

Evaluation du franchissement des ouvrages à la mer par les poissons migrateurs



MAZEL V. CHARRIER F. LEGAULT A.



FISH-PASS

Sommaire

- Introduction
- Matériel et méthode
- Quelques Résultats
- Coût



Introduction

Contexte de l'étude :

La présence d'ouvrages situés dans les estuaires peut contraindre les déplacements des espèces piscicoles. Différents types de gestions (dans le cas où l'ouvrage ne peut être effacé) peuvent être envisagés pour limiter ces impacts. **Il est important de ne pas limiter les objectifs à l'anguille, de nombreuses autres espèces transitent également par ces ouvrages.**

Deux grands types d'évaluation des mesure de gestions peuvent être envisagés :

- **Évaluation directe au droit de l'ouvrage concerné**
- **Evaluation indirecte à l'échelle de l'axe migratoire ou du bassin versant** (évolution des densités au cours du temps à l'amont par pêche)

Les deux méthodes peuvent être complémentaires mais l'évaluation indirecte intègre de très nombreux paramètres (croissance, mortalité, disponibilité en nourriture, en habitats, qualité de l'eau, présence d'autres ouvrages...) dont il est difficile d'évaluer la part de chacun dans la dynamique de population observée.



Introduction

Objectifs :

- Caractériser la migration des civelles au niveau de l'ouvrage
- Quantifier et qualifier les individus franchissant l'ouvrage
- Evaluer les mesures de gestion en place ou proposer des mesures de gestion



Introduction

Historique des études réalisées par FISH PASS sur le sujet (évaluation directe) :

Baie du Mont Saint Michel (8 campagnes - environ 250 marées) : 1998-1999, 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007, 2009-2010, 2010-2011 et 2011-2012

Rapports : Laffaille et al. 2004, Laffaille et al. 2005, Guillouët et al. 2006, Guillouët et al. 2007, Charrier et al. 2010, Charrier et al. 2011 et Charrier et al. 2012 en cours)

Publications :

Laffaille P., Caraguel J.-M., Legault A., 2007. Temporal patterns in the upstream migration of European glass eels (*Anguilla anguilla*) at the Couesnon estuarine dam, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 73, 81-90p.

Laffaille P., Thieulle L., Feunteun E., Lefevre J.C., 2000. Composition du peuplement piscicole d'un petit estuaire anthropisé (Le Couesnon, France), *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 357/358 : 191-208.

Laffaille et al , Few glass eels (*Anguilla anguilla* L.) return to the sea during the upstream migration ,2012(en cours)



Introduction

Historique des études réalisées par FISH PASS sur le sujet (évaluation directe) :

Baie de Somme (2 campagnes - environ 20 marées) 1996, 2012

Baie de Somme (d'autres marées prévues)

Rapports : (Legault 1996, Charrier et al. 2012 en cours)

Marais Poitevin 1987

Marais de Brière (1 campagne – 6 marées) 1987

Publications : Legault, A. (1990). Gestion des barrages estuariens et migration d'anguilles. *Int. Revue ges. hydrobiol.* 75. 819-825.

Rapports : Legault, A (1988). Restauration des voies de migration de l'Anguille dans le marais de Brivet; les barrages estuariens – Rapport PNR de Brière 40 pages



Matériel et Méthode : Période de suivi et période de gestion

Il est important de réaliser les opérations pendant la période la plus propice au recrutement des civelles, cette période devra également être définie dans le cadre de la mise en place d'une gestion des ouvrages et du type de gestion.

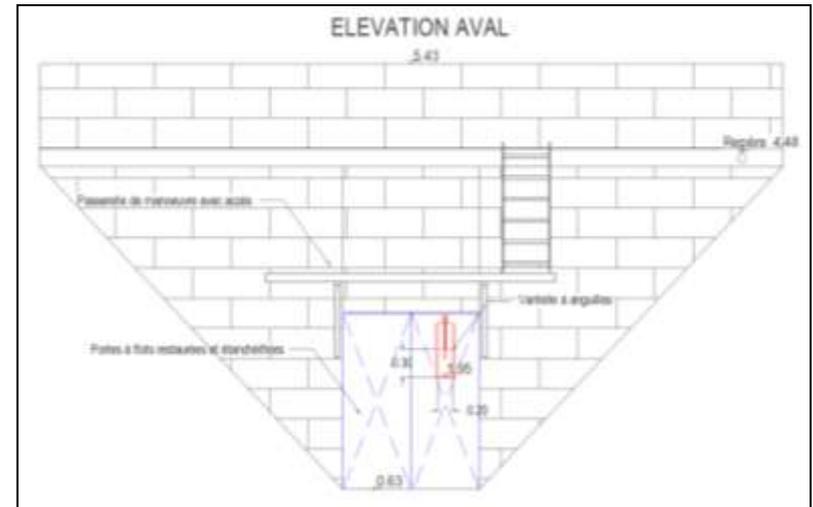
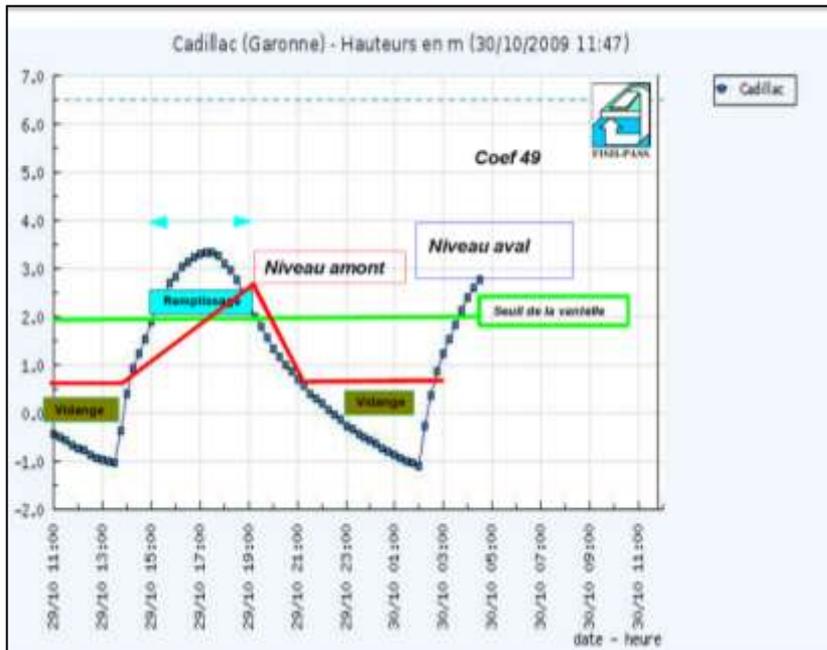
Plusieurs paramètres doivent être pris en compte :

- **Volume d'eau acceptable à l'amont** (si des paramètres limitant existent une modélisation hydraulique sera nécessaire)
- **Gestion manuelle ou automatisée** (influence le nombre de manœuvres d'ouvrages)
- ...



Matériel et Méthode : Hydraulique

Il est nécessaire de connaître les enjeux à l'amont de l'ouvrage et de déterminer le niveau de fluctuation acceptable par l'ensemble des usagers (**CONCERTATION** puis **MODELISATION** pour dimensionner les ouvertures)



Matériel et Méthode

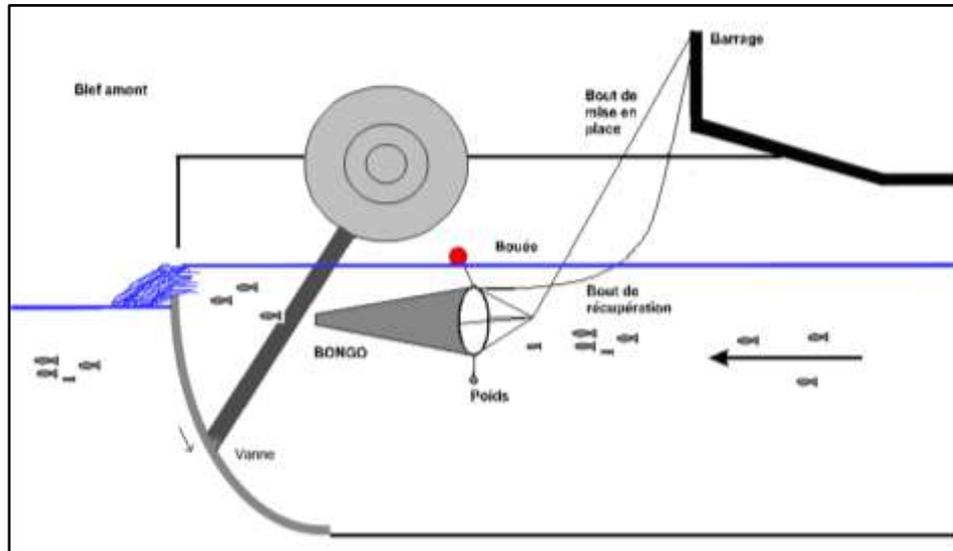
Remplissage

- Etude des civelles en transit à l'amont (bongos)
- Etude des civelles à l'aval (carrelet)
- Il est impératif de connaître l'évolution de la densité à l'aval de l'ouvrage au cours des différentes manœuvres pour pouvoir évaluer l'efficacité des manœuvres ou dispositifs



Matériel et Méthode : Civelles à l'amont

- Mise à l'eau à l'ouverture des vannes et relève à la fermeture
- Possibilité d'effectuer plusieurs relevés afin d'analyser les franchissements en fonction du moment de marée
- Utilisation de volucompteur permettant de connaître le volume filtré
- Mesures régulières de la hauteur d'eau en amont du barrage

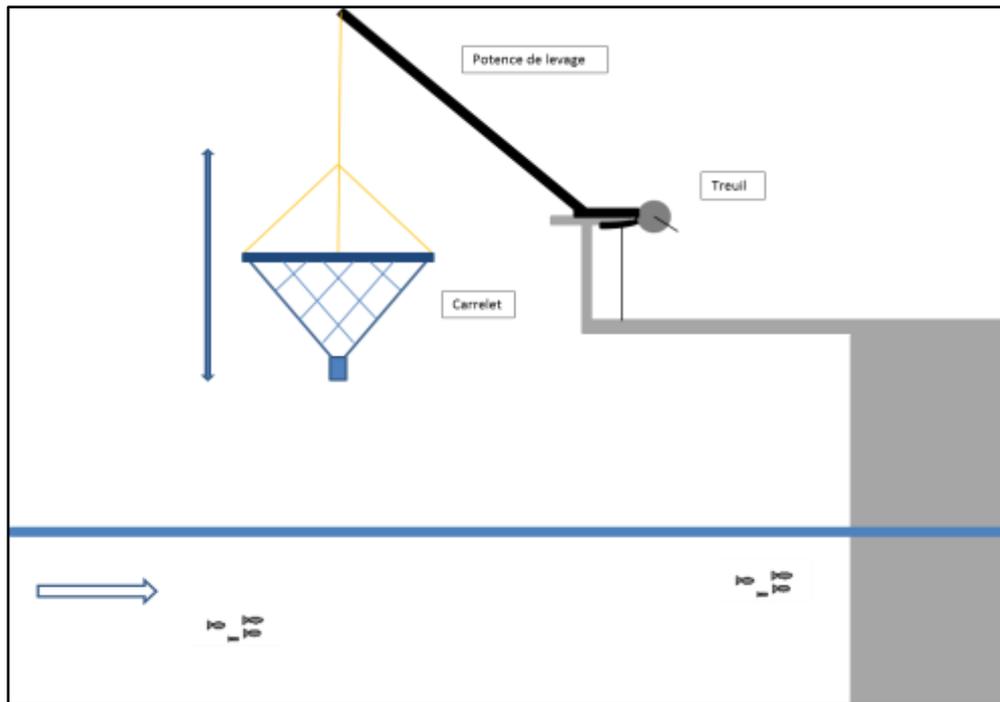


- Quantification des volumes filtrés
- Estimation des densités de civelles en transit
- Quantifications des volumes entrants (au barrage)
- Estimation des quantités de civelles entrant
- Caractérisation des civelles



Matériel et Méthode : Civelles à l'aval

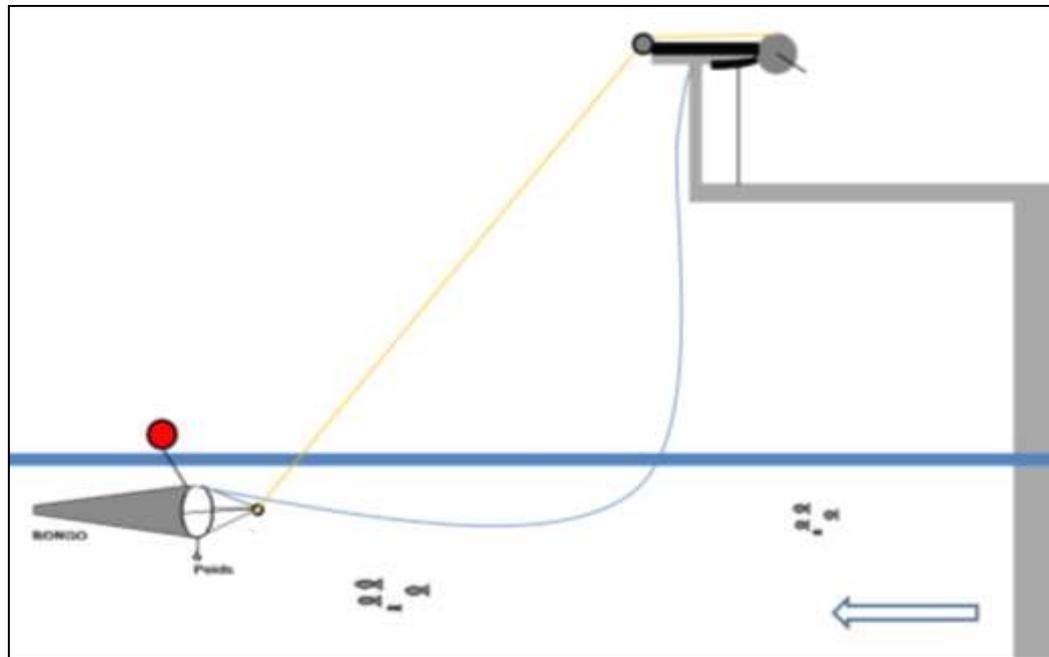
- Carrelet placé à l'aval du barrage
- Début de la pêche au mascaret et fin à l'équilibre des niveaux
- Possibilité d'étendre le suivi avant et après la période citée ci dessus
- 10 minutes de pêche toutes les 20 minutes
- Mesures régulières de la hauteur d'eau en aval du barrage
- Relevés réguliers des caractéristiques physicochimiques



- Quantification des densités de civelles en aval du barrage
- Evolution des densités pendant la marée
- Caractérisation des civelles en aval du barrage
- Evolution physico - chimique de la masse d'eau

Matériel et Méthode : Suivi de l'évacuation de l'eau salée

- 1 filet bongo « fixe » (pendant la totalité de la chasse)
- 1 filet bongo « mobile » (plusieurs relevés)
- Relevés réguliers des caractéristiques physicochimiques de l'eau



Matériel et Méthode : Caractéristiques des individus

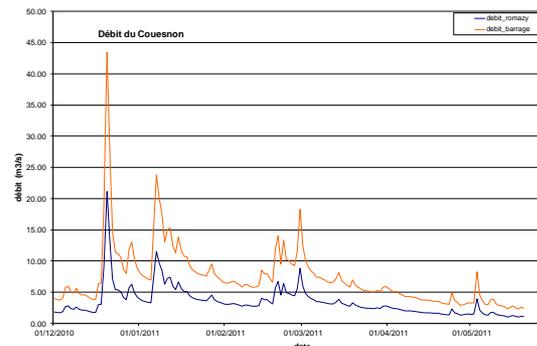
Caractérisation des civelles → Taille, poids, stade pigmentaire, coefficient de condition

Stade	nom	lieu	pigmentation	migration	alimentation
1 à IV	hypopigmenté	océan		passade	omnivorous
V à VII	civelle	estuaire	Pigmentation causée	passade	jeune
VIII					
IX à XII					
XIII					
XIV					
XV					
XVI	supra-pigmenté	river	pigmenté	sup: 8L océanique	omnivorous



Etude de l'évolution des densités en fonction des paramètres abiotiques :

- Température
- Turbidité
- Salinité
- Coefficient de marée
- Débit du cours d'eau
- ...



Matériel et Méthode : Marquage

Opération de marquage-recapture

Celle-ci consiste à utiliser les civelles capturées au bongo lors de la phase de remplissage, de les marquer par balnéation avec un colorant de type brun Bismarck ou rhodamine ou par marquage VIE (implant élastomère). Ces civelles marquées sont ensuite remises dans le milieu naturel et recapturées lors de la chasse avec le bongo en aval de l'ouvrage. **Ce nombre d'individus recapturés parmi le nombre total d'individus capturés permettra d'estimer assez précisément, par l'estimateur de Petersen le nombre de civelles ayant franchies le barrage et qui repartent en mer sous l'effet des chasses.**

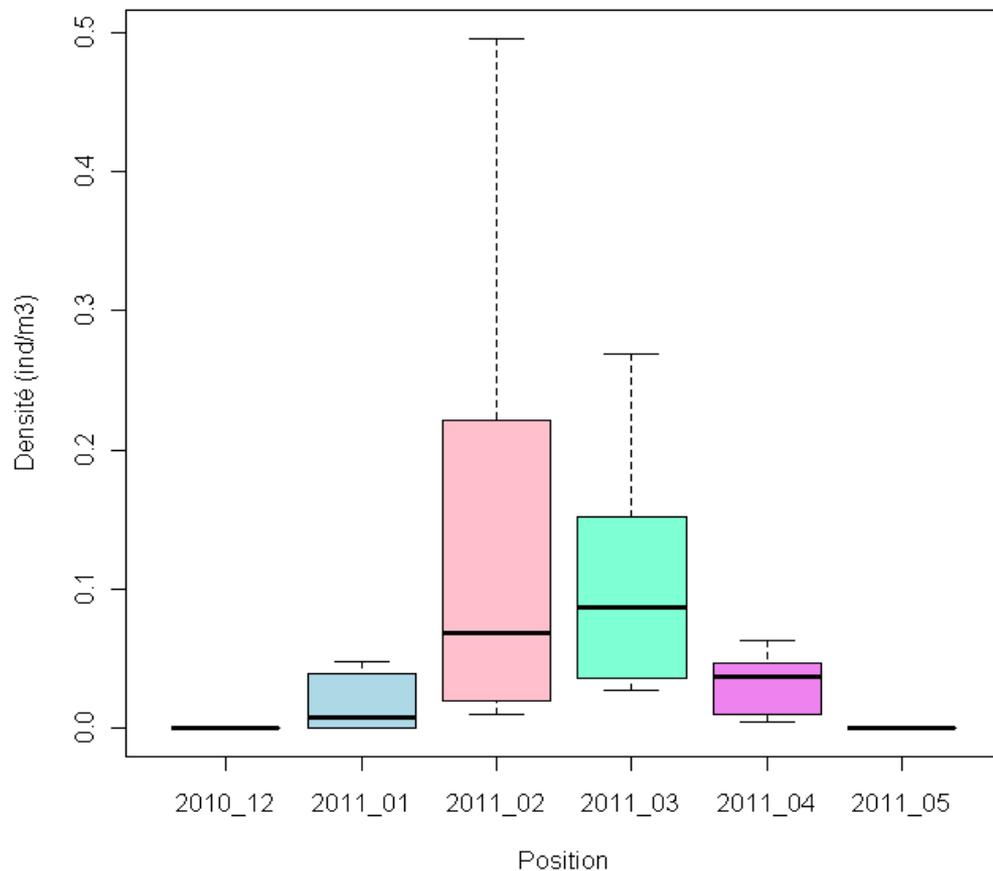


Photographies de civelle marquée au brun Bismarck et de civelles non-marquées (FISH PASS)

Il est cependant important de préciser que le succès d'une opération de marquage recapture comme celle-ci repose sur le marquage d'une grande quantité d'individus. Il est en effet nécessaire de recapturer des individus marqués pour pouvoir réaliser des estimations.



Résultats : Période de migration (échelle mensuelle)



Plus fortes densités observées en février

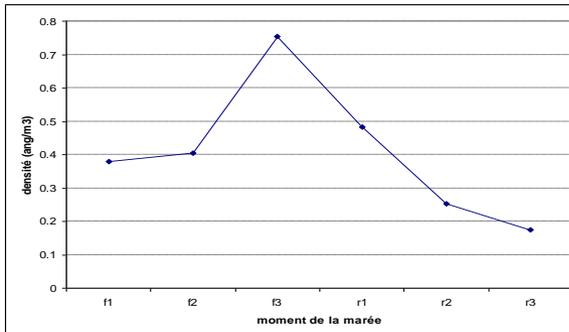
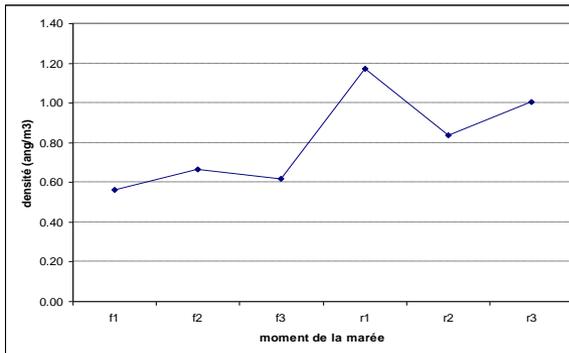
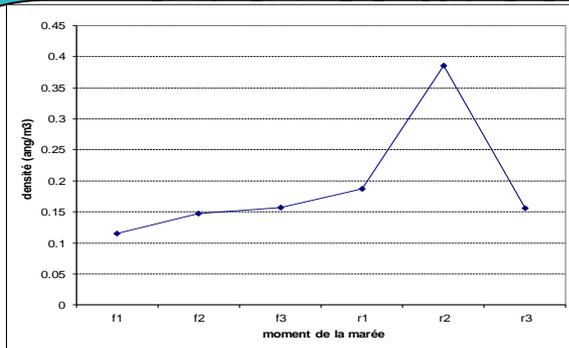
Pic principal de migration en 2011 : février et mars

Evolution des densités moyennes de civelles (nombre/m³)



FISH-PASS

Résultats : Cinétique d'arrivée des civelles avec ouverture du barrage



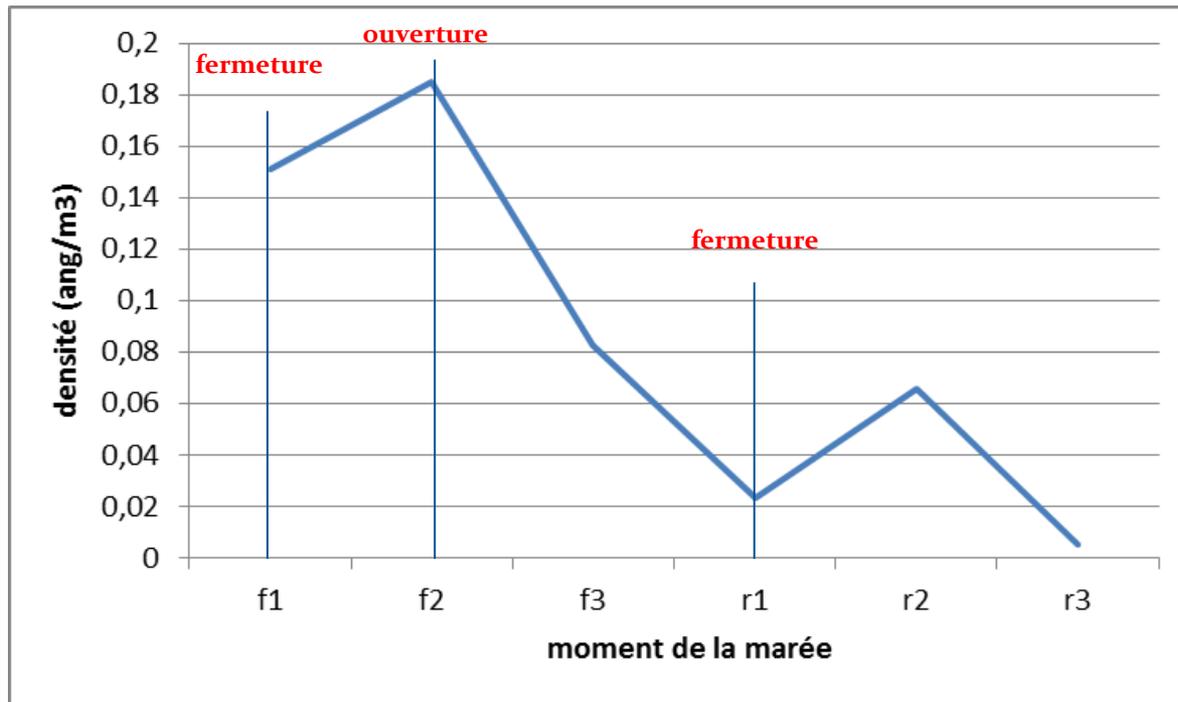
Densité moyenne de civelles capturées au pied du barrage en fonction du rythme tidal (f : flux, r : reflux, 1 : début, 2 : milieu, 3 : fin)
Trois années sur le même site avec des gestions différentes

→ La gestion ayant changée, la cinétique d'arrivée des civelles à été modifiée

Seule une ouverture journalière permet d'éviter le stockage à l'aval de l'ouvrage (mortalité par prédation, mortalité densité dépendante...), ceci est d'autant plus vrai pendant le pic de migration

Résultats : Cinétique d'arrivée des civelles avec ouverture du barrage

Densité moyenne de civelles capturées au pied du barrage en fonction du rythme tidal
(f : flux, r : reflux, 1 : début, 2 : milieu, 3 : fin)



→ La gestion ayant changée, la cinétique d'arrivée des civelles à été modifiée



Résultats : Incidence de la gestion sur la densité

	années						
	1	2	3	4	5	6	7
Densités aval	0,26	0,18	0,38	0,41	0,69	0,07	0,08
Densités amont	0,16	0,09	0,12	0,41	0,29	0,05	0,06

1 2 3 4

Cas 1 : Barrage équipé de porte à flots avec des vanelles => **accumulation à l'aval et retard à la migration**

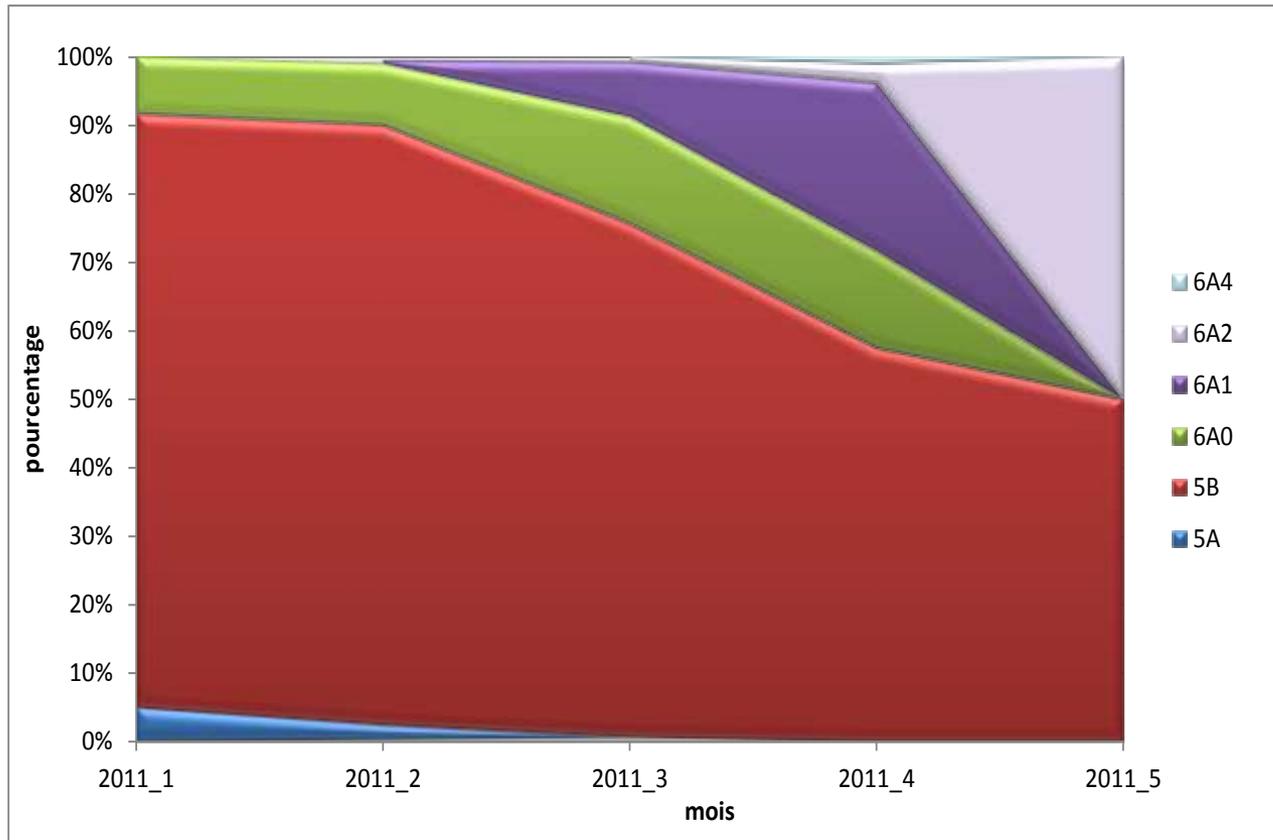
Cas 2 : Barrage équipé de portes à flots démontées => **aucune accumulation aucun retard**

Cas 3 : Barrage équipé de vannes secteurs sans ouvertures régulières (tout de même plusieurs ouvertures par mois) et de faibles entrées d'eau => **accumulation à l'aval et retard à la migration**

Cas 4 : Barrage équipé de vannes secteurs avec ouvertures régulières (1 à 2 ouvertures par jour) et de fortes entrées d'eau => **pas d'accumulation à l'aval et pas de retard à la migration**

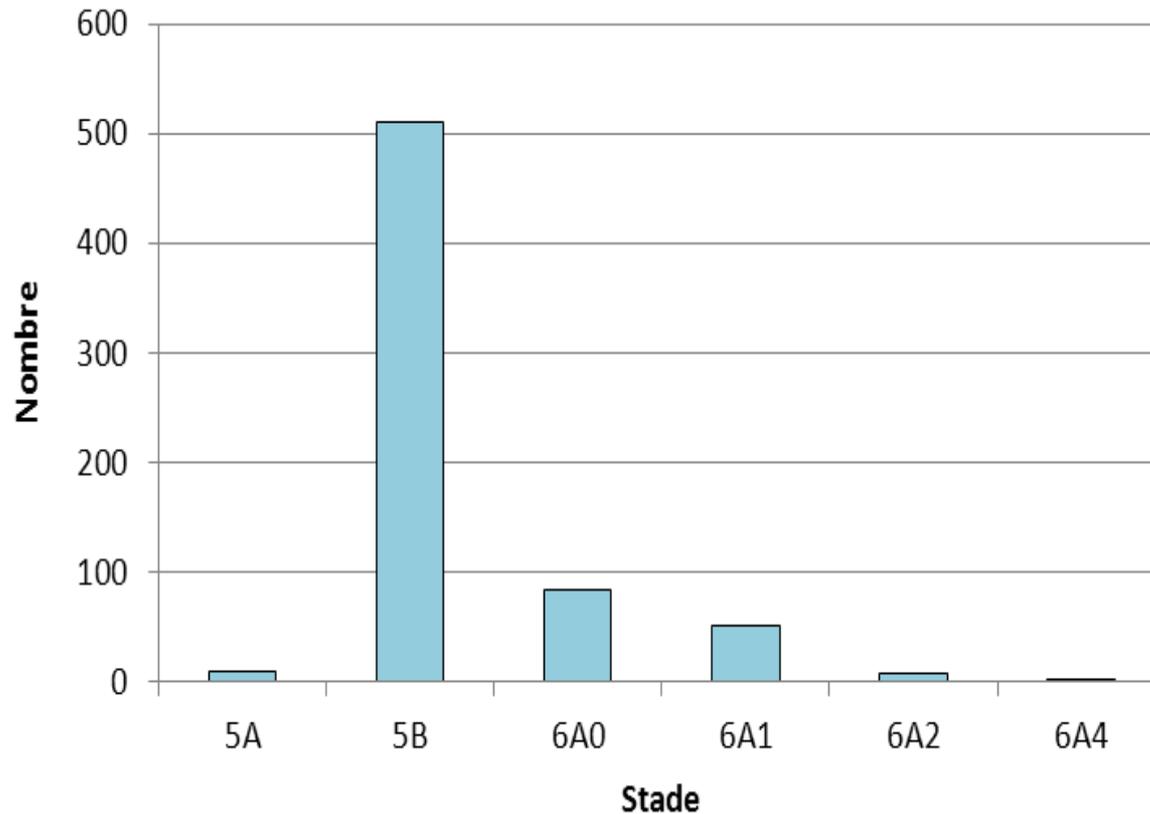


Résultats : Stades pigmentaires



Proportion des stades pigmentaires en fonction du mois (2011)

Résultats : stades pigmentaires



Distribution des effectifs des civelles capturées par stade pigmentaire 2010-2011

Stade majoritaire le 5b

→ Donc civelles principalement en nage passive

→ Nécessité de faire rentrer un certain volume d'eau



Coût :

De telles expérimentations nécessitent à minima 2 personnes pour des raisons de sécurité

- Travail de nuit
- Travail l'hiver dans des conditions parfois difficiles (froid , pluie , neige... et parfois les 3 ensemble)
- Sécurisation du personnel sur le site d'étude
- Plan de prévention et sécurité

Le matériel est spécifique à ce type d'expérimentations

- Filets sur mesure
- Volucompteurs
- Matériel marinisé « inox »(eau salée)

Le cout d'une marée s'élève à environ 1500 à 2000 euros hors taxe en fonction de l'objectif recherché.



Avez vous des questions ?



FISH-PASS

Merci pour votre attention



Crédits photos :

Fish Pass

