

Fiche 1

Gestion hivernale des 1^{ers} ouvrages à la mer pour le franchissement des anguilles. Tests d'admission limitées.

Responsables scientifiques : *Christian Rigaud (Cemagref), Baran Philippe (ONEMA)*

1. Contexte général de l'action

Au niveau de la zone soumise à marée, des ouvrages permettent de gérer l'alimentation de marais salés endigués ou de limiter la remontée des eaux salées et/ou les submersions régulières dans les territoires amont gérés en eau douce. De par leur mode d'utilisation, ils peuvent entraver la libre circulation des jeunes anguilles vers des habitats souvent intéressants. Face à la diversité de ces ouvrages, il est utile de disposer d'une palette de solutions de gestion. En France, des essais ont déjà été réalisés ou sont en cours, mis en œuvre par des associations migrateurs (*Logrami, Migado,...*), des structures locales (*IAV, Parc de Brière, Parc du Marais poitevin*), des équipes universitaires (*Université de Rennes, Agro Rennes*), des bureaux d'études (*Ecogea, Fish Pass*) ou des équipes de l'Onema.

2. Objectifs de l'action

L'action visait à :

- une analyse des connaissances disponibles sur ces ouvrages et leur gestion vis-à-vis de la migration de l'anguille avec une proposition de typologie ;
- évaluer l'efficacité d'une admission hivernale d'eau salée, régulière et de volume limité, de jour et de nuit vis-à-vis du franchissement des civelles.

3. Sites d'étude – Méthodologies

Pour suivre les retombées de cette modalité de gestion, un site d'étude a été choisi sur un tributaire de l'estuaire aval de la Charente. Cet ouvrage (*Charras*) est constitué de deux passages avec une porte à flot en aval et une vanne à double vantelle en amont. Il contrôle 235 km² de bassin versant et de marais doux. L'UNion des Syndicats de MARais de Charente-Maritime (UNIMA) a souhaité y tester la pose de cales en bois de 10 cm empêchant la fermeture complète de l'une des portes à flot. Au niveau de la vanne, l'admission a été réalisée en surverse en 2010 et sur la moitié des envois de 2011 ou par le fond sur l'autre moitié des envois 2011.

Huit campagnes ont été réalisées avec pour chacune d'elles de quatre marées successives (*2 diurnes, 2 nocturnes*). Au cours de ces 32 marées, les échantillonnages biologiques ont été effectués toutes les vingt minutes en aval et au niveau de la vanne amont afin de suivre l'évolution du niveau de présence des civelles en aval de l'ouvrage et dans la masse d'eau admise en amont. Les niveaux d'eau moyen et aval ont été suivis en continu ainsi que l'évolution de la salinité. Des dosages de matières en suspension ont été réalisés sur 4 marées.



Photo P. Baran

Vue aval de l'ouvrage de Charras (portes à flot fermées à pleine mer)



Photo P. Baran

Dispositif de filtration des entrées par surverse.
Relevé toutes les 15' au cours de l'envoi.

4. Résultats

Typologie des ouvrages

En estuaire ouvert, les zones soumises à une salinité de plus de 5 g/l représentent jusqu'à 50 % du territoire tidal. La gestion des nombreux ouvrages que l'on y trouve n'intègre pas ou peu d'admissions salées vers l'amont surtout en période d'apports faibles d'eau douce (*souvent dès mai, voire avant*) qui réduisent les possibilités de dilution, l'attractivité générale de l'ouvrage et celle d'une éventuelle rampe.



Portes à flots et clapets ouverts lors du jusant

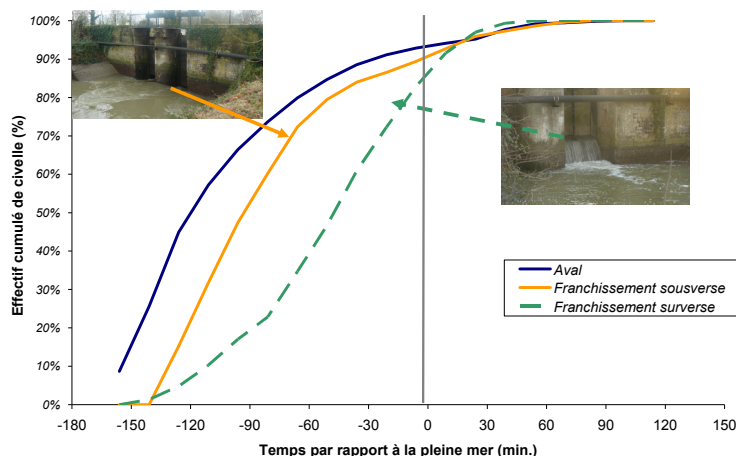
Vannes de régulation du niveau d'eau en amont

Dans l'analyse du cas posé par chaque ouvrage, **trois facettes majeures** doivent être prises en compte :

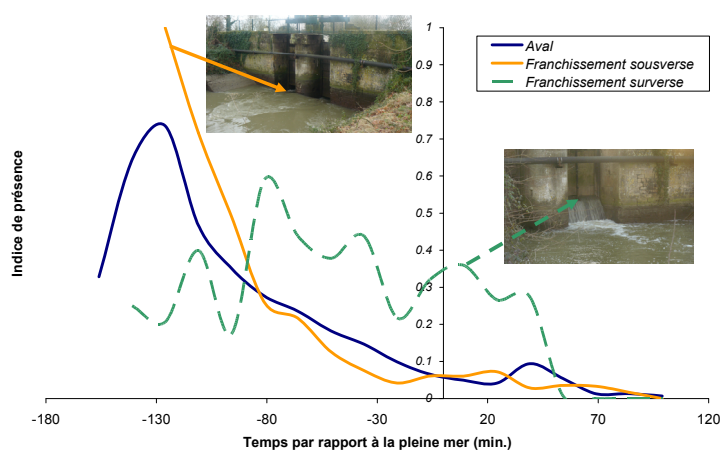
- **sa situation dans la zone soumise à marée** (salinité significative ou pas, sur l'axe majeur ou pas) ;
- **ses caractéristiques physiques** (portes, clapets, présence de vannages amont dispositifs particuliers...) ;
- **les caractéristiques de sa zone amont** qui vont influencer à la fois sur le niveau de contraintes en termes d'admission, sur l'importance de la ressource en eau douce hivernale et printanière et enfin sur la qualité et l'étendue des habitats.

Efficacité biologique d'une gestion hivernale d'un ouvrage à la mer

52 kg ont franchi l'ouvrage au cours des 32 marées ($0,8 \text{ civelles/m}^3$ admis, $6900 \text{ m}^3/\text{marée}$), 70% des passages étant nocturnes. Lors des envois de fond (*vanne décollée de 20 cm*), la porte à flot ne se ferme presque jamais. Ils correspondent à des entrées de civelles supérieures de 37 % aux surverses, surtout de nuit, mais aussi à un volume admis 2,6 fois plus important. Les cinétiques de franchissement sont différentes selon le mode d'admission. Par le fond, le flux est similaire à celui se présentant en aval avec un maximum dès la pénétration de l'eau de mer (*entre 1h50 et 2h30 avant la pleine mer, 75% des passages en 1 heure*). Par surverse, les passages sont retardés d'environ 30 min à 1 heure par rapport au pic de présence en aval et se font ensuite de manière plus étalée (*75% après 1h50 d'envoi*).



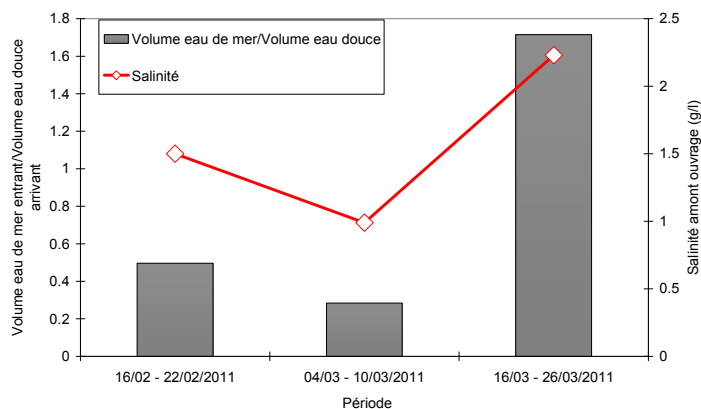
Courbes cumulées des captures de civelles en aval ou en franchissement de la vanne par surverse ou par le fond.



Indices de présence des civelles en aval et au niveau de la vanne amont, en passage par surverse ou par le fond.

Les arrivées de civelles en aval très variables en terme de quantité sont quasi synchrones avec celles du front salé et des MES. Cette variabilité d'abondance sur la saison plaide pour une possibilité d'admission modérée permanente, d'ailleurs synonyme d'un fonctionnement hydrologique stable de la zone concernée plutôt que pour un ou des envois très ponctuels d'eau salée lors de 2 ou 3 marées dans la saison. Des dévalaisons de civelles sur le début du jusant ont été observées. Elles ne sont pas surprenantes au vu du comportement de ces jeunes stades en estuaire. Une évacuation modérée de l'eau en amont et le maintien d'un niveau dans le bief peut limiter ce phénomène.

D'un point de vue hydraulique, dans 50% des cas, les volumes salés admis représentent environ 40% des volumes d'eau s'accumulant en amont de l'ouvrage lors du flot avec une augmentation médiane de 5 cm de la hauteur d'eau dans le bief (7 km de long et 12 m de large). Ce rapport dépend du coefficient de marée, des conditions météorologiques, du mode de gestion de l'ouvrage et du débit amont du canal variant en hiver de 0.3 m³/s à 8 m³/s (médiane à 1 m³/s) pour un bassin versant de 33 km².



En termes de salinité, les valeurs en amont de l'ouvrage traduisent des fluctuations suivant les marées variant entre 0.3 g/l et un maximum de 22 g/l. Il faut analyser les valeurs obtenues au cours des basses mers. En l'absence d'entrée d'eau de mer, la valeur moyenne est de 0.7 g/l alors qu'elle atteint 1,7 g/l en moyenne lors des périodes d'entrée d'eau salée.

Mais, l'évolution de cette salinité à basse mer dans le canal dépend des débits d'eau douce en transit. Lorsqu'ils passent de 1,2 m³/s à 0.25 m³/s, cette salinité augmente jusqu'à 2,2 g/l, soit une valeur 3 fois supérieure à la normale. Cette situation apparue en avril 2011 n'est pas compatible avec les usages amont.

5. Applications à la gestion opérationnelle

Domaine d'application : Limitation des impacts des 1ers ouvrages à la mer

Transfert technologique : Les admissions d'eau en amont constituent des éléments de gestion rapides à mettre en œuvre, réversibles, assez peu coûteux et synonymes de passages significatifs d'individus notamment en phase hivernale. Ils doivent s'appuyer de préférence sur des dispositifs pérennes assurant une admission limitée mais régulière et gérable grâce à une présence humaine. Trois situations sont à distinguer :

- **les ouvrages desservant des zones salées en amont** : les admissions peuvent avoir lieu toute l'année, les risques de débordement constituant la seule contrainte éventuelle ;
- **les ouvrages en sortie de zones gérées en eau douce** : les admissions hivernales se justifient surtout pour les ouvrages soumis en aval à des salinités significatives, les risques portent surtout sur la salinité et les MES ;
- **les ouvrages soumis à marée situés plus en amont** : la faible salinité de l'eau qui se présente permet le plus souvent des admissions régulières au moins jusqu'au début de l'été.

Etape 1 : Analyse de l'ouvrage, de sa gestion et de ses contextes aval et amont :

- potentiel amont pour l'anguille et éventuels problèmes (*assecs réguliers, pollutions aiguës,...*) ;
- contraintes d'usages du bief d'amont vis-à-vis de la salinité de l'eau, des MES et/ou des débordements, **cette analyse doit déboucher sur l'estimation du volume d'eau admissible en amont** ;
- caractéristiques physiques de l'ouvrage et sa position par rapport aux zones tidales (*salinité significative ou pas en période hivernale*) ;
- gestion mise en œuvre notamment en termes d'évacuation.

Etape 2 : dimensionnement de la solution technique pour l'admission d'eau de mer

- Porte à flot : solution de vanelles calées pour des admission d'eau de mer à des coefficients > 75 et gestion des vannages amont par sousverse lorsque l'admission d'eau salée est limitée; solution de vanelles dans les portes à marée calées pour des admissions d'eau de mer dès l'arrivée de la marée ou possibilité éventuelle d'installation de cales empêchant la fermeture complète des portes lorsque l'admission d'eau de mer n'est pas trop limité,
- Clapets : équipement de système permettant soit le maintien d'une certaine ouverture lors du flot soit un retard à la fermeture,
- Ecluse : utilisation hivernale avec phase d'appel d'eau et phase d'admission.

Partenaires : UNIMA, Fédération pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques de Charente-Maritime

Pour en savoir plus : E. LAMARQUE, C. RIGAUD, A. ALRIC, P. BARAN, 2011. Evaluation du comportement des civelles au droit d'un ouvrage à la mer et test de la modalité de gestion hivernal. Rapport ONEMA/EDF - Programme R&D Anguilles/Ouvrage, à paraître.

Contact (prénom, nom, adresse mail) : Philippe Baran (philippe.baran@imft.fr), Christian Rigaud (Christian.Rigaud@cemagref.fr)

