



Objectifs de la présentation

PARTIE I – Description du projet

Contexte, Objectifs de gestion

PARTIE II – Quelques mots sur ...

Fondements scientifiques :

- La franchissabilité des barrages;
- Le Réseau National Hydrographique (RNH)
- L'indice de connectivité
- Estimation des surfaces d'habitat

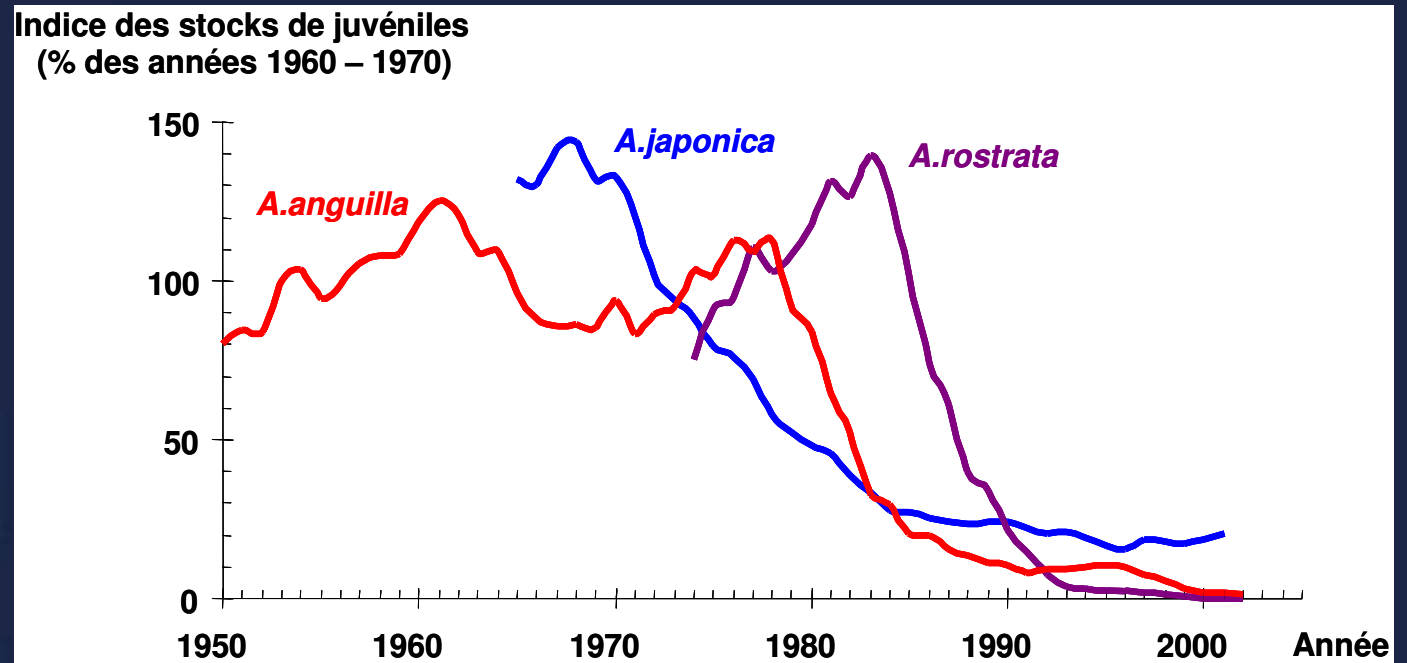
PARTIE III – DÉMO

Fonctionnalités du SADG - Itération I-II (2008-2010)

PARTIE I - Description du projet

Contexte

l'anguille d'Amérique a diminué de façon importante au Canada et aux États-Unis au cours des 30 dernières années.

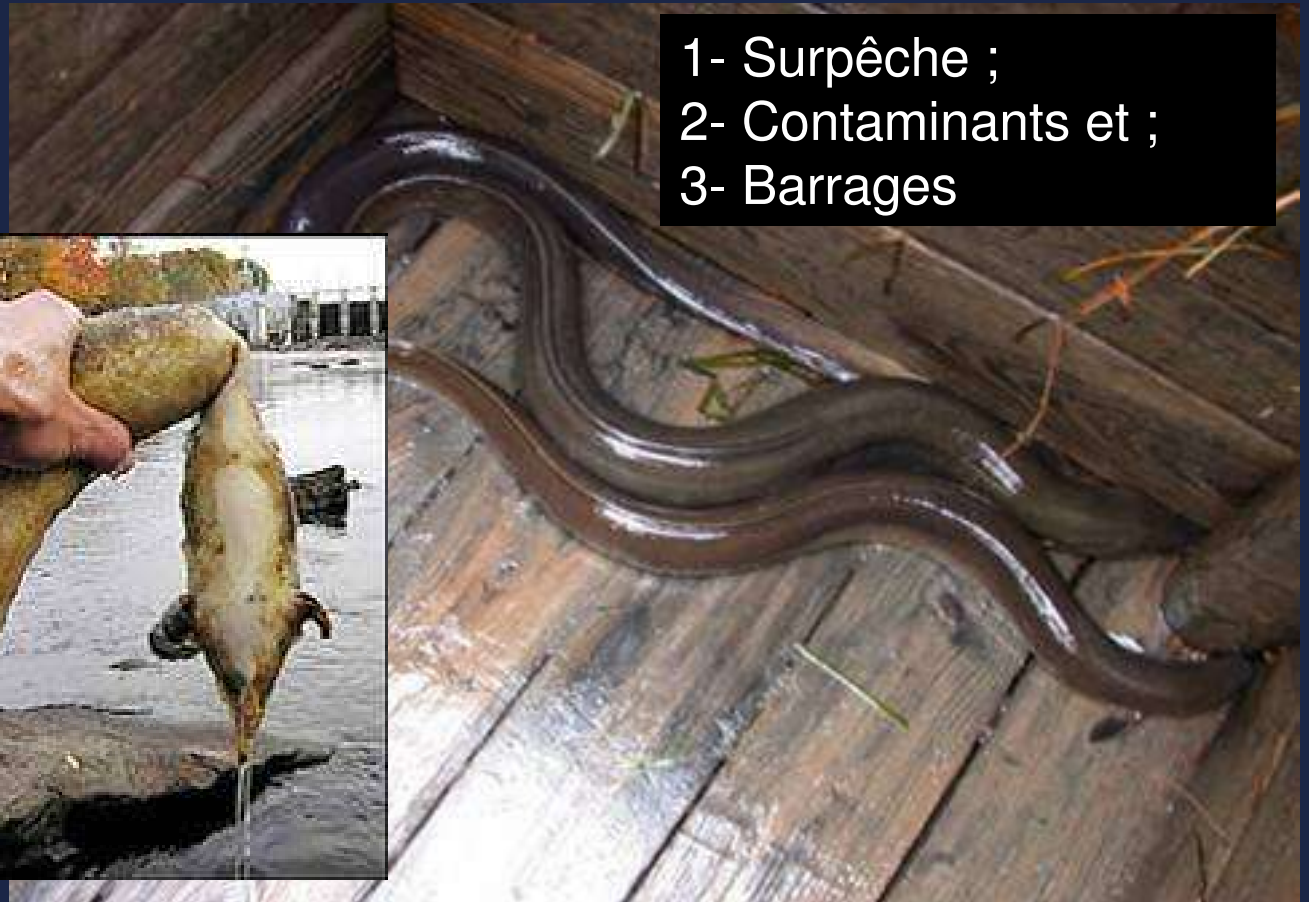


PARTIE I - Description du projet

Contexte

Quels sont les facteurs potentiellement responsables ?

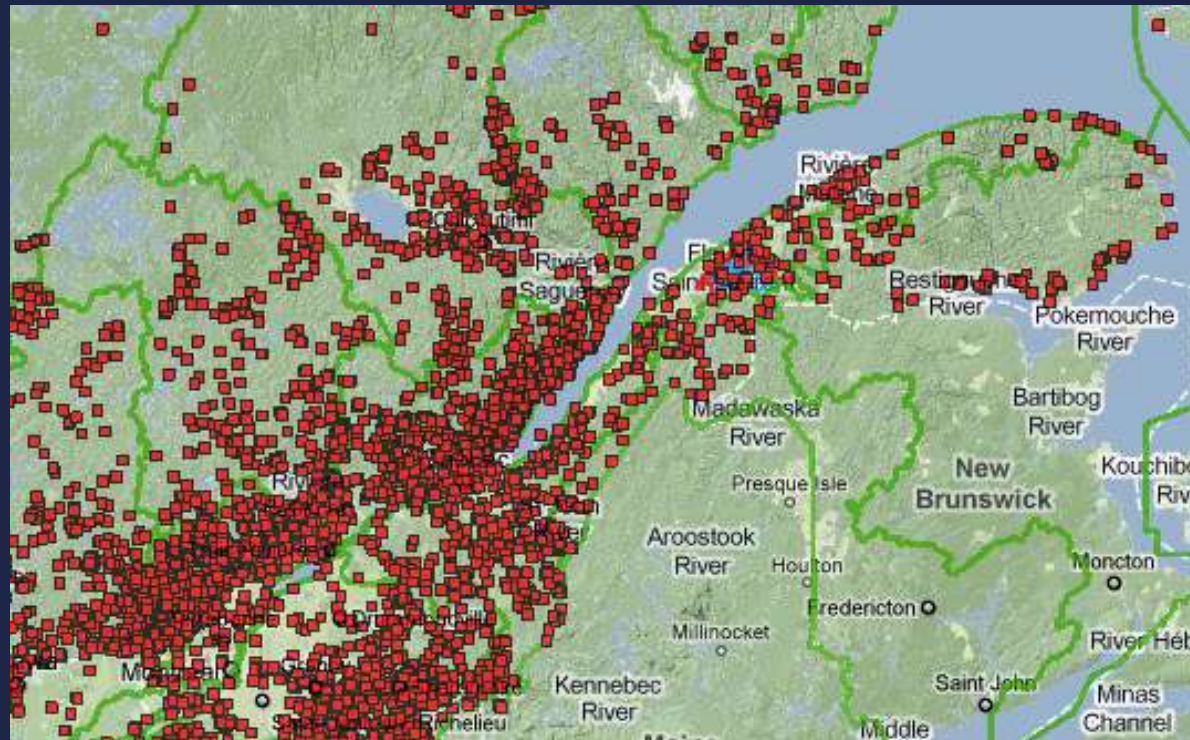
- 1- Surpêche ;
- 2- Contaminants et ;
- 3- Barrages



PARTIE I - Description du projet

Contexte

Situation pour le Québec : Dans le bassin hydrographique du Saint-Laurent, plus de 5 000 barrages nuisent ou empêchent l'accès des anguilles à près de 12 000 km² d'habitats d'eau douce (Verreault et al., 2004).





PARTIE I - Description du projet

Objectif de gestion

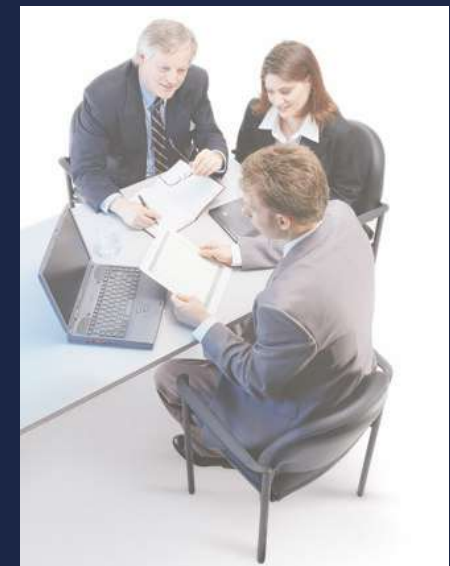
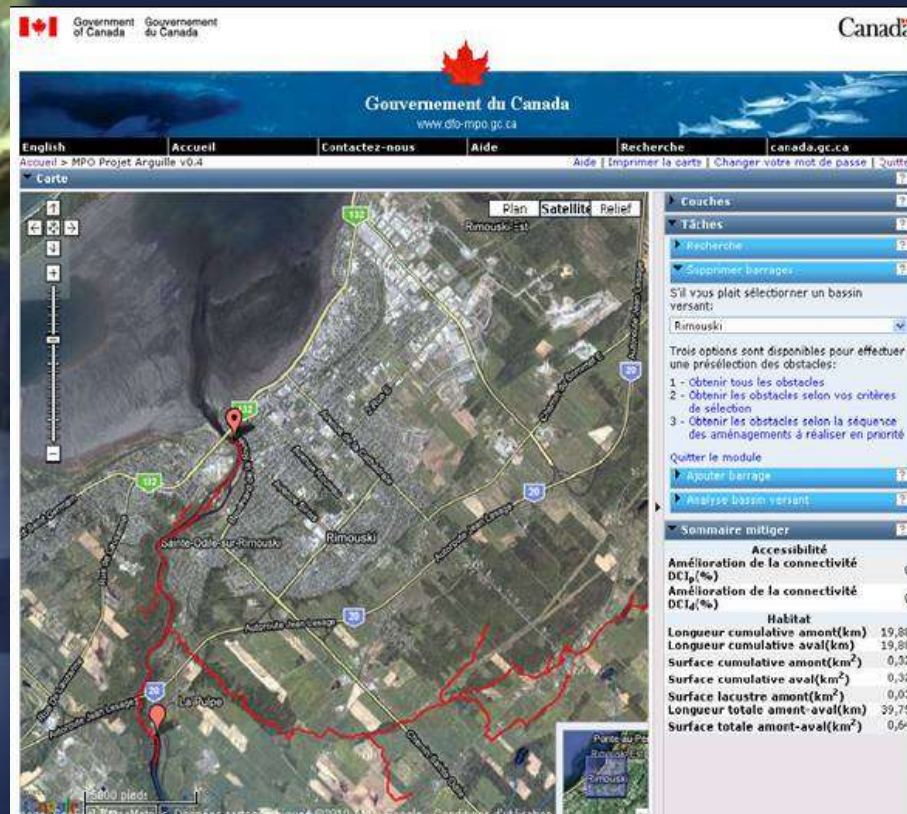
Le plan national sur l'Anguille recommande de mettre au point un **Systeme d'aide à la décision géographique (SADG)** pour aider à cerner les interventions prioritaires qui contribueraient à améliorer la libre circulation de l'anguille

Un indicateur a été élaboré et vise la **réouverture** de l'accès à **10 p. 100 des habitats perdus** dans chaque province à tous les **cinq ans**.

PARTIE II – Quelques mots sur les ...

Fondements scientifiques

1. Caractérisation des barrages (franchissabilité)
2. Réseau hydrographique intelligent
3. Caractérisation de la connectivité du réseau hydro
4. Estimation des largeurs des cours d'eau



PARTIE II – Un mot sur la franchissabilité

- Caractérisation des barrages (franchissabilité)
 - Hauteur & matériaux (amont),
 - Hauteur & au type d'utilisation (aval)



Accessibilité amont

Classe de franchissabilité amont des obstacles

- 1 Franchissable
- 2 Partiellement franchissable
- 3 Difficilement Franchissable
- 4 Infranchissable

Accessibilité amont

- Libre d'accès
- Partiellement accessible
- Difficilement accessible
- Non accessible







PARTIE II – Un mot sur la franchissabilité

Accessibilité amont suite à l'aménagement d'un barrage

Classe de franchissabilité amont des obstacles

- 1 Franchissable
- 2 Partiellement franchissable
- 3 Difficilement Franchissable
- 4 Infranchissable

Accessibilité amont

-  Libre d'accès
-  Partiellement accessible
-  Difficilement accessible
-  Non accessible







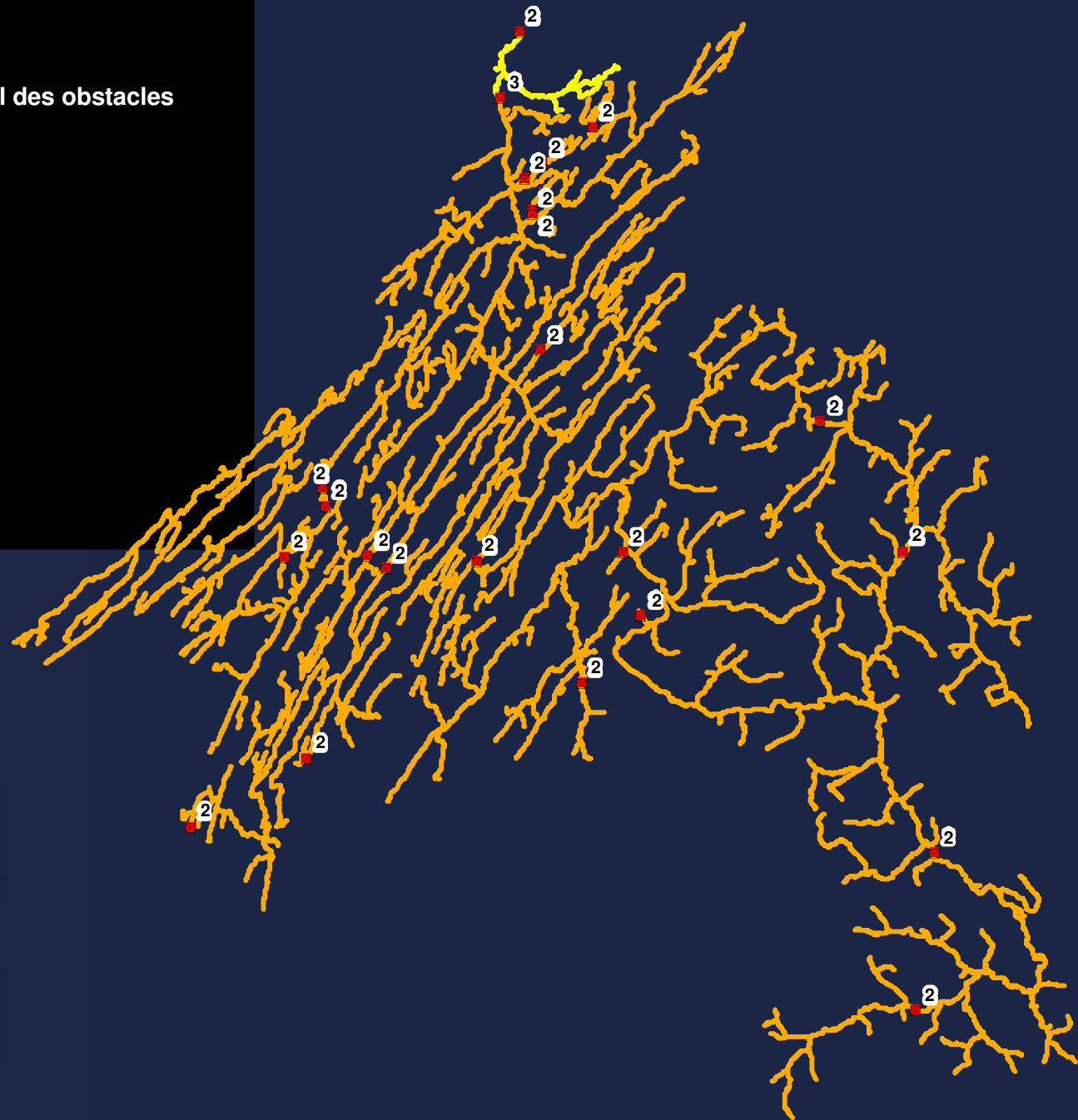
Accessibilité aval

Classe de franchissabilité aval des obstacles

- 1 Franchissable
- 2 Partiellement franchissable
- 3 Difficilement Franchissable
- 4 Infranchissable

Accessibilité aval

-  Libre d'accès
-  Partiellement accessible
-  Difficilement accessible
-  Non accessible



Accessibilité aval suite à l'aménagement d'un barrage

Classe de franchissabilité aval des obstacles

- 1 Franchissable
- 2 Partiellement franchissable
- 3 Difficilement Franchissable
- 4 Infranchissable

Accessibilité aval

- Libre d'accès
- Partiellement accessible
- Difficilement accessible
- Non accessible



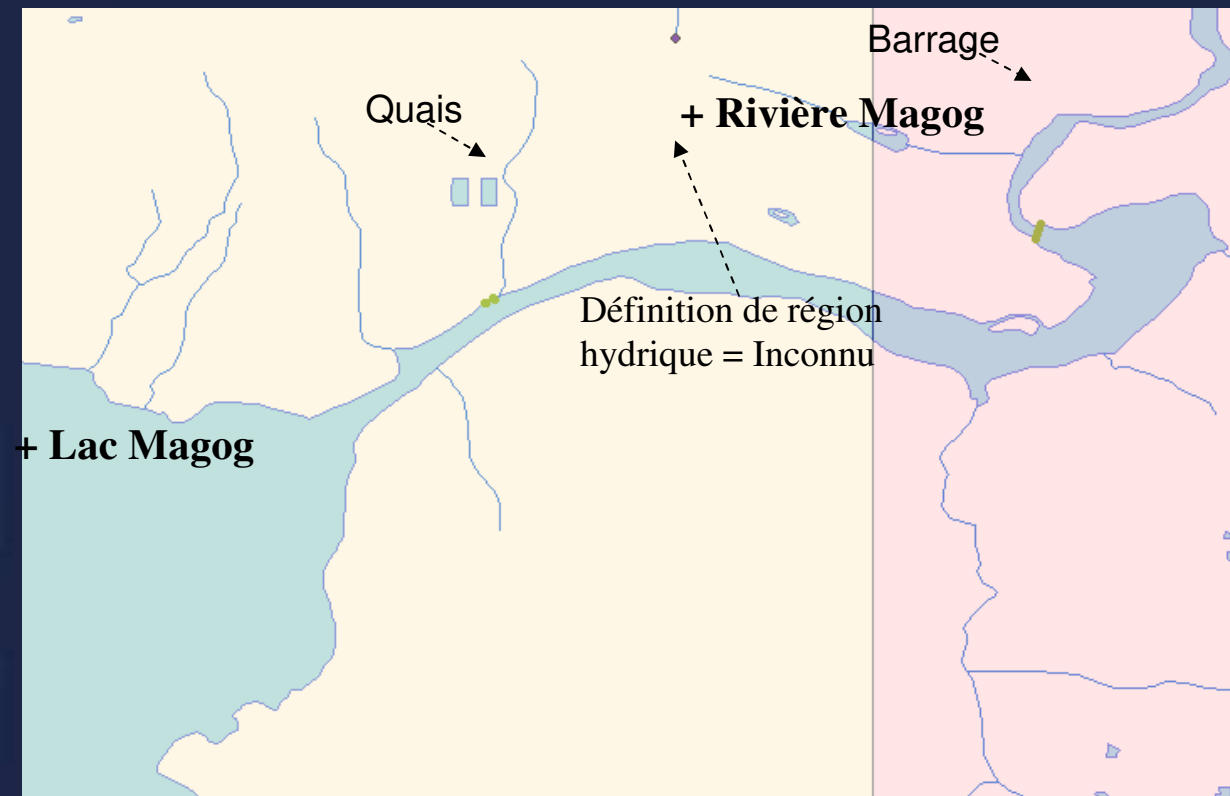
PARTIE II – Un mot sur le RNH

Le RHN: quoi et pourquoi ?

Implantation d'un jeu de données nationales représentant
les eaux de surface intérieures

031H08 + Ruisseau Paradis

021E05

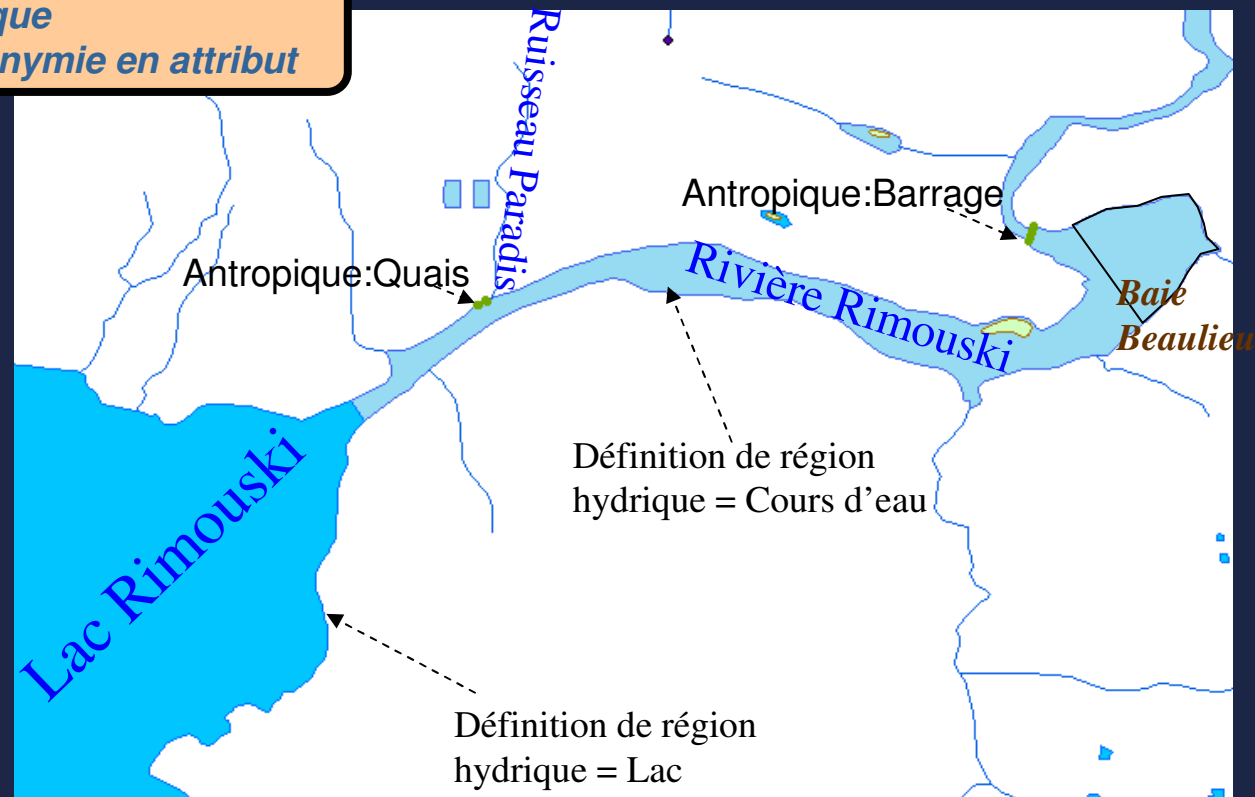


PARTIE II – Un mot sur le RNH

Le RHN: quoi et pourquoi ?

D'une simple représentation numérique à un réseau intelligent

- Îles
- Trait de côte
- Définition de région hydrique
- Toponymie en attribut



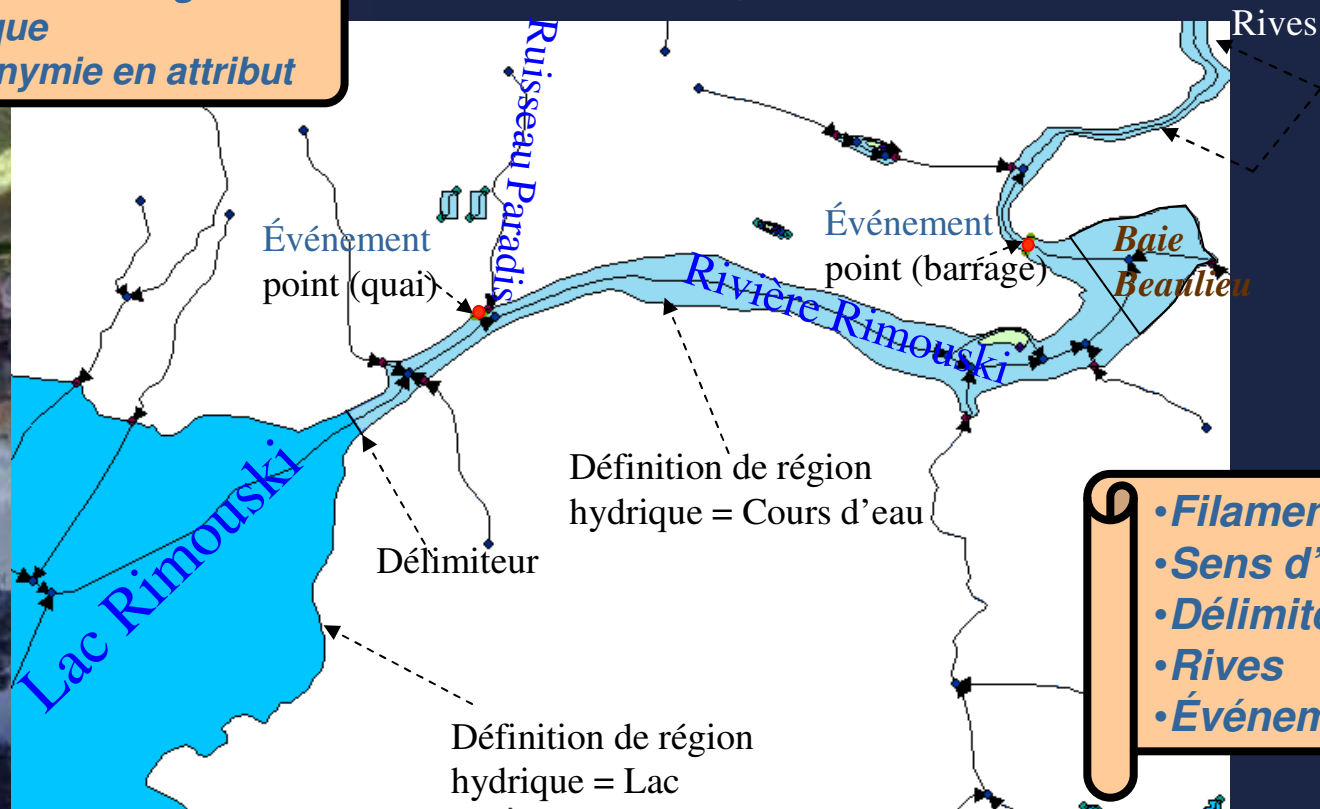
PARTIE II – Un mot sur le RHN

Le RHN: quoi et pourquoi ?

En support à la prise de décision
(Réseau Hydro National - RHN)

D'une simple représentation numérique à un
réseau intelligent

- Îles
- Trait de côte
- Définition de région hydrique
- Toponymie en attribut



- Filamentaire
- Sens d'écoulement
- Délimiteurs
- Rives
- Événements (SRL)

PARTIE II – Un mot sur la franchissabilité

Fondements scientifiques

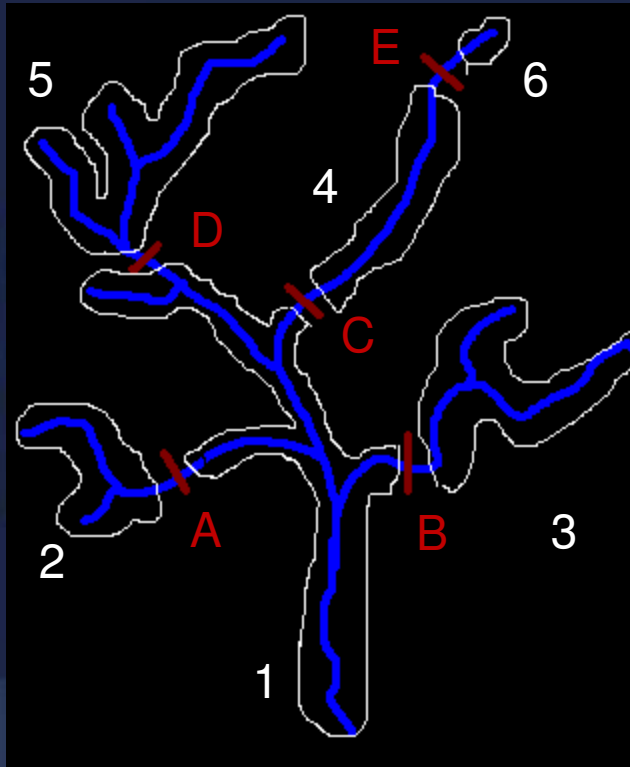
Indice de connectivité d'un réseau (Dendritic Connectivity Index)

– Parcs Canada

- Permet de déterminer les aménagements à prioriser pour obtenir un gain maximal sur la connectivité basée sur les déplacements possibles, amont et aval, entre l'embouchure et les autres segments du réseau.
- Quantifie l'effet cumulatif d'obstacles sur la connectivité

Exemple: calcul de l'indice de connectivité

Extrait de : The Dendritic Connectivity Index and the American Eel, Dan Kehler, Dave Cote, Yolanda Wiersma, Christina Bourne, 2009



Obstacle	Franchissabilité
A	0
B	0.2
C	0.5
D	0
E	0.8

Section	Longueur
1	15
2	5
3	8
4	8
5	10
6	2

Total	48
--------------	-----------

$$DCI_D = 43$$

$$DCI_D = \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{L} c_i$$

Connectivité actuelle

Priorité d'aménagement des obstacles pour améliorer l'accès aux habitats.

■ 1 Rang du barrage

Portion du réseau affectée par une augmentation potentielle (gain) de l'accès aux habitats suite à l'aménagement des obstacles

- libre d'accès : aménagement non nécessaire
- gain faible
- gain élevé
- gain très élevé



Connectivité suite à l'aménagement d'un barrage

Priorité d'aménagement des obstacles pour améliorer l'accès aux habitats.

■ 1 Rang du barrage

Portion du réseau affectée par une augmentation potentielle (gain) de l'accès aux habitats suite à l'aménagement des obstacles

— libre d'accès : aménagement non nécessaire

— gain faible

— gain élevé

— gain très élevé



PARTIE II – Un mot sur débit et largeur

Fondements scientifiques

Largeur des cours d'eau

Les travaux de Daniel Caissie (MPO, région du Golfe) proposent une méthode qui relie la **surface drainée** avec le **débit annuel moyen** et le débit avec **la largeur du cours d'eau**. La relation entre la surface et le débit varie selon la pluviométrie de la région hydrographique.

- Caractérisation du régime naturel du débit des bassinsversants de l'Est du Canada, Loubna Benyahya, Anik Daigle, Daniel Caissie, Dan Beveridge, André St-Hilaire, 2009
- Analyse multivariée des indices d'altération hydrologique de l'Est du Canada, Loubna Benyahya, Anik Daigle, Daniel Caissie, Dan Beveridge, André St-Hilaire, 2009

PARTIE II – Un mot sur le débit et largeur

Pour calculer le débit moyen annuel en tout point à l'intérieur d'un bassin, nous utilisons l'équation suivante : $\underline{MAF = a DA^b}$

où MAF (mean annual flow) est le débit moyen annuel et DA (drainage area) est la superficie drainée en Km².

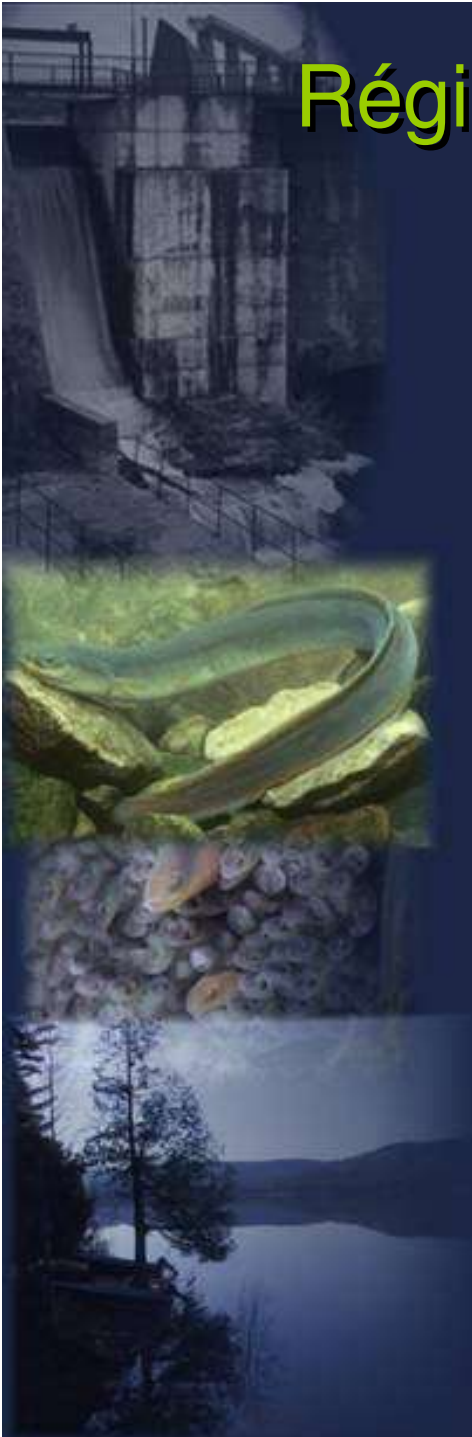
Les coefficients a et b sont dérivés d'une relation linéaire entre ces deux variables (log-log) et varient selon le groupe hydrologique auquel appartient la rivière considérée.

<u>Groupes hydrologiques :</u>	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>R2</u>
Québec 1 R3, R4, R8 et R9	0.021	0.971	0.981
Québec 2 R1, R2, R5, R6, R7, R10 et R12	0.031	0.954	0.989
NB IPE	0.022	0.995	0.991
NE TNL	0.042	0.965	0.968

Et la largeur (m):

$$\underline{W = 9.7\sqrt{M.A.F}}$$

Régions hydrographiques du Québec



PARTIE III – DEMO – Iteration 2 (2009-10)

Démarrer l'application du SADG

Tapez l'adresse suivante dans votre fureteur :
<http://sadg-egds.gc.dfo-mpo.gc.ca/>



The screenshot displays the homepage of the Fisheries and Oceans Canada website. At the top left is the Canadian flag, followed by the text "Fisheries and Oceans Canada" and "Pêches et Océans Canada". The main banner features a blue background with a school of fish and the text "Welcome | Bienvenue". Below the banner, the text "Fisheries and Oceans Canada" and "Pêches et Océans Canada" is repeated. At the bottom, there are two red buttons labeled "English" and "Français", and two links: "Important Notices" and "Avis importants". The Canada wordmark logo is in the bottom right corner.

PARTIE III – DEMO – Iteration 2 (2009-10)



The screenshot displays the top section of the Fisheries and Oceans Canada website. At the top left is the Canadian flag, followed by the text "Fisheries and Oceans Canada" and "Pêches et Océans Canada". Below this is a large blue banner with the text "Welcome | Bienvenue" in white. Underneath the banner, the text "Fisheries and Oceans Canada" and "Pêches et Océans Canada" is repeated. At the bottom of the banner area, there are two red buttons: "English" and "Français". Below these buttons are two links: "Important Notices" and "Avis importants". The "Canada" logo is positioned in the bottom right corner of the banner area.

Choix de la langue

PARTIE III – DEMO – Iteration 2 (2009-10)



Gouvernement du Canada

www.dfo-mpo.gc.ca

[English](#)

[Accueil](#)

[Contactez-nous](#)

[Aide](#)

[Recherche](#)

[canada.gc.ca](#)

[Accueil](#) > MPO Projet Anguille v0.4

Le système d'aide à la décision géographique sur l'anguille (SADG) est une application en ligne qui fournit des renseignements et des outils pour aider les décideurs à l'identification des secteurs prioritaires d'intervention susceptibles à l'amélioration de la qualité des habitats et à la circulation libre de l'anguille. Le système a été conçu dans un effort conjoint entre le ministère fédéral des Pêches et des Océans, Ressources naturelles Canada et les gouvernements provinciaux de l'Ontario et du Québec.

Le système est construit sur le réseau hydrographique national du Canada et utilise les normes géospatiales de base ainsi que des bases de données pour intégrer les sources de données de différentes juridictions d'une manière automatique.

ATTENTION: Le site web que vous allez visiter utilise un format de 1024x768.

Ouvrir une session

Nom d'utilisateur:	<input type="text"/>
Mot de passe:	<input type="password"/>
	<input type="button" value="Log In"/>

[Enregistrer un compte](#)
[Oublier mot de passe](#)

Date de modification: 12-04-2010

 [Haut de la page](#)

Fonctionnalités du SADG

Afficher données & imprimer carte

The screenshot displays the SADG (Système d'Analyse des Données Géographiques) web application. The interface includes a header with the Government of Canada logo and navigation links in English and French. The main content area features a map of the St. Lawrence River basin, overlaid with numerous red square markers representing data points. The map is surrounded by a navigation toolbar with zoom and pan controls, and a layer management panel on the right. The layer panel is organized into several sections: 'Couches' (Layers), 'Anguille' (Eel), 'Obstacles' (Obstacles), 'Région de drainage' (Drainage Region), 'Réseau hydrographique' (Hydrographic Network), and 'Tâches' (Tasks). The 'Obstacles' section is currently expanded, showing options for 'Anthropique' (Anthropogenic) and 'Naturel' (Natural) barriers. The 'Réseau hydrographique' section is also expanded, showing options for 'Cours d'eau et lacs' (Rivers and lakes) and 'Réseau hydrographique' (Hydrographic network). The 'Tâches' section is expanded, showing options for 'Recherche' (Search), 'Supprimer barrages' (Remove dams), 'Ajouter barrage' (Add dam), and 'Analyse bassin versant' (Watershed analysis). The map includes labels for various geographical features such as 'Churchill Falls', 'Churchill River', 'Newfoundland and Labrador', 'Québec', 'Little Abitibi River', 'Abitibi River', 'River aux Sables', 'River Lake', 'New York River', 'New Brunswick', 'Katahdin Falls', 'Middle Ground', 'St Croix River', 'Nova Scotia', 'Vermont', 'New Hampshire', 'Massachusetts', 'Rhode Island', 'Connecticut', 'New Jersey', 'Maryland', 'Delaware', 'Ohio', 'Pennsylvania', 'Indiana', 'Michigan', 'West Virginia', 'Virginia', 'North Carolina', and 'Georgia'. The map is powered by Google Maps and includes a scale bar for 200 miles. The date of modification is 12-04-2010.

Government of Canada / Gouvernement du Canada
www.dfo-mpo.gc.ca

English / Accueil / Contactez-nous / Aide / Recherche / canada.gc.ca

Accueil > MPO Projet Anguille v0.4

Carte

Plan / Satellite / Relief

Couches

- Anguille
 - Observations d'anguille
 - Sommaire des observations
 - Nbr d'observations par région
- Obstacles
 - Anthropique
 - Barrages
 - Sommaire des barrages
 - Nbr de barrages par région
 - Franchissabilité à la migration amont
 - Catégories
 - Ponceau
 - Naturel
- Région de drainage
 - Aire de drainage
 - Sous aire de drainage
 - Bassin-versant projet pilote
 - Liste
- Réseau hydrographique
 - Cours d'eau et lacs
 - Réseau hydrographique
 - Ordre de Strahler des cours d'eau
 - Classes
 - Distance à l'embouchure du réseau
 - Classes de distance

Tâches

- Recherche
- Supprimer barrages
- Ajouter barrage
- Analyse bassin versant

Sommaire mitiger

200 mi

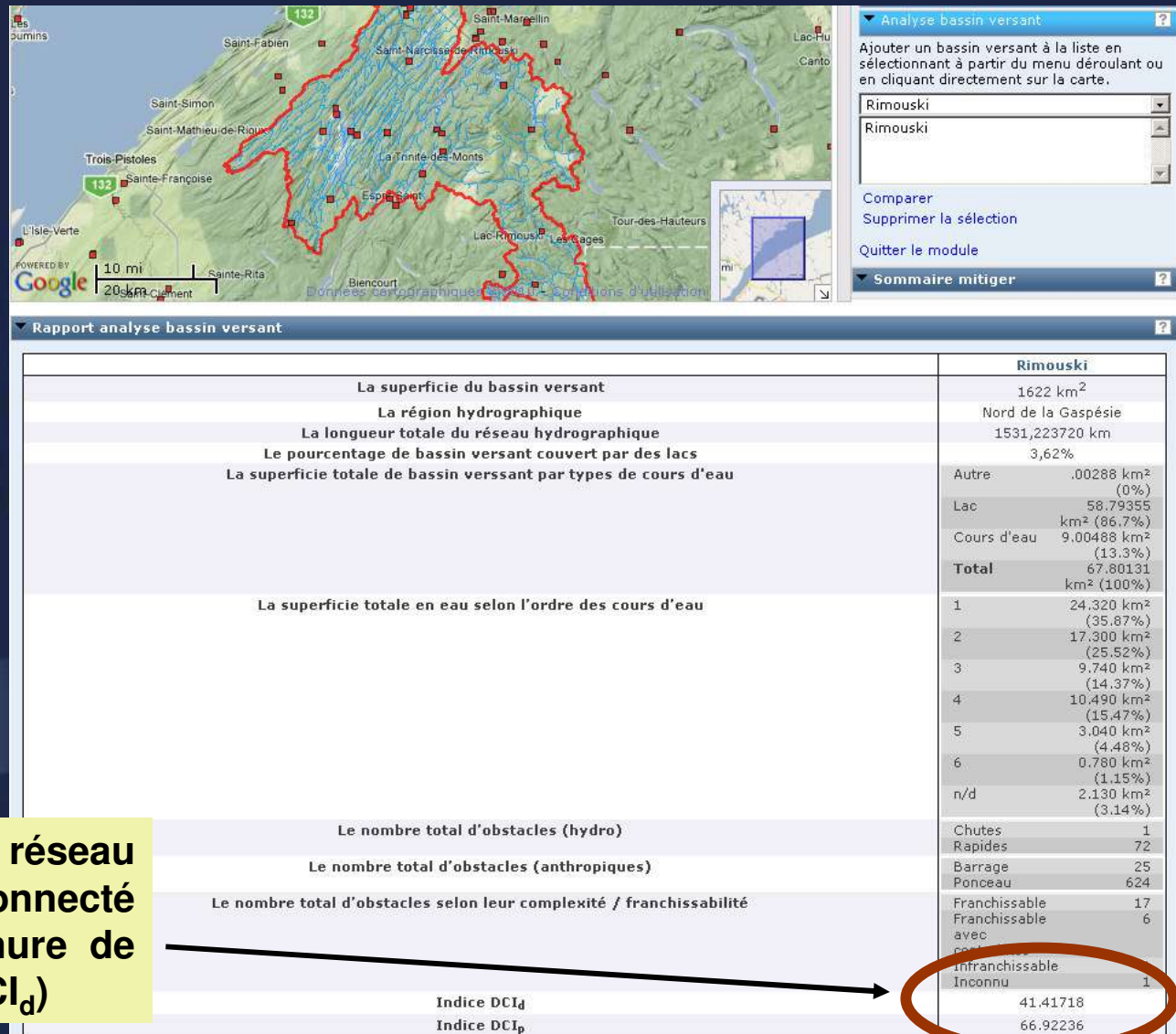
POWERED BY Google

Données cartographiques © 2010 AND, Europa Technologies, Google - Conditions d'utilisation

Date de modification: 12-04-2010

Fonctionnalités SADG

Comparer bassins versants



Analyse bassin versant

Ajouter un bassin versant à la liste en sélectionnant à partir du menu déroulant ou en cliquant directement sur la carte.

Rimouski

Rimouski

Comparer
Supprimer la sélection
Quitter le module

Rapport analyse bassin versant

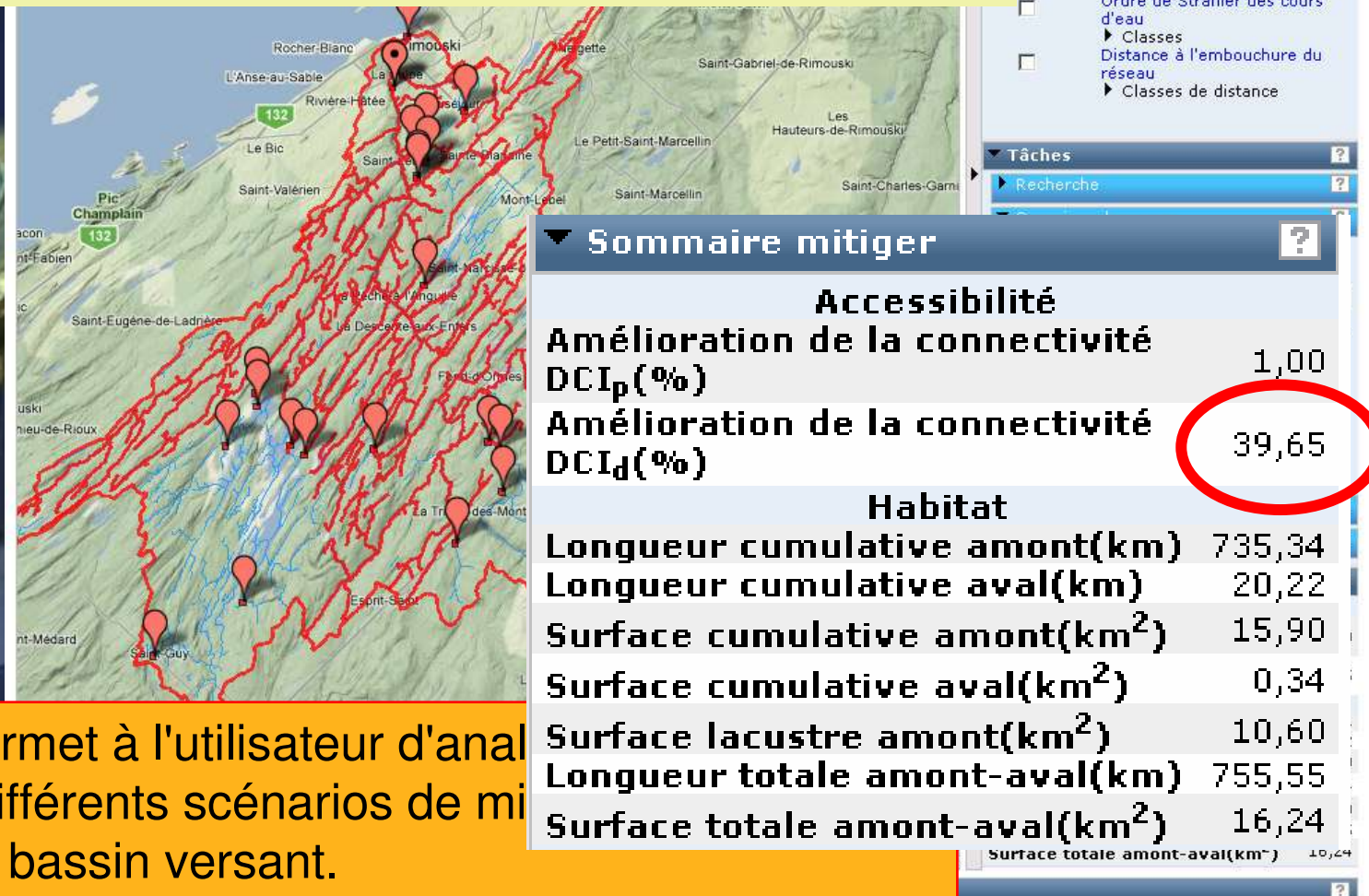
	Rimouski
La superficie du bassin versant	1622 km ²
La région hydrographique	Nord de la Gaspésie
La longueur totale du réseau hydrographique	1531,223720 km
Le pourcentage de bassin versant couvert par des lacs	3,62%
La superficie totale de bassin versant par types de cours d'eau	Autre 0,00288 km ² (0%) Lac 58,79355 km ² (86,7%) Cours d'eau 9,00488 km ² (13,3%)
	Total 67,80131 km ² (100%)
La superficie totale en eau selon l'ordre des cours d'eau	1 24,320 km ² (35,87%) 2 17,300 km ² (25,52%) 3 9,740 km ² (14,37%) 4 10,490 km ² (15,47%) 5 3,040 km ² (4,48%) 6 0,780 km ² (1,15%) n/d 2,130 km ² (3,14%)
Le nombre total d'obstacles (hydro)	Chutes 1 Rapides 72
Le nombre total d'obstacles (anthropiques)	Barrage 25 Ponceau 624
Le nombre total d'obstacles selon leur complexité / franchissabilité	Franchissable 17 Franchissable avec 6 Infranchissable Inconnu 1
Indice DCI_d	41,41718
Indice DCI_p	66,92236

41 % du réseau hydro est connecté à l'embouchure de la rivière (DCI_d)

Fonctionnalités du SADG

Éliminer/aménager obstacles

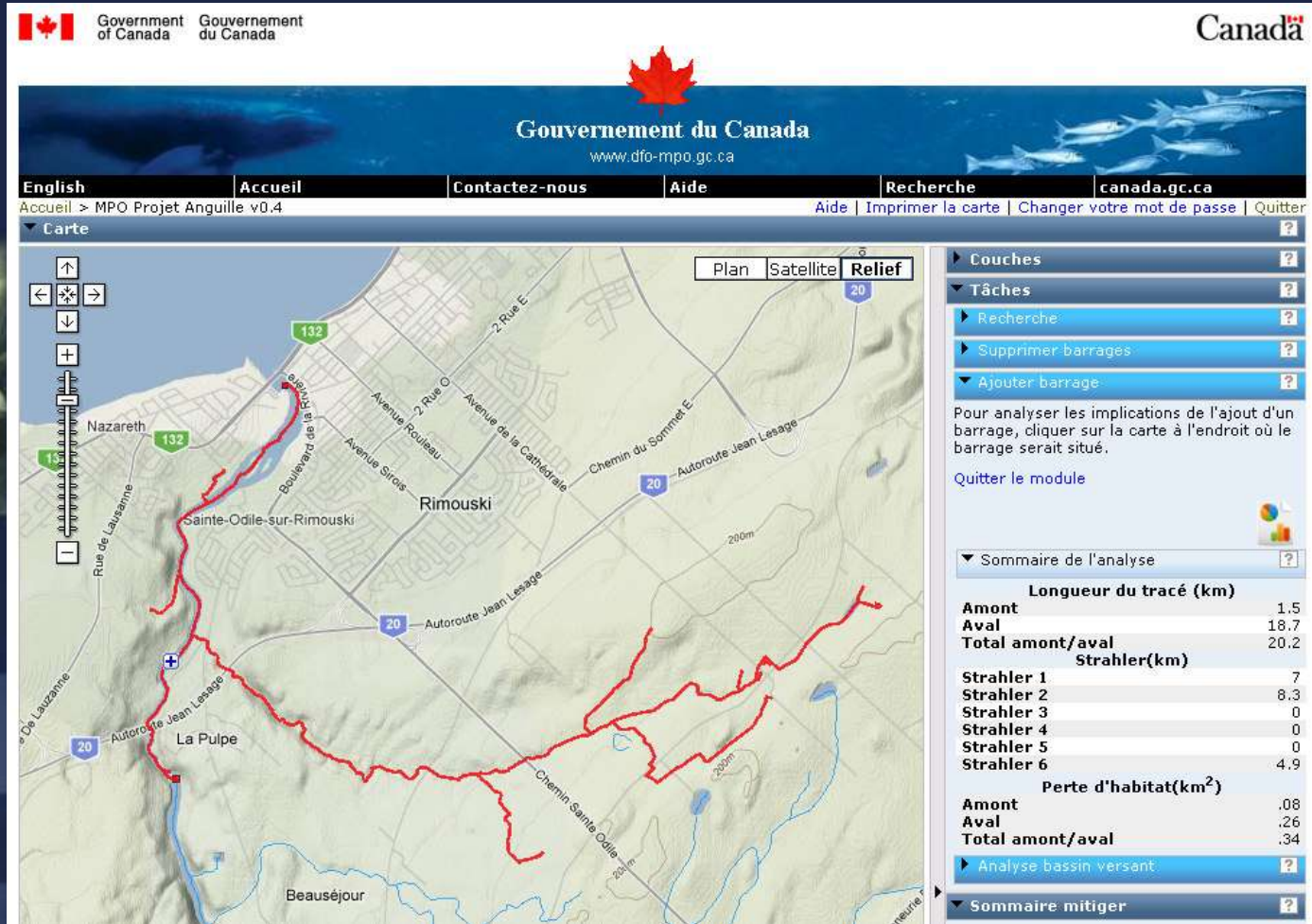
Ce scénario d'aménagement résulterait en une augmentation de la connectivité de 39 % jusqu'à l'embouchure de la rivière



Ce module permet à l'utilisateur d'analyser l'impact des différents scénarios de mitigation de barrages d'un bassin versant.

Fonctionnalités du SADG

Ajout d'obstacles



The screenshot displays the SADG web application interface. At the top, there are logos for the Government of Canada and the Government of Quebec, along with the text "Gouvernement du Canada" and the website "www.dfo-mpo.gc.ca". Below this is a navigation bar with links for "English", "Accueil", "Contactez-nous", "Aide", "Recherche", and "canada.gc.ca". The main content area features a map of a river network in the Rimouski region, with a red line indicating a specific reach. The map includes labels for various locations such as Nazareth, Sainte-Odile-sur-Rimouski, Rimouski, La Pulpe, and Beauséjour, as well as roads like Avenue de la Cathédrale and Autoroute Jean Lesage. A sidebar on the right contains a "Couches" section, a "Tâches" section with buttons for "Recherche", "Supprimer barrages", and "Ajouter barrage", and a "Sommaire de l'analyse" section. The "Sommaire de l'analyse" section provides a table of metrics for the reach.

Longueur du tracé (km)	
Amont	1,5
Aval	18,7
Total amont/aval	20,2
Strahler(km)	
Strahler 1	7
Strahler 2	8,3
Strahler 3	0
Strahler 4	0
Strahler 5	0
Strahler 6	4,9
Perte d'habitat(km ²)	
Amont	,08
Aval	,26
Total amont/aval	,34

Le MODULE Ajouter barrages (Ajouter) permet à l'utilisateur d'analyser visuellement et sous forme de calcul, l'impact de l'ajout d'un obstacle.

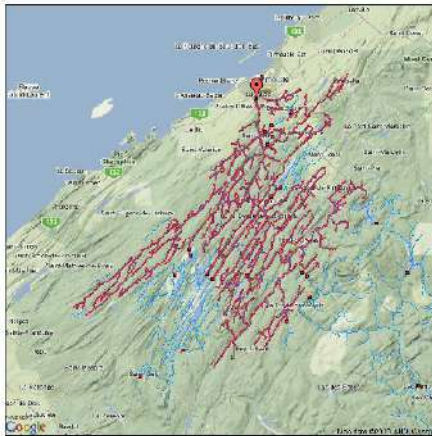
Fonctionnalités du SADG

Fonctionnalités du système d'aide à la décision

- Production de rapports
 - Sommaire vulgarisé des résultats

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS Atténuation d'un obstacle

CARTE



Légende

- Obstacle(s) atténué(s)
- Portions amont et aval du réseau concernées par le projet d'atténuation d'un obstacle

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS Atténuation d'un obstacle

IDENTIFICATION DES OBSTACLES ATTÉNUÉS



Bassin versant:	Rincouki
Nom de l'obstacle:	
Identifiant:	X0000571
Année construction:	1902
Année dernière modification:	1997
Propriétaire:	Ficulia Boralex Énergie
Type de barrage:	Béton-gravité
Type d'usage:	Hydroélectricité
Franchissabilité amont:	Franchissable avec contraintes
Franchissabilité aval:	Franchissable
Distance de l'embouchure (km):	4,06
Hauteur (m):	12,00

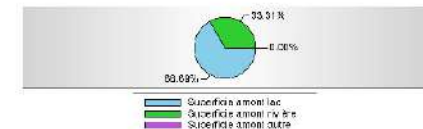
2

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS Atténuation d'un obstacle

HABITAT

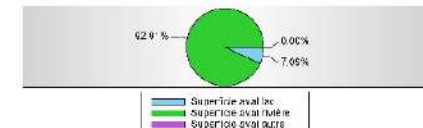
Gain amont

Le rétablissement de la libre circulation vers l'amont du barrage X0000571 permettra de redonner accès à un tronçon de 735,337 km de cours d'eau sur un total de 1,531,000 km pour l'ensemble du bassin versant. Ceci représente 15,895 km² d'habitat sur une superficie totale de 53,800 km², soit un gain de 29,54% pour la colonisation à l'amont de l'obstacle. De ce 15,895 km², les lacs représentent 10,600 km² (66,66%) et les eaux courantes 5,295 km² (33,31%).



Gain aval

Le rétablissement de la libre circulation vers l'aval du barrage X0000571 permettra aux poissons en amont de l'obstacle d'avoir accès à un tronçon de 20,216 km en aval de l'obstacle sur un total de 1,531,000 km pour l'ensemble du bassin versant. Ceci représente 0,342 km² d'habitat sur une superficie totale de 53,800 km², soit un gain de 0,64% pour la libre circulation vers l'aval. De ce 0,342 km², les lacs représentent 0,024 km² (7,05%) et les eaux courantes 0,317 km² (92,91%).



3

Conclusion

Prochaines étapes

1. Nouvelle version itération III (mars 2012) :
 - Enregistre scénario
 - Ajout/aménagement dans la même analyse
2. Ajouter d'autres bassins versants aux projets pilotes du Québec, de l'Ontario et des Maritimes (2011-2012)

Définir priorité pour le Québec :

Outaouais	Batiscan
St-François	Richelieu
Assomption	Châteauguay
St-Jean, Gaspésie	Mitis
Petit Saguenay	Portneuf
Matapédia	Du Nord

Mot de la fin

Collaboration

- Organisme de bassin versant (OBV): **Rimouski**
- AC et trois régions du MPO : **Ont, Qc, MAR**
- Ministères provinciaux : **MRNF, MDDEP** et **OMNR**;
- Ministères fédéraux : **NrCAN** et **Parcs Canada**
- Entreprise privée : **Holonics**, et **Aecom**;
- Université : **University of Michigan**,



Questions

