

Recherche d'une solution technique pour assurer le suivi de la dévalaison sur le bas Rhône

Sur les rivières dites « Index », le comptage des individus des stades civelles/anguillettes et anguilles argentées lors de leur passage dans une station de contrôle de la migration doit permettre l'évaluation quantitative et complète respectivement de la montaison et de la dévalaison. L'objectif est d'obtenir une relation stock-recrutement pour donner une estimation de l'échappement de la biomasse d'anguilles argentées s'échappant du territoire national, conformément aux exigences du règlement européen 1100/2007 instituant des mesures de reconstitution des stocks d'anguilles européennes.

L'emplacement des stations de contrôle doit respecter dans la mesure du possible plusieurs paramètres :

- pour faciliter l'évaluation, le suivi de la montaison et de la dévalaison doit se trouver si possible sur le même site.
- pour estimer la population d'un bassin versant, le site de suivi doit se trouver, dans la mesure du possible, le plus en aval sur le bassin.
- le choix et la configuration du site doivent permettre de limiter l'échappement, que ce soit à l'échelle du site et du bassin, et dans tous les cas l'estimation de l'échappement doit être réalisable.
- lorsque le démantèlement d'un ouvrage est prévu, la libre circulation des migrateurs prévaut sur la mise en place d'une station de contrôle.
- lorsque cela est possible, il est préférable de suivre des sites pour lesquels un historique existe déjà.

Ainsi, le Rhône est identifié comme rivière Index dans l'UGA Rhône-Méditerranée. Le suivi de la montaison est assuré depuis 2005 au niveau de la station de comptage des anguilles en phase de colonisation au niveau de l'aménagement hydroélectrique de Beaucaire. En revanche, il n'existe aucun dispositif de suivi de la dévalaison.

L'Association MRM a ainsi engagé en 2012 une analyse de faisabilité de la mise en œuvre d'études visant à approfondir les connaissances sur la dévalaison des anguilles sur les fleuves côtiers méditerranéens, dans l'objectif d'adopter à l'issue de ce travail un plan d'actions pluriannuel (2013-2015 par exemple) répondant à des objectifs et questionnements précis (définis de manière concertée) en termes de conditions de migration et de mortalité à la dévalaison, et notamment sur les deux enjeux majeurs que sont « la détermination des pics de dévalaison » et « l'impact des aménagements hydroélectriques sur la dévalaison de l'Anguille ».

Dans le cadre de cette action, une réflexion spécifique au fleuve Rhône a été initiée en vue d'y instaurer un suivi de la dévalaison, en lien avec les spécificités du fleuve et répondant aux objectifs des rivières Index.

Un travail de recherches préliminaires (recherches bibliographiques, prises de contact avec certains partenaires, participation à des séminaires de restitution de travaux sur l'Anguille...) a permis dans un premier temps d'identifier les cours d'eau français sur lesquels des actions/études sur la dévalaison des anguilles sont ou ont été menées et d'apprécier leur transposabilité au fleuve Rhône.

1. Suivis avec évaluation quantitative du flux de dévalaison

Parmi ces investigations, il existe des installations qui permettent de quantifier directement l'intégralité du flux migratoire d'anguilles dévalantes (objectif des rivières index). Elles consistent en des dispositifs de piégeage installés directement sur des ouvrages transversaux. Ces installations concernent des petits cours d'eau (bassin versant de superficie inférieure à 10 000 km²).



C'est le cas notamment de **la Dronne** sur l'UGA Garonne Dordogne Charente Seudre Leyre (rivière index, bassin versant de 2 900 km² environ, module = 24,6 m³/s à Coutras). Le projet porté par EPIDOR consiste à réhabiliter trois moulins pour mettre en place des pêcheries sur un linéaire de 100 km. Des opérations de marquage recapture seront réalisées en parallèle afin de caractériser les comportements et les paramètres de dévalaison (programme de recherche ONEMA/IRSTEA).

Dispositif de piégeage sur la Dronne, site de Monfourat (EPIDOR)

Le suivi est programmé sur trois ans (2011 à 2013) de septembre à mars à raison d'une à deux nuits de piégeage par semaine (en condition défavorable) et trois à cinq nuits de piégeage par semaine en condition favorable (EPIDOR, 2011). Les dispositifs de piégeage sont armés le soir et relevés le lendemain matin, hormis en période de forte activité où une relève toutes les deux heures est nécessaire pour faire face à l'abondance d'anguilles, au colmatage et au fort débit du cours d'eau. Chacun des trois sites est suivi par un opérateur différent (association et acteurs locaux) préalablement formé par l'ONEMA.

Un compte rendu des piégeages 2011/2012 sera bientôt disponible (Verdeyroux, comm.pers). En 2011, les sites de Renamon et Poltrot ont permis la capture de respectivement 6 anguilles en 8 pêches et 115 anguilles en 7 pêches, la quasi totalité des captures ayant été réalisée lors d'un pic de débit courant décembre. Parmi les individus capturés, un seulement n'était pas argenté et les tailles étaient comprises entre 57 et 102 cm.

Sur **la Bresle** (rivière Index UGA Seine Normandie, bassin versant de 750 km² environ, module de 7 m³/s à Ponts et marais), deux dispositifs de piégeage de montaison/dévalaison des salmonidés sont en place à 3 et 15 km de la mer sur des ouvrages de vannage agricoles et suivis depuis 1982 par l'ONEMA (Fournel *et al.*, 2012).

Le piège de Beauchamps (15 km de la mer, organes de grilles qui conduisent les anguilles vers un bassin de capture) permet également la capture d'anguilles qui dévalent et les individus sont comptabilisés depuis 1982 pour la période de décembre à mai (piégeage à l'année en 2009)



Dispositif de piégeage de Lieu Dieu à Beauchamps sur la Bresle (ONEMA)

Les résultats du suivi montrent de grandes fluctuations des captures annuelles (variation d'un facteur 1 à 27 en tenant compte de l'effort de capture ; 9 individus capturés en 2002 et 595 en 1997). Les anguilles dévalantes ont en majorité une taille comprise entre 50 et 80 cm (90% des individus).

La dévalaison semble avoir lieu toute l'année avec une augmentation des flux dévalant à l'automne. Des mouvements conséquents peuvent également être observés pendant l'hiver ou au printemps (Euzenat *et al.*, 2011). La période de plus faible activité est le mois d'avril. La dévalaison est donc dispersée dans le temps et explosive avec des pics très ponctuels (de l'ordre de quelques heures) généralement associés à des augmentations du débit du cours d'eau bien marquées.

Ce suivi permet ainsi le recueil de données précieuses sur la dévalaison des anguilles (et des autres espèces migratrices) et permet notamment d'assez bien prédire les principaux pics pour une meilleure gestion des installations hydroélectriques. Il nécessite toutefois des moyens humains considérables pour le suivi et l'entretien des dispositifs à l'année ainsi que pour le traitement et l'interprétation des données.



Sur **le Frémur** (rivière Index, UGA Bretagne, superficie du bassin versant = 60 km², module de 0,22 m³/s à Pleslin Trigavou), un piège de dévalaison est en place sur le barrage de Pont Es Omnes. Il est constitué d'une grille de réception placée sous le déversoir de dévalaison du barrage. Cette grille débouche dans une gouttière qui amène les anguilles dans une cage de capture.

Déversoir de dévalaison du barrage de Pont Es Omnes sur le Frémur (Fish Pass)

Le suivi est réalisé par le bureau d'étude FishPass depuis 1995 sous la maîtrise d'ouvrage de Bretagne Grands Migrateurs (Charrier *et al.*, 2012).

Le nombre annuel d'anguilles dévalantes est variable et a tendance à diminuer fortement depuis 2007 (2011/2012 est la plus faible année depuis le début du suivi avec 236 anguilles capturées). On établit toutefois une relation entre l'hydrologie (gestion du barrage de Bois Jolie en amont) et le nombre de captures. On note également une proportion considérable d'anguilles jaunes parmi les individus dévalants (plus fort taux observé en 2011 avec 21% d'anguilles jaunes).

La distribution en taille des anguilles capturées en 2010 et 2011 est bimodale avec un premier mode à 37 cm correspondant à des mâles et un deuxième mode à 60 cm correspondant à des femelles.

Ce dispositif de capture a été vandalisé à plusieurs reprises (fracturation du piège de dévalaison, réparations onéreuses) et des problèmes de fonctionnement sont observés lors des bas débits (exondation cage de capture). Ce dispositif nécessite d'être visité 2 à 3 fois par semaine en période normale et tous les jours lors des pics de migration.

Sur **la Somme** (UGA Artois Picardie, rivière Index, bassin versant de 6 500 km² environ, module de 35 m³/s environ à Abbeville), deux sites sont équipés depuis 2010 de dispositifs de piégeage à la dévalaison : il s'agit du barrage de Cléry sur Somme et du barrage de Vaux (FDAAPPMA 80, 2011).

Les pièges (anguillères) sont des anciens dispositifs de pêche professionnelle d'anguilles. Ils sont installés sur des systèmes de vannages destinés à réguler le niveau de marais situés en amont des ouvrages. Ces systèmes présentent l'avantage de pouvoir drainer la totalité du débit du cours d'eau. Le suivi est opéré par la Fédération de pêche de la Somme.

Le piégeage n'est pas réalisé à l'année mais de manière ponctuelle sur la période de septembre à février. La durée de piégeage est d'au moins 12h et s'effectue de nuit à raison d'une nuit par semaine en routine (la fréquence peut être augmentée lorsque les conditions hydroclimatiques sont jugées favorables).

La campagne 2010/2011 a permis la capture de 109 anguilles pour 20 opérations de piégeage. La majorité des individus piégés mesure plus de 60 cm correspondant à des femelles.

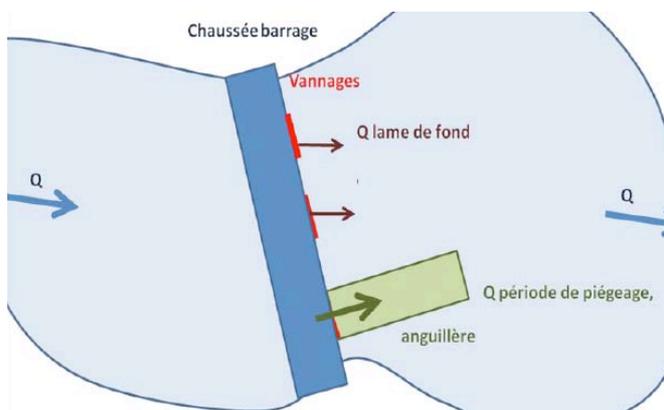
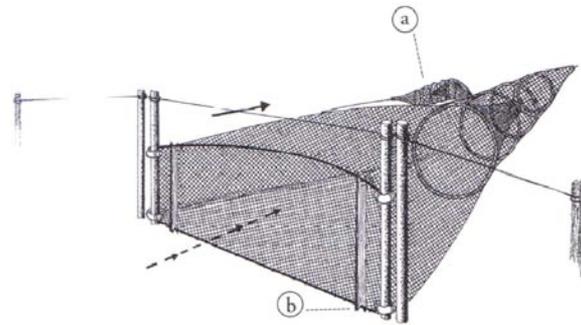


Schéma de l'installation et Anguillère de Cléry sur Somme (FDAAPPMA 80)

Malheureusement, ce type de suivi ne peut pas être réalisé en continu (moyens techniques et humains trop lourds) et par conséquent, il est difficile de caractériser la dynamique de dévalaison sur ce cours d'eau (échappement d'anguilles hors période de piégeage). Les opérations de marquage/recapture prévues entre les deux aménagements permettront toutefois d'estimer l'efficacité de piégeage.

Le courant de Soustons (rivière Index, UGA Adour, surface du bassin versant =550 km²) voit également la mise en place d'un suivi de la dévalaison par la mise en place d'engins de pêche professionnelle du type Tézelle. Ce suivi est porté par la Fédération de pêche des Landes (eaufrance, 2011).



Dispositif de contrôle de la dévalaison de l'Anguille sur le courant de Soustons (reseau.eaufrance.fr) et schéma d'une Tézelle (Gatel & Beaulaton, 2010) a = borqnon, piège les anguilles d'avalaison ; b = écarteur, permet de maintenir la queue ouverte de la Tézelle)

Les dispositifs qui viennent d'être décrits permettent d'échantillonner la totalité du cours d'eau concerné (largeur de cours d'eau limitée, débits relativement faibles ou maîtrisés par vannage, estimation de l'échappement) sur des ouvrages de petite envergure qui nécessitent néanmoins des moyens relativement importants (construction et entretien des infrastructures de piégeage, opérations de suivi en routine...). Toutes ces rivières sont pour cela classées rivières Index dans le plan de gestion de l'Anguille.

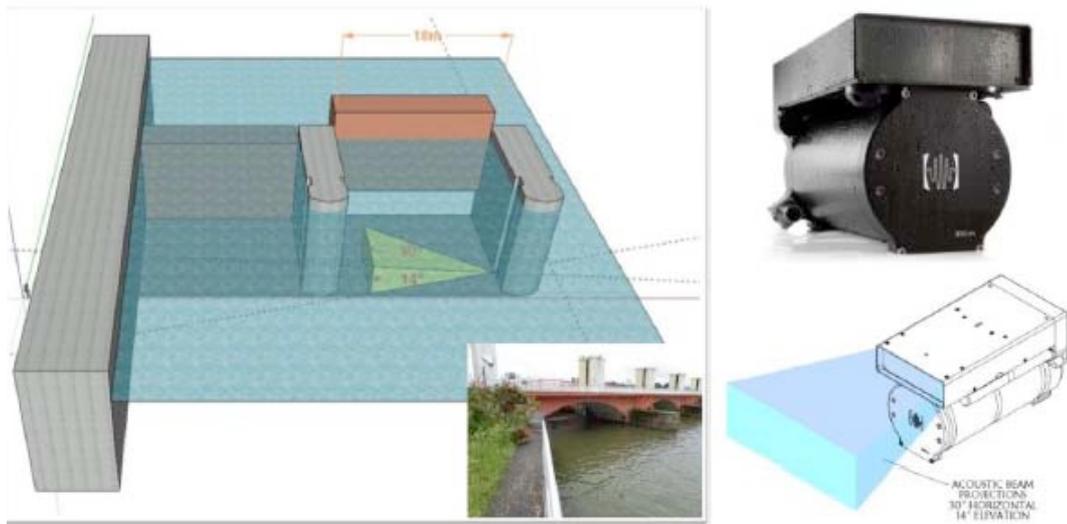
Certains dispositifs qui incluent des engins de pêche professionnelle nécessitent également des moyens humains de suivi considérable (entretien, manipulation, surveillance en continue...). La sollicitation de pêcheurs professionnels pour la mise en œuvre de ce type d'opérations faciliterait probablement les suivis et permettrait de plus leur reconversion dans le cadre des problèmes liés aux PCB.

Ces techniques ne sont pas transposables au Rhône principalement en raison de la taille des ouvrages, de la largeur de la rivière au droit de ces derniers, mais également des débits véhiculés (0,22 à 35 m³/s sur les cours d'eau cités, 1 690 m³/s sur le Rhône à Beaucaire).

2. Suivis avec évaluation semi-quantitative du flux de dévalaison

Il existe également des suivis sur des cours d'eau de plus grande envergure. Ils nécessitent le déploiement de moyens techniques et humains plus complexes et onéreux. Ils ne permettent pas de mesurer le flux total d'anguilles argentées, mais un échantillonnage partiel est réalisé et l'échappement est alors estimé.

C'est le cas de **la Vilaine** (UGA Bretagne, rivière Index, bassin versant = 11 000 km² environ, module = 71,7 m³/s à Rieux) où un suivi par capteur sonique Didson (sonar multi faisceaux, type Didson 300) opéré par l'Institut d'Aménagement de la Vilaine a été installé en janvier 2012 sur la pile n°4 du barrage d'Arzal. Il permet notamment d'échantillonner la colonne d'eau et de visualiser le passage des anguilles sur une porte du barrage. Le nombre total d'anguilles qui dévale est alors estimé par extrapolation.



Positionnement du sonar multi faisceaux sur le barrage d'Arzal. La zone de détection des anguilles apparaît en jaune (Institution d'Aménagement de la Vilaine)

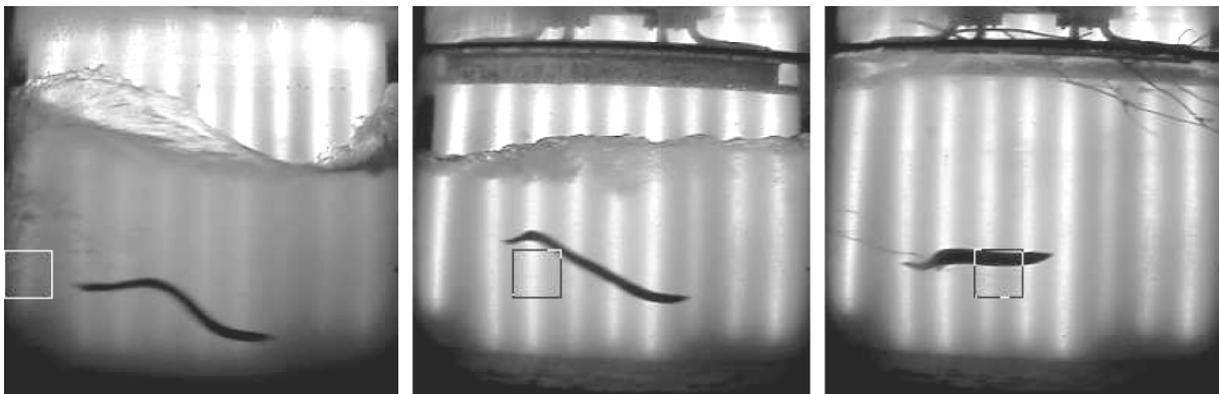
Le suivi a débuté le 21 septembre 2012 avec les premières crues. Les premiers dépouillements de fichiers vidéo sont encourageants même si les fichiers images ne sont pas toujours de bonne qualité (Sauvaget, comm.pers.). Les premiers résultats seront bientôt diffusés.

Le suivi des paramètres biologiques des anguilles nécessite un échantillonnage complémentaire par l'intermédiaire d'un engin de pêche. Le système est actuellement en cours d'expérimentation et il est trop tôt pour connaître l'adaptabilité de ce type de suivi sur le Rhône, d'autant plus que le matériel est très sensible aux turbulences du cours d'eau (Briand, comm.pers.), que l'ouverture des vannes du barrage d'Arzal s'effectue par le bas alors que l'ouverture des barrages CNR du Rhône se fait par le haut et que la configuration des sites est différente (canal d'amenée sur le Rhône).

Pour être opérationnel, ce suivi nécessite deux personnes à plein temps pour dépouiller les images en période de dévalaison. Pour optimiser la mise en œuvre du suivi, il est également nécessaire de plus ou moins prédire les pics de dévalaison et de maîtriser/connaître les ouvertures des vannes du barrage sur lequel le sonar est installé (Briand, comm. Pers.).

Sur le Rhin (UGA Rhin Meuse, bassin versant de 185 000 km², module = 1 270 m³/s à Lautembourg), les flux migratoires d'avalaison des anguilles sont suivis de manière qualitative par l'Association Saumon Rhin. Les individus migrants sont en effet dénombrés par vidéo-comptage sur les passes à poissons installées sur les sites hydroélectriques de Gamsheim (depuis 2006) et d'Iffezheim (depuis 2004). Ce suivi semble offrir un bon indicateur de la cinétique migratoire car la fréquence de passage d'anguilles augmente sur les deux sites entre août et décembre et les passages observés sont essentiellement nocturnes.

Au total, 358 individus dévalants ont été observés sur le site de Gamsheim de 2006 à 2011 et 345 à Iffezheim de 2004 à 2011. Lors du passage des anguilles dans le dispositif de vidéocomptage, leur distance à la vitre d'observation et leur courbure induisent une marge d'incertitude pour la détermination de la taille (10 cm environ) (Schaeffer *et al.*, 2012).



Exemple d'anguilles dévalantes filmées à Iffezheim (Association Saumon Rhin)

Ce type de suivi n'est pour l'instant pas envisageable sur le Rhône. Le projet d'équipement du barrage de Sauveterre d'une passe à poissons et d'un dispositif de vidéo-comptage permettra toutefois de réaliser des opérations comparables (mise en service prévue en 2015).

L'échantillonnage le plus adapté aux grands cours d'eau reste les engins de pêche professionnelle (filets guideau ou dideau s'apparentant à un chalut de 25 m de long, 10 m de large et 5 m de haut).

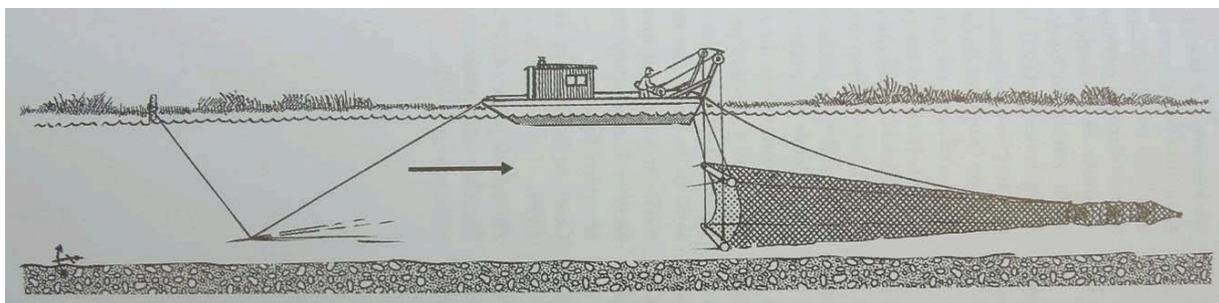


Schéma d'un guideau (guide des engins de pêche fluviale et lacustre, CSP, 2003)

C'est le cas **sur la Loire** (UGA Loire, plus grand fleuve français avec un bassin versant de 117 000 km² environ, le module à Saint Nazaire, 876 m³/s, reste toutefois inférieur à celui du Rhône), où un suivi de la dévalaison des anguilles par l'intermédiaire de la pêche professionnelle est porté par l'Association des pêcheurs professionnels (AAIPPBLB) et fournit au tableau de bord Anguille Loire un indice annuel de l'abondance des anguilles argentées.

Chaque année, les pêcheurs professionnels d'anguilles argentées fournissent à l'AAIPPBLB leurs données journalières de capture en différenciant les grosses anguilles (femelles) des petites (mâles), dont la taille est inférieure à 460 mm. Pour certains d'entre eux, l'effort de pêche exprimé en nombre d'heures de pêche pour 24 heures est également fourni (Bodin *et al.*, 2011).

L'analyse des données de captures permet *a minima* de caractériser la dynamique migratoire des anguilles. Par exemple, le suivi 2011 a permis d'observer un démarrage tardif des captures (mi-novembre) en lien avec une hydrologie faible. La majorité des anguilles échantillonnées *in situ* était argentée ou en cours d'argenture (seulement 1 anguille jaune parmi les 318 individus de l'échantillon). Plus les sites échantillonnés sont proches de l'estuaire, plus la proportion d'anguilles argentées augmente.

Ces données historiques de pêche uniques en France ont notamment servi à l'estimation du potentiel reproducteur des anguilles argentées sur la Loire amont (captures/marquages/recaptures, étude portée par le MNHN) et à la prédiction des pics de migration pour une meilleure gestion des aménagements hydroélectriques : le modèle construit sur 20 années de données a permis de prédire environ 80 % des pics de migration à partir de certaines variables environnementales (débit, turbidité, luminosité, météo, période) (Acou *et al.*, 2010 ; Acou *et al.*, 2009).



Plateforme expérimentale de pêche sur la Dordogne (EDF)

En complément de cette manipulation, un suivi par radiopistage et par captures marquages recaptures ont été initiés afin d'estimer l'efficacité de la pêche. En 2010 et 2011, la pêche s'est déroulée sans problèmes et a permis de capturer 214 anguilles en 140 nuits de pêche ainsi que 118 anguilles en 122 nuits de pêche. Les résultats tendent à montrer que la période d'échantillonnage (septembre à décembre) n'englobe pas la majorité des pics de migration qui ont lieu plus tardivement (janvier février).

Le déterminisme de certains facteurs environnementaux (turbidité, débit...) a pu être caractérisé et l'efficacité du dispositif d'échantillonnage est estimée à 8% environ.

Cette technique d'échantillonnage est expérimentée par EDF sur **la Dordogne** (UGA Garonne Dordogne Charente Seudre Leyre) pour identifier les paramètres influant les rythmes migratoires des anguilles argentées et pour adapter la gestion des turbines en conséquence.

Le filet Dideau est fixé à une plateforme de pêche dans le canal d'amenée de l'usine hydroélectrique de Mauzac. Le filet est mis à l'eau pour plusieurs heures dans le courant (Lissalde-Bonnet *et al.*, à paraître).

La conception et l'exploitation de la plateforme de pêche ont été réalisées par des pêcheurs professionnels (expérience et savoir faire). Cette disposition est appliquée tous les jours du 1^{er} septembre au 31 décembre en raison de l'absence de connaissances sur les rythmes migratoires. Deux pêcheurs professionnels sont donc sollicités toutes les nuits de 18h à 6h durant cette période.

Cette pêcherie semble adaptée aux aménagements hydroélectriques constitués d'un canal d'amenée (rétrécissement de la largeur du cours d'eau). Toutefois, l'investissement humain et financier nécessaire est très important (50k€ environ pour l'installation de la pêcherie, 2 personnes mobilisées chaque nuit pendant 4 mois) et les premiers résultats tendent à montrer que l'efficacité de l'installation est limitée à des cours d'eau de la même envergure que la Dordogne (bassin versant de 2 400 km², module de 254 m³/s à Pessac). Il est par conséquent fort probable que ce type de suivi ne soit pas adapté aux aménagements hydroélectriques du Rhône. Des réflexions complémentaires seront menées à partir du retour d'expérience obtenu avec cette technique.

En attendant, les résultats de l'étude de faisabilité d'échantillonnage des anguilles argentées réalisée par l'Association MRM sur **le Rhône** en 2010 laissent entrevoir la possibilité d'y mettre en place des échantillonnages par pêcherie avec des engins de type verveux (Delhom & Lebel, 2011).

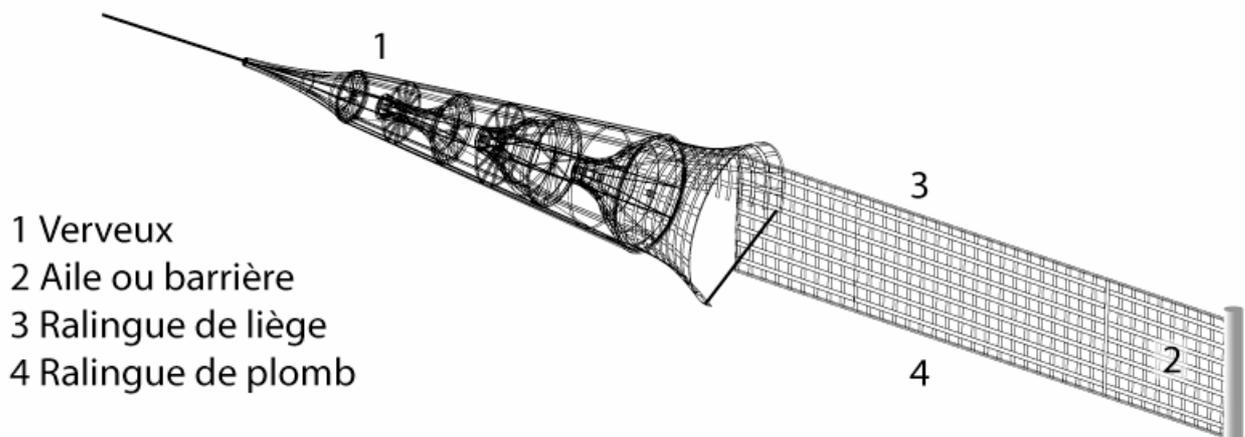
Bien que le protocole déployé eût pour objectif de connaître la possibilité de capture d'anguilles argentées dans une période donnée dans le cadre d'une étude spécifique (marquage, introduction dans les turbines d'un aménagement hydroélectrique, recapture à l'aval), il semble que la technique de pêche utilisée permettrait de caractériser la dynamique de migration d'avalaison des anguilles. Des réflexions complémentaires doivent toutefois être menées afin d'évaluer la faisabilité de modélisation des résultats de ces éventuels échantillonnages pour l'estimation du flux d'anguilles dévalantes.

Une étude de faisabilité de l'estimation de la production d'anguilles argentée par pêcherie professionnelle a également été menée sur **la Vilaine** par l'IAV (Briand & Sauvaget, 2010).

Deux pêcheries d'anguilles argentées ont été installées sur la partie fluviale du cours d'eau (sites de pêches situés sur des affluents) à l'aide de pêcheurs professionnels afin de procéder à des opérations de marquage. Des Tézelles et/ou verveux ont été utilisés. En complément, des opérations de captures ont eu lieu sur la partie estuarienne à l'aide d'un chalut à perche.

Au total, 50 campagnes de pêches ont été réalisées et 108 anguilles ont été capturées dont 51 argentées. 3 opérations de recaptures ont été effectuées en estuaire entre le 14 décembre 2009 et le 22 février 2010. Aucune anguille n'a été recapturée.

Cette expérimentation a montré que le chalut à perche n'est pas compatible avec les forts débits de la Vilaine et au contexte local (vives eaux lors des marées, périodes de pêche civilière...). De plus, des problèmes de colmatage des engins ont été rencontrés en raison de la prolifération de plantes envahissantes. Il ressort de ce retour d'expérience que la capture d'anguilles argentées par l'intermédiaire de verveux nécessite des moyens humains importants (deux à trois relèves par semaine) et reste inefficace sur les affluents de la Vilaine (effort de pêche important pour capturer peu d'individus). Les opérations n'ont par conséquent pas été reconduites.



Cerf volant utilisé par les pêcheurs sur le Rhône (MRM)

Conclusion

Ainsi, hormis le fleuve Rhin, les rivières index de la France correspondent à des petits cours d'eau sur lesquels l'installation de piège d'avalaison est techniquement possible. Dans le cas du Rhône où il n'y aura pas de dispositif de vidéo-comptage avant 2015, l'échantillonnage aux engins de pêche professionnelle semble être la technique la plus adaptée au suivi de la migration de dévalaison de l'Anguille. Elle ne permet toutefois pas de connaître précisément la quantité d'anguilles migrantes (pour l'estimer, des opérations de captures/marquages/recaptures sont nécessaires), mais elle peut fournir un indicateur pertinent de la dynamique migratoire et représenter une alternative pour les pêcheurs professionnels ayant stoppé leur activité en raison de la présence de PCB.

Les autres investigations menées en France sur la dévalaison des anguilles n'ont pas pour objectif de quantifier un flux, mais de connaître l'impact des aménagements hydroélectriques sur le comportement migratoire et sur la mortalité à la dévalaison. L'objectif final des travaux est d'adapter la gestion des ouvrages à la migration des anguilles. Dans cette optique, des expérimentations ont déjà été mises en œuvre sur le bassin du Rhône, sur le Rhin et sur le bassin Atlantique :

- Injection d'anguilles dans les turbines afin de déterminer **la mortalité engendrée par les turbines d'un aménagement hydroélectrique**, notamment en implantant des émetteurs radio dans les poissons que l'on récupère à l'aval des aménagements grâce à des antennes réceptrices (CNR & Normandeau, 2011)

- Détermination du **comportement des anguilles au niveau d'un aménagement hydroélectrique**. La télémétrie est une méthode de suivi de plus en plus utilisée pour décrire ce comportement. Les récepteurs radio, couplés à des antennes sont utilisés pour repérer ponctuellement le positionnement des anguilles dans le cours d'eau. Couplés à des antennes aériennes ou immergées et associés à des enregistreurs numériques, les récepteurs détectent avec précision l'entrée et la sortie des poissons dans des zones calibrées et ainsi de suivre leurs déplacements (TRAVADE *et al.*, 2010).

Sur le Rhône, la Compagnie Nationale du Rhône a rédigé un avant-projet identifiant et évaluant un certain nombre de solutions techniques visant à engager des opérations similaires (CNR, 2011). À partir de ce document, une phase de validation / choix préalables doit être engagée pour formaliser la conception du projet.

Bibliographie

Acou A., Boury P., Boisneau C., Bodin M., Feunteun E., 2010, Estimation du potentiel reproducteur en anguilles argentées de la Loire amont : saisons de migration 2001-05 à 2008-09. Rapport du Museum National d'Histoires Naturelles, 40p.

Acou A., Boisneau C., Feunteun E., 2009., Prédiction des pics de dévalaison des anguilles argentées à partir des données environnementales : état des connaissances et développement d'un modèle opérationnel sur la Loire pour la gestion du turbinage., Rapport du Musée National d'Histoires Naturelles., 96p.+annexes.

Bodin M., Bonnet N., Boisneau P., Boisneau C., 2011, Echantillonnage 2010-2011 des anguilles argentées du bassin de la Loire capturées au guideau à l'amont d'Ancenis, mesures biométriques, contamination par *Anguillicoloides crassus* et indice d'abondance., Rapport d'exécution 2010-2011 AAIPBLB, Plan Loire Grandeur Nature III, Plate forme RDI, 29p.+annexes.

Briand C., Sauvaget B., 2010, Etude de faisabilité d'une estimation de la production d'anguilles argentées du bassin versant de la Vilaine. Hiver 2009-2010., Rapport Institution d'Aménagement de la Vilaine, Contrat de projet Etat Région 2007-2013, 20p.+annexes.

Charrier F., Mazel V., Knaebel B., Legault A., 2012, Suivi des migrations d'anguilles et évaluation des stocks en place sur le Frémur en 2011. Rapport Fish Pass BGM, Contrat de Projet Etat Région 2007-2013, 84p.+annexes.

CNR (Compagnie Nationale du Rhône), 2011, Suivi de la dévalaison des anguilles sur le bas Rhône. Faisabilité, AVP 2011., Rapport CNR, 58p.+annexes.

CNR (Compagnie Nationale du Rhône), Normandeau, 2011, évaluation des taux de survie et de blessures des anguilles à travers une turbine de grande taille à la central hydroélectrique de Beaucaire sur le Rhône., Rapport final, Anguilles ouvrages. Programme national de recherche développement 2008-2009. 21p.+annexes.

Delhom J., Lebel I., 2011, faisabilité d'un échantillonnage d'anguilles argentées dévalantes sur le Rhône. Campagne 2010. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 32p.+ annexes.

eaufrance, 2011, présentation de l'avancement du monitoring anguille dans chaque UGA : Réseau spécifique et rivières index UGA Adour et Garonne Dordogne. <http://www.reseau.eaufrance.fr/ressource/presentation-uga>

EPIDOR, 2011, Exploitation de trois pêcheries scientifiques d'anguilles d'avalaison dans le cadre du dispositif rivière index Dronne., Note Méthodologique EPIDOR ONEMA.

Euzenat G., Fournel F., Fagard J-L., Larinier M., 2011, L'Anguille sur la Bresle. Dévalaison et environnement. Application à l'hydroélectricité., ONEMA, Présentation Programme R&D Anguille et ouvrages, Séminaire de restitution.

Fournel F., Euzenat G., Fagard J-L., Macquet T., 2012, Station de contrôle des poissons migrateurs. Rivière Bresle. Résultats de l'année 2011., Rapport ONEMA EPTB Bresle 14p.

FDAAPPMA 80 (Fédération de la Somme pour la pêche et la protection du milieu aquatique), 2012, Monitoring anguille sur le bassin de la Somme, Fiche action GRISAM FDAAPPMA80.

Gatel & Beaulaton, 2010, Surveillance Anguille. Protocole Rivière Index., Rapport ONEMA, 12p.

Lissalde Bonnet L., Line K., Perrot F., à paraître, Mise au point d'un échantillonnage pour la détermination des rythmes de dévalaison de l'Anguille sur la Dordogne. Protocole d'étude. Rapport EDF, Direction Production Ingénierie Centre d'Ingénierie hydraulique de Toulouse, 24p.

Schaeffer F., Collin R., Clair B, Edel G., Jacquot P., 2012, Actions menées en faveur de l'amélioration des connaissances des populations d'anguilles du bassin Rhénan. Bilan 2011., rapport Association Saumon Rhin, 31p.+annexes.

Travade F., Larinier M., Subra S., Gomes P., DeOliveira E., 2010, Franchissement des aménagements hydroélectriques par l'Anguille argentée en dévalaison. Etude des voies de franchissement de l'usine hydroélectrique de Baigts de Bearn (64). Tests d'exutoires de dévalaison et de grilles fines., Rapport EDF R&D GHAPPE. 59p.+annexes.