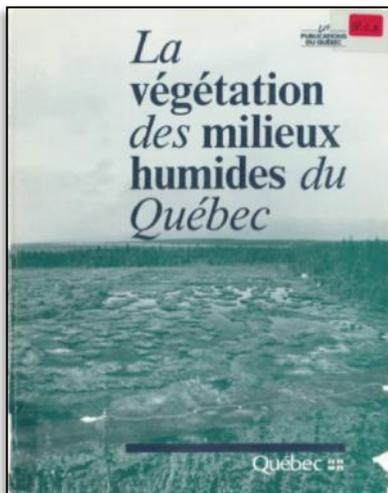


USFWS

Cowardin et al 1979



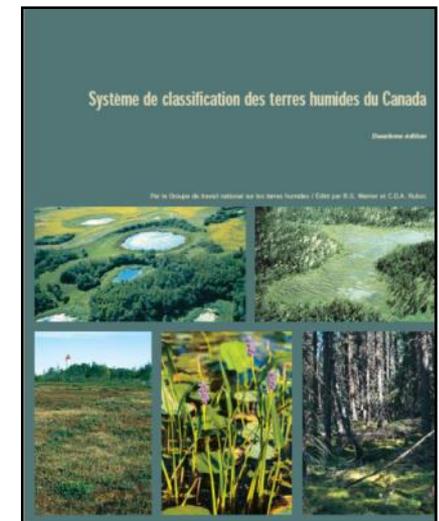
Jacques et Hamel
1982



Couillard et Grondin 1986



Buteau et al 1994



Rubec et al 1988, 1997

Types de milieux humides

Eau peu profonde



Marais



Marécage



Bog



Fen



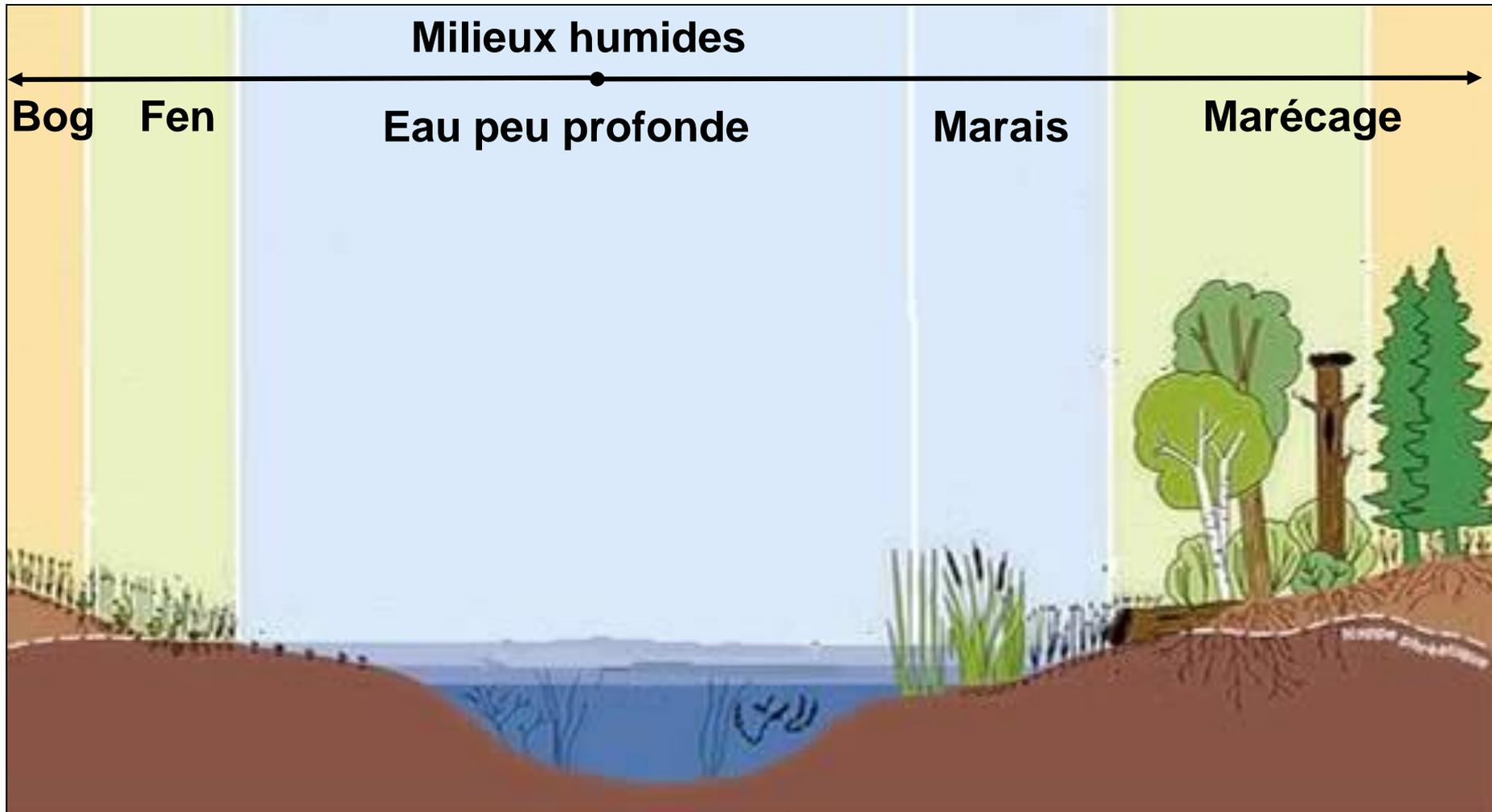
Tourbière boisée



Un milieu en transition



Canards Illimités Canada
La conservation des milieux humides





Descripteurs écologiques

- Eau permanente max 2 mètres de profondeur
- Présence de végétation flottante et submergée et – de 25% de végétation émergente

Eau peu profonde



Descripteurs écologiques

- Présence de végétation herbacée (émergente – scirpes, quenouilles, rubaniers – ou graminéoïde) + de 25% de végétation de recouvrement
- Arbustes si présents font – de 25% du couvert
- Sol minéral, organique ou mixture organo-minérale
- Complètement ou partiellement submergé
- Souvent riverain mais parfois isolé

Marais



Descripteurs écologiques

- Marais de végétation graminéoïde – phragmites, calamagrostis, alpistes, glycérie + de 25% de végétation de recouvrement
- Arbres et arbustes si présents font – de 25% du couvert (souvent milieu de transition vers le marécage arbustif)

Arbustes souvent rencontrés:

Saules, aulnes, spirées, cornouillers

Marais – Prairie humide



Descripteurs écologiques

- Dominance d'une végétation ligneuse arbustive ou arborescente + de 25% de végétation de recouvrement
- Sols minéral de mauvais drainage
 - - de 30 cm matière organique
 - Mouchetures dans les premiers 50 cm
- Milieu souvent riverain, inondé de manière saisonnière

Espèces d'arbres:

- Saule
- Frêne noire
- Orme d'Amérique
- Érable argenté

Marécage

Printemps



Automne



10/09/2009

Marécage



Descripteurs écologiques

- Sol organique : accumulation de tourbe d'au moins 30 cm
- Végétation dominante: sphaignes et éricacées
- Milieu ouvert, dont la végétation arborescente (+ de 4m de hauteur) fait – de 25% du couvert
- Alimentation en eau uniquement des précipitations (milieu pauvre et acide)



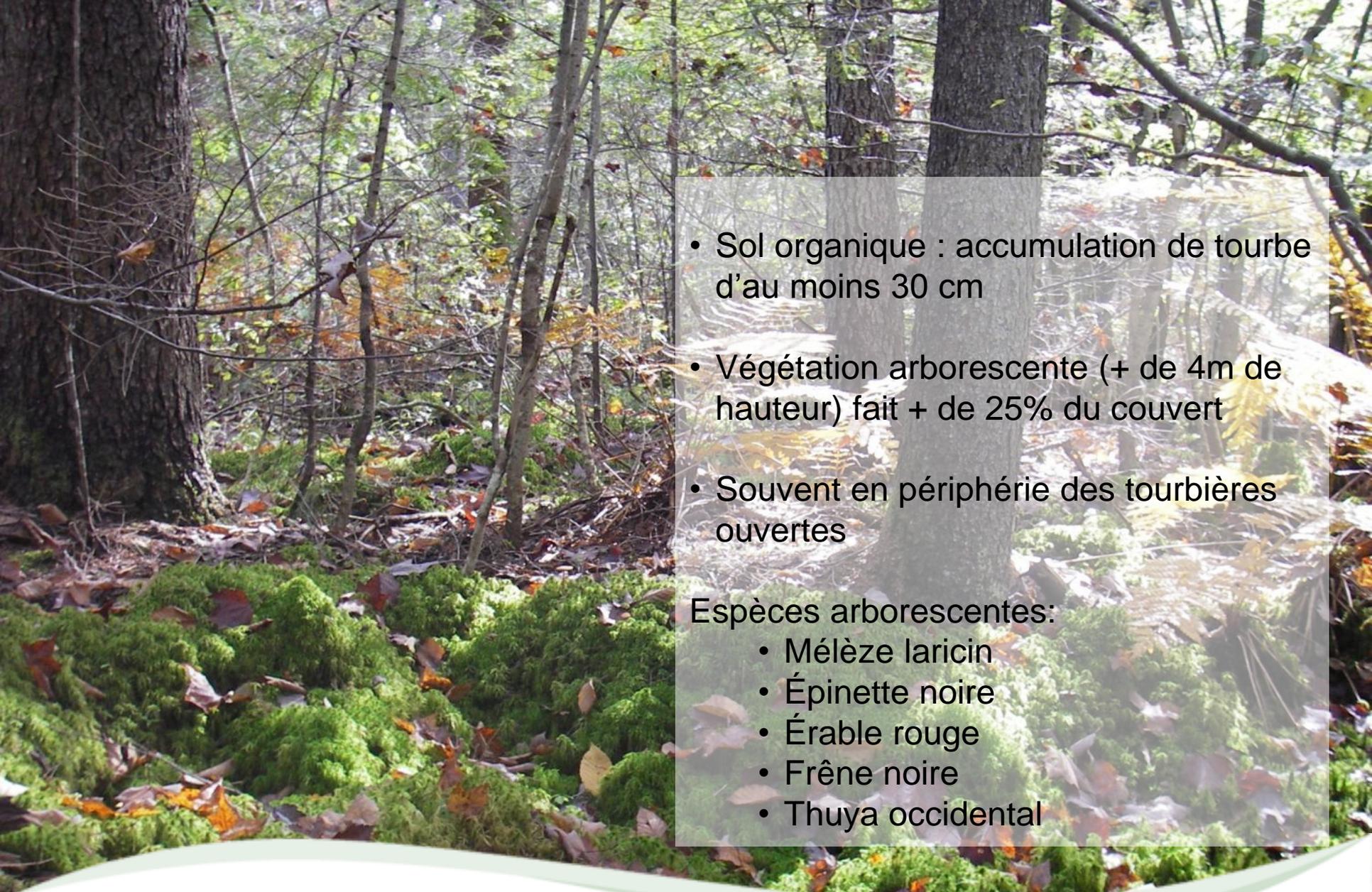
Tourbière «bog»

Descripteurs écologiques

- Sol organique : accumulation de tourbe au moins 30 cm
- Végétation dominante: mousses et carex, linaigrettes
- Milieu ouvert dont la végétation arborescente fait – de 25% du couvert
- Alimentation en eau des précipitations et par écoulement (milieu plus riche et moins acide); longue souvent un cours d'eau

Tourbière «fen»





- Sol organique : accumulation de tourbe d'au moins 30 cm
- Végétation arborescente (+ de 4m de hauteur) fait + de 25% du couvert
- Souvent en périphérie des tourbières ouvertes

Espèces arborescentes:

- Mélèze laricin
- Épinette noire
- Érable rouge
- Frêne noire
- Thuya occidental

Tourbière boisée

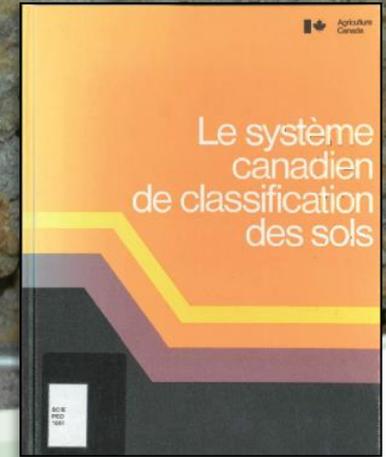


Présence d'eau : signes directs



Signes indirects de présence d'eau

Sol



Les milieux humides sont caractérisés par des sols dits *hydromorphes*:

Un sol est hydromorphe lorsqu'il montre des signes physiques d'une saturation régulière en eau, temporaire ou permanente.

Les ordres de sols hydromorphes sont principalement

GLEYSOLIQUE et ORGANIQUE

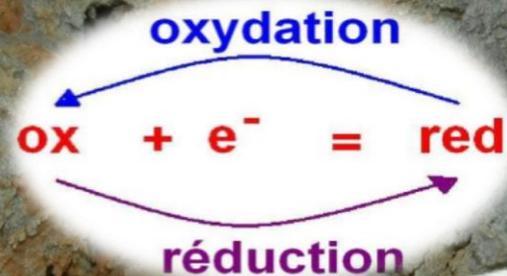
Sol

Pédologie- sol organique

- Épaisseur de tourbe (>30 cm)
- Type de tourbe
 - Fibrique
 - Mésique
 - Humique



Sol



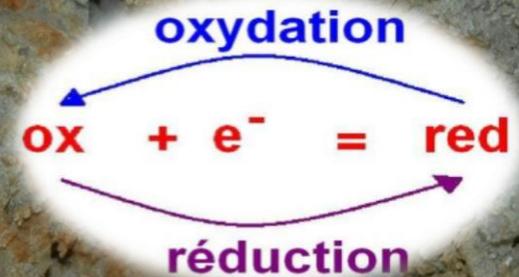
Sol réductique

Les sols réduits sont de couleur gris à bleuté (ou verdâtre).

La nappe phréatique se retrouve la plupart du temps à un niveau élevé, privant le sol d'oxygène.



Sol



Sol rédoxique

Lorsque le sol n'est pas saturé en eau en permanence, des taches de couleur rouille peuvent se former car la présence d'oxygène entraîne l'oxydation du sol.

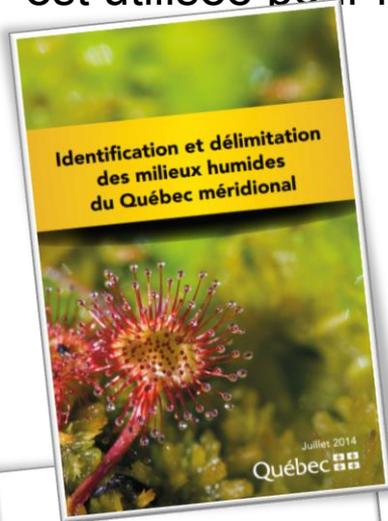
La matrice est de couleur grise (ou gris-bleu, gris-vert)

Les traces de rouille dans le sol sont appelées des mouchetures ou des marbrures.



Végétation

La liste des **espèces obligées et facultatives des milieux humides**, issue du guide d'*Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* est utilisée pour l'identification des milieux humides.



Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation
<i>Lycopodium asper</i>	LYC ASP	OBL	S
<i>Lycopodium europaeum</i>	LYC EUR	OBL	-
<i>Lycopodium uniflorum</i>	LYU	OBL	-
<i>Lycopodium virginicum</i>	LYC VIR	OBL	S
<i>Lysimachia ciliata</i>	LYS CIL	FACH	-
<i>Lysimachia hybrida</i>	LYS HYB	OBL	S
<i>Lysimachia maritima</i>	LYS MAR	OBL	-
<i>Lysimachia nummularia</i>	LYS NUM	FACH	-
<i>Lysimachia temerstris</i>	LYS TER	OBL	-
<i>Lysimachia thysiflora</i>	LYS THY	OBL	-
<i>Lythrum salicaria</i>	LYT SAL	FACH	-
<i>Maianthemum canadense</i>	MAC	NI	-
<i>Maianthemum racemosum</i> ssp. <i>racemosum</i>	SMR	NI	-
<i>Maianthemum stellatum</i>	SMS	FACH	-
<i>Maianthemum trifolium</i>	SMT	OBL	-
<i>Malaxis monophyllos</i> var. <i>brachypoda</i>	MAL MON	FACH	-
<i>Malus</i> sp.	MAS	NI	-
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	MAT	FACH	V
<i>Medeola virginiana</i>	MEV	NI	-
<i>Melampyrum lineare</i>	MEI	NI	-
<i>Mentha arvensis</i>	MEN ARV	FACH	-
<i>Mentha spicata</i>	MEN SPI	FACH	-
<i>Megacarpus trifoliata</i>	MEN TRI	OBL	-
<i>Mertensia maritima</i>	MER MAR	FACH	-
<i>Mertensia paniculata</i>	MER	NI	-
<i>Mimulus glaberratus</i> var. <i>jamesii</i>	MIM GLA	OBL	M
<i>Mimulus moschatus</i>	MIM MOS	OBL	-
<i>Mimulus ringens</i>	MIM RIN	OBL	-
<i>Mitchella repens</i>	MIR	NI	-
<i>Mitella diphylla</i>	MID	NI	-
<i>Mitella nuda</i>	MIV	FACH	-
<i>Moneses uniflora</i>	MOU	NI	-
<i>Monotropa uniflora</i>	MON	NI	-
<i>Montia fontana</i>	MON FON	FACH	-
<i>Montia lamprosperma</i> (voir <i>Montia fontana</i>)	MON LAM	FACH	-
<i>Muhlenbergia glomerata</i>	MUH GLO	FACH	-
<i>Muhlenbergia mexicana</i>	MUH MEX	FACH	-
<i>Muhlenbergia richardsonis</i>	MUH RIC	FACH	S
<i>Muhlenbergia sylvatica</i>	MUH SYL	FACH	S
<i>Muhlenbergia uniflora</i>	MUH UNI	OBL	-
<i>Myosotis laxa</i>	MYO LAX	FACH	-
<i>Myosotis scorpioides</i>	MYO SCO	OBL	-
<i>Myrica gale</i>	MYG	OBL	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	MYR ALT	OBL	-

79

Annexes

LM Landry - Services professionnels en environnement

[| Accueil](#) | [| Services](#) | [| Faune](#) | [| Flore](#) | [| Acronymes](#) | [| Glossaire](#) | [| Références](#) | [| Liens](#) | [| Avis](#) |

Flore - Les plantes obligées des milieux humides

Les espèces suivantes sont dites obligées des milieux humides au Québec, elles ont plus de 99 % de probabilité d'être retrouvées dans les milieux humides (MDDEP, 2008).

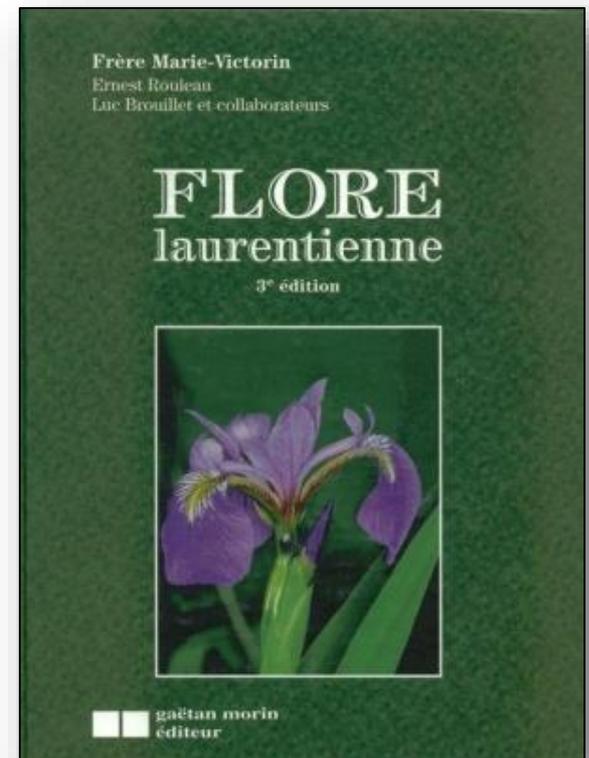
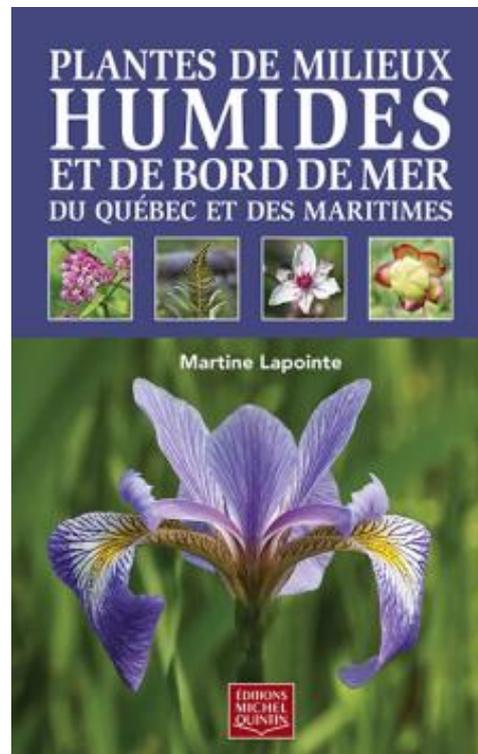
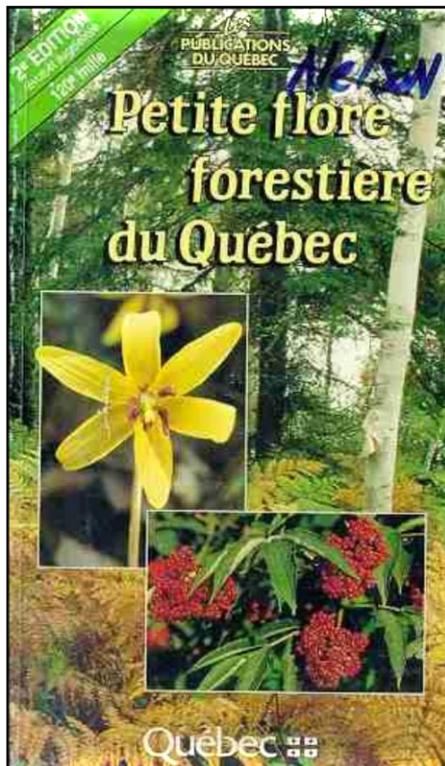
 Acer saccharinum	 Alisma triviale	 Alopecurus aequalis var. aequalis
 Andromeda polifolia var. glaucophylla	 Angelica atropurpurea	 Asclepias incarnata ssp. incarnata
 Beckmannia syzigachne	 Betula pumila var. pumila	 Bidens cernua

Le site web de M. Louis-Marie Landry est une bonne source illustrée d'information





Ouvrages pour l'identification de la végétation:



SI LES FORÊTS
SONT LES POUMONS
DE NOTRE PLANÈTE,
LES MILIEUX HUMIDES
EN SONT LES REINS.

À quoi servent
les milieux humides ?



Canards Illimités Canada
LA SOCIÉTÉ DE CONSERVATION



Filtres naturels

- › Captage des sédiments, des nutriments et des polluants
- › Eau de qualité



Éponges naturelles

- › Recharge de la nappe phréatique
- › Débits d'eau mieux régularisés
- › Réduction des risques d'inondation
- › Diminution de l'érosion
- › Effets de sécheresse atténués



Économie locale

- › Récrétourisme (randonnée, observation, canotage)
- › Paysage
- › Chasse, pêche, piégeage



Produits de consommation

- › Alimentation (poissons, canneberges, bleuets, etc.)
- › Médicaments

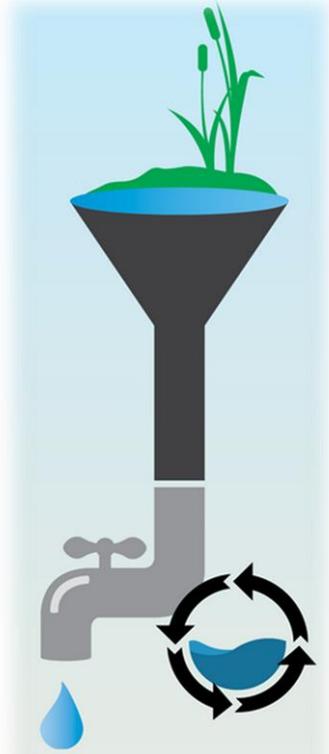


Patrimoine naturel

- › Habitats essentiels pour une grande diversité d'espèces animales et végétales

LES MILIEUX HUMIDES

UNE SOURCE DE VIE



**LES MILIEUX HUMIDES
FILTRENT L'EAU QUE NOUS
BUVONS**

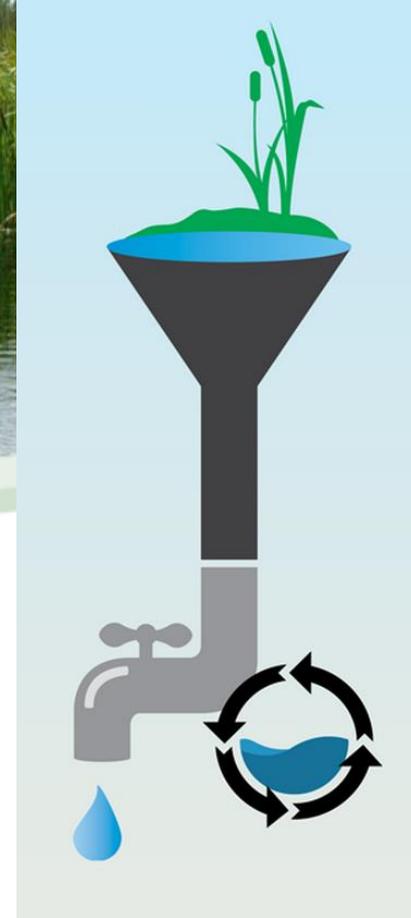
Les milieux humides : des filtres naturels!

Capacité d'absorption de certains milieux humides

- Sediments: jusqu'à 98 %
- Azote: jusqu'à 87 % (NH_4^+) et 95 % (NO_x)
- Phosphore: jusqu'à 94 %
- Coliformes: jusqu'à 99 %
- Pesticides: < 1 jour à plusieurs mois pour réduire de 50 %

Source: Anielski et Wilson 2006

Attention! Les milieux humides du territoire doivent demeurer des milieux naturels et non pas devenir des marais filtrants artificialisés.



Les milieux humides : des filtres naturels!



Un bassin versant pour l'eau potable de la ville de New York

Watershed Agricultural Council

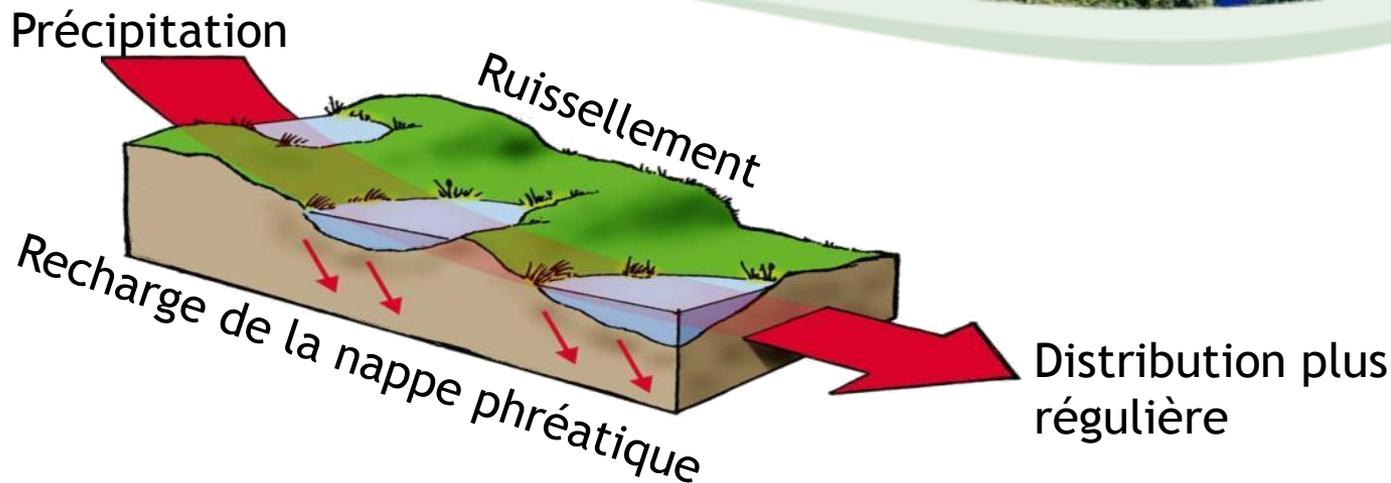
FOR NEW YORK CITY'S WATER SUPPLY WATERSHED

Promoting Whole Farm Planning in the Catskill Region



La ville a versé **1,8 milliards** pour protéger **32 000 ha**, au lieu d'investir **8 milliards** pour une nouvelle usine de traitement de l'eau, dont le coût annuel d'exploitation Aurait été de **300 millions**

Les milieux humides : des éponges naturelles!



- Absorber et emmagasiner → régulariser les crues → réduire les risques d'inondation et d'érosion
- Recharger → des eaux souterraines et des eaux de surface → assurer une source d'eau

½ ha → jusqu'à 6 millions de litres d'eau



**LES MILIEUX HUMIDES
NOUS AIDENT À NOUS
PRÉMUNIR CONTRE LES
INONDATIONS**

Les milieux humides: des puits de carbone

- Rôle dans le piégeage et le stockage du carbone par le recyclage des gaz à effet de serre.



CO₂ → Biomasse



Canards Illimités

Agir pour la nature.

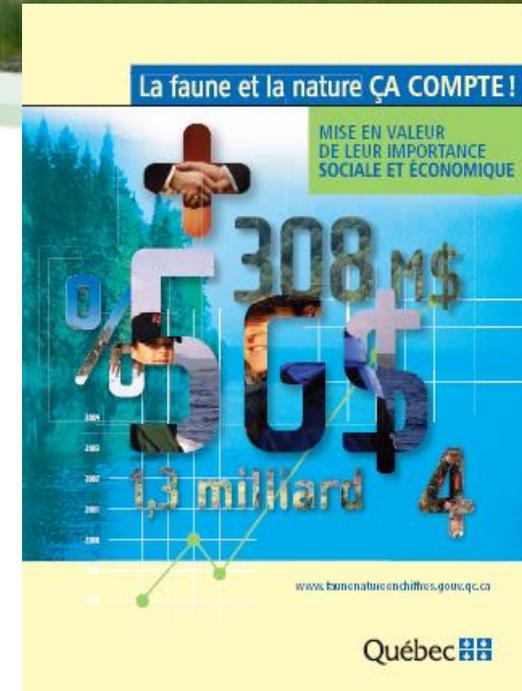
Importance économique de la récréation

- Contribution économique annuelle du tourisme lié à la chasse, la pêche et l'observation de la faune (MRNF, 2006)

- **381 millions \$**

- La Grande Oie des neiges
(Observation, Centre d'interprétation, Chasse)

- **31 millions \$**



Canards Illimités

Agir pour la nature.



Milieux humides = Biodiversité

« Ils figurent parmi les écosystème les plus productifs de la planète ».

« Plus de 600 espèces animales dépendent des milieux humides à un moment de leur cycle de vie ».

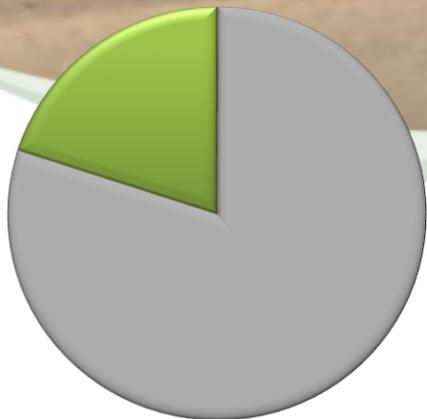
« Ils comprennent une diversité végétale impressionnante regroupant le quart des plantes vasculaires rares du Québec ».

« Le tiers des espèces en situation précaire au Québec vivent dans les milieux humides ou près de ceux-ci ».

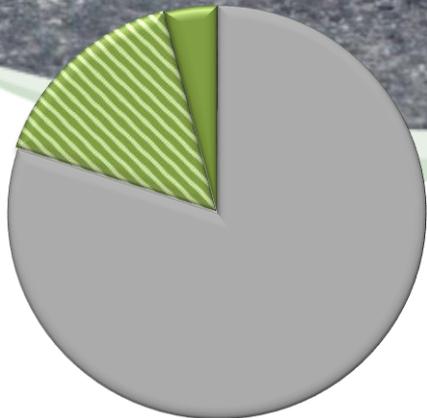




Les faits!



***70 À 80 % DES MILIEUX HUMIDES DES RÉGIONS
PEUPLÉES DU CANADA ONT DISPARUS***



**80 % DES MILIEUX HUMIDES RESTANTS
PRÉSENTENT DES SIGNES DE PERTURBATION**



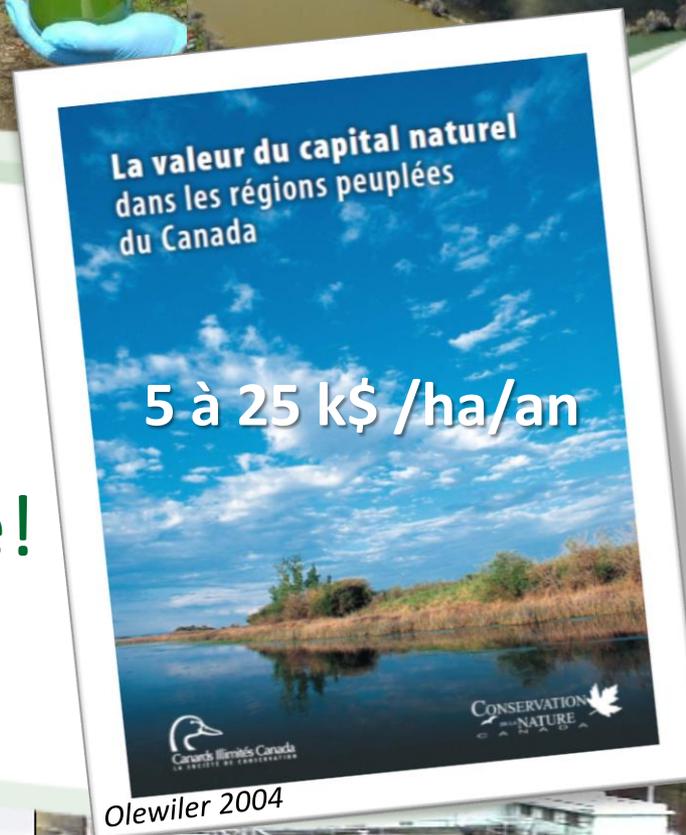
LES PERTES SE POURSUIVENT ...





Club-Conseil Beauce Agri-Nature

Des conséquences coûteuses pour tous... au détriment de la qualité de vie!



L'étude de Broughton's Creek Manitoba

70 % de perte de milieux humides (21% en superficie)

Water Quantity and
Quality Benefits from Wetland
Conservation and Restoration in
the Broughton's Creek Watershed

ISSUED: 2010
2010 MANITOBA
WATER QUALITY
WATERSHED ACTION
PLAN

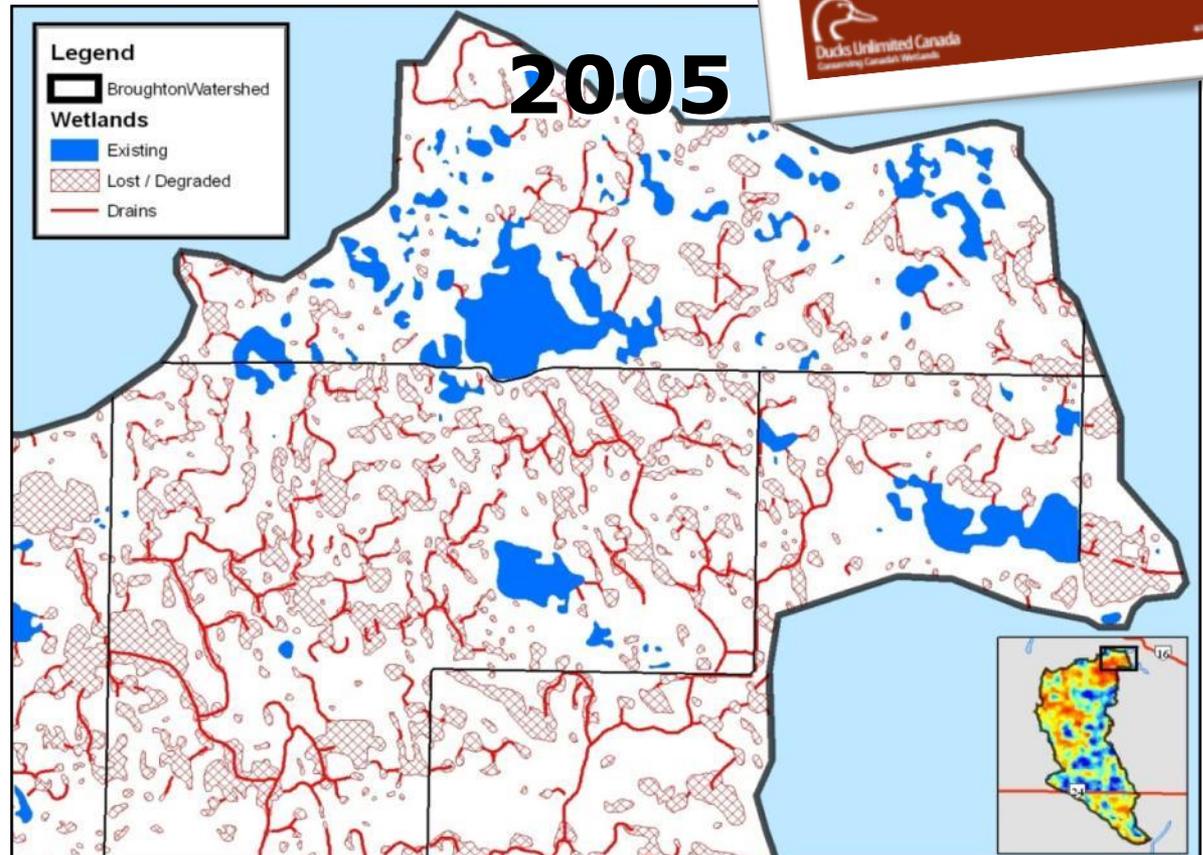
A Department of Forestry, Manitoba, Canada
Project: Wetland Conservation and Restoration in the Broughton's Creek Watershed
2008-2010
2010-2012
2010-2012
2010-2012

Ducks Unlimited Canada
Conserving Canada's Wetlands



Bassin
versant du
ruisseau
Broughton

250 km²



L'étude de Broughton's Creek Manitoba



Bassin
versant du
ruisseau
Broughton

250 km²

70 % de perte de milieux humides (21% en superficie)

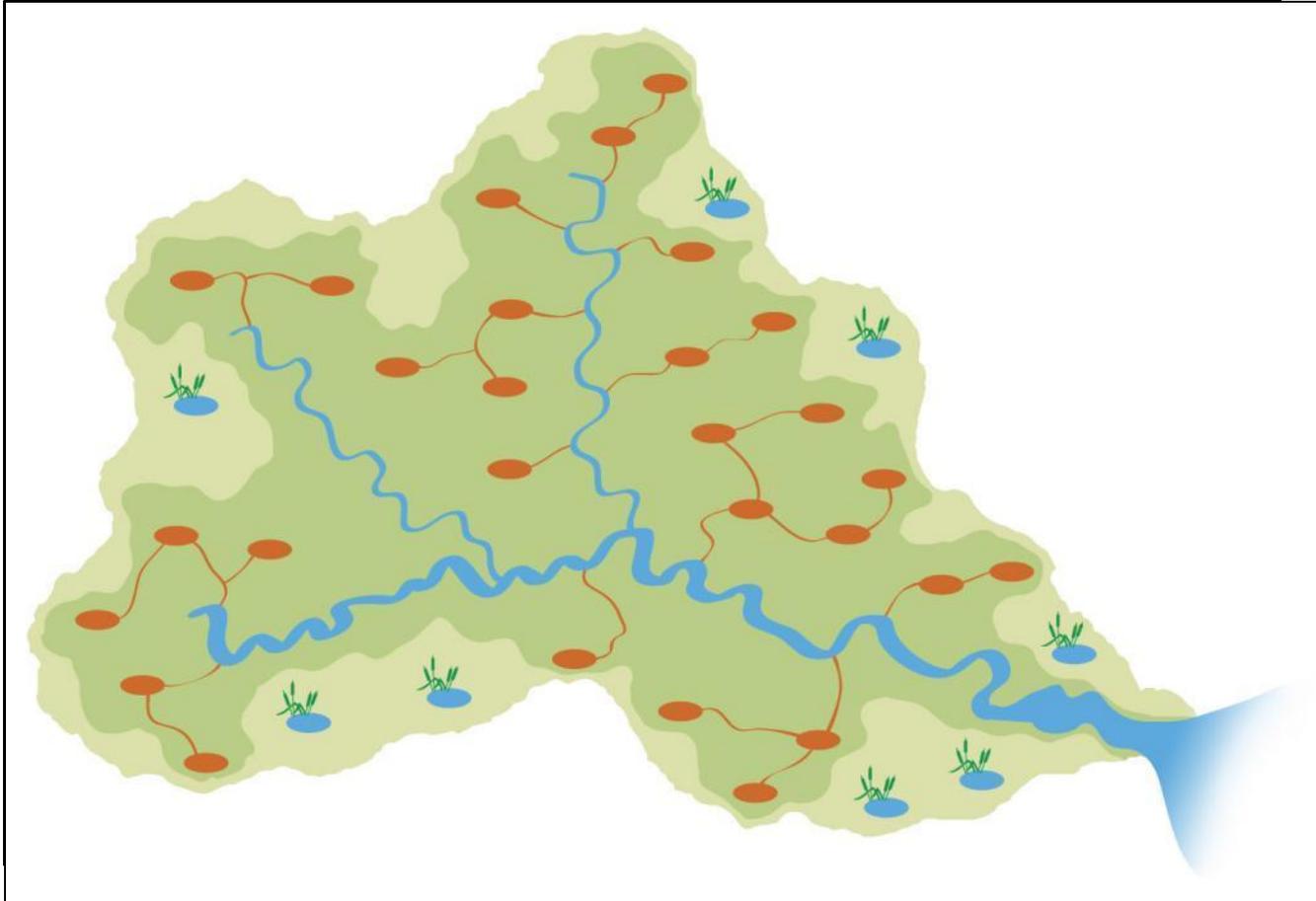
- + 30 % du débit d'eau;
- + 18 % du débit de pointe suivant la pluie;
- + 31 % d'apports d'azote et de phosphore en provenance du bassin versant;
- + 41 % des charges sédimentaires;
- - 28 % de production annuelle de sauvagine.



Canards Illimités

Agir pour la nature.

Réponse hydrologique au drainage des milieux humides



Des conséquences cumulatives qui voyagent ...



Bassin versant du ruisseau Broughton

36,599 km²

+ 114 tonnes de phosphore par année dans le lac Winnipeg
(= 10 camions d'engrais!)



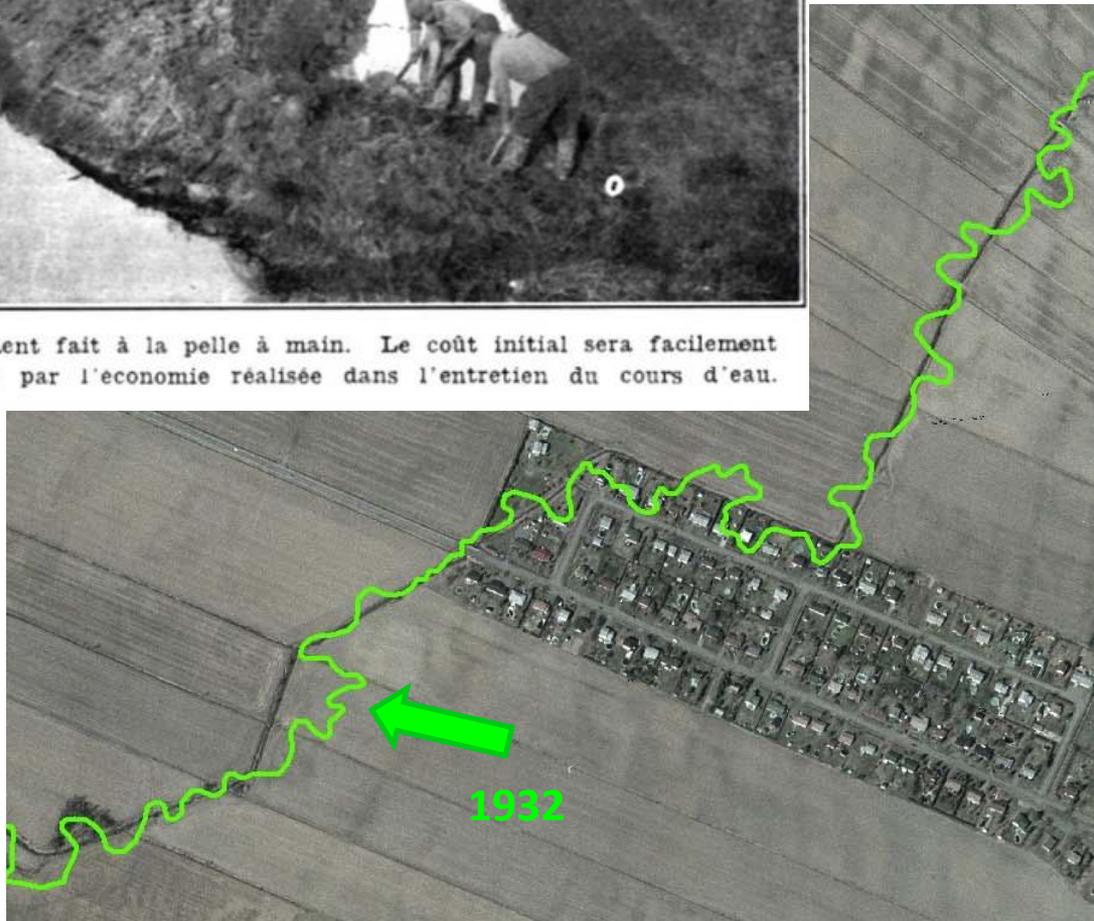
Plage du Lac Winnipeg

Linéarisation de cours d'eau au Québec

30 000 km (Rousseau 2010)



Redressement fait à la pelle à main. Le coût initial sera facilement remboursé par l'économie réalisée dans l'entretien du cours d'eau.



Hydro-géomorphologie et applications à la restauration des cours d'eau

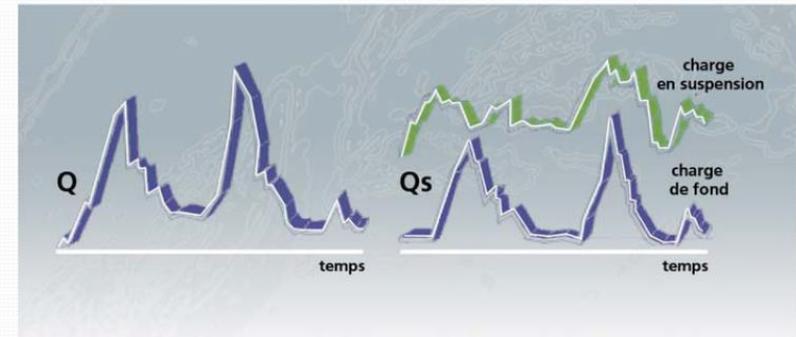
PASCALE BIRON

Professeure

Département de géographie, urbanisme et environnement
Université Concordia



- Lien entre le débit liquide (Q) et le débit solide (Q_s)
- Deux types de débit solide: suspension et charge de fond



1. Notions de base

Source: Malavoi et al. (2011)

Stabilisation des rives

- Empêche l'approvisionnement en sédiments de la rivière – perturbe l'équilibre entre le débit liquide et solide (balance de Lane) – engendre possiblement une érosion accrue du lit, et presque assurément de l'érosion plus en aval
- Solution dite “curative” (ou “band-aid”)



2. Perturbations anthropiques



Ruisseau Richer

Solutions:

Perspectives de développement durable

« La pratique traditionnelle de gestion des sédiments dans les cours d'eau est de traiter les symptômes plutôt que de s'attaquer aux causes. Une approche plus durable tend à gérer le problème à la source, mais ceci requiert une identification correcte de la cause et de ses effets » Sear (1996), p. 171

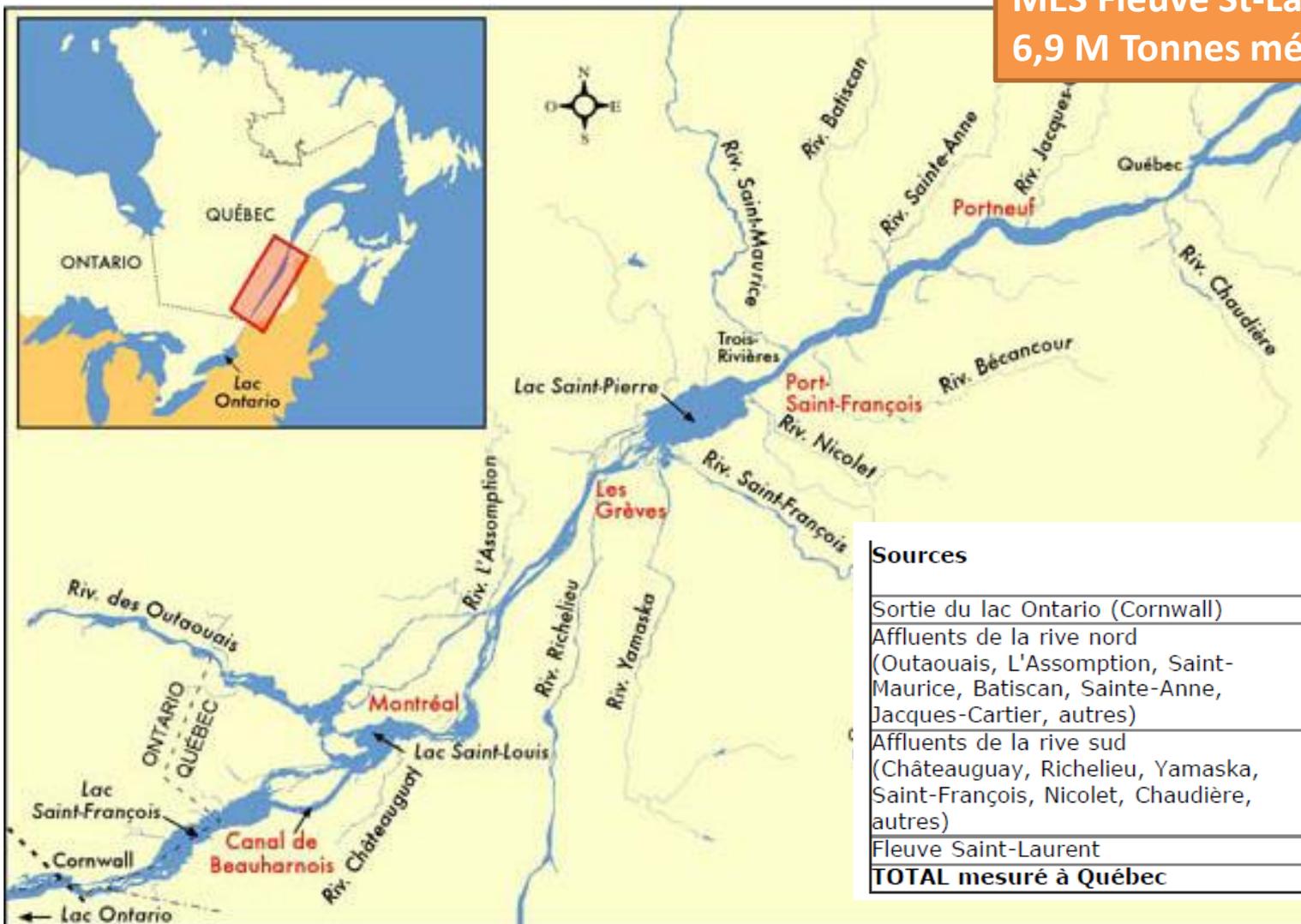
- Restaurer les processus plutôt que les formes

Process-based Principles for Restoring River Ecosystems

Bioscience, vol. 60, no. 3, p. 209-222, 2010

TIMOTHY J. BEECHIE, DAVID A. SEAR, JULIAN D. OLDEN, GEORGE R. PESS, JOHN M. BUFFINGTON, HAMISH MOIR, PHILIP RONI, AND MICHAEL M. POLLOCK

MES Fleuve St-Laurent à Québec:
6,9 M Tonnes métriques



Sources	Tonnes métriques	Pourcentage
Sortie du lac Ontario (Cornwall)	199 000	3
Affluents de la rive nord (Outaouais, L'Assomption, Saint-Maurice, Batiscan, Sainte-Anne, Jacques-Cartier, autres)	904 000	13
Affluents de la rive sud (Châteauguay, Richelieu, Yamaska, Saint-François, Nicolet, Chaudière, autres)	1 281 000	19
Fleuve Saint-Laurent	4 516 000	65
TOTAL mesuré à Québec	6 900 000	100

Gros plan sur le territoire et ses ressources

Accueil > Communiqués > ...

Pêche à la perchaude au lac Saint-Pierre - Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune intensifie les mesures de protection et de restauration

Québec, le 28 mars 2012 – Le ministre délégué aux Ressources naturelles M. Serge Simard, annonce une intensification des mesures visant à contraindre la population de perchaudes dans le lac Saint-Pierre, une situation constante, et très préoccupante, de la population de perchaudes dans le lac.

Centre de presse
Communiqués
Médias
Dossiers de presse
Relations médias

Radio-Canada.ca
Grands titres International Politique Régional Économique

Environnement Moratoire sur la pêche à la perchaude

Le dimanche 5 août 2012

Commenter Partager

Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune a annoncé en mai dernier un moratoire sur la pêche à la perchaude au lac Saint-Pierre. Les biologistes, la survie de l'espèce et l'écosystème due à l'agriculture irriguée et sportifs sont mécontents. Ils réclament un retour à la pêche.

Le Nouvelliste
Actualités Arts & Spectacles Économie Hockey junior

Le Nouvelliste > Environnement > Retour de la pêche à la perchaude cet hiver?

Publié le 26 juin 2012 à 07h02 | Mis à jour le 26 juin 2012 à 07h02

Retour de la pêche à la perchaude cet hiver?



Pierre Magnan de l'UQTR, président du Comité de suivi de la perchaude.

ICI RADIO-CANADA .ca + NOS CHAINES
-14°C | ÉDITION QUÉBEC [Changer] Nous avons déterminé cette édition pour vous. Cela vous convient? Oui

Info Télé

INTERNATIONAL POLITIQUE MA RÉGION ÉCONOMIE SPORTS SANTÉ ARTS ET DIVERTISSEMENT SCIENCES

Ouest	Ontario	Québec	Grand
Alberta	Ontario	Abitibi-Témiscamingue	Québec
Colombie-Britannique-Yukon	Ottawa	Est du Québec	Saguenay
Manitoba		Estrie	
Saskatchewan		Gatineau	
		Mauricie-Centre-du-Québec	

2767 PARTAGES

Changements climatiques et phosphore : les jeunes perchaudes ne survivent plus aux hivers

Mise à jour le mercredi 21 janvier 2015 à 14 h 08 HNE

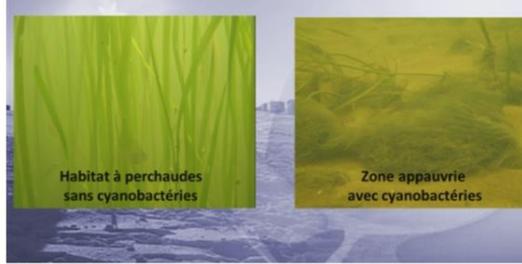
2767 PARTAGES

Changements climatiques et phosphore : les jeunes perchaudes ne survivent plus aux hivers

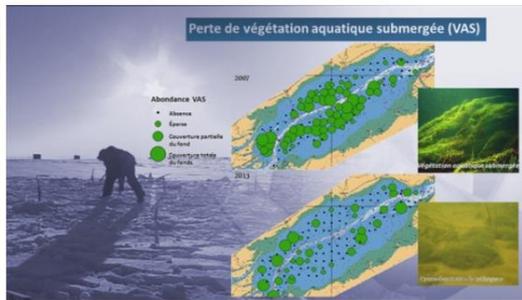


Le reportage de Maude Montembeault

Exclusif - Les perchaudes de moins d'un an du lac Saint-Pierre ne survivent plus aux hivers. Ce sont les conclusions d'une étude inédite dont Radio-Canada a obtenu copie.

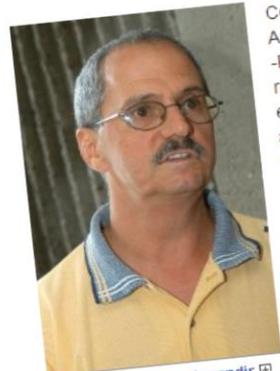


Évolution de l'habitat de la perchaude. Photo : Direction de la gestion de la faune Mauricie et Centre-du-Québec, ministère des Forêts, de la Faune



Perte de végétation aquatique submergée (habitat de la perchaude) dans le lac Saint-Pierre. Photo : Direction de la gestion de la faune Mauricie et Centre-du-Québec, ministère des Forêts, de la Faune

possibilité de lever partiellement ce moratoire, l'hiver prochain. La décision serait prise d'ici deux semaines tout au plus.



Ce sont les arguments de la nouvelle Association des pêcheurs du lac Saint-Pierre qui ont amené le MRNF à refaire l'examen de la situation, explique le président de cette association, Jean Lévesque. « Il y a une industrie de 5 millions \$ en jeu » plaide-t-il.

Interrogé sur cette affaire, le président du Comité de suivi de l'état du stock de perchaude au lac Saint-Pierre, le biologiste Pierre Magnan de l'Université du Québec à Trois-Rivières, se dit extrêmement inquiet de cet organisme d'experts qui avait recommandé de ne pas pêcher la moindre perchaude.

Enseignants | Écologie | Pêche | Biologie

DU MÊME AUTEUR

L'avenir du lac à l'Anguille au sud de Rimouski est menacé

Thérèse Martin
Publié le 03 mars 2014

Commenter Envoyer à un ami Imprimer

Partager 7 Tweet 2 8+1 0

Cyanobactéries: un marais filtre son propre phosphore

© The
André
L'As
s'inq
déve



Le marais filtrant expérimental a aussi diminué la turbidité et l'acidité de l'eau du lac à l'Anguille.
COLLABORATION SPÉCIALE CARL THÉRIAULT

CARL THÉRIAULT, COLLABORATION SPÉCIALE
Le Soleil

(Saint-Anaclet) Le combat contre les algues bleu-vert montre des signes encourageants. Le marais filtrant du lac à l'Anguille à Saint-Anaclet, près de Rimouski, a pu réduire de moitié sa concentration en phosphore dans l'eau et même jusqu'à 75 % en période de sécheresse estivale.

«Si cette nouvelle biotechnologie s'avère définitivement performante, elle pourra être exportée et utilisée à titre de technique complémentaire pour la conservation ou la remise en état des lacs affectés par les cyanobactéries au Québec», a exprimé André Lévesque, président de l'Association de

Les marais filtrants : une solution pour restaurer les cours d'eau agricoles

*A.-C. KROEGER¹, C. A. MADRAMOOTOO³, P. ENRIGHT², C. LAFLAMME², N. FRANCOEUR-LEBLOND⁴ ET C. D'AUTEUIL⁵

RÉSUMÉ - A.-C. Kroeger, C. A. Madramootoo, P. Enright, C. Laflamme, N. Francoeur-Leblond et C. d'Auteuil. Les marais filtrants : une solution pour restaurer les cours d'eau agricoles. *Agrosolutions* 20 (1) : 4-14. La première source de préoccupation pour la qualité de l'eau dans les bassins versants à vocation agricole au Québec est la teneur élevée en phosphore des eaux de surface. Un marais filtrant a été aménagé en parallèle au ruisseau Walbridge afin d'y détourner une portion équivalente à 5 % de son débit total. Un bilan exhaustif des charges de phosphore et d'azote y ayant transité a été réalisé par un suivi hydrométrique continu et un échantillonnage ponctuel pendant quatre années (2003-2006) sur une période moyenne de 184 jours du printemps à l'automne. La capacité de rétention du système pour le phosphore total (PTOT) équivalait à 8,0 kg, ce qui représente 41 % de la charge cumulative apportée au marais par le ruisseau Walbridge sur quatre années. La capacité de rétention des nitrates ($N-NO_3^-$), qui semblait s'atténuer avec le temps, équivalait à 176,7 kg, représentant seulement une petite portion (18 %) de la charge cumulative apportée sur quatre années. Même si une augmentation des concentrations d'ammonium ($N-NH_4^+$) a fréquemment été observée à la sortie du marais, indiquant la possibilité que celui-ci soit une source de $N-NH_4^+$, aucune tendance significative n'a cependant été observée. Les flux de stockage moyens de 1,65 g $PTOT\ m^{-2}\ année^{-1}$ et de 36,35 g $N-NO_3^-\ m^{-2}\ année^{-1}$ se retrouvent à l'intérieur de l'étendue généralement retrouvée dans la littérature pour les marais filtrants dédiés au traitement de la pollution agricole diffuse.

Mots clés : marais filtrant, pollution diffuse, phosphore, azote.

ABSTRACT - A.-C. Kroeger, C. A. Madramootoo, P. Enright, C. Laflamme, N. Francoeur-Leblond et C. d'Auteuil. Constructed wetlands: a solution to restore agricultural waterways. *Agrosolutions* 20 (1): 4-14. Elevated phosphorus concentration in surface waters is a primary water quality concern in agricultural watersheds of Québec. A small wetland was constructed in parallel to the Walbridge creek in order to divert at most 5 % of its discharge. An exhaustive balance of nitrogen and phosphorus loads transiting within the system was accomplished over four years (2003-2006) and over a monitoring period covering on average 184 days spanning from spring to fall. The wetland retained 8.0 kg total phosphorus, which corresponded to 41 % of total phosphorus inputs and it also retained 176.7 kg nitrates ($N-NO_3^-$), which represented a small portion (18 %) of nitrate inputs to the wetland, over 4 years of seasonal operation. Although increasing ammonium concentrations were frequently observed at the wetland outlet, indicating the possibility of the latter being a source of $N-NH_4^+$, there was however no significant trend with respect to ammonium ($N-NH_4^+$) retention. Mean nutrient retention rates (1.65 g total P $m^{-2}\ year^{-1}$ and 36.35 g $N-NO_3^-\ m^{-2}\ year^{-1}$) were within the range of values generally reported in the literature for constructed wetlands treating agricultural runoff waters.

Key words: constructed wetland, non-point source pollution, phosphorus,



1. Centre Ercos de gestion des ressources en eau, Université McGill, Sainte-Anne-de-Bellefleur
* Auteur pour la correspondance : courriel : anne.kroeger@mail.mcgill.ca
2. Programme de gestion et exploitation d'entreprise agricole (GEEA), Université McGill
3. AMEC Earth & Environmental, Fredericton, New Brunswick, E3B 2L2, Canada
4. Institut national de la recherche scientifique, Centre Eau-Terre-Environnement GIK
5. Corporation bassin versant de la Baie Missisquoi, Saint-Armand/Philipsburg, Québec

MOMENTS MARQUANTS DE LA GESTION DES MILIEUX HUMIDES AU QUÉBEC

1988 (effectif en 1993)

Loi sur la Qualité de l'Environnement

Travaux dans un milieu humide
requièrent la délivrance d'un CA (a.22)

2006

Directive 06-01

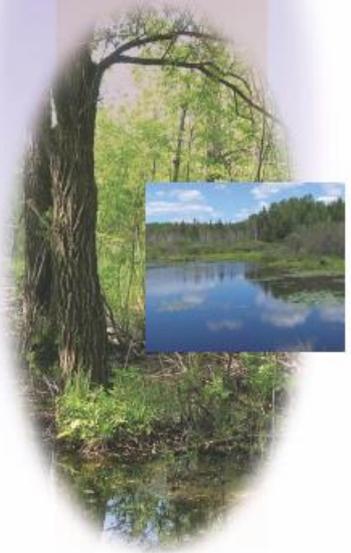
Encadrer le traitement des demandes de CA
et exigences de compensation



Canards Illimités Canada
La conservation des milieux humides

Une démarche équitable et transparente

Traitement des demandes
d'autorisation des projets
dans les milieux humides



Québec 

MOMENTS MARQUANTS DE LA GESTION DES MILIEUX HUMIDES AU QUÉBEC

Février 2012

Étude Centre des Sciences de la Biodiversité du Québec



1. Portrait géographique des enjeux de conservation
2. Les meilleures pratiques de compensation



Canards Illimités Canada
La conservation des milieux humides

MOMENTS MARQUANTS DE LA GESTION DES MILIEUX HUMIDES AU QUÉBEC

Mars 2012: Jugement Dallaire

Se connecter | S'inscrire gratuitement

28°C MONTREAL
Changer de

LA PRESSE CA

VIDÉOS PHOTOS DÉBATS

ACTUALITÉS INTERNATIONAL AFFAIRES SPORTS AUTO ARTS CINÉMA

Auto éco Climat Consommation Dossiers Espèces en danger Économie En vac Pollution

Accueil > Environnement > Jugement dévastateur contre le ministère de l'Environnement

Publié le 14 mars 2012 à 08h04 | Mis à jour le 14 mars 2012 à 08h04

Jugement dévastateur contre le ministère de l'Environnement

EXCLUSIF

À LIRE AUSSI

Milieux humides: le ministre Arcand souhaite une «politique plus substantielle»
Ile au Foin: le ministre favorise un projet de conservation local
Milieux humides: Arcand se dit «inébranlable»
Milieux humides: un projet de loi jugé précipité
Innoparc et Carrefour St-Romuald: «minuit moins cinq» pour l'obtention de permis

SUR LE MÊME THÈME

MDDEP | Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs | Christian Simard | Pierre Arcand | Thomas Mulcair | Lois et règlements | Cour

La Loi sur la qualité de l'environnement affirme que «quiconque» entreprend un projet «dans un marais, un marécage ou une tourbière doit préalablement obtenir du ministre un certificat d'autorisation». Mais il est nul part question de compensation en cas de destruction.

Agrandir

Une démarche équitable et transparente

Traitement des demandes d'autorisation des projets dans les milieux humides

Québec



MOMENTS MARQUANTS DE LA GESTION DES MILIEUX HUMIDES AU QUÉBEC

Mai 2012 : Loi sur les mesures de compensation (projet de loi 71)



1. Habilité expressément le Ministre
2. Aucune indemnité
3. Rétroactive
4. et ...

Une loi sur la conservation et la gestion durable des milieux humides et hydriques, d'ici le 24 avril 2015

projet de loi 32 =

24 avril 2017

2017

.. une année stratégique

La Loi sur la conservation et la gestion durable des milieux humides et hydriques.

Trois objectifs souhaités par CI :

1. Aucune perte pour certains milieux humides présentant un intérêt particulier pour la conservation
2. Aucune perte nette pour les autres MH

Une séquence d'atténuation :

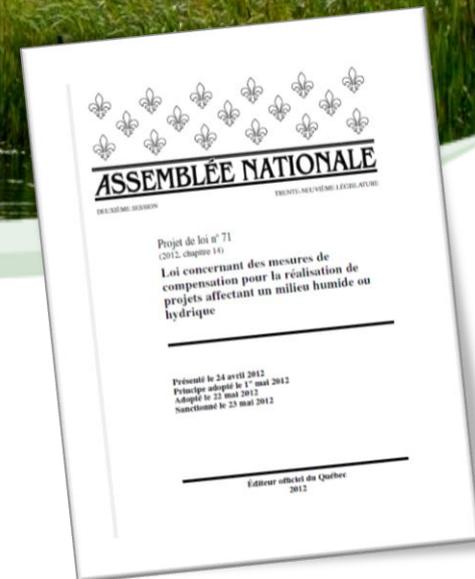
- Éviter, minimiser et compenser

3. Programme de restauration

Restauration
Création

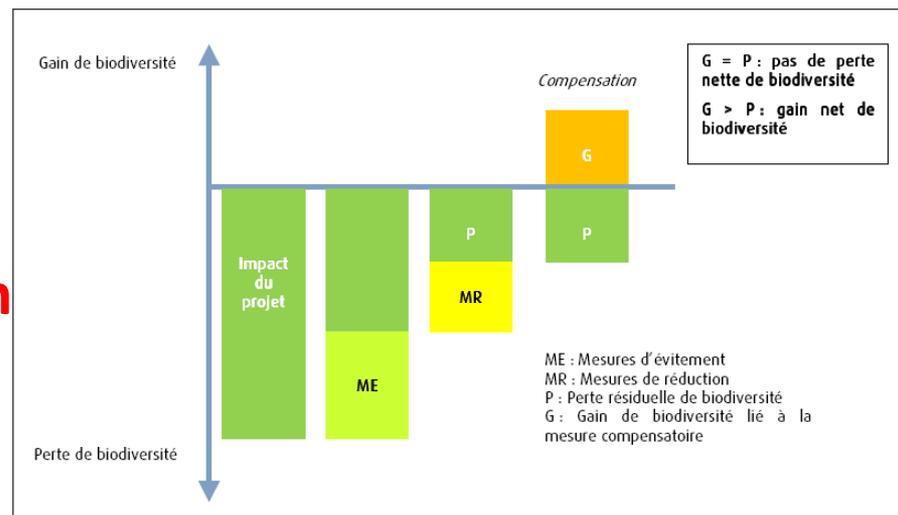
Mémoires de CIC (pl-71 et pl-32):

<http://www.canards.ca/votre-province/quebec/documents-dinformation/>



ete entreprises (voir figure 1).

FIGURE 1 : ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER LES ATTEINTES À LA BIODIVERSITÉ



[Analyse de la situation des milieux humides au Québec et recommandations à des fins de conservation et de gestion durable](#) (PDF 2,7 Mo). Rapport final par Stéphanie Pellerin, PhD, Institut de recherche en biologie végétale, et Monique Poulin, PhD, Université Laval.



CENTRE DE LA SCIENCE DE LA BIODIVERSITÉ DU QUÉBEC
QUEBEC CENTRE FOR BIODIVERSITY SCIENCE

*Analyse de la situation des milieux humides au Québec
et recommandations à des fins de conservation
et de gestion durable*

RAPPORT FINAL

Par

Stéphanie Pellerin, PhD, Institut de recherche en biologie végétale
Monique Poulin, PhD, Université Laval

Pour

Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

18 AVRIL 2013

Synthèse des recommandations

À la lumière des constats synthétisés ci-haut et décrits dans le présent rapport, nous émettons six recommandations stratégiques au ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec basées sur deux principes fondateurs : une politique d'aucune perte nette de milieux humides pour les Basses-terres du Saint-Laurent et une gestion normée.

Recommandation 1 : *Freiner la perte de milieux humides due aux activités agricoles et forestières et protéger les milieux humides d'intérêt pour la conservation.*

Recommandation 2 : *Dans les Basses-terres du Saint-Laurent, exiger des compensations sous formes de restauration et de création et accompagner ces exigences par de la protection en milieux humides.*

Recommandation 3 : *Établir des exigences et des normes claires de compensation et de suivi.*

Recommandation 4 : *Établir un système d'habilitation d'experts.*

Recommandation 5 : *Développer davantage les outils de cartographie des milieux humides et faciliter leur accessibilité.*

Recommandation 6 : *Créer un comité consultatif pour assurer une vision cohérente des mesures de gestion des milieux humides.*

Une description détaillée de chacune des recommandations est disponible à la section 10 du rapport. Les recommandations de nature plus législatives sont disponibles dans le rapport de Lavallée (2013).



Constitution en 1971, Canada signataire en 1987, 163 parties contractantes
Soutien l'approche d'utilisation rationnelle des zones humides
(maintien de leurs caractéristiques écologiques)



COP11 de Ramsar Résolution 9: Adoption de lignes directrices concernant la
6-13 juillet 2012 séquence d'atténuation Ramsar COP11 Résolution XI.9, page 3
Bucarest, Roumanie

LA CONFÉRENCE DES PARTIES CONTRACTANTES

14. **RÉAFFIRME** l'engagement des Parties contractantes à éviter les impacts négatifs sur les caractéristiques écologiques des Sites Ramsar et autres zones humides comme première mesure dans les stratégies visant à mettre un terme à la perte en zones humides et, lorsqu'il est impossible de l'éviter, de prendre des mesures appropriées d'atténuation et/ou de compensation, notamment au moyen de la restauration. Dans la mesure du possible, ces actions doivent être prises avant que des impacts négatifs ne se produisent en tenant compte des différents contextes et des particularités des Parties contractantes.

Annexe (préparé par le Groupe d'expertise scientifique et technique mandaté par les Parties):

8. Réaffirme l'évitement comme 1ère option et compensation en dernier ressort

19. Définitions:

Compenser : compenser les impacts sur les zones humides signifie que l'on prend des mesures en vue d'éliminer les impacts résiduels sur les caractéristiques écologiques d'une zone humide qui perdurent après application de mesures d'atténuation. Un exemple de compensation serait une restauration sur le site ou hors du site de la zone humide ou un projet de création à condition qu'il ajoute une valeur au-delà de ce que l'on aurait pu attendre autrement (en d'autres termes, se fonder sur un avantage déjà planifié ne constitue pas une compensation). Les Parties contractantes ont souligné le fait qu'il est préférable de compenser la perte en zones humides avec des zones humides de type semblable, dans le même bassin versant local (Résolution VII.24, 1999), et la priorité devrait être accordée à la compensation sur le site.

« Pas de perte nette » : une politique ou stratégie gouvernementale exprimée sous forme de « pas de perte nette » de la superficie et/ou des caractéristiques écologiques globales de la zone humide, à une échelle géographique donnée (souvent nationale). Les impacts sur la zone humide peuvent être admis mais la compensation (par la restauration ou la création) est nécessaire pour contrebalancer ces impacts, pas nécessairement de site en site mais au niveau de la totalité de la ressource en zones humides. Une politique « pas de perte nette » peut être limitée à un programme particulier, un sous-ensemble de zones humides ou une juridiction.



Politique fédérale



Alberta



Nouveau-Brunswick



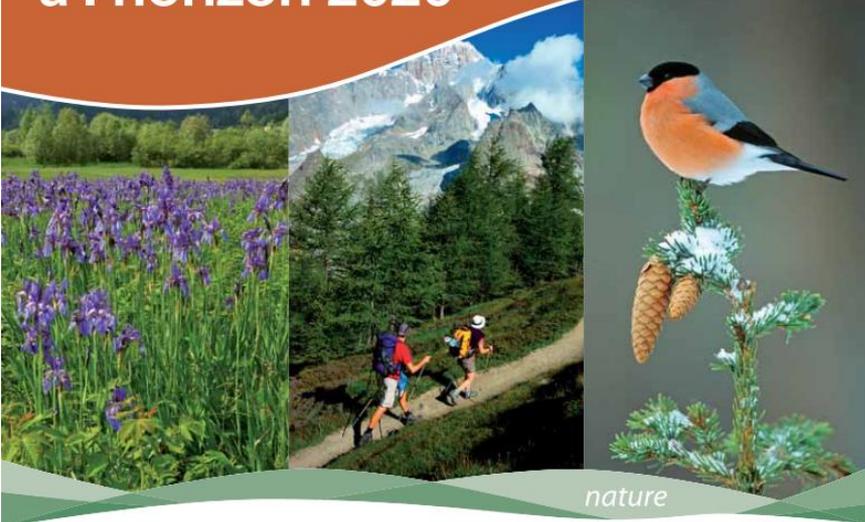
Nouvelle-Écosse



Terre-Neuve

Union Européenne

La stratégie de l'UE en matière de biodiversité à l'horizon 2020



COMMISSION
EUROPÉENNE



environnement

Table des matières

Avant-propos	4
La stratégie de l'UE en matière de biodiversité à l'horizon 2020	5
Introduction	7
Les six objectifs de la stratégie en matière de biodiversité	11
OBJECTIF 1: Mettre pleinement en œuvre les directives «Oiseaux» et «Habitats»	12
OBJECTIF 2: Préserver et rétablir les écosystèmes et leurs services	14
OBJECTIF 3: Renforcer la contribution de l'agriculture et de la foresterie au maintien et à l'amélioration de la biodiversité	16
OBJECTIF 4: Garantir l'utilisation durable des ressources de pêche	18
OBJECTIF 5: Lutter contre les espèces allogènes envahissantes	20
OBJECTIF 6: Contribuer à enrayer la perte de biodiversité au niveau mondial	21
Mise en œuvre de la stratégie de l'UE en matière de biodiversité à l'horizon 2020	23
Pour en savoir plus	27

Objectif 2: Préserver et rétablir les écosystèmes et leurs services

By 2020, ecosystems and their services are maintained and enhanced by establishing green infrastructure and restoring at least 15% of degraded ecosystems.

Action 5: Améliorer la connaissance des écosystèmes et de leurs services dans l'UE

- 5) Avec l'aide de la Commission, les États membres cartographient les écosystèmes et leurs services et en évaluent l'état sur leur territoire d'ici à 2014, évaluent la valeur économique de ces services, et encouragent l'intégration de ces valeurs dans les systèmes de comptabilité et de notification au niveau de l'UE et des États membres.

Action 6: Fixer des priorités pour rétablir les écosystèmes et étendre l'utilisation de l'infrastructure verte

- 6 a) D'ici à 2014, les États membres, aidés de la Commission, élaboreront un cadre stratégique pour établir des priorités en vue du rétablissement des écosystèmes aux niveaux sous-national, national et UE.
- 6 b) La Commission définira une stratégie sur l'infrastructure verte d'ici à 2012 pour favoriser le déploiement de cette infrastructure dans les zones urbaines et rurales de l'UE, y compris au moyen de mesures encourageant les investissements de départ dans les projets d'infrastructure verte et le maintien des services écosystémiques, grâce notamment à une utilisation plus ciblée des flux de financement de l'UE et à des partenariats public-privé.

Action 7: Éviter toute perte nette de biodiversité et de services écosystémiques

- 7 a) En collaboration avec les États membres, la Commission élaborera une méthode d'évaluation de l'impact des projets, des plans et des programmes en faveur de la biodiversité financés par l'UE.
- 7 b) La Commission poursuivra ses travaux en vue de proposer d'ici à 2015 une initiative visant à éviter toute perte nette pour les écosystèmes et leurs services (par exemple grâce aux régimes de compensation).



Wetlands Compensatory Mitigation

The objective of the Clean Water Act (CWA) is to restore and maintain the chemical, physical, and biological integrity of the Nation's waters. Toward achievement of this goal, the CWA prohibits the discharge of dredged or fill material into waters of the United States unless a permit issued by the Army Corps of Engineers or approved State under CWA Section 404 authorizes such a discharge.

For every authorized discharge, the adverse impacts to wetlands, streams and other aquatic resources must be avoided and minimized to the extent practicable. For unavoidable impacts, compensatory mitigation is required to replace the loss of wetland and aquatic resource functions in the watershed. Compensatory mitigation refers to the restoration, establishment, enhancement, or in certain circumstances preservation of wetlands, streams or other aquatic resources for the purpose of offsetting unavoidable adverse impacts.



The Mitigation Sequence

Compensatory mitigation is actually the third step in a sequence of actions that must be followed to offset impacts to aquatic resources. The 1990 Memorandum of Agreement (MOA) between the Environmental Protection Agency (EPA) and the Department of Army establishes a three-part process, known as the mitigation sequence to help guide mitigation decisions and determine the type and level of mitigation required under Clean Water Act Section 404 regulations.

Step 1. Avoid - Adverse impacts to aquatic resources are to be avoided and no discharge shall be permitted if there is a practicable alternative with less adverse impact.

Step 2. Minimize - If impacts cannot be avoided, appropriate and practicable steps to minimize adverse impacts must be taken.

Step 3. Compensate - Appropriate and practicable compensatory mitigation is required for unavoidable adverse impacts which remain. The amount and quality of compensatory mitigation may not substitute for avoiding and minimizing impacts.



Photo by James V. Vanecko

The American Crocodile, a Federal Endangered Species, makes its home in the Everglades Mitigation Bank.

Methods of Compensatory Mitigation:

Even after avoiding and minimizing impacts, projects that will cause adverse impacts to wetlands, streams and other aquatic resources typically require some type of compensatory mitigation. The Army Corps of Engineers (or approved state authority) is responsible for determining the appropriate form and amount of compensatory mitigation required. Methods of compensatory mitigation include restoration, establishment, enhancement and preservation.

- **Restoration**: Re-establishment or rehabilitation of a wetland or other aquatic resource with the goal of returning natural or historic functions and characteristics to a former or degraded wetland. Restoration may result in a gain in wetland function or wetland acres, or both.
- **Establishment (Creation)**: The development of a wetland or other aquatic resource where a wetland did not previously exist through manipulation of the physical, chemical and/or biological characteristics of the site. Successful establishment results in a net gain in wetland acres and function.
- **Enhancement**: Activities conducted within existing wetlands that heighten, intensify, or improve one or more wetland functions. Enhancement is often undertaken for a specific purpose such as to improve water quality, flood water retention or wildlife habitat. Enhancement results in a gain in wetland function, but does not result in a net gain in wetland acres.
- **Preservation**: The permanent protection of ecologically important wetlands or other aquatic resources through the implementation of appropriate legal and physical mechanisms (i.e. conservation easements, title transfers). Preservation may include protection of upland areas adjacent to wetlands as necessary to ensure protection or enhancement of the aquatic ecosystem. Preservation does not result in a net gain of wetland acres and may only be used in certain circumstances, including when the resources to be preserved contribute significantly to the ecological sustainability of the watershed.

Source: *Compensatory Mitigation for Losses of Aquatic Resources*, 40 CFR Part 230 Subpart J and 33 CFR Part 322.

Mechanisms for Compensatory Mitigation:

Compensatory mitigation for unavoidable wetland impacts may be accomplished through three distinct mechanisms. With permittee-responsible mitigation, the permittee maintains liability for the construction and long-term success of the site. Mitigation banking and in-lieu fee mitigation are forms of "third party" compensation, where the liability for project success is transferred to the mitigation bank or in-lieu fee sponsor.

- **Permittee-Responsible Mitigation**: Restoration, establishment, enhancement or preservation of wetlands undertaken by a permittee in order to compensate for wetland impacts resulting from a specific project. The permittee performs the mitigation after the permit is issued and is ultimately responsible for implementation and success of the mitigation. Permittee-responsible mitigation may occur at the site of the permitted impacts or at an off-site location within the same watershed.
- **Mitigation Banking**: A wetlands mitigation bank is a wetland area that has been restored, established, enhanced or preserved, which is then set aside to compensate for future conversions of wetlands for development activities. Permittees, upon approval of regulatory agencies, can purchase credits from a mitigation bank to meet their requirements for compensatory mitigation. The value of these "credits" is determined by quantifying the wetland functions or acres restored or created. The bank sponsor is ultimately responsible for the success of the project. Mitigation banking is performed "off-site," meaning it is at a location not on or immediately adjacent to the site of impacts, but within the same watershed. Federal regulations establish a flexible preference for using credits from a mitigation bank over the other compensation mechanisms.
- **In-Lieu Fee Mitigation**: Mitigation that occurs when a permittee provides funds to an in-lieu-fee sponsor (a public agency or non-profit organization). Usually, the sponsor collects funds from multiple permittees in order to pool the financial resources necessary to build and maintain the mitigation site. The in-lieu fee sponsor is responsible for the success of the mitigation. Like banking, in-lieu fee mitigation is also "off-site," but unlike mitigation banking, it typically occurs after the permitted impacts.

EPA-843-F-08-002

Compensatory Mitigation Resources

Federal Wetlands Mitigation Regulations and Guidance

Available at: www.epa.gov/wetlandsmitigation/

Section 404(b)(1) Guidelines. In 1980, EPA finalized regulations that constitute the substantive environmental criteria used in evaluating activities regulated under Section 404 of the Clean Water Act.

Compensatory Mitigation for Losses of Aquatic Resources; Final Rule. In 2008, EPA and the U.S. Army Corps of Engineers, through a joint rulemaking, expanded the Section 404(b)(1) Guidelines to include comprehensive standards for all three mechanisms for providing compensatory mitigation.

1990 Memorandum Of Agreement (MOA) Between The Department of the Army and The Environmental Protection Agency. This MOA contains the policy and procedures to be used in determining the type and level of mitigation necessary to demonstrate compliance with the Section 404(b)(1) Guidelines. (Portions of this MOA that concern the type and location of compensatory mitigation are superseded by the above 2008 rule.)

Recent Evaluations of Wetlands Compensatory Mitigation

The Status and Character of In-Lieu Fee Mitigation in the United States. 2006. Environmental Law Institute, Washington, D.C. Available at www.eli.org

2005 Status Report on Compensatory Mitigation in the United States. 2006. Environmental Law Institute, Washington, D.C. Available at www.eli.org

Corps of Engineers Does Not Have an Effective Oversight Approach to Ensure That Compensatory Mitigation Is Occurring. 2005. U.S. Government Accountability Office Report GAO-05-898, Washington, D.C. Available at www.gao.gov

BANKS AND FEES: The Status of Off-Site Wetland Mitigation in the United States. 2002. Environmental Law Institute, Washington, D.C. Available at www.eli.org

Stakeholder Forum on Federal Wetlands Mitigation. 2001-2006. Environmental Law Institute, Washington, D.C. Available at www.eli.org

National Academy of Sciences. *Compensating for Wetland Losses Under the Clean Water Act*. 2001. National Academy Press, Washington, D.C. Available at www.nap.edu

Wetlands Protection: Assessments Needed to Determine Effectiveness of In-Lieu-Fee Mitigation. 2001. U.S. General Accounting Office Report GAO-01-325. Washington, D.C. Available at www.gao.gov

National Wetlands Mitigation Action Plan

In response to independent critiques of the effectiveness of wetlands compensatory mitigation for authorized losses of wetlands and other waters under Section 404 of the Clean Water Act (CWA), the Environmental Protection Agency, the Army Corps of Engineers, and the Departments of Agriculture, Commerce, Interior, and Transportation released the National Wetlands Mitigation Action Plan on December 26, 2002. The Plan includes 17 tasks that the agencies will complete by the end of 2005 to improve the ecological performance and results of compensatory mitigation.



U.S. Department of Transportation
Federal Highway Administration



Background:

Reports published in 2001 by the National Academy of Sciences (NAS) and the General Accounting Office (GAO) provided a critical evaluation of the effectiveness of wetlands compensatory mitigation for authorized losses of wetlands and other waters under Section 404 of the CWA. Section 404 regulates discharges of dredged and fill materials into waters of the United States and requires compensatory mitigation for unavoidable impacts. The independent analyses and other commentaries highlighted a number of shortfalls and identified a variety of technical, programmatic, and policy recommendations for the Federal agencies, States, and other involved parties.

An interagency team drafted the National Mitigation Action Plan endorsing the goal of no net loss of wetlands and outlining specific action items that address the concerns of the NAS, GAO, and other independent evaluations. The 17 actions, with various agency leads, address areas of concern, including data collection and availability, clarifying performance standards, improving accountability, and integrating mitigation into the watershed approach.

Completing the actions in the Plan will enable the agencies and the public to make better decisions regarding where and how to restore, enhance, and protect wetlands; improve their ability to measure and evaluate the success of mitigation efforts; and expand the public's access to information on these wetland mitigation activities.



Albert Chernia

Examining a connection constructed to link the Columbia Slough and a new mitigation site during the 2003 Mitigation Stakeholder Forum held in Portland, Oregon.

Stakeholder Forums

In 1999, the Federal agencies began hosting a series of stakeholder forums to gather information and opinions on the concerns and challenges of compensatory mitigation. These forums have brought together a diverse group of individuals representing the regulated community, environmental organizations, academia, non-governmental organizations, and mitigation providers. The first forum was held in Washington, DC, in 1999, to discuss draft guidance on in-lieu-fee mitigation. The second forum was held in Baltimore, Maryland, in 2001. This meeting helped lead to the formulation of the Action Plan. Additional forums were held in Portland, Oregon, in 2003, and Tampa, Florida, in 2004, to discuss progress on Action Plan tasks and solicit input on future Action Plan tasks. For a complete summary of the forums, visit www.mitigationactionplan.gov. A future forum is scheduled to occur in 2005.



Port of Portland

Discussing maintenance issues at a two-year old mitigation site during the Portland Mitigation Stakeholder Forum.

The Plan enables the agencies and the public to make better decisions regarding where and how to restore, enhance, and protect wetlands.

Components of the National Wetlands Mitigation Action Plan

Completion of the first task in the Plan, release of a revised Army Corps of Engineers Mitigation Regulatory Guidance Letter (RGL 02-2) occurred concurrent with the Plan. The remaining 16 actions, which will be completed by the end of 2005, will address areas of concern including integrating mitigation into the watershed approach, improving accountability, clarifying performance standards, and improving data collection and availability. The actions are:

Integrating Mitigation into a Watershed Context

- Develop guidance on the use of on-site vs. off-site and in-kind vs. out-of-kind compensatory mitigation
- Develop guidance on the use of vegetated buffers as a potential component of compensatory mitigation
- Develop guidance on the appropriate use of preservation for compensatory mitigation
- Using the guidance developed for compensatory mitigation

Wetlands Ecol Manage (2010) 18:695–700
DOI 10.1007/s11273-010-9188-9

ORIGINAL PAPER

A multi-scale approach to prioritize wetland restoration for watershed-level water quality improvement

Neal E. Flanagan · Curtis J. Richardson

Received: 27 October 2009 / Accepted: 20 May 2010 / Published online: 12 June 2010
© Springer Science+Business Media B.V. 2010

Abstract Wetland restoration is commonly presented as an important strategy for maintaining and enhancing the water quality and ecological capital of watershed-scale ecosystems. Prioritizing restoration sites on the landscape is often a haphazard process based on widely held, though often untested, assumptions about relationships between watershed characteristics and water quality. We present a framework to target and prioritize wetland restoration locations using both regional and watershed-level screening models. The regression-tree and random forest models. The regression-tree and random forest models presented in this paper identify watershed variables with the strongest relationships to a given water quality parameter, present a clear hierarchy of variable importance, and present approximate threshold values in watershed area where these variables express the greatest impact on water quality. The proportion of watersheds classified as prior-converted agricultural lands was an important predictor of both ortho and total phosphorus. Fortunately because prior-converted agricultural lands were historically wetland lands, they are often very suitable for wetland restoration. These sites often have poorly-drained soils requiring artificial drainage to be suitable for agriculture. These drainage systems become conduits for transporting phosphorus from agricultural field and to area streams and rivers. Maintaining natural land-cover within stream buffers is identified as another important predictor of water quality. This seems to be especially true with regard to NO₃-NO₂ concentrations. Our model results support specific management recommendations including: (a) exclusion of agricultural land-uses from riparian buffers, (b) maintaining or increasing watershed-level wetland-cover and (c) reducing wetland fragmentation.

Keywords Wetland · Restoration · Watershed · Water-quality · Prioritize · Decision

Introduction

In the last three decades, water quality legislation has substantially decreased point source pollution into the streams and rivers of the United States of America (Malina 1996; Mays 1996). While reductions in point source pollutant loads have had remarkable positive impacts on individual river-systems, many others are still not meeting state and national water quality objectives. Indeed, failure to preserve water quality and quantity may significantly impact human quality of life, and may have potentially irreversible effects on ecosystems. These consequences underlie initiation of major federal programs to address basin scale watershed issues, e.g., (1) the USGS National

N. E. Flanagan (✉) · C. J. Richardson
Duke University Wetland Center, Durham,
NC 27708, USA
e-mail: nflanaga@duke.edu

National Wetlands Mitigation Stakeholder Forum
www.eli.org

National Academy of Sciences Press, Washington, DC

Wetlands Protection: Assessments Needed to Determine Effectiveness of In-Lieu-Fee Mitigation. 2001. General Accounting Office Report GAO-01-325. Available at www.gao.gov



Ruisseau de feu – ville de Terrebonne



TERREBONNE



Vivre DANS UN PARC FAUNIQUE

QUÉBEC EN FORME
VIS TON ÉNERGIE



PRÉSENTÉS PAR QUÉBEC EN FORME AVEC LA COLLABORATION D'ACTIVE LIVING RESEARCH, UN PROGRAMME NATIONAL DE LA FONDATION ROBERT WOOD JOHNSON

NUMÉRO 4, MARS 2011
LES BÉNÉFICES ÉCONOMIQUES DES ESPACES VERTS, DES INSTALLATIONS DE LOISIRS ET DES AMÉNAGEMENTS URBAINS FAVORABLES À LA MARCHÉ

- Les résultats détaillés de la recherche**
- L'impact économique des aires de loisirs sur la valeur des propriétés dépend de la distance entre celles-ci et le parc, de la taille des aires de loisirs et des caractéristiques du quartier environnant.
 - Les espaces verts en milieu urbain procurent un plus grand bénéfice économique aux propriétaires des maisons environnantes que les espaces verts situés en milieu rural.
 - Les espaces verts, les aires de loisirs et les développements compacts peuvent offrir des bénéfices fiscaux aux gouvernements municipaux.
 - Les développements compacts et axes sur la marche peuvent offrir des bénéfices économiques aux développeurs immobiliers, grâce à des prix de vente de maison plus élevés, une possibilité accrue de commercialisation et des ventes plus rapides comparativement à un développement de type conventionnel.
- Conclusions et implications**

Les taux d'embonpoint et d'obésité ont augmenté de façon considérable au Québec depuis les années 1970^{1,2}, même si des gains ont été notés depuis 1995 au chapitre de l'activité physique. On peut encore faire mieux, car une part importante de la population n'atteint pas les seuils recommandés³. Une physiquement actif représente plus qu'une décision personnelle; l'aménagement urbain et la disponibilité (espaces verts, aires de loisirs) influencent fortement le degré d'activité des gens.

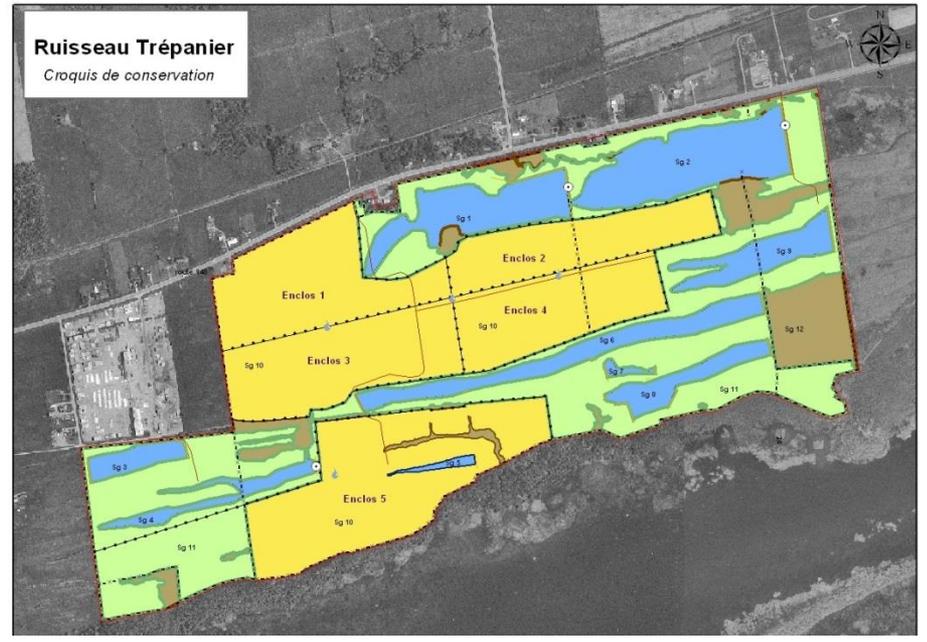
Au Québec, la publication de *Kino-Québec*⁴ intitulée *Aménageons nos milieux de vie pour nous donner le goût de bouger* présente des environnements dans lesquels les résidents peuvent utiliser la marche ou le vélo pour accéder à des destinations rapprochées, favorables à la souvent qualifiées de quartiers compacts, favorables à un moyen de marche ou traditionnel; ce qui constitue un moyen efficace de promouvoir l'activité physique, aussi bien chez les adultes que chez les jeunes.

Ruisseau de feu – ville de Terrebonne

La Réserve naturelle du marais Trépanier



1997, 250 ha



50 ha marais
75 ha nidification
25 ha boisé



100 ha Pâturage

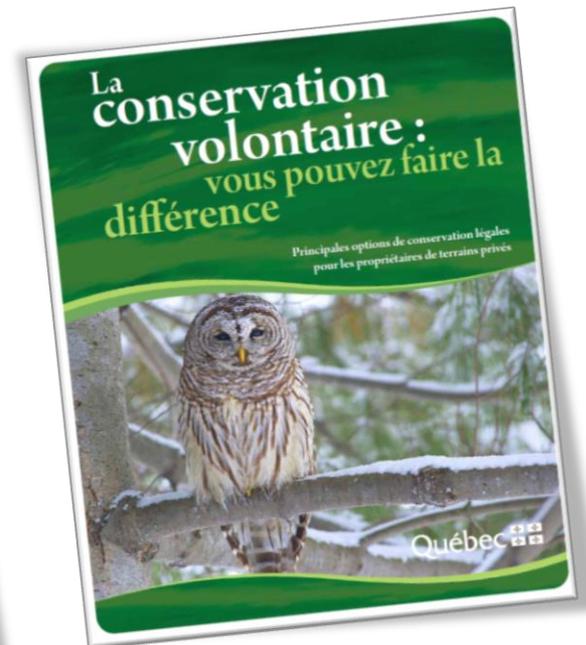


Réserve naturelle du Marais-Trépanier
CHASSE CONTINGENTÉE AU CANARD
Pour informations : 1-800-565-1620 poste 12

La conservation volontaire

Entente de plusieurs formes, très souples à très contraignantes, court terme ou perpétuelle ...

- Déclaration d'intention
- Convention entre propriétaires
- Entente de gestion, d'aménagement ou de mise en valeur
- Contrat de louage
- Achat / vente
- Donation
- Servitude de conservation
- Réserve naturelle en milieu privé
- Fiducie d'utilité sociale



Scénario idéal: le partenariat

Marais Léon Provancher 1991-1998, 20 ha
Avec la Société Provancher

Marais de l'Anse aux Foins 1991-1998, 40 ha
Avec la municipalité de Saint-Fulgence



Risque = Dépendance financière envers récréo-tourisme ou location agricole, ce qui peut compromettre les objectifs de conservation et la pérennité du site

Les milieux humides pour notre avenir ...



Canards Illimités Canada
La conservation des milieux humides

Merci !

