



Recrutement estuarien : les manœuvres d'ouvrages

Page 1
Saisonnalité des migrations.....

Page 2
Principe de fonctionnement d'une éclusée.....

Page 3
Principe de fonctionnement d'une manoeuvre d'ouvrage.....

Page 4
Calendrier des opérations.....

Durant la migration de montaison, les civelles sont fréquemment stoppées dans les estuaires par des barrières physiques tels les barrages. Il existe pourtant des solutions alternatives permettant la migration des civelles: les éclusées, les manœuvres d'ouvrage, les vantelles, les cales et les passes à civelles, sachant que cette dernière solution ne concerne pas tous les stades de civelles. Cette plaquette a pour objectif de présenter les possibilités de gestion adaptées aux migrations de montaison

Saisonnalité des migrations des civelles

La dynamique temporelle de migration des civelles présente deux séquences bien distinctes. Dans une première phase les civelles migrent vers l'amont en utilisant les courants de marées, c'est la migration portée encore nommée transport par sélection du courant de marée. Les déplacements vers l'amont sont alors essentiellement passifs durant le flot et surtout la nuit. Lorsque les températures dépassent généralement 10-12°C (vers le mois d'avril), les civelles entrent dans une seconde phase : elles peuvent nager activement vers l'amont. C'est la phase de migration active ou nagée. Ce comportement vient s'ajouter au transport porté par la marée, ce qui leur permet de progresser au-delà des zones tidales (soumises à la marée) et donc de conquérir l'ensemble du système fluvial. Ce n'est qu'à ce stade qu'elles peuvent emprunter les passes à civelles en utilisant leur capacité de reptation.

La première séquence correspond au début des processus de colonisation des estuaires (correspondant au recrutement estuarien) et la seconde séquence au début des processus de colonisation de la partie continentale des bassins versants (correspondant au recrutement fluvial). Il existe par conséquent un décalage de plusieurs mois entre le maximum d'arrivées de civelles dans les estuaires (novembre à mars) et le maximum de migration dans les parties basses des bassins versants (avril à juin).



Aurore Baisez
Université de Rennes 1
Campus Beaulieu
LOGRAMI, ERT 52, Bat 25
1 Avenue du Général Leclerc
35042 Rennes Cedex

Téléphone : 02 23 23 69 36
Tel Portable : 06 99 87 63 36
Télécopie : 02 23 23 51 38
Messagerie :
tableau-anguille-loire@hotmail.fr

Site : www.anguille-loire.com










Les barrages estuariens constituent des entraves à la migration des civelles, non seulement par leurs effets d'obstacles physiques, mais également, par les modifications de l'hydrodynamisme estuarien qu'ils génèrent. Leur installation déplace le point d'étal (limite amont des courants de marée) vers l'aval de l'estuaire. Ils limitent ainsi la zone de progression lors de la phase de migration portée. Parce que le comportement des civelles tend alors à les accumuler au pied de ces barrières physiques, les pêcheries deviennent très efficaces et la mortalité naturelle est accentuée, ce qui réduit très fortement le recrutement fluvial et par conséquent les stocks en amont. En complément des passes à civelles, les éclusées, les vantelles, les cales et manoeuvres d'ouvrages peuvent alors permettre de limiter ces effets négatifs et sont indispensables au maintien d'un continuum fluvial.

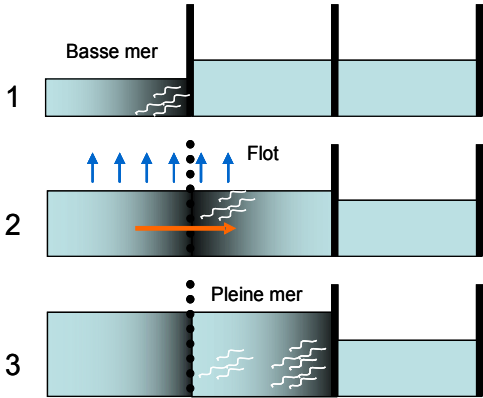
Pour tous renseignements
Pascal Laffaille, Université de Rennes 1, Campus Beaulieu 35000 Rennes,
Aurore Baisez, Tableau de Bord Anguille du bassin Loire

Principe de fonctionnement d'une éclusée



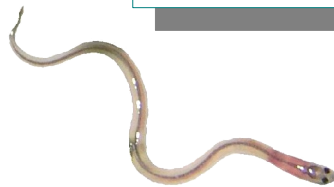
De nombreux facteurs environnementaux peuvent expliquer le recrutement des civelles en estuaire. La liste des facteurs les plus influents inclut (sans ordre hiérarchique) : la température de l'eau, le cycle lunaire, le débit des rivières, le cycle tidal, la turbidité de l'eau, la luminosité et les coefficients de marées.

Les éclusées doivent être réalisées afin de permettre le passage du maximum des individus en migration portée. Elles sont effectuées en respectant les comportements. Au cours d'une marée, les civelles montrent une migration verticale semi-diurne en phase avec le cycle tidal. Les civelles accomplissent les migrations de montaison en se plaçant dans la colonne d'eau lors du flot et en se plaçant au niveau du substrat lors du jusant, c'est-à-dire lorsque la marée est dans la direction opposée de leur migration. Ainsi, les périodes d'intervention prioritaires correspondent au flot, lors de marées aux coefficients croissants et proches des marées de vives eaux, durant la nouvelle lune, les nuits de décembre à mars. Les interventions durant les mois de novembre et d'avril peuvent également être justifiées, en fonction des conditions de migrations et notamment de température de l'eau lors de la saison de migration. Il est recommandé d'effectuer les éclusées pour des coefficients supérieurs à 80.

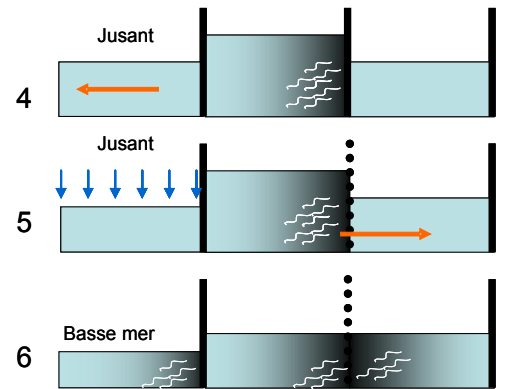


© Baisez A.

Durant la basse mer, les civelles s'accumulent au pied de l'ouvrage (1). Lors de la marée montante (durant le flot, 2 à 3 heures avant la pleine mer), l'ouverture du vannage permet le remplissage de l'écluse et les civelles s'accumulent dans sa partie amont (2) jusqu'à la pleine mer (3). Cette manœuvre consiste à favoriser le recrutement des civelles en migrations portées.



© Viallard J.



© Baisez A.

Elle peut être efficace avec un seul ouvrage, mais avec une intrusion d'eau salée en amont de l'ouvrage. S'il y a plusieurs vannages, le vannage aval reste fermé durant le jusant. Les civelles s'accumulent au pied de l'ouvrage amont (4). Le vannage amont est alors ouvert (vidange de l'écluse) et le volume d'eau est évacué vers l'amont. Les civelles en migration portée sont alors entraînées avec le courant et franchissent l'écluse (5). Le volume d'eau de l'écluse est ensuite au même niveau que celui du cours d'eau (stabilisation des niveaux d'eau). Les civelles cessent de migrer (6). Un certain nombre d'individus reste dans l'écluse et pourra migrer à la prochaine manœuvre.



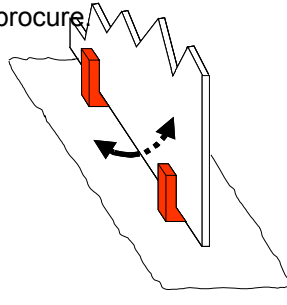
Si l'ouvrage possède des vannes (va-et-vient) ou un clapet, le recrutement peut également être assuré par l'ouverture de ceux-ci à chaque marée.

La mise en place de cale durant toute la période de migration a également montré son efficacité.

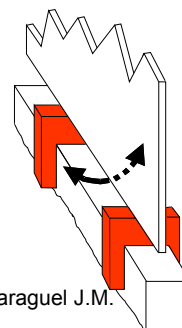
La période pourra être étendue de décembre à mai en raison d'un recrutement possible de civelles et d'anguillettes en migration nagée.

Cette ouverture permet également de favoriser le recrutement par le débit d'attrait qu'elle procure

Exemples de cales



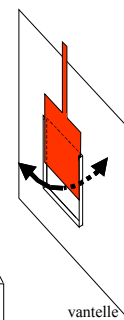
sur un radier



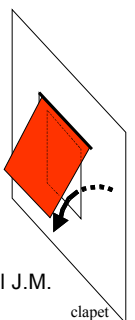
sur un senil

© Caraguel J.M.

Différents types d'ouverture



vannette



clapet

© Caraguel J.M.

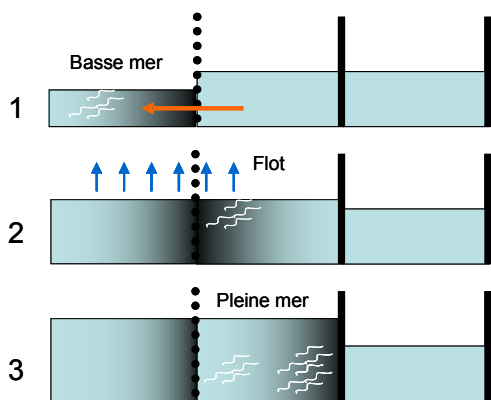
Principe de fonctionnement d'une manoeuvre d'ouvrage



Concernant les individus en migration nagée. Il est constaté que les passes à civelles localisées en estuaire ont une attractivité très limitée voire nulle en l'absence d'un débit d'attrait suffisant vers le barrage. Les manoeuvres d'ouvrages sont un moyen efficace de favoriser l'attractivité et permettre le passage des anguillettes.

Les périodes optimales pour ces opérations se situent de mars à juin lors du recrutement fluvial. Elles peuvent être ciblées sur les coefficients de marée croissants et de vives eaux, préférentiellement durant les nouvelles lunes.

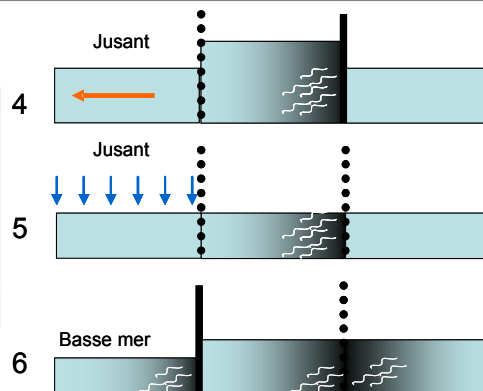
Il est souhaitable de réaliser des lâchés d'eau quelques jours avant les manoeuvres afin d'augmenter l'attractivité.



© Baisez A.

Durant la basse mer, les civelles s'accumulent au pied de l'ouvrage (1). Le premier vannage est ouvert pour permettre un attrait d'eau vers l'écluse. Cette ouverture doit être modérée afin de durer toute la marée montante et de ne pas créer un débit trop important contre lequel les anguilles ne pourront pas nager. La vitesse de nage des civelles est en moyenne de 30 cm/s avec un courant à 20 cm/s et une température de 11 à 15°C. Les anguilles jaunes peuvent nager de 2 à 5 fois leur longueur par seconde. Lors de la marée montante (le flot, 3 à 4 heures avant la pleine mer), l'ouverture du vannage permet le remplissage de l'écluse et les civelles s'accumulent dans sa partie amont (2) jusqu'à la pleine mer (3). Cette manoeuvre permet de favoriser le recrutement des civelles en migrations nagées. Elle peut être efficace avec un seul ouvrage.

S'il y a plusieurs vannages, durant le jusant, le vannage aval est ouvert. Il permet l'évacuation de l'eau salée et participe à l'accumulation des anguillettes sur l'amont (à contre courant). Les civelles s'accumulent au pied de l'ouvrage amont (4). Le vannage amont est alors ouvert ; le volume d'eau légèrement plus haut en amont et l'eau douce favorise la migration des anguillettes vers l'amont. Les civelles en migration nagée franchissent l'écluse (5). Le volume d'eau de l'écluse est ensuite au même niveau que celui du cours d'eau (stabilisation des niveaux d'eau). Les civelles cessent de migrer (6). Un certain nombre d'individus reste dans l'écluse et pourra migrer à la prochaine manoeuvre.



© Baisez A.



© Laffaille P.



© Caraguel J.M.

Calendrier des opérations



Le calendrier des opérations peut se décliner sur l'année. Les mois efficaces pour la migration se situent de décembre à juin. Trois systèmes peuvent être considérés comme permanents : la passe estuarienne qui recrutera à partir de mars ou d'avril suivant les températures jusqu'au mois de septembre (7 mois), les vantelles et les cales qui permettent le passage de tous les stades de développement mais dont l'efficacité réside dans la durée de fonctionnement (10 mois).

Des éclusées sont réalisées en début de migration (civelles en migration portée) et servent à limiter l'effet de l'ouvrage sur le flot de marée. Les efforts doivent être concentrés sur quatre mois. Les manœuvres d'ouvrages sont complémentaires et permettent à la fois la migration portée et nagée des civelles et anguillettes. Elles sont effectuées dès que les températures avoisinent les 10 à 12°C soit à partir de mars ou d'avril jusqu'en juin.

Enfin afin d'optimiser le fonctionnement global de la passe et le succès des manœuvres, des lâchés d'eau peuvent être réalisés de mars à juin.

	Déc	Janv.	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov
Passes estuarienne												
Lâché d'eau												
Eclusées												
Manœuvres												
Vantelles												
Cales												

Tableau : Calendrier annuel des actions à mener pour améliorer la colonisation des cours d'eau côtiers soumis à la présence d'un ouvrage estuarien (Modifié d'après Caraguel, 2004 et Feunteun, 2008)

Le nombre d'opérations d'éclusées et de manœuvres peut être de 5 jours environ par cycle lunaire, en priorité en nouvelle lune, voire 5 jours en pleine lune. Suivant ce principe, la moyenne des opérations est d'environ 70 par an à raison de 3 à 4 heures chacune soit 210 à 280 heures par an. Par exemple, selon le calendrier des actions à mener sur le marais du Domaine de Certes (département de la Gironde), le temps de manœuvre est estimé à 35% du temps de l'exploitant (Source Goutx Van der Maele, 1986). Il représente environ 360 heures. Elles sont réparties sur toute l'année avec un maximum de janvier à juin (76% du temps de manœuvre annuel soit 276 heures) ce qui répond parfaitement à l'optimisation des recrutements d'alevins et notamment d'anguilles.

Les vantelles et cales peuvent être ouvertes en continue ou bien limitées aux périodes les plus propices (nouvelle lune et pleine lune). Elles favorisent la migration en délivrant un débit d'attrait avant les manœuvres d'éclusées.



© Steinbach P.

© Baisez A.



	Quartier 3			Nouvelle Lune					Quartier 1					Pleine Lune					Quartier 3										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Lâché d'eau																													
Eclusées																													
Manœuvres																													
Vantelles																													
Cales																													
Vantelles																													
Cales																													

Tableau : Calendrier lunaire des actions à mener pour améliorer la colonisation des cours d'eau côtiers soumis à la présence d'un ouvrage estuarien (Modifié d'après Caraguel, 2004 et Feunteun, 2008)

IMPORTANT Ces mesures ne sont efficaces que si elles permettent par ailleurs la dévalaison des futurs géniteurs, c'est à dire la sortie vers la mer.