

# Cartographie écologique et hydromorphologique des rivières à l'échelle du paysage lotique à l'aide de la bouée HydroBall™

*Maxime Boivin*, Mathieu Roy, Jean-Nicolas Bujold, Marc Mingelbier et Normand Bergeron

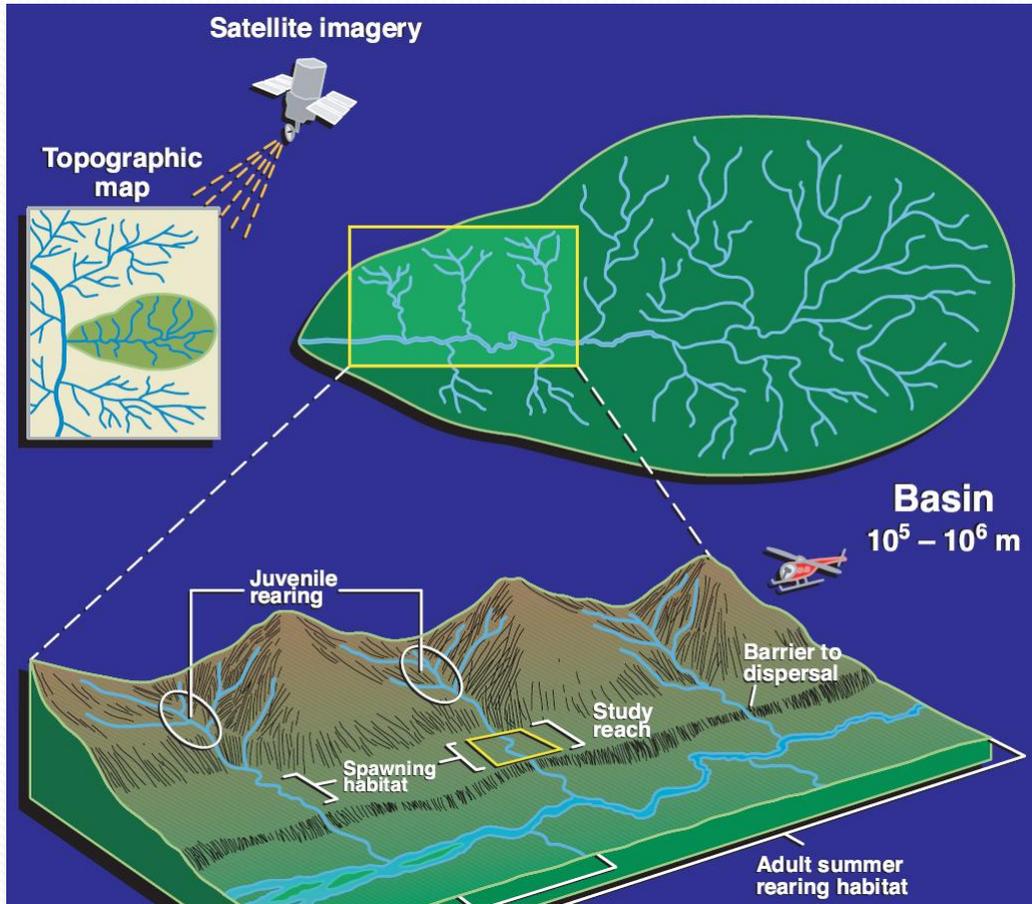


Colloque du Cidco, 9-10 mai 2017



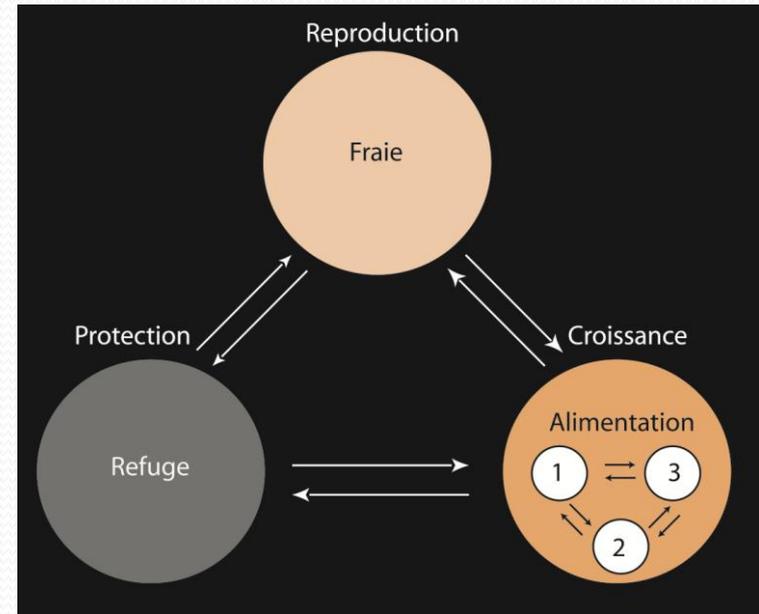
# Caractérisation des rivières

- Importance de données continues – Paysage lotique (Riverscape)



Fausch et al. 2002

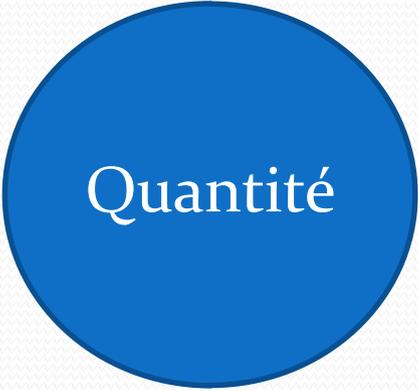
## Habitats complémentaires



Schlösser et Angermeier, 1995

# Caractérisation des rivières

- Pour la gestion du saumon atlantique
  - Caractérisation continue de chaque rivière permet de quantifier les habitats en termes de



Quantité

Superficie



Qualité

Indice de qualité  
Faciès homogènes



Accessibilité

Connectivité

# Caractérisation des rivières

Habitats	Stade de vie	Fonction	Moment de résidence/ d'utilisation
<b>Frayères</b>	Adultes	Reproduction	Octobre à novembre
	Oeufs	Abris/Développement embryonnaire	Octobre à avril
	Alevins vésiculés	Abris/Croissance	Avril à juin
<b>Radiers</b>	Alevins	Alimentation/Abris	Toute l'année
	Tacons	Alimentation/Abris	Toute l'année
<b>Fosses profondes</b>	Tacons	Abris	Variable, selon conditions environnementales
	Adultes	Abris	Juin à novembre**
<b>Connectivité*</b>	Alevins	Déplacements	Selon croissance et conditions environnementales
	Tacons	Déplacements	Selon croissance et conditions environnementales
	Saumoneaux	Déplacements	Fin mai à début juillet
	Adultes	Déplacements	Juin à novembre**

\* N'est pas un habitat en soi, mais doit essentiellement être assurée (Dubé 2013)

**Indice :**

**Quantité**

**Qualité**

**Connectivité**

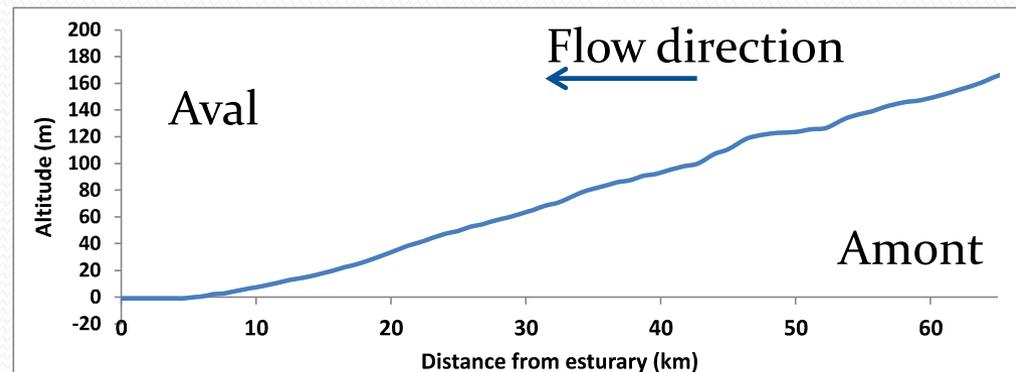
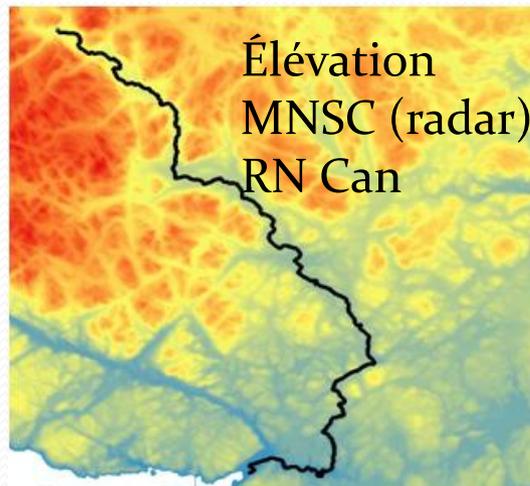
# Caractérisation des rivières à saumon

- Télédétection: Outils disponibles!

Profondeur



Pente



# Méthodes utilisées

## Hydroball® - profils en long

- Caractérisation de profils en long de rivières :  
*450 km en 2016 pour validation :*
  - Élévation de la surface de l'eau
  - Bathymétrie
  - granulométrie



Récepteur GNSS fixe

# Terrain

Descente en suivant le tracé du thalweg

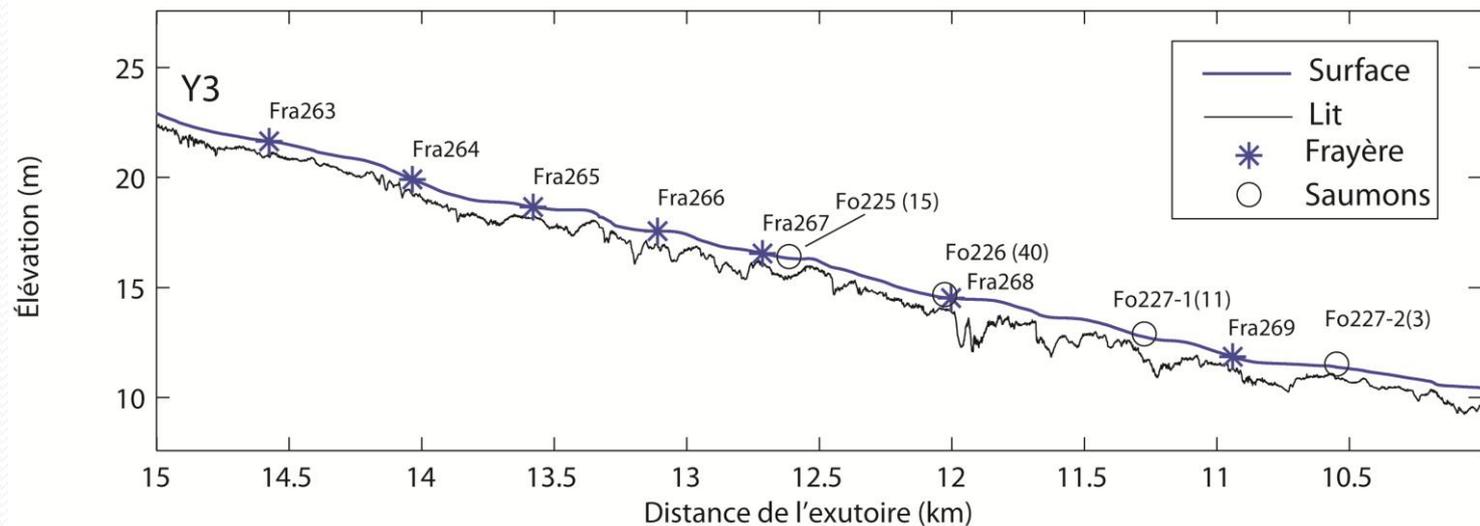
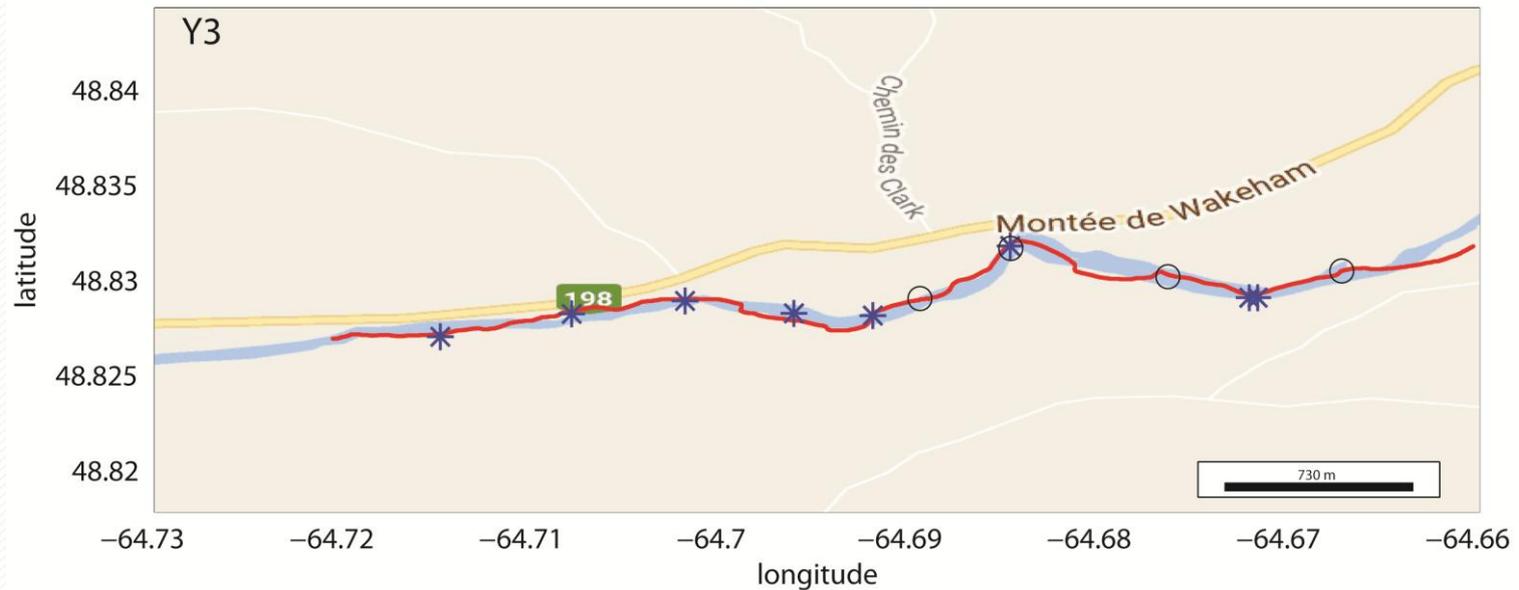


6h min

Rivières :

- 1) York
- 2) Saint-Jean
- 3) Dartmouth
- 4) Matapédia
- 5) Matane
- 6) Sainte-Marguerite
- 7) Rivière du Nord-Est

# Exemple - Profil longitudinal – Rivière York



# Modélisation bathymétrique

- Atténuation de la lumière en fonction de la profondeur (loi de Beer-Lambert)

$$I = I_0 e^{-\beta * D}$$

D: Profondeur

$\beta$  Coefficient de turbidité / conditions radiométriques

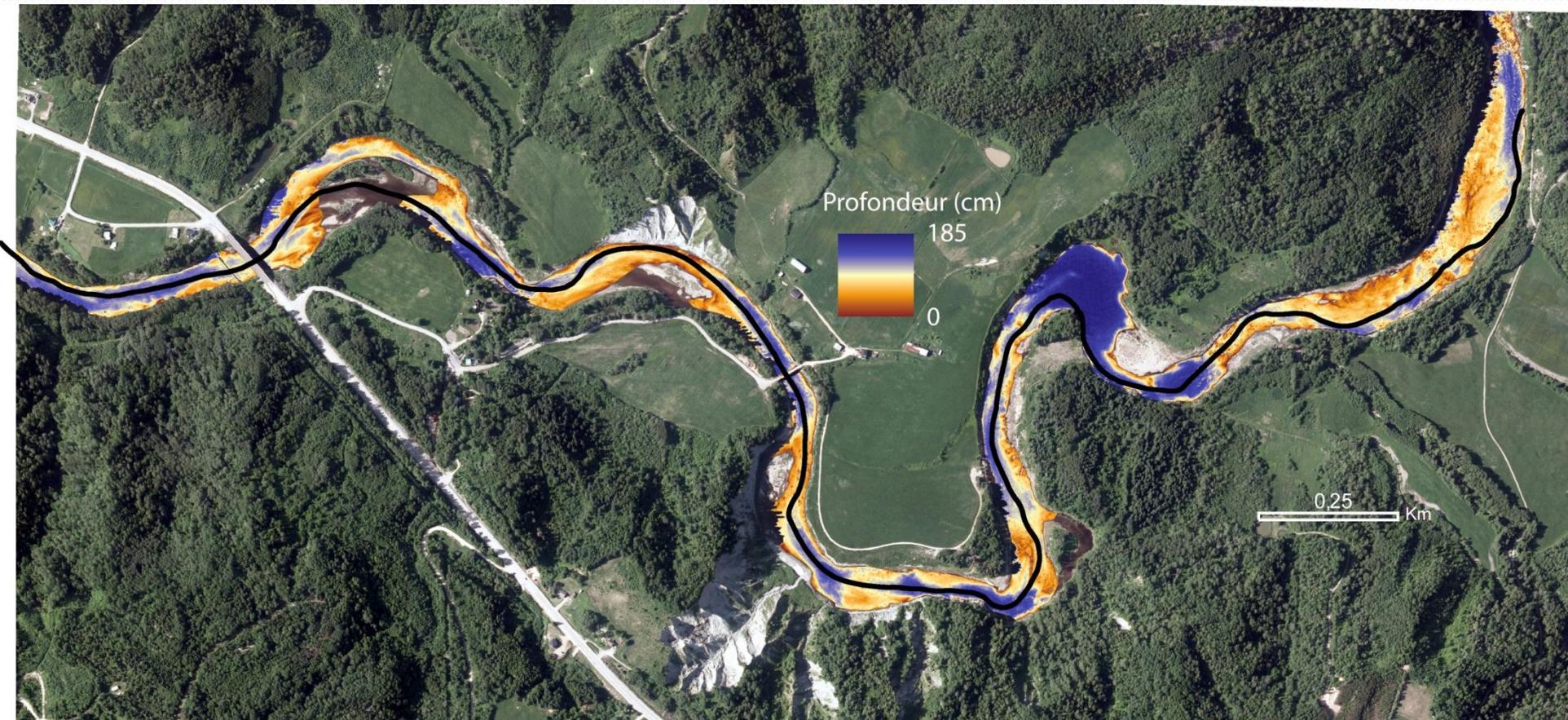


# Hydroball® - Cartographie 2D

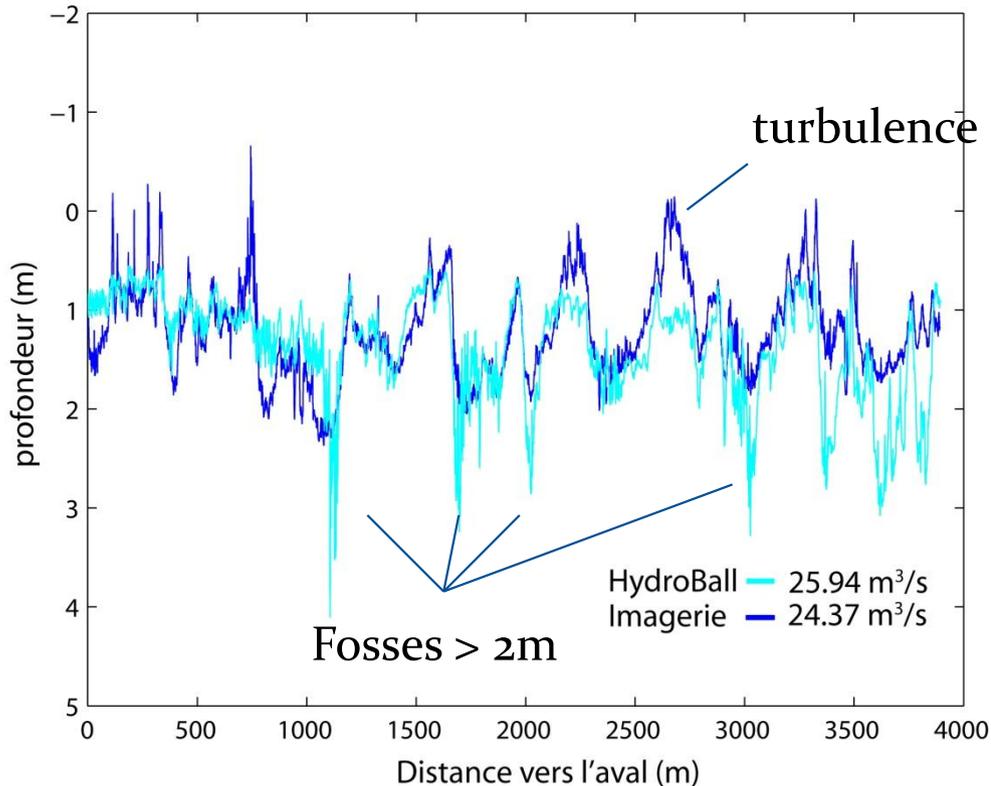


# Hydroball® - Cartographie 2D

- Modélisation de la profondeur



# Modélisation de la profondeur



Limites:

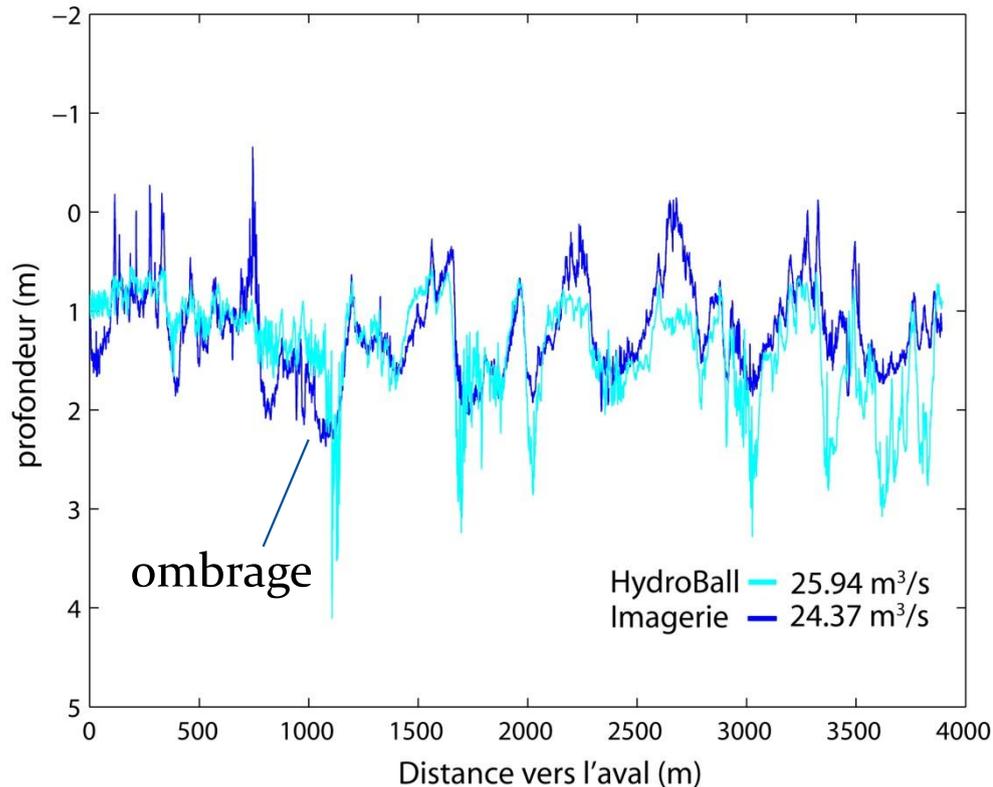
- profondeurs > 2m
- Sous-estimations dues à la turbulence



Erreurs (rmse)=0.56m

Erreurs (rmse  $d < 1.5m$ )=0.21 m

# Modélisation de la profondeur

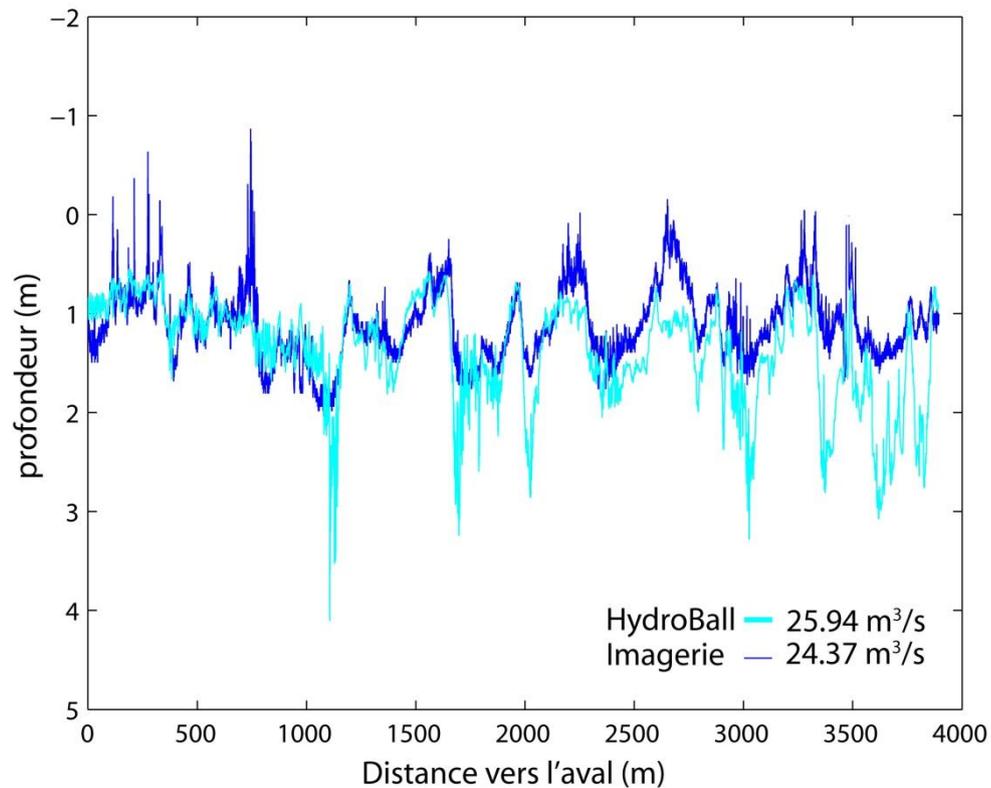


Limites:

- profondeurs > 2m
- Sous-estimations dues à la turbulence
- **Ombrages**



# Modélisation de la profondeur

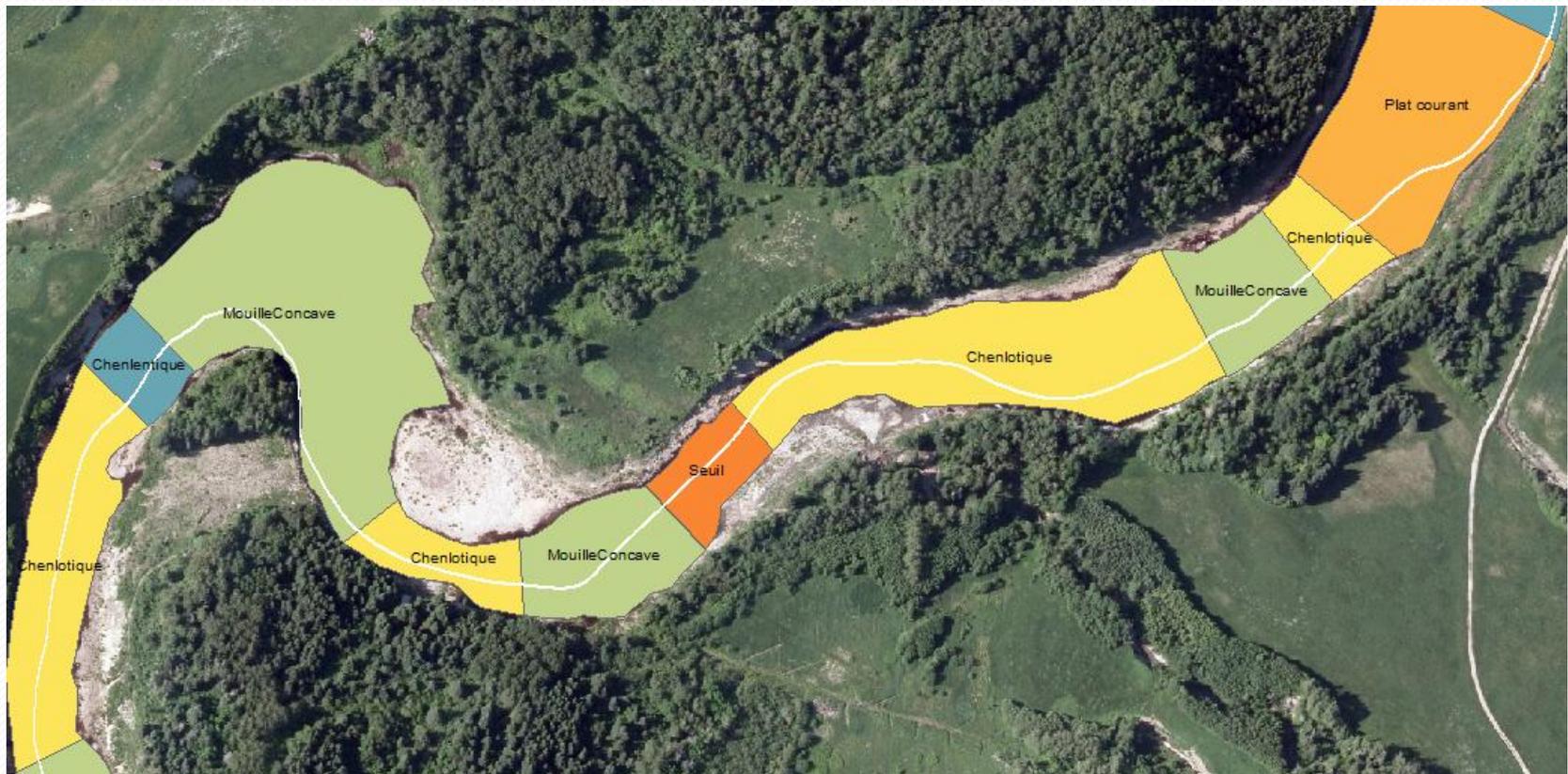


Erreurs (rmse)=0.54 m

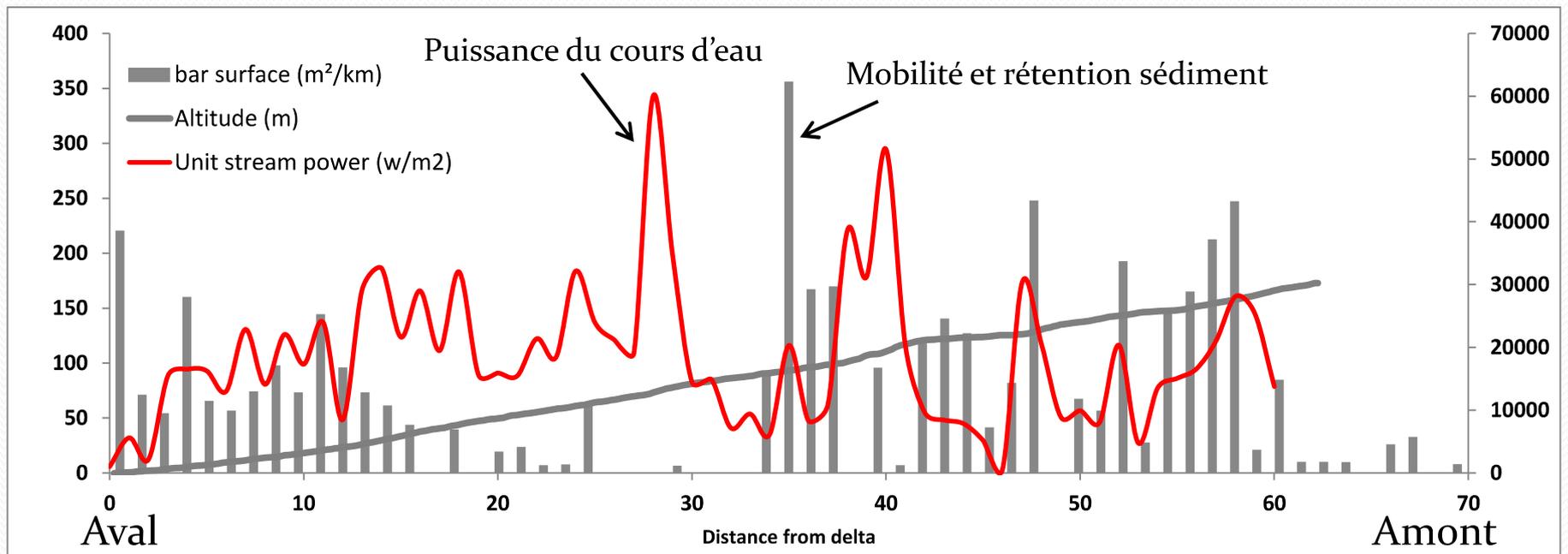
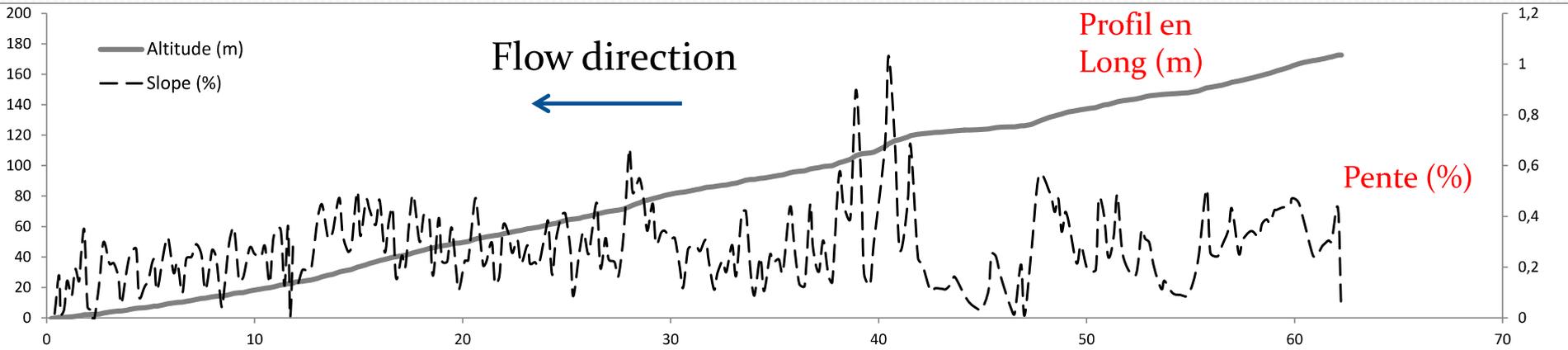
Erreurs (rmse d<1.5m)= 0.28m

# Faciès d'écoulement

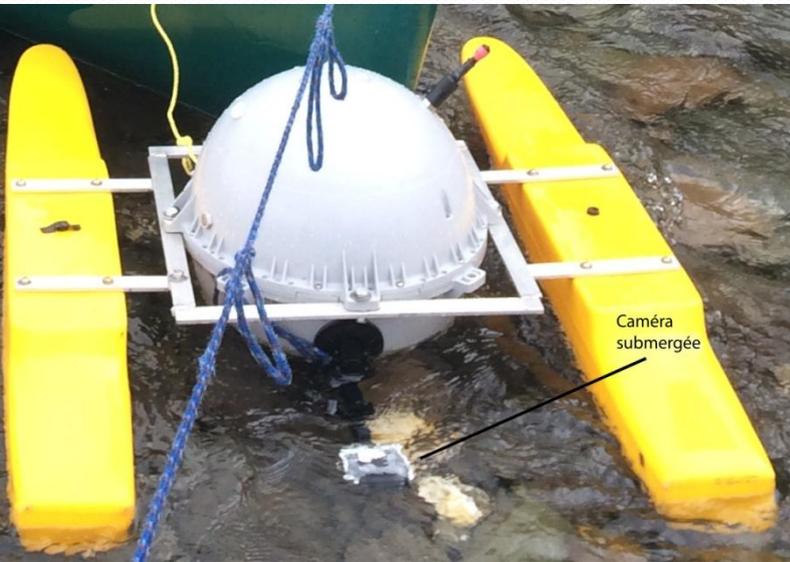
- Exemple de classification basée sur: rayon de courbure de l'élévation du lit, pente, vitesse moyenne



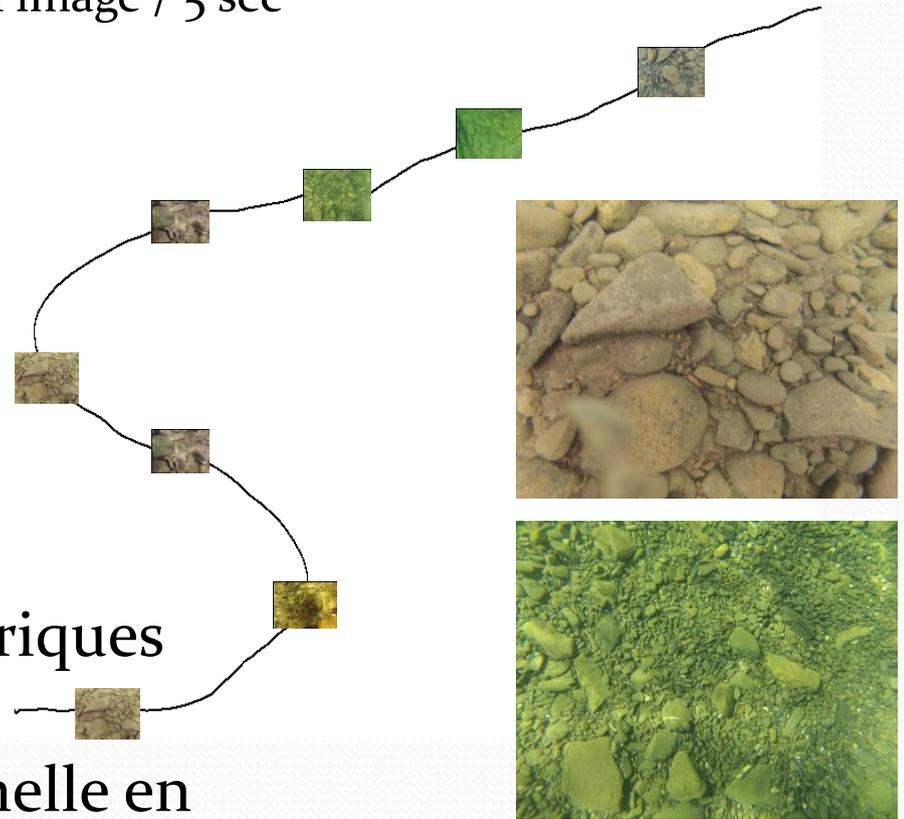
# Pente et puissance spécifique



# Projet 2017 : Estimation de profils granulométriques

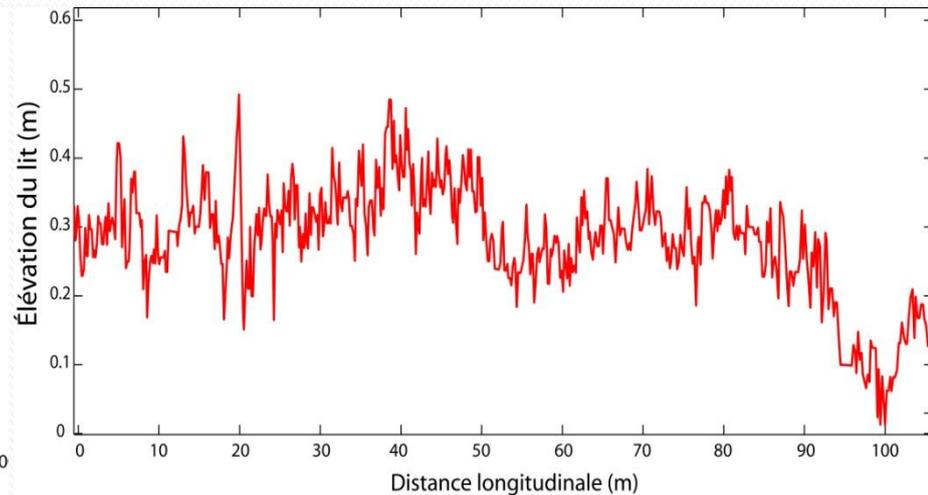
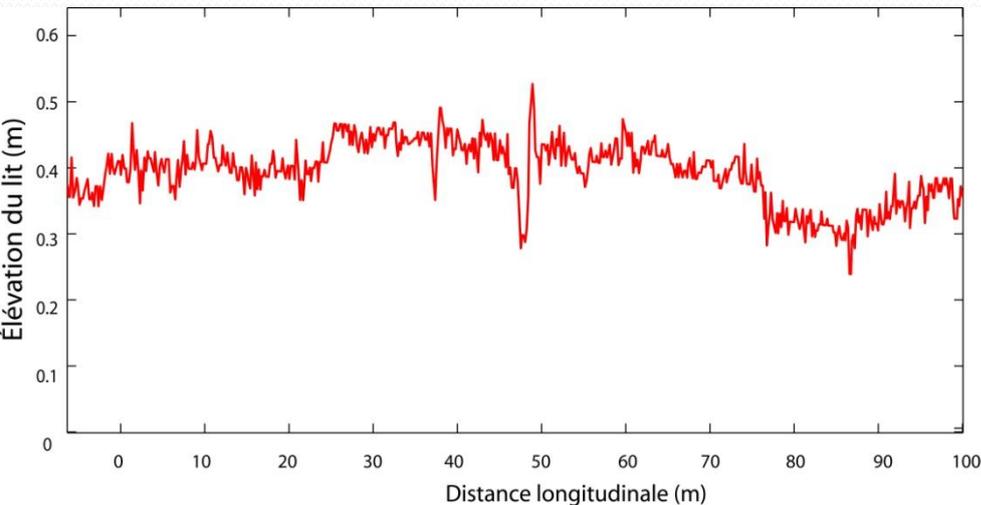


1 image / 5 sec

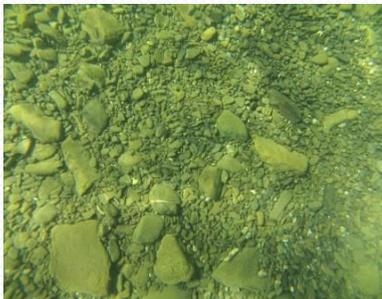


Estimation de tailles granulométriques  
-interface graphique  
-ajustement automatique de l'échelle en  
fonction de la profondeur

# Projet 2017 – Estimation de la rugosité et de la granulométrie à partir du signal



- Décomposition des échelles de variabilité
- Échantillonnage microtopographique et granulo



# Conclusion



- Une bouée bathymétrique comme l' HydroBall™ nous permet de :
  - Échantillonnages à l'échelle du paysage lotique
  - Valider les profondeurs et les altitudes de surface pour la modélisation
  - Extraire des valeurs de pentes
  - Meilleur indice de qualité de l'habitat pour le saumon par imagerie
  - Données pour la cartographie hydrogéomorphologique
  - Perspectives : Granulométrie relative et suivi de la mobilité des sédiments?



# Remerciements

- Fondation pour la conservation du saumon atlantique
- Fondation pour le saumon du Grand Gaspé
- Marie-Camille St-Amour, Gaetano Cecere, Nancy Martel, Alex Théberge, Thomas Buffin-Bélanger (UQAR), André Boivin
- MFFP
- CIDCO

