

# Fragmentation de l'habitat du saumon atlantique (*Salmo salar*) par les ponceaux routiers et forestiers



Rosemarie Gagnon-Poiré & Normand Bergeron  
Institut national de la recherche scientifique, Centre Eau Terre Environnement, Québec, Canada

## Problématique

Le saumon atlantique exploite les habitats d'eau douce durant ses premiers stades de vie pour croître (fig. 1), puis y retourne pour se reproduire. En raison de l'important réseau routier qui sillonne les bassins versants des rivières du Québec, les ponceaux sont omniprésents à travers l'habitat de cette espèce (fig. 2).



Fig. 1 Saumon juvénile

Les ponceaux peuvent constituer des obstacles partiels ou complets au mouvement des poissons notamment en raison de leur morphométrie et des conditions hydrauliques à l'intérieur de ceux-ci. À travers ce projet, nous souhaitons déterminer la perméabilité des ponceaux au passage du saumon juvénile à partir d'un filtre de classification se basant sur certaines caractéristiques physiques d'intérêt des conduites.

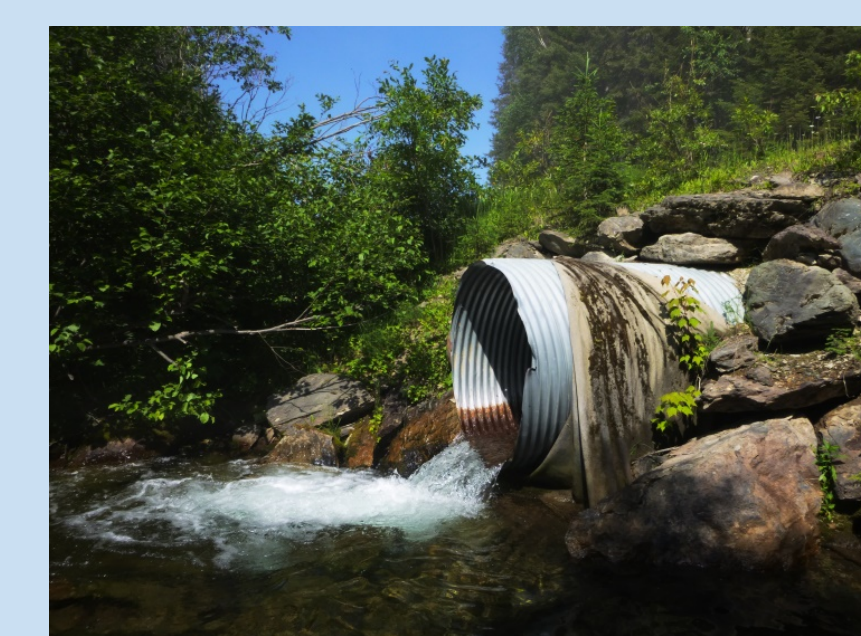


Fig. 2 Exutoire d'un ponceau

## Questions de recherche

- Quelles sont les valeurs seuils de pente et de longueur d'un ponceau qui permettent le passage du saumon atlantique juvénile?
- Quel rôle joue la taille des individus dans le succès de passage?

## Design expérimental



Des saumons juvéniles (n=189) ont été marqués avec des transpondeurs passifs intégrés (PIT-tags) afin de réaliser 7 essais de franchissement de 48h dans des ponceaux en tôle ondulée galvanisée aux caractéristiques de pentes et longueurs variées situés dans le bassin versant de la rivière Sainte-Marguerite (Saguenay). À l'intérieur des ponceaux, un système de 4 antennes PIT stationnaires déployées à égale distance a permis d'enregistrer les tentatives et le succès de passage des individus (30 poissons par essai), relâchés au préalable dans une cage située immédiatement à l'aval de la conduite.

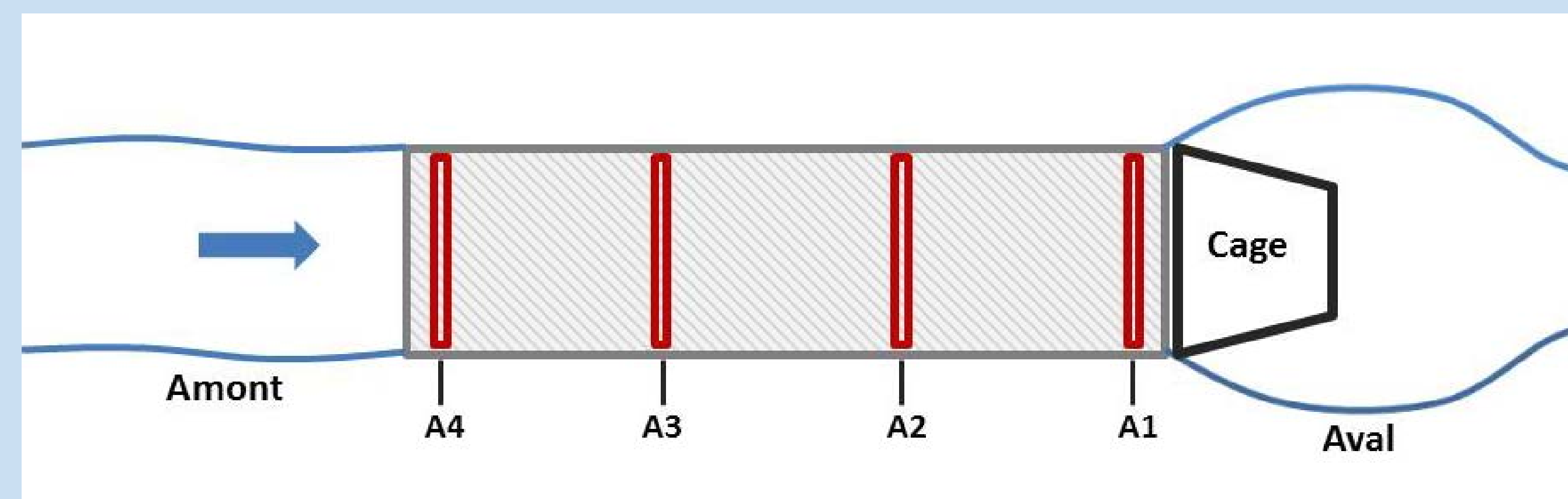


Fig. 3 Représentation schématique d'un système d'antennes PIT stationnaires (A1-A4) déployées dans un ponceau avec une cage de rétention fixée en aval de la conduite. La flèche bleue indique le sens du courant dans le cours d'eau (adaptée de Goerig et al., 2016).

## Filtre de classification des ponceaux

Les deux principales variables explicatives du filtre de classification, la pente et la longueur du ponceau, peuvent être combinées pour créer un indice d'effort (IE) (adapté de Coffman, 2005). Il s'agit d'une variable adimensionnelle qui témoigne de la quantité d'effort que doit fournir le poisson pour franchir le ponceau auquel il est confronté.

$$IE = \text{Longueur} * (\text{Pente} + 1)$$

Pour chaque ponceau, les valeurs de IE ont été calculées aux quatre antennes, permettant ainsi de tester l'effet de plusieurs valeurs de IE lors d'un même essai sur le succès de passage des saumons. Les données de déplacements des poissons nous permettent de mettre en relation la taille de chaque poisson, ses déplacements et les caractéristiques physiques des conduites.

## Résultats préliminaires

### Bilan des déplacements des individus:

- Le tiers des poissons participants ont réussi à franchir le ponceau auquel ils étaient confrontés.
- 4 poissons sur 10 n'ont pas fait de tentatives pendant les essais de 48h et sont demeurés dans la cage.
- La majorité des poissons qui sont demeurés dans la cage sont de petite taille (<70mm) (fig.4)

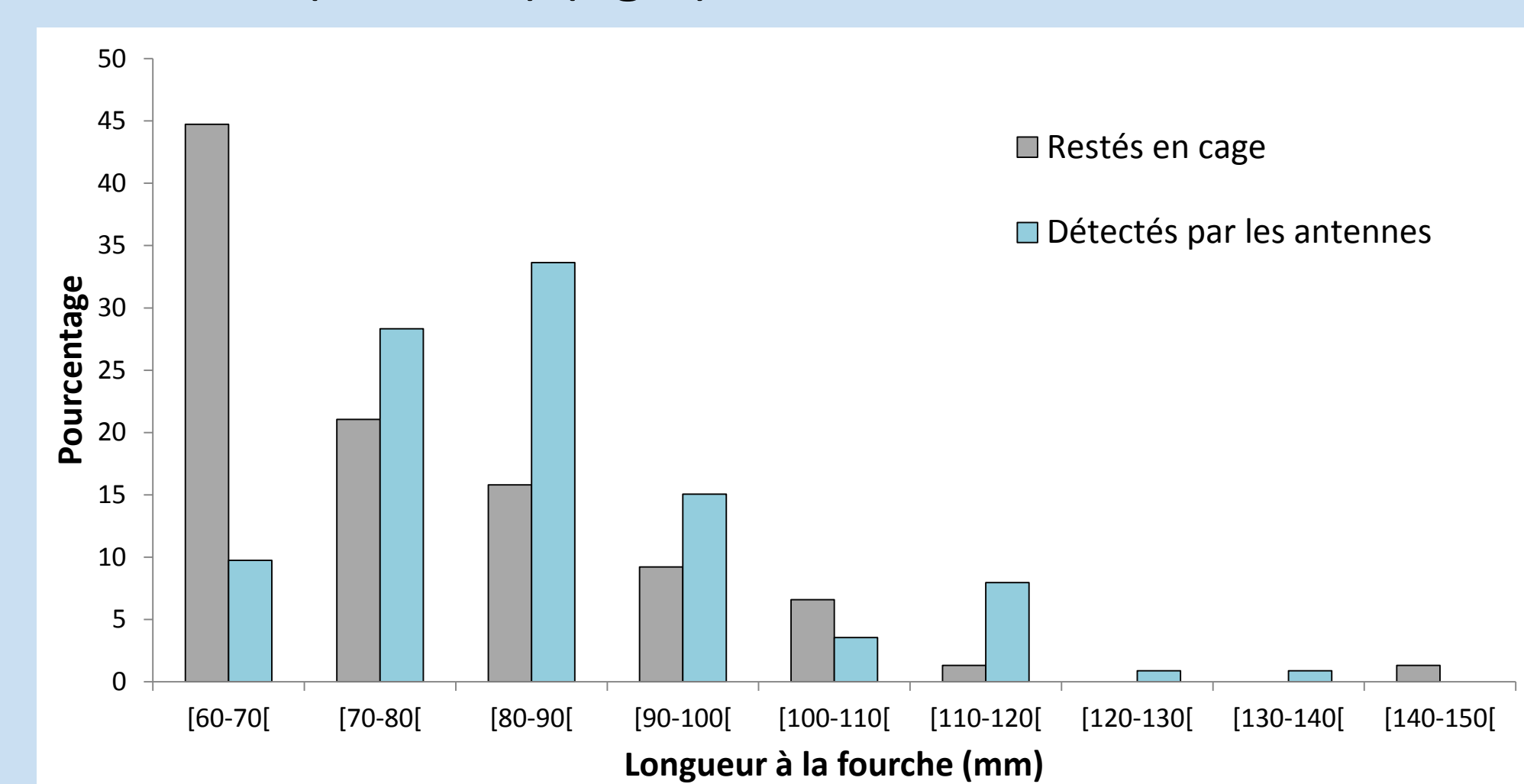


Fig. 4 Distribution des longueurs à la fourche (mm) des poissons qui sont demeurés dans la cage (n=76) et de ceux qui ont été détectés par les antennes (n=113) durant les essais de franchissement.

### Impact des caractéristiques physiques des ponceaux sur les déplacements :

- Le pourcentage de poissons détectés à une antenne diminue selon la distance à parcourir pour l'atteindre.
- Le pourcentage de poissons détectés à l'antenne diminue en fonction de l'IE.
- La grande variabilité de résultats indique que d'autres variables sont susceptibles d'influencer le succès de passage.

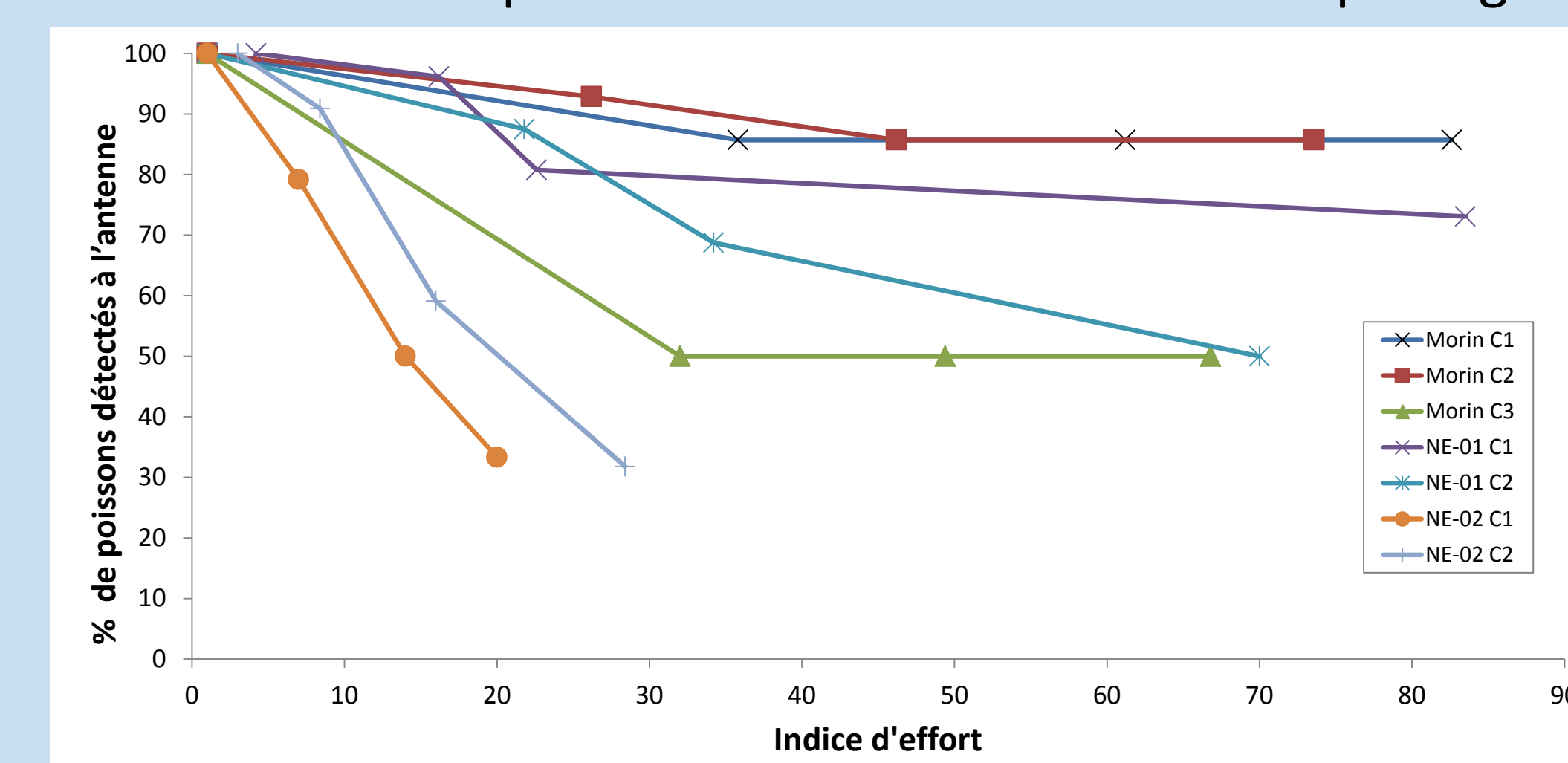


Fig. 5 Pourcentages de poissons détectés à chaque antenne par rapport au total d'individus qui ont effectué des tentatives de franchissement (n=113) pendant les essais en fonction de l'indice d'effort calculé aux antennes pour les 7 ponceaux.

## Portée du projet et travaux futurs

Au meilleur de notre connaissance, il s'agit du premier projet de recherche au Québec qui se penche spécifiquement sur la fragmentation de l'habitat du saumon juvénile par les ponceaux en se basant sur la classification des conduites selon leurs caractéristiques physiques. Grâce au transfert de connaissances vers les organismes gestionnaires des rivières à saumon et les intervenants du monde industriel et gouvernemental, notre outil de classification contribuera au maintien et à la conservation des populations de saumon atlantique du Québec.

### Analyses à venir...

- Déterminer s'il existe des valeurs seuils de pente et de longueur du filtre de classification permettant le passage du saumon juvénile à travers les ponceaux.
- Mettre en relation les déplacements et le succès de passage des individus avec les conditions hydrauliques rencontrées pendant les essais (température, profondeur d'eau, vitesse et débit).



### À propos de l'auteure

Rosemarie Gagnon-Poiré est biologiste et technicienne en bioécologie. Elle a un intérêt marqué pour l'ichtyologie et l'écologie des poissons.

### Remerciements

La réalisation de ce projet est possible grâce à la contribution financière et au soutien des organismes suivants; la Fondation pour la conservation du saumon atlantique (FCSA), le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) et le Centre interuniversitaire de recherche sur le saumon atlantique. Un merci tout particulier à Pierre-Marc Constantin, Piyush Rai et Marie-Camille St-Amour pour leur précieuse aide sur le terrain.



### Références

Goerig, E., Castro-Santos, T., Bergeron, N.E. (2016). *Brook trout passage performance through culverts*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 73: 94-101.  
Coffman, J. S. (2005) Evaluation of a predictive model for upstream fish passage through culverts. Master's thesis. James Madison University, Harrisonburg, Virginia.