

Les cours d'eau agricoles :
d'une vision passée axée sur le drainage
aux défis actuels nécessitant une
approche multidisciplinaire

Robert Beaulieu, ing., directeur adjoint, MAPAQ, Chaudière-Appalaches
Claude Grondin, biol., directeur des initiatives fauniques, Fondation de la faune
Annabelle Avery, biol., coordonnatrice de projets, Fondation de la faune

Photo: A. Avery



1. UN REGARD VERS LE PASSÉ...

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

Rappel historique

- De la colonisation à 1930 : Travaux à la main ou à la « pelle à cheval »
- 1920 : Loi favorisant le drainage
- 1930 : Arrivée des pelles mécaniques
- 1944 : Création de l'Office du drainage
- 1962 : Loi permettant au ministre de l'Agriculture de prendre les travaux à sa charge

EN GENERAL, LE DRAINAGE:

Réchauffe et ameublit le sol, par conséquent, permet aux racines de mieux se développer.

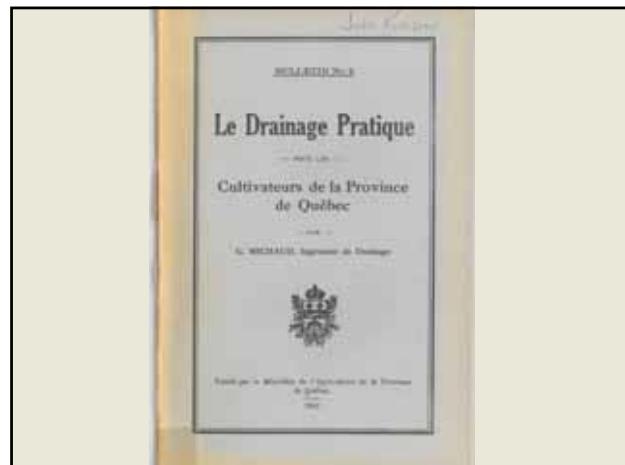
Agrandit la surface en culture, en faisant disparaître les fossés, les rigoles, les bas-fonds, etc.

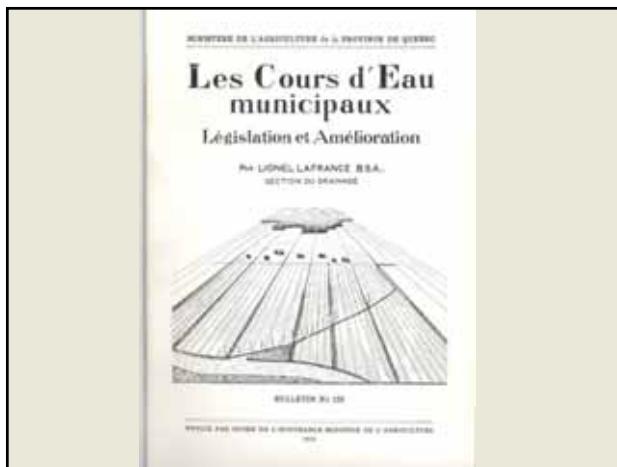
Allonge la saison de culture, et permet d'ensemencer plus de bonne heure au printemps ce qui influe beaucoup sur le quantité et la qualité de la récolte.

Réduit le coût de la main d'oeuvre, le terrain étant plus facile à travailler.

Augmente le rendement et en certains cas le double.

Permet une meilleure assimilation des engrains par les plantes.





Redressements:

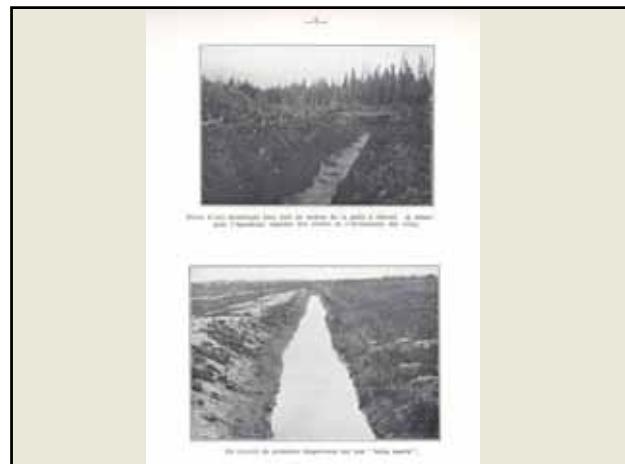
Les redressements de cours d'eau ont les avantages suivants:

- Economie de terrain,
- Raccourcissement du parcours d'où économie d'entretien,
- Augmentation de la vitesse du courant, d'où économie sur les dimensions projetées.

Il y a cependant des règles à suivre dans l'étude des redressements. Il est important de laisser le lit du cours d'eau suivre les parties basses du terrain afin que chaque partie du bassin puisse bénéficier du travail projeté.

L'économie à réaliser sur la longueur du parcours ne doit pas faire oublier le coût élevé d'un redressement à travers un coteau d'une certaine élévation où l'on n'est jamais sûr de la sorte de matériel qui formera le sous-sol.

La pratique la plus en usage et la plus rationnelle est celle qui consiste à couper les boucles prononcées en terrain plat, qui ne servent qu'à retarder le courant et à diminuer la pente générale du cours d'eau.



La dynamite aussi est inoffensive!

NOTIONS SUR LA DYNAMITE

La dynamite nécessite une mise à feu et un accrochage dans le voisinage des zones où on désire creuser, la sulfureuse date au service des démolitions.

Dans le public, en général, il existe une fausse idée de danger dans la manipulation des explosifs.

Tous peuvent posséder quelques notions sur les explosifs pour les faire agir comme une machine pour la destruction, les démolitions, le percement, etc.

CARACTÉRISTIQUES:

Les caractéristiques qui facilitent considérablement leur démolition sont leur grande puissance. Elles nécessitent seulement 8 grammes de dynamite pour démolir 150 grammes de roche.

La manipulation de la dynamite à toute main nécessite plusieurs kilogrammes de fils. Lorsqu'on en sort des grilles, il faut assurer une sécurité dans les démolitions pour les empêcher de faire des dégâts graves devant qui les manipulent.

Elle fait exploser tout ce qu'elle touche. Ensuite quand il faut la démolir, il faut faire preuve de beaucoup de soins pour la faire sauter.

Elle brise très facilement les pierres. Si elle n'explose pas à cause d'une faible application, parce que l'explosif est éloigné ou renferme des éléments très faibles et le matériau démolition avec la dynamite-explosif. Donc, lorsqu'il est sur le sol, il faut le ramasser avec soin.

La dynamite grille un peu mais, car il n'a pas pris les conditions. Si l'on fait un orifice dans un morceau d'osier, on laissera échapper l'explosif dans les trous d'osier.

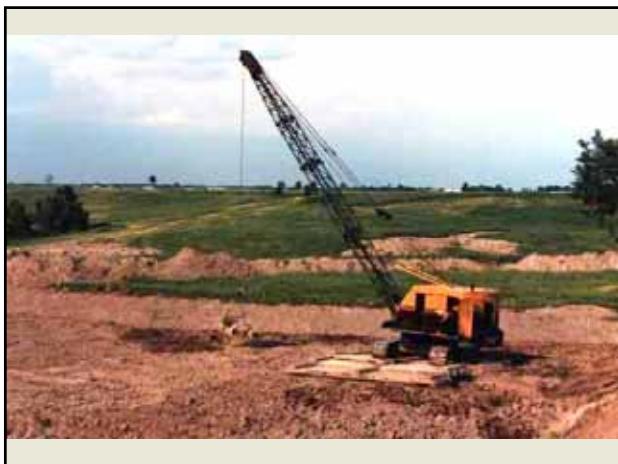
Pour la faire dégager, on peut la faire sauter quelque temps dans un appentis quand on a servi d'une charrette devant que l'on ait alors dans l'appentis des tiges souillées.

La charrette est alors déplacée dans une autre partie de la maison et lorsque l'on a démonté une charrette dans l'autre partie de la maison, par le dégagement de l'explosif dans la charrette.

Il n'y a rien de plus simple que l'explosif démonté dans l'autre charrette. Cela permet aux démolitions. On peut les faire dégager une fois dans un bûcher de paille, dans des solides charrettes, etc.

Quelques conclusions de la Commission royale d'enquête sur l'agriculture (1967)

- « Qu'une impulsion énergique soit donnée aux travaux d'aménagement de cours d'eau... »
- « Que le programme d'aménagement des cours d'eau soit amplifié et intensifié... »
- « Que le budget global soit augmenté à 18 300 000 \$ en 1967-1968 et graduellement par la suite » NDLR. Ce montant inclut les travaux mécanisés et le drainage souterrain



Déplacement de la faune en milieu agricole

- Arrivée d'espèces du Sud
- Diversité d'habitats
- Augmentation de populations



Des écosystèmes en changement

- Avec le drainage et le reprofilage des cours d'eau, plusieurs milieux humides disparaissent
 - Dans les secteurs d'agriculture intensive, les milieux humides sont déjà pratiquement absents dès les années 1950
 - Leur superficie est réduite de moitié entre 1950 et 1997 dans les secteurs agroforestiers dominés par la production laitière



Source : Latendresse *et al.*, 2008

Photo : A. Avery

Des écosystèmes en changement

- Parallèlement, l'agriculture se transforme
 - 1950-1965 : agriculture dominée par les cultures pérennes
 - Entre 1965-1997 : augmentation des cultures annuelles dans les paysages dominés par l'agriculture et diminution des friches
- Pressions accrues sur les milieux résiduels (îlots boisés, milieux riverains, cours d'eau), fragmentation
- Mise en péril de certaines populations fauniques et floristiques



Source : Latendresse *et al.*, 2008

Maintenant...



Photo : R. Laroche

Dans les secteurs agricoles intensifs, la densité du réseau hydrographique est beaucoup plus élevée qu'à l'état naturel :
De moins de 1 km de cours d'eau par km² de bassin, on est passé à environ 1,6 km

Des espèces variées!



Umbre de vase	Maskinongé	Chabot tacheté
Méné jaune	Méné émeraude	Achigan à petite bouche
Mulet à cornes	Méné à nageoires rouges	Crapet de roche
Naseux noir	Mulet perlé	Crapet-soleil
Tête-de-boule	Naseux des rapides	Doré noir
Ventre-pourri	Ouitouche	Fouille-roche zébré
Meunier noir	Queue à tache noire	Perchaude
Barbotte brune	Ventre rouge du Nord	Raseux-de-terre sp
Achigan à grande bouche	Meunier rouge	Dard barré
Anguille d'Amérique	Omisco	Lamproie de l'Est
Omble de fontaine	Épinoche à quatre épines	Méné pâle
Éperlan arc-en-ciel	Épinoche à cinq épines	Museau noir
Grand brochet		Barbotte des rapides

Image du milieu riverain

- Des bandes riveraines essentiellement de type herbacées dans le sud du Québec
- Bien que leur importance soit demeurée assez faible, la longueur des BR arborée a triplé :
 - 60 m / km de cours d'eau en 1950
 - 200 m / km de cours d'eau en 1997
 - Même observation le long du ruisseau des Aulnages entre 1950 et 2000 (Ruiz et Domon, 2005)



Photo : R. Laroche

Source : Latendresse *et al.*, 2008

Devait-on intervenir dans les cours d'eau?

Sans réseau de cours d'eau agricoles

- ✓ Pas de drainage des terres
- ✓ Pas d'agriculture viable
 - Précipitations abondantes
 - Sols argileux, plats, ou qui ne peuvent pas se drainer naturellement
 - Saison de végétation courte

Toutefois...

Les besoins de drainage étaient si grands et urgents, et les préoccupations quant à la qualité biologique des cours d'eau ou la biodiversité étaient si peu présentes avant 1980, que c'est seulement la première préoccupation qui a pris le dessus

Un réseau de cours d'eau capable d'évacuer l'eau n'est-il pas primordial pour l'agriculture?



Le drainage souterrain n'est-il pas essentiel?



Rejeter tout en bloc, dire que les travaux dans les cours d'eau furent une erreur, c'est exactement comme :

- ✓ Rejeter l'activité agricole elle-même tellement le drainage est absolument obligatoire au Québec
- ✓ Faire un procès injuste à nos ancêtres qui vivaient (ou survivaient) de l'agriculture
- ✓ Faire fi du contexte où les préoccupations environnementales étaient fort peu nombreuses dans tous les domaines

A-t-on été trop loin dans l'aménagement des cours d'eau?

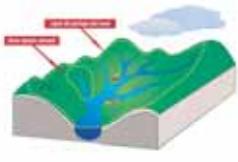
Oui, parfois lorsque des cours d'eau en pente forte ont été recreusés sur de grandes longueurs

Oui, lorsque certaines rivières encaissées, au fond d'une coulée, ont été redressées et tous les méandres enlevés

Oui, lorsqu'il y avait présence de milieux naturels sensibles ou rares

2. L'ABOUTISSEMENT DE PROJETS INTÉGRÉS

- Volonté des producteurs et des gens de la faune à travailler ensemble
- Partenaires prêts à expérimenter des projets pilotes
- Initiatives soutenues pendant quelques années
- Besoins de résultats mesurables



Répartition des initiatives de mise en valeur des cours d'eau en milieu agricole



3. LES DÉFIS D'AUJOUR'HUI

Facteurs environnementaux

- Approche globale, écosystémique
- Changements climatiques
- Intensité des pluies
- Espèces envahissantes
- Arrivée de nouvelles cultures (ex. maïs au Lac-Saint-Jean)
- Services écologiques



Photo : R. Laroche

Considérations économiques



Photo : Projet Bassin Saint-Pierre, Club Profit-eau-sol



Source : R. Laroche

- Compétition mondiale
- Coûts des travaux de réhabilitation
- Coûts reliés aux changements de pratiques agricoles
- Biens et services écologiques

Sans oublier l'humain

- Résistance au changement
- Lourdeur administrative
- Confrontation d'écoles de pensées
- Abolissement des silos de compétence



Source : R. Laroche

4. LES PERSPECTIVES D'AVENIR

Mobilisation

- Producteurs
- Intervenants locaux
- Grand public
- Décideurs gouvernementaux



Source : R. Laroche

Innovation technologique

- Sortir des sentiers battus
- Concevoir et expérimenter de nouvelles approches ou revoir certaines pratiques actuelles
- Travail multidisciplinaire



Photo : C. Desmarais



Sources : NRCS
et Iowa State
University

Approche par bassin versant

- Considération champ / rive / cours d'eau
- Projet collectif
- Développer une expertise proche du terrain
- Mesurer à long terme les résultats
- S'appuyer sur des programmes souples et de bonne durée
- Choisir les bons indicateurs de résultats
- Communiquer intelligemment

Planning & Design For Multi-Function Riparian Zones



Dr. Mike Dosskey
Research Scientist
USDA National Agroforestry Ctr
Lincoln, Nebraska USA

Public Goals



- Wildlife enhancement
- Flood control
- Fishery improvement
- Water pollution control
- Snow management
- Land beautification
- Recreation
- Commodity production
- Other:
- _____
- _____

Landowner Goals

- Income generation
- Snow management
- Fuel-energy production
- Pollinator enhancement
- Homestead protection
- Farm beautification
- Erosion control
- Livestock protection
- Other:
- _____
- _____

Public Goals

- Wildlife enhancement
- Flood control
- Fishery improvement
- Water pollution control
- Snow management
- Land beautification
- Recreation
- Commodity production
- Other:
- _____
- _____

Landowner Goals

- Income generation
- Snow management
- Fuel-energy production
- Pollinator enhancement
- Homestead protection
- Farm beautification
- Erosion control
- Livestock protection
- Other:
- _____
- _____

Public Goals

- Wildlife enhancement
- Flood control
- Fishery improvement
- Water pollution control
- Snow management
- Land beautification
- Recreation
- Commodity production
- Other:
- _____
- _____

Riparian Design for EG&S

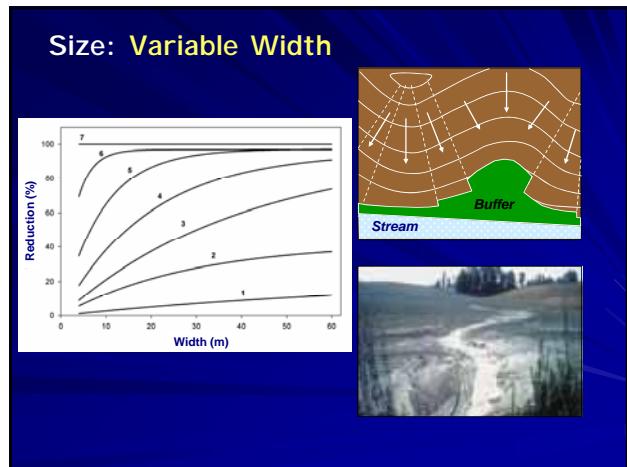
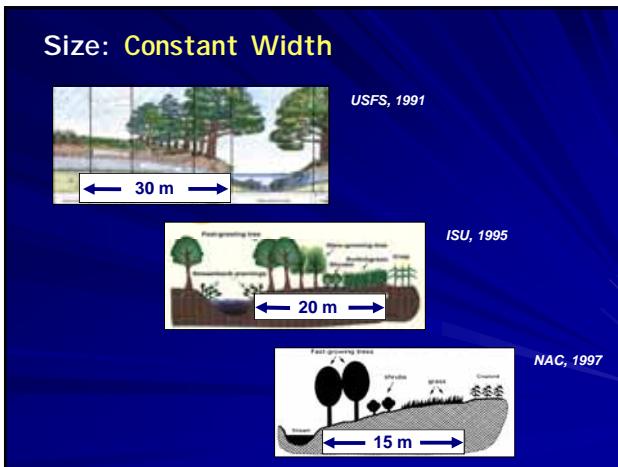
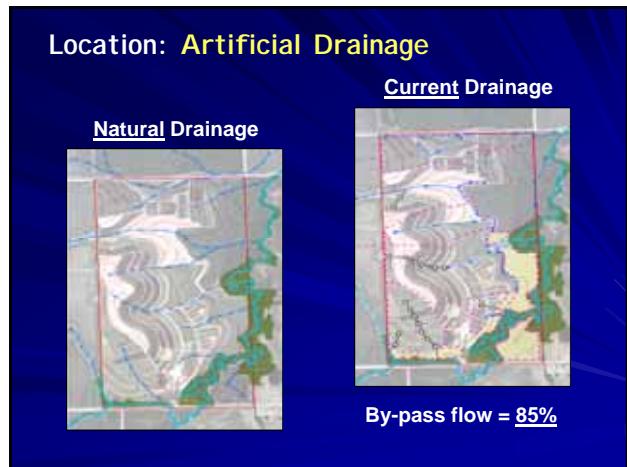
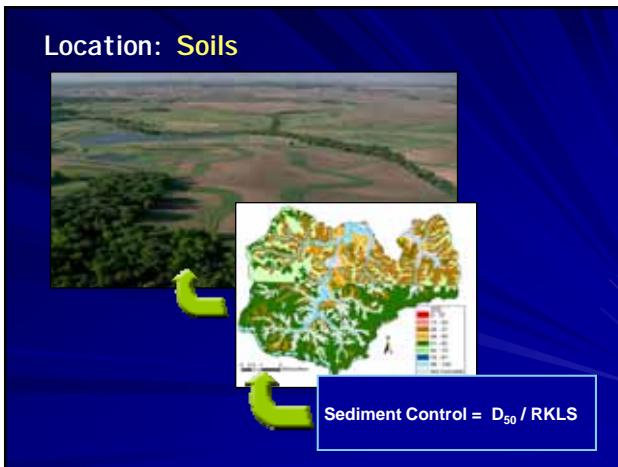
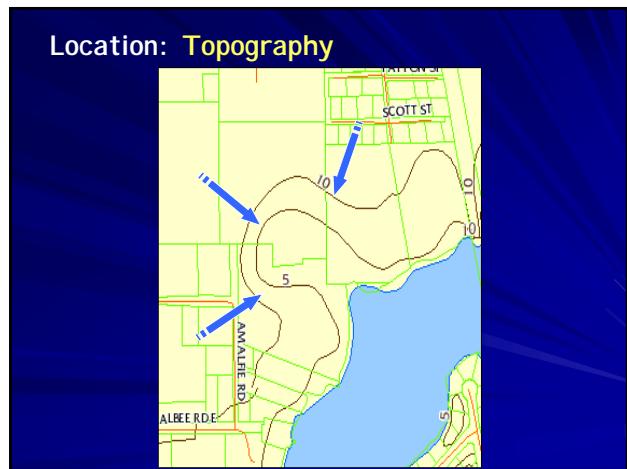
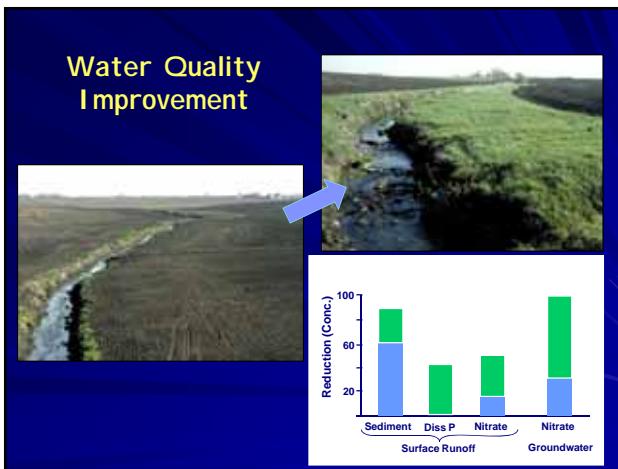


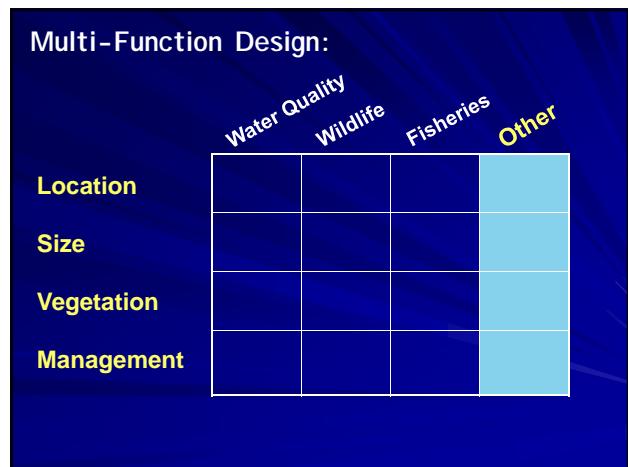
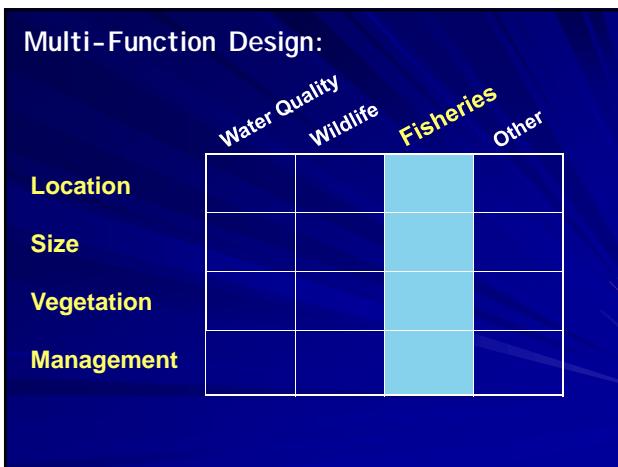
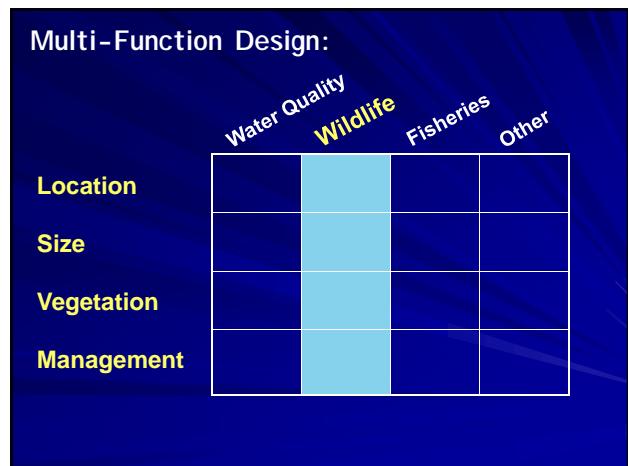
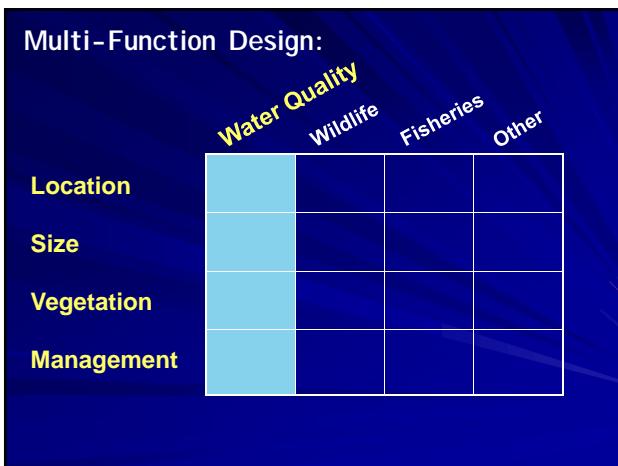
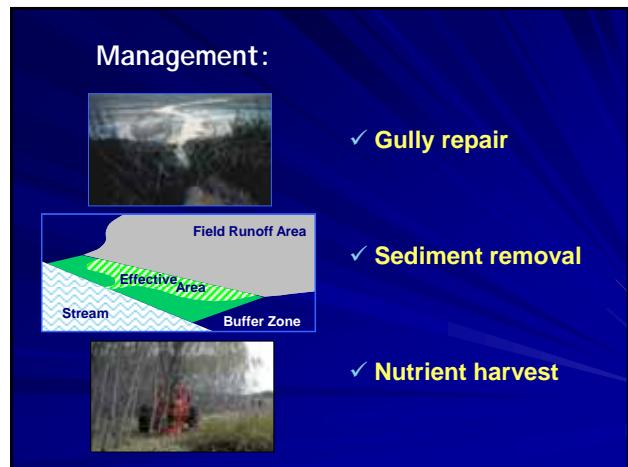
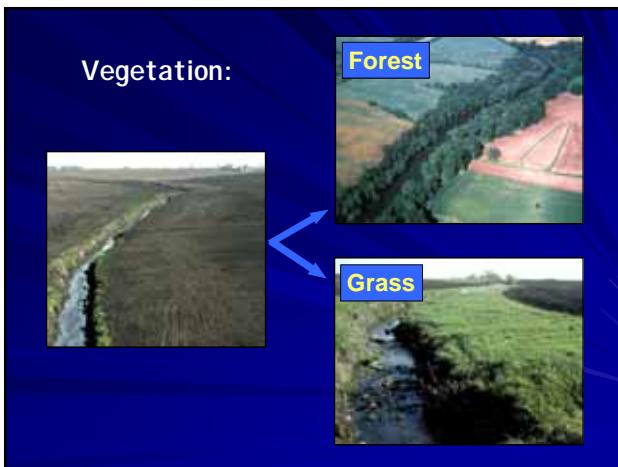
- Location
- Size
- Vegetation
- Management



Watershed Water Quality







Multi-Function Design:

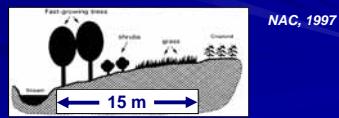
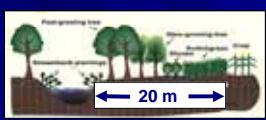
Landowner Benefits

- Production enhancements
- Alternative products
- Carbon credits
- Water quality credits
- Recreation markets
- Lifestyle benefits
- _____
- _____

Multi-Function Design:

	Water Quality	Wildlife	Fisheries	Other
Location				
Size				
Vegetation				
Management				

Multi-Function Design: Alternatives



Riparian Design for EG&S



- Location
- Size
- Vegetation
- Management



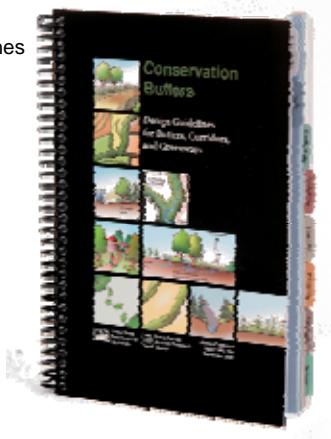
Over 80 illustrated Guidelines

7 resource categories

- ✓ Water & air quality
- ✓ Soil protection
- ✓ Habitat
- ✓ Economic opportunity
- ✓ Recreation opportunity
- ✓ Visual & aesthetics
- ✓ Safety & protection

Over 1400 research publications reviewed

www.bufferguidelines.net



Corridor riverain à vocation faunique



Valérie D. Dufour, biologiste
Coordonnatrice de projets

Colloque sur l'aménagement d'une zone riveraine multifonctionnelle en milieu agricole
19 mars 2009



Concept – corridor forestier

- Habitats forestiers résiduels reliés entre eux
- Habitats d'intérêt écologique
- Fragmentation, morcellement
- Couvert forestier < 30 % = seuil critique perte significative de la biodiversité



Image : Environnement Canada

Club Profit-eau-sol

Concept – corridor forestier

- Dimension optimale corridor forestier 900 m
 - Corridor de connexion de 50-100 m de largeur
 - Éviter les interruptions de couvert forestier à 200 m
 - Éviter les boisés trop petits (< 30 ha)
- ↳ Un boisé < 30 ha dans un territoire très fragmenté devient un milieu exceptionnel ayant une valeur écologique importante

Club Profit-eau-sol

Largeurs minimales (faune)

Espèces visées	Largeur	Type de corridor
Tamia rayé	5-9 m	Forestier
Souris domestique	1 m	Forestier
Rongeurs et reptiles	< 20 m	Forestier
Porc-épic	< 10 m	Forestier
Huard à collier	3 m	Riverain
Tortue serpentine	4 m	Riverain
Couleuvre d'eau	6 m	Riverain

Source : Environnement Canada

Club Profit-eau-sol

Rôles écologiques d'un corridor

- Site d'alimentation, de reproduction, de repos et d'abris
- Maintient et assure les échanges génétiques entre les populations
- Sert de couloir de dispersion (colonisation)
- Facilite les déplacements sécuritaires
- Lien écologique entre les habitats
- Dernier refuge des espèces en déclin, rares ou menacées
- Assure le maintien de la biodiversité



Club Profit-eau-sol

Rôles agricoles d'un corridor

- Diminue l'érosion éolienne
- Meilleure répartition de la neige
- Crée de l'ombre pour le bétail
- Rétention d'eau (↓ perte par évaporation)
- Stimule la lutte intégrée face aux ravageurs (↓ utilisation des pesticides)



www.ifgene.org/brinton.htm

Club Profit-eau-sol

Rôles riverains d'un corridor

- Prévient l'érosion
- Écran contre le réchauffement de l'eau
- Régularisation du niveau d'eau
- Apporte de la nourriture aux poissons
- Filtre les apports du champs
- Transition entre les écosystèmes aquatiques et terrestres
- Aide à préserver la qualité de l'eau



Iowa State University Entomology Department

... tous les rôles de la bande riveraine!

Club Profit-eau-sol

Projet de bassin versant de la rivière Saint-Pierre



Programme de mise en valeur de la biodiversité des cours d'eau en milieu agricole 2005-2010

Développer des modèles agriculture-faune durables à l'échelle d'un bassin versant

Volets d'intervention

1. Agricole
2. Environnemental
3. Faunique

Club Profit-eau-sol

Territoire

- 15 % boisé
- 84 % superficies agricoles
- 51 km²
- 100 km de cours d'eau
- 66 producteurs
- Paysage fragmenté, îlots boisés reliés par des cours d'eau



Club Profit-eau-sol

État de la situation

- Étude réalisée par Horizon Multiressource inc., *Plan directeur des corridors forestiers de la MRC de Mirabel en relation avec la fragmentation du milieu forestier, 2004*
- Identification des corridors forestiers



Club Profit-eau-sol

Corridor riverain à vocation faunique

- Protection de la qualité de l'eau
- Augmentation de la biodiversité
- Amélioration des bandes riveraines
- Boisés sont connectés naturellement par le réseau de cours d'eau existant



→ Concept corridor forestier adapté au projet

- Trois strates – herbacée, arbustive et arborescente
- Variété d'espèces indigènes
- Le plus large possible

Club Profit-eau-sol

Les étapes de réalisation

Club Profit-eau-sol

1- Planification

- Rencontre individuelle avec les producteurs
- Établir un modèle en fonction de leurs préoccupations
- Déterminer la nature de leur contribution
- Rencontrer les partenaires
- Commander les végétaux selon leur disponibilité



Club Profit-eau-sol

2- Choix des végétaux

Sélectionnés selon le type de sol, de drainage et d'enracinement

22 essences d'arbustes

- Amélanchier du Canada et glabre
- Aronie noire
- Cornouiller stolonifère
- Houx verticillé
- Millepertuis de Kalm
- Physocarpe à feuille d'obier
- Ronce odorante
- Rosier rugueux
- Saule de Bebb, brillant, discolore et de l'intérieur
- Spirée blanche et à larges feuilles
- Sureau du Canada et pubescens
- Viorne cassinoïde, lantana, lentago et trilobée
- Vigne vierge



12 essences d'arbres

- Bouleau jaune
- Cerisier tardif
- Chênes à gros fruits et rouge
- Épinette blanche
- Érable à sucre et rouge
- Frênes d'Amérique et de Pennsylvanie
- Mélèze lancin
- Noyer noir
- Tilleul d'Amérique

Club Profit-eau-sol

3- Réception des plants



Club Profit-eau-sol

4- Travail du sol et pose du paillis de plastique



Club Profit-eau-sol

5- Distribution des plants



Club Profit-eau-sol

6- On plante!



Club Profit-eau-sol

... Et on arrose



Club Profit-eau-sol

7- Matériel



Club Profit-eau-sol

Aussi en berge



Club Profit-eau-sol



Juillet 2007

Juin 2007



8- Suivi



Club Profit-eau-sol

9- Diffusion



Club Profit-eau-sol

Les réalisations



- 15 km le long des cours d'eau
- 27 km bout à bout
- 17 producteurs
- 1 à 3 rangées
- Moyenne 3-4 m replat
- 12 000 végétaux (4 000 arbres et 8 000 arbustes)
- 34 espèces végétales

Club Profit-eau-sol

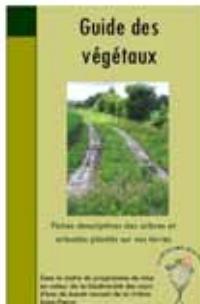
Répartition des coûts

	2007	2008	Total
Contribution nature des producteurs	8 396 \$	2 821 \$	11 217 \$
Partenaires	19 543 \$	9 160 \$	28 703 \$
Volet II (MRNF)	15 000 \$	8 000 \$	23 000 \$
CDAQ/Prime-Vert	37 468 \$	37 328 \$	74 796 \$
TOTAL corridor riverain	80 407 \$	57 309 \$	137 716 \$

Club Profit-eau-sol

Guide d'identification des végétaux

- Remis aux producteurs ayant participé au projet
- Description des caractéristiques
- Aide à l'identification



Club Profit-eau-sol

La suite

- Corridor au printemps 2009
- Pose de 32 nichoirs
- Revalorisation des friches
- Ensemencement d'herbacées qui attirent les polliniseurs



Serge Beaudette

Club Profit-eau-sol

Nos coordonnées

Club conseil Profit-eau-sol

617, boul. Curé Labelle, bureau 100
Blainville (Québec)
J7C 2J1

Valérie D. Dufour, biologiste
450 971-5110, poste 6529
valerie.dufour@gmail.com

Amélie Rodier, tech. faune
450 971-5110, poste 6532
amelie.rodier@hotmail.com

Club Profit-eau-sol

Merci à tous nos partenaires



Desjardins, principal partenaire financier privé
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Bondeulle
Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec
Environnement Canada
Fondation Hydro-Québec pour l'environnement
La Financière agricole du Québec
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Pêches et Océans Canada
Syngenta

Club Profit-eau-sol

Entretien de cours d'eau et aménagements fauniques :
une approche d'intégration



... l'angle riverain

Colloque sur l'aménagement d'une bande riveraine fonctionnelle
Québec, le 19 mars 2009

Réjean Dumas, Direction des affaires régionales LLL - EMM

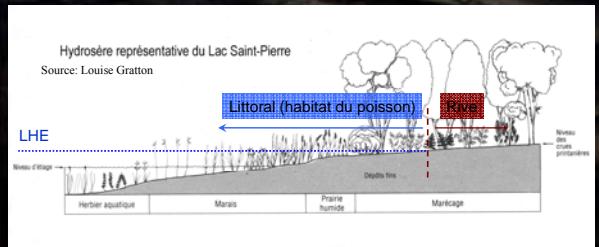


Plan de présentation

- Rôle de la rive
- Objectifs communs « agriculture - faune »
- Approche d'intervention
- Penser « bassin versant » et « durable »



Rive = prolongement du littoral



Hydroserre représentative du Lac Saint-Pierre
Source: Louise Gratton

LHE (Ligne Haute d'Eau)
Niveau d'étage

Littoral (habitat du poisson) Rive

Niveau des eaux printanières

Herbier aquatique Marais Prairie humide Marécage

Rive : milieu de culture



- Portion cultivable
- Protection contre érosion
- Protection des cours d'eau à des fins de drainage des terres et d'irrigation

Rive : habitat de la faune



- 3 strates (arbres, arbustes, herbacée)
- Biodiversité
f composition + largeur
- Protection habitat du poisson



Importance des cours d'eau intermittents

Lac St-Pierre **Cours d'eau**
(plaine inondable)

(sur 116 espèces de poissons d'eau douce au Québec)

78

42

Achigans
Barbotte
Perchaude
Crapets
Grand brochet
Ménés
Éperlan...



Recherche de cohabitation « Agriculture - faune »

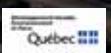
Développer un modèle

Entretien du cours d'eau pour drainage des terres agricoles



Aménagements pour la faune aquatique et riveraine

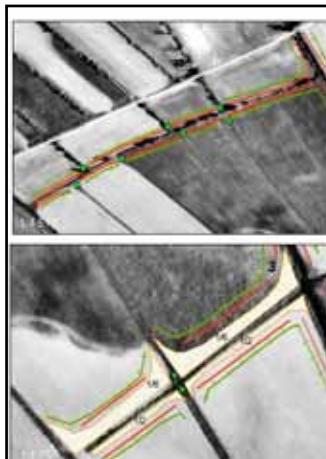
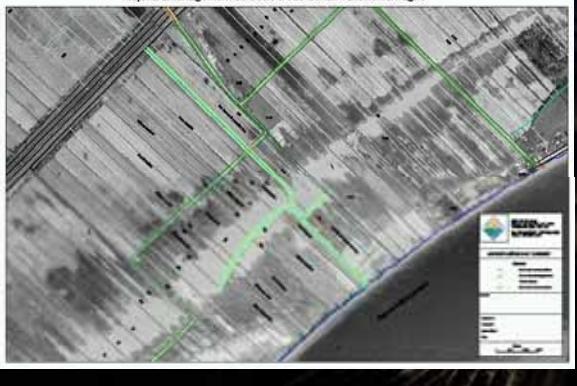
6 organismes s'associent



Composantes des projets

- Rétablir la cote initiale du fond du cours d'eau
- Adoucir les pentes ($1:1 \rightarrow 1:1,5 \text{ à } 1:8$)
- Rétablir un couvert végétal (herbacé et arbustif) dans les milieux aquatiques et « riverains »
- Remplacer les ponceaux colmatés ou affaissés pour rétablir la libre circulation des poissons
- Installer des ouvrages de réduction des apports en sédiments (sorties de fossés, risbermes, déversoirs)
- Conclure des ententes d'aménagement et de protection sur les bandes « riveraines »
- ... des bénéfices pour toutes les classes d'espèces

Projet d'aménagement du cours d'eau Olivier-Tranchemontagne



Légende

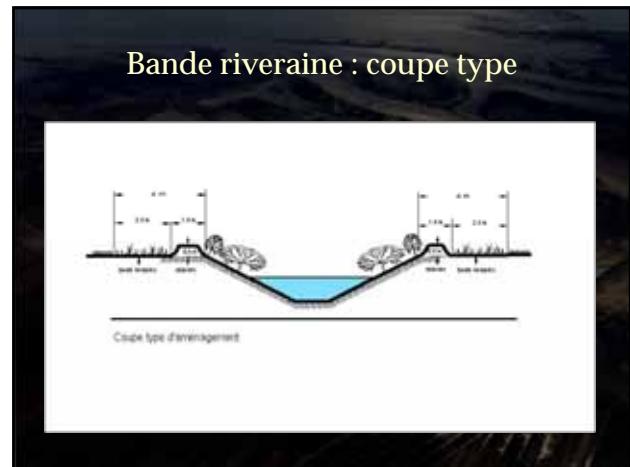
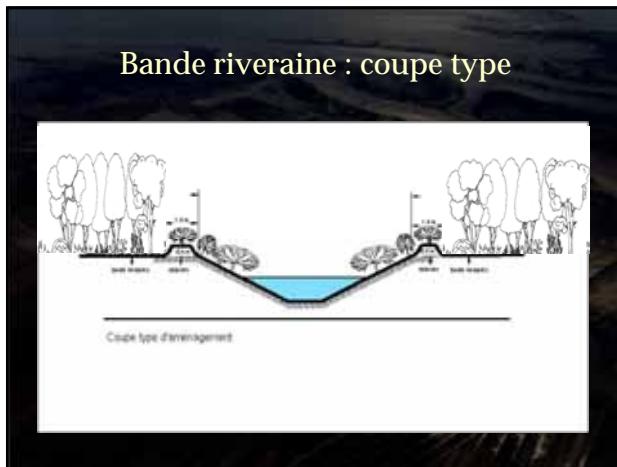
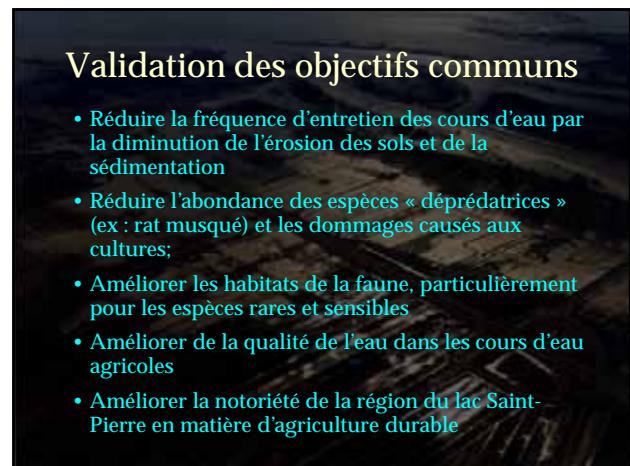
Sortie de fossé
confirmé
non confirmé

Risberme

Bandes de protection

Reprofilage

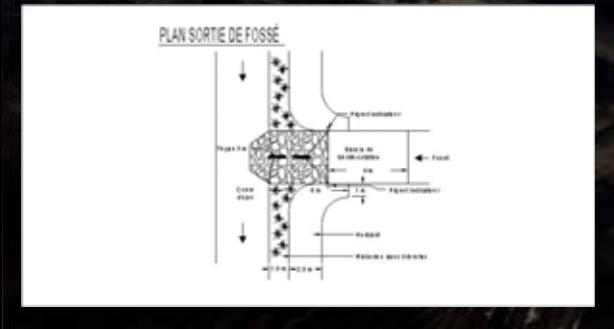
1. Ajouter un mètre de bande de protection en haut de talus.
2. Ajouter deux mètres de bande de protection en haut de talus.
3. Conserver en prairie (0,25 hectare).
4. Sortie de drain à stabiliser



Bande riveraine : ouvrages « agroenvironnementaux »



Bande riveraine : ouvrages « agroenvironnementaux »



Bande riveraine : ouvrages « agroenvironnementaux »



À l'échelle du bassin versant



Assurer la protection à long terme des bandes riveraines

- Signalisation
 - Inspections
 - Rencontres avec les producteurs
 - Ententes 10 ans → servitudes réelles
 - Règlement de cours d'eau



Atteinte des objectifs

- Réduire la fréquence d'entretien des cours d'eau
 - Réduire l'abondance des espèces « déprédatrices »
 - Améliorer les habitats de la faune
 - Espèces aquatiques
 - Espèces terrestres
 - Améliorer la qualité de l'eau
 - Améliorer la notoriété de la région du lac Saint-Pierre en matière d'agriculture durable



Merci aux coprésentateurs



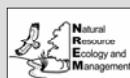
- Stéphane Allard
- Charles Bergeron
- Louise Corriveau
- Alex Pelletier
- Isabelle St-Onge (Yannick Bilodeau)





**Exemple de projet d'aménagement d'un bassin versant
– Bear Creek Watershed, Iowa**

Thomas Isenhardt
Iowa State University
Department of Natural Resource Ecology and Management



Colloque sur l'aménagement d'une zone riveraine multifonctionnelle en milieu agricole
19 mars 2009

