



3

RIVIERE INDEX DRONNE

Suivi de la dévalaison de l'Anguille

2013-2014

Troisième saison de suivi

Pascal VERDEYROUX

Etablissement Public Territorial Dordogne

Olivier GUERRI

Etablissement Public Territorial Dordogne

Mars 2015

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
SECTION A : CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	3
1. RAPPELS SUR LA SITUATION DE L'ANGUILLE.....	3
2. LE RESEAU « RIVIERE INDEX »	3
3. LE BASSIN DE LA DRONNE.....	4
4. OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	5
5. OPPORTUNITE POUR UN PROGRAMME DE RECHERCHE	6
SECTION B : MATERIEL ET METHODE	7
1. PRINCIPE DE L'ETUDE	7
2. PRESENTATION DES TROIS PECHERIES.....	7
2.1. RENAMON.....	8
2.2. POLTROT.....	9
2.3. MONFOURAT.....	10
3. PIEGEAGE.....	11
3.1. PERIODE	11
3.2. DEROULEMENT DU PIEGEAGE	11
3.3. OBJECTIFS DE FONCTIONNEMENT.....	11
4. SUIVI DES VARIABLES ENVIRONNEMENTALES.....	12
4.1. TEMPERATURE	12
4.2. OXYGENE, TURBIDITE ET CONDUCTIVITE	12
5. MARQUAGE ET BIOMETRIE.....	12
5.1. PRINCIPE : ESTIMER L'EFFICACITE DES PECHERIES.....	12
5.2. TRAITEMENT DES ANGUILLES CAPTUREES	14
5.3. ANESTHESIE.....	14
5.4. INSERTION DU TRANSPONDEUR.....	14
5.5. BIOMETRIE.....	15
5.6. DEVENIR DES ANGUILLES ECHANTILLONNEES	16
SECTION C : RESULTATS	17
1. HYDROLOGIE ET TEMPERATURES	17
1.1. SAISON 2013-2014	17
1.2. SAISON PRECEDENTES	17
1.2.1. Saison 2012-2013	17
1.2.2. Saison 2011-2012	17
2. FONCTIONNEMENT DES PECHERIES.....	19
2.1. RENAMON.....	19
2.1.1. Amélioration de la pêche.....	19
2.1.2. Fonctionnalité.....	19
2.1.3. Pêches et captures	19
2.1.4. Contrôles	19
2.1.5. Comparaison avec les saisons précédentes.....	20
2.2. POLTROT.....	21
2.2.1. Amélioration de la pêche.....	21
2.2.2. Fonctionnalité.....	21
2.2.3. Pêches et captures	21
2.2.4. Contrôles	21
2.2.5. Comparaison avec les saisons précédentes.....	22
2.3. MONFOURAT.....	23
2.3.1. Amélioration de la pêche.....	23
2.3.2. Fonctionnalité.....	23
2.3.3. Pêches et captures	23
2.3.4. Contrôles	23

2.3.5.	<i>Comparaison avec les saisons précédentes.....</i>	24
3.	RECAPITULATIF	25
3.1.1.	<i>Saison 3.....</i>	25
3.1.2.	<i>Toutes les saisons.....</i>	25
4.	PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX.....	26
4.1.	HYDROLOGIE	26
4.1.1.	<i>Saison 3.....</i>	26
4.1.2.	<i>Saisons précédentes</i>	27
4.1.	NYCTHEMERE	28
5.	MARQUAGE ET SUIVI DES ANGUILLES	29
5.1.	MARQUAGES REALISES.....	29
5.2.	LACHERS	29
5.3.	CONTROLES (RECAPTURES & DETECTIONS).....	30
5.3.1.	<i>Lieux</i>	30
5.3.2.	<i>Méthodes.....</i>	30
5.3.3.	<i>Croisement.....</i>	30
5.3.4.	<i>Remarques</i>	30
5.3.5.	<i>Etat sanitaire des anguilles recapturées</i>	31
5.3.6.	<i>Dates des marquages et contrôles.....</i>	31
5.3.7.	<i>Déplacements.....</i>	32
5.3.8.	<i>Délais entre marquages et contrôles.....</i>	32
5.3.9.	<i>Bilan des contrôles.....</i>	33
5.3.10.	<i>Comparaison avec les saisons précédentes.....</i>	34
5.4.	EFFICACITE DES PECHERIES	35
5.4.1.	<i>Renamon</i>	35
5.4.2.	<i>Poltrou.....</i>	36
5.4.3.	<i>Monfourat</i>	37
6.	CARACTERISTIQUES DES ANGUILLES CAPTUREES	38
6.1.	ARGENTURE.....	38
6.1.1.	<i>Saison 3.....</i>	38
6.1.2.	<i>Toutes saisons confondues.....</i>	38
6.2.	LONGUEUR DU CORPS.....	39
6.3.	SEXE.....	40
6.4.	POIDS.....	41
6.5.	HAUTEUR ET LARGEUR DE LA TETE	42
 SECTION D : DISCUSSION ET PERSPECTIVES		44
1.	UTILISATION DES PECHERIES	44
2.	COMPORTEMENT DE DEVALAISON	44
3.	CARACTERISATION DU STOCK	44
4.	POURSUITE DE L'ACTION	45
 CONCLUSION		46
 BIBLIOGRAPHIE		

INTRODUCTION

L'anguille est une espèce amphihaline thalassotoque. Elle naît en mer, puis colonise les milieux aquatiques continentaux afin d'effectuer sa croissance. Après plusieurs années passées en eau douce, elle dévale les cours d'eau et regagne le milieu marin pour se reproduire.

Cette espèce migratrice stricte subit de nombreuses pressions, notamment des prélèvements par la pêche aux stades alevin (civelle) et juvénile (anguille jaune), des difficultés d'accès aux zones de grossissement (obstacles à la montaison), des mortalités lors de la dévalaison (ouvrages hydroélectriques), des problèmes de contamination par des substances toxiques (PCB, HAP, pesticides, métaux lourds...) ou encore une raréfaction des habitats propices à son développement (régression des zones humides, assècs ou altérations hydromorphologiques des cours d'eau...). L'anguille européenne a ainsi vu sa population fortement diminuer. Elle est aujourd'hui considérée comme en danger critique d'extinction par l'Union Internationale de la Conservation de la Nature.

En conséquence, un règlement européen (CE n°1100/2007) a incité la France à élaborer un plan d'action national : le Plan de Gestion de l'Anguille (PGA). Ce plan prévoit des mesures de gestion comme la réduction des mortalités par pêche, l'amélioration des conditions de franchissement des obstacles (montaison et dévalaison) ou l'amélioration de la qualité des habitats. Il prévoit également la constitution d'un réseau de sites index, dont l'objectif est de suivre la population d'anguilles dévalantes (et donc de la quantité de reproducteurs) afin d'apprécier les conséquences des mesures de gestions engagées. Ces sites index se répartissent au sein de grandes Unités de Gestion de l'Anguille (UGA). Pour l'UGA Garonne-Dordogne-Charente-Seudre-Leyre, le site index choisi correspond à la rivière Dronne, sous-affluent de la rivière Dordogne.

La mise en place et le suivi de ce site index sont assurés par EPIDOR, établissement public territorial du bassin de la Dordogne. Il est soutenu au niveau scientifique et méthodologique par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) qui coordonne les différents sites index français.

Ce suivi, qui s'inscrit sur plusieurs années, vise à acquérir des informations sur la population d'anguilles argentées du bassin de la Dronne et sur l'évolution du stock dévalant. Cette étude correspond donc à une démarche à moyen terme.

Le présent document décrit les résultats de la troisième saison de suivi qui s'est déroulée de septembre 2013 à juillet 2014.

Section A : Contexte et objectifs de l'étude

1. Rappels sur la situation de l'anguille

L'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) est un poisson migrateur dont la population fonctionne à l'échelle européenne. Elle se reproduit de l'autre côté de l'océan Atlantique, dans la mer des Sargasses, puis colonise les rivières d'Europe où elle effectue sa croissance. La France, par sa position privilégiée par rapport au Gulf Stream, est l'une des zones les plus fortement alimentée par les arrivées océaniques de civelles (alevins d'anguilles).

Depuis plusieurs décennies, on observe une nette décroissance des populations d'anguilles. Les statistiques de pêche françaises montrent une chute brutale à partir des années 1980 (fig. 1).

Cette situation a motivé l'adoption d'un règlement européen en 2007 et d'un plan national français en 2010 pour la restauration de l'anguille.

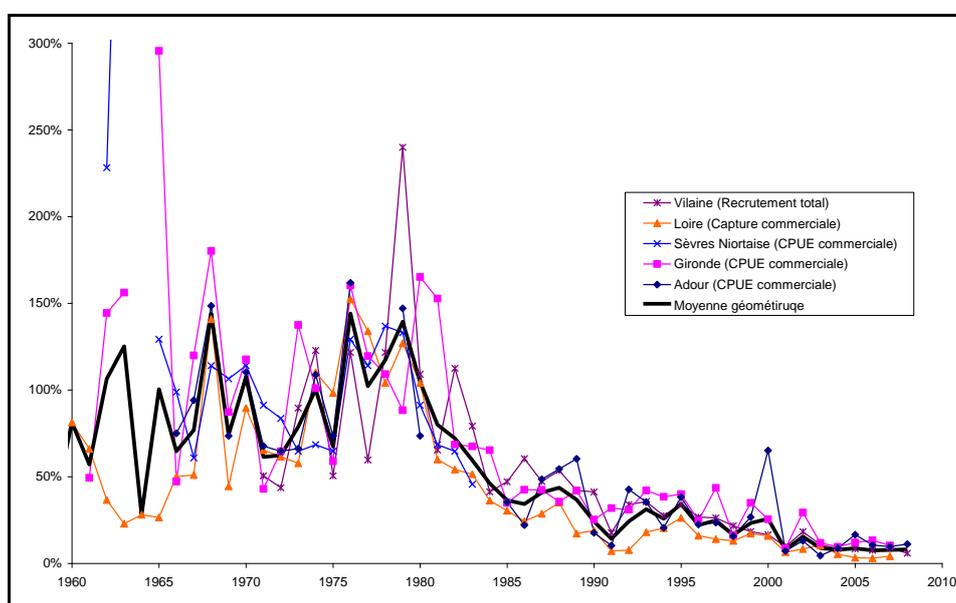


Fig. 1 : Données statistiques sur le recrutement d'anguilles dans les principaux bassins versants français (MEEDM et al., 2010)

2. Le réseau « Rivière Index »

Pour tenter d'apprécier l'efficacité des mesures conservatoires contenues dans le PGA, ce plan prévoit la mise en place un réseau de suivi de l'espèce sur des « sites index ». Ce réseau, coordonné au niveau national par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), doit représenter les principaux contextes des rivières françaises à anguilles.

La rivière Dronne a été retenue comme l'un de ces sites nationaux. Pour la mise en œuvre des sites index, il est prévu de s'appuyer sur des porteurs d'action locaux. EPIDOR a été sollicité pour porter le site index Dronne.

3. Le bassin de la Dronne

La rivière Dronne est un sous affluent de la rivière Dordogne. Elle traverse les départements de la Haute-Vienne (87), de la Dordogne (24), de la Charente (16), de la Charente-Maritime (17) et de la Gironde (33).

Ce cours d'eau prend sa source sur le massif cristallin du Limousin, traverse ensuite un secteur karstique et se jette dans l'Isle (affluent de la Dordogne) en zone d'influence de la marée. La Dronne est jalonnée par de nombreux ouvrages hydrauliques de petite et moyenne taille (fig. 2). Il existe une bonne connaissance de ces ouvrages et de leurs impacts théoriques sur la continuité écologique (ECOGEA, 2011 ; Raffin, 2011 ; EPIDOR, unpub.). En revanche, entre son exutoire et l'Océan Atlantique, il n'existe aucun obstacle à la continuité écologique.

La Dronne s'écoule sur environ 200 km et présente un module à l'exutoire de 25 m³/s. Son bassin versant s'étend sur 2790 km². Sa pente moyenne est de 2,4 %. Elle comporte trois affluents principaux qui sont, d'amont en aval (fig. 4) :

- la Côte (bassin versant de 340 km², module à l'exutoire de 4,4 m³/s),
- la Lizonne (bassin versant de 630 km², module à l'exutoire de 5,6 m³/s),
- la Tude (bassin versant de 320 km², module à l'exutoire de 2,5 m³/s),

L'histoire de la Dronne rapporte une forte abondance d'anguilles. La présence de nombreuses anciennes pêcheries d'avalaison témoigne de ce passé et de l'intérêt suscité par cette espèce.

Sur la partie aval de la Dronne, au niveau du seuil de Monfourat, se trouve une station de contrôle de la montaison des poissons migrateurs (passe à bassins équipée d'un vidéo contrôle et rampe à brosse équipée d'un piège). Cette station est gérée par l'association Migrateurs Garonne Dordogne (MIGADO). Son objectif est de connaître le flux d'individus entrant sur le bassin. Cependant, la station vidéo de la passe à bassins n'a été fonctionnelle qu'en 2010, 2011 et 2013, et le piège à anguillettes n'a toujours pas été mis en service à la date du présent rapport (fig. 3).

Un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) à l'échelle du bassin Isle-Dronne est actuellement mis en œuvre.

Toutes ces caractéristiques ont contribué à l'intégration de la Dronne au réseau des Rivières Index.



Fig. 2 : Seuil de Coutras (33)



Fig. 3 : Passe à bassin (premier plan) et rampe à brosse (second plan) de Monfourat

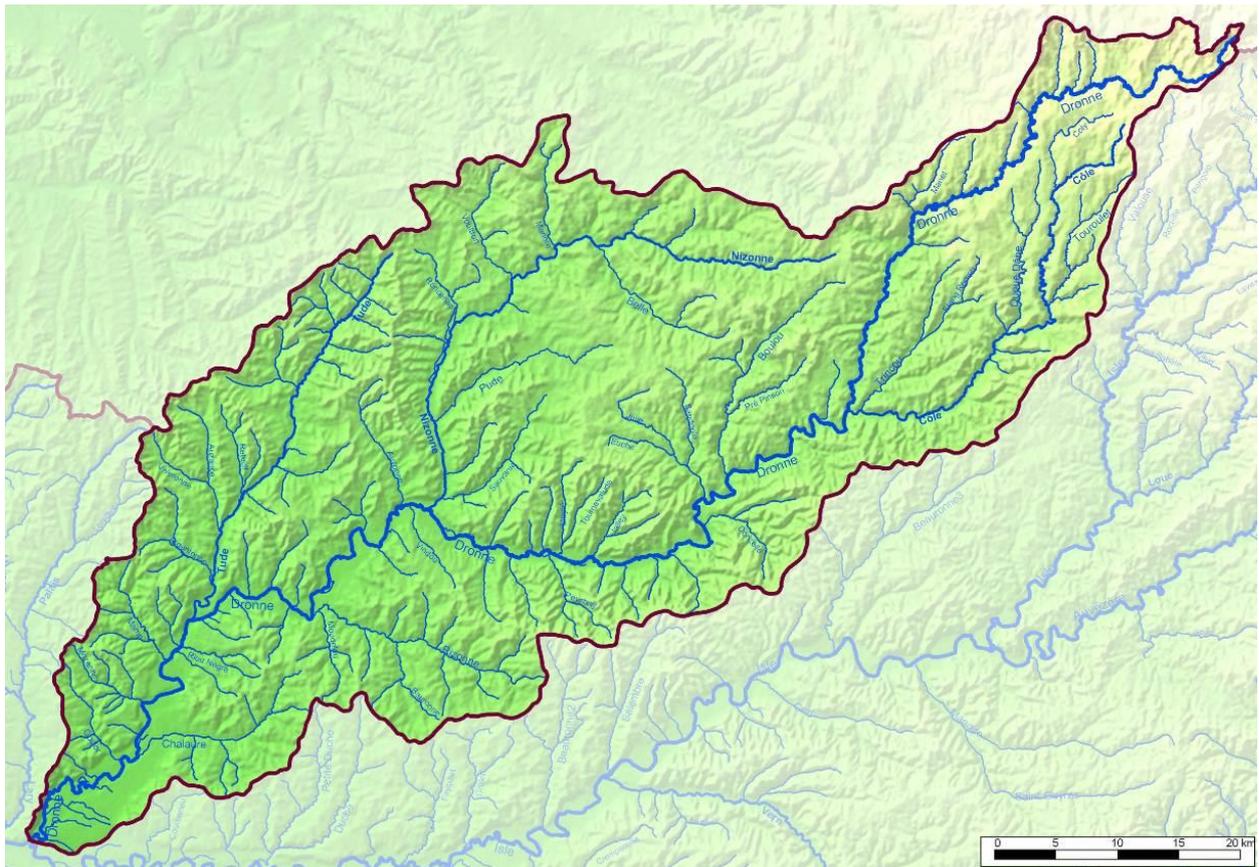


Fig. 4 : Réseau hydrographique du bassin de la Dronne

4. Objectifs de l'étude

Cette étude a pour but de contribuer à l'amélioration des connaissances disponibles sur la population nationale d'Anguille, sur le comportement de dévalaison de l'espèce et sur le fonctionnement du bassin de la Dronne.

Il peut se décomposer en trois objectifs :

- étudier les périodes et les rythmes d'avalaison des anguilles et les mettre en relation avec les paramètres environnementaux (débits, turbidité, températures...),
- estimer un flux d'anguilles d'avalaison et le potentiel de production du bassin versant,
- mieux connaître les caractéristiques des anguilles d'avalaison (taille, poids...).

5. Opportunité pour un programme de recherche

En parallèle de la démarche Rivière Index, le Pôle Ecohydraulique (ONEMA et IRSTEA) mène sur la Dronne une étude de radiotélémétrie pour mieux comprendre le migration de dévalaison des anguilles vers la mer et pour mieux apprécier, pendant cette phase, les difficultés créées par les barrages et les installations hydroélectriques.

Ce programme « recherche et développement », qui implique le déploiement de moyens techniques et scientifiques internes au Pôle, s'appuie sur le dispositif de la Rivière Index.

Une partie des anguilles capturées dans les pêcheries pour la Rivière Index sont équipées d'émetteurs radio. Une dizaine de stations fixes d'enregistrements disposées sur l'axe permet de suivre la progression des anguilles marquées (fig. 5).

La Dronne constitue donc aussi un site de référence national sur le plan de la recherche.



Fig. 5 : L'ONEMA et l'IRSTEA développent des actions de recherche de portée nationale sur les anguilles de la Dronne (ONEMA)

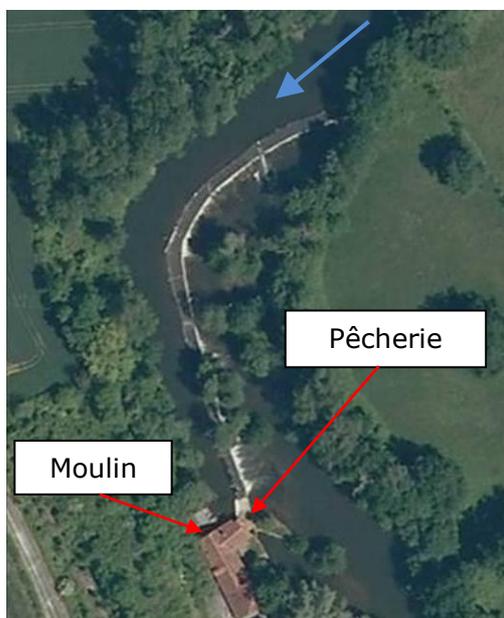
2.1. Renamon

Le site de Renamon (24) se situe à 103 km de l'exutoire de la Dronne. A ce niveau, le module de la Dronne est environ de 10 m³/s. Il constitue le 45^{ème} ouvrage depuis l'aval et correspond au 35^{ème} obstacle à la continuité écologique. C'est un ancien moulin utilisé en résidence secondaire.

Cet ouvrage est composé d'un très long seuil (180 m) qui guide une partie du débit vers le moulin. Ce moulin est équipé d'une pêcherie d'avalaison traditionnelle. Elle se compose d'une vanne levante contrôlant l'alimentation en eau d'un plan de grille incliné. Sur ce plan de grille étaient disposés des paniers destinés à recevoir les anguilles, littéralement filtrées par le dispositif.

Cet ouvrage était encore fonctionnel, mais a dû être modifié pour les besoins de l'étude. Les grilles d'origine (espacement des barreaux de 30 mm) ont été remplacées par des grilles plus fines (espacement de 20 mm) permettant de capturer une plus grande gamme de taille d'anguilles. Les paniers ont été remplacés par une goulotte et un vivier permettant de stocker les anguilles sans risque de blessures (fig. 7).

La gestion de cette pêcherie est assurée par le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Dronne (SYMAGE Dronne, anciennement SMEAP).



Vue aérienne du site (IGN, Géoportail)



Moulin vu depuis l'amont



Pêcherie d'origine



Pêcherie après travaux (grille fine, goulotte et vivier)



Fig. 7 : Différentes vues de Renamon

2.2. Poltrot

Le site de Poltrot (16) se situe à 64 km de l'exutoire de la Dronne. A ce niveau, le module de la Dronne est de 18 m³/s. Poltrot constitue le 22^{ème} ouvrage depuis l'aval et correspond au 17^{ème} obstacle à la continuité écologique. C'est un ancien moulin en cours de reconversion et d'aménagement par la Communauté De Communes du pays d'Aubeterre pour devenir un site découverte nature.

Il se compose d'un seuil, d'un canal d'aménagé (350m de long), d'un tronçon court-circuité et d'un ancien moulin équipé d'une pêcherie traditionnelle. Semblable à celle de Renamon mais de plus grande taille, elle se compose de deux vannes levantes, d'un plan de grilles (espacement de 17 mm) et de paniers. Cette pêcherie était en mauvais état, notamment les vannes en bois, très dégradées.

Pour les besoins de cette étude, cet ouvrage a été réhabilité et modifié. Les vannes ont été remplacées, les grilles ont été restaurées et rendues mobiles grâce à un treuil électrique. Les paniers ont été remplacés par une goulotte débouchant dans un vivier. Pour des raisons de sécurité, une passerelle a été installée. Notons la présence d'une vanne de décharge à côté de la pêcherie (fig. 8).

Le Syndicat Intercommunal Aménagement Hydraulique (SIAH) du Sud Charente bassins Tude-Dronne est le gestionnaire local de cette pêcherie.

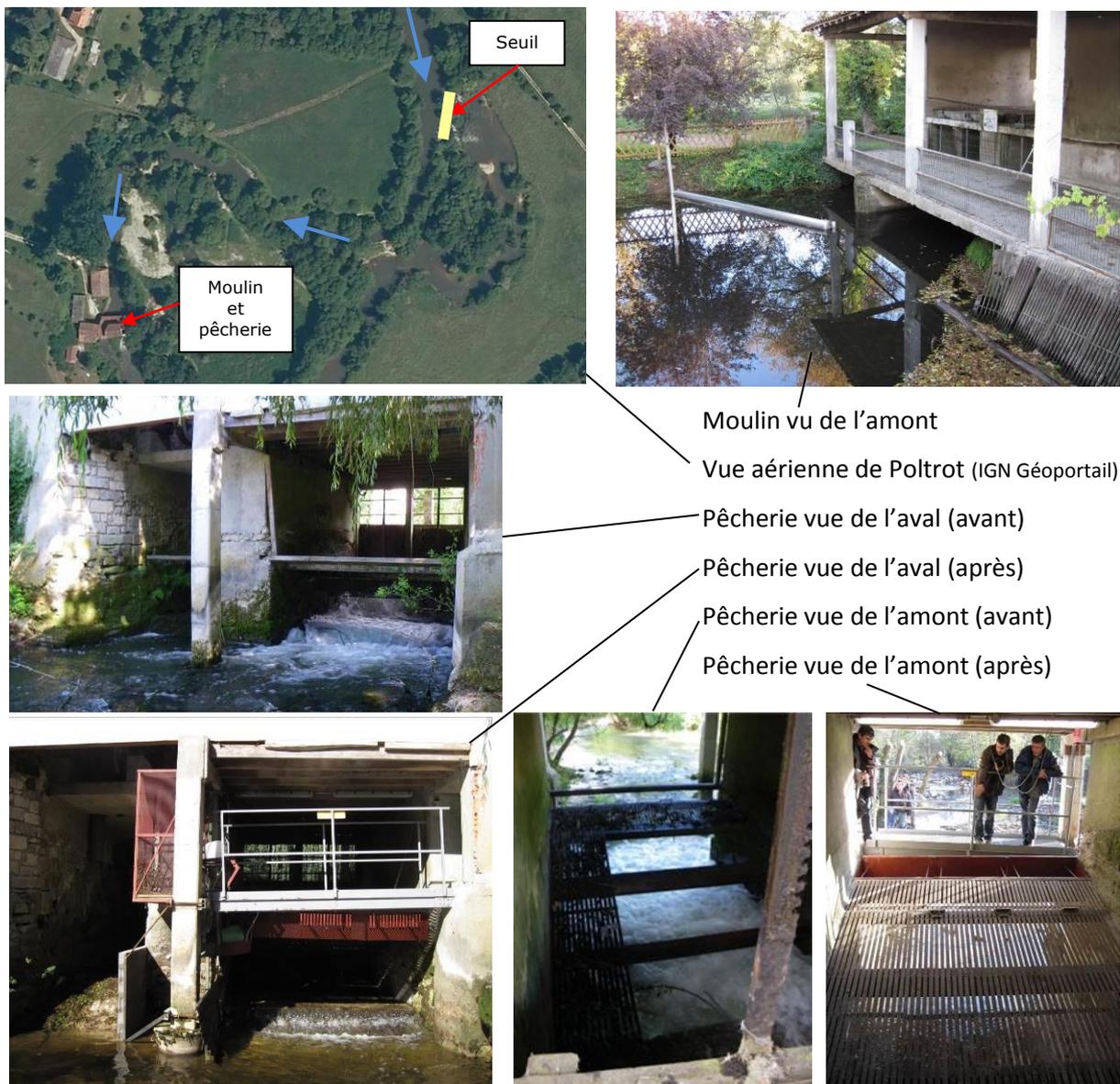


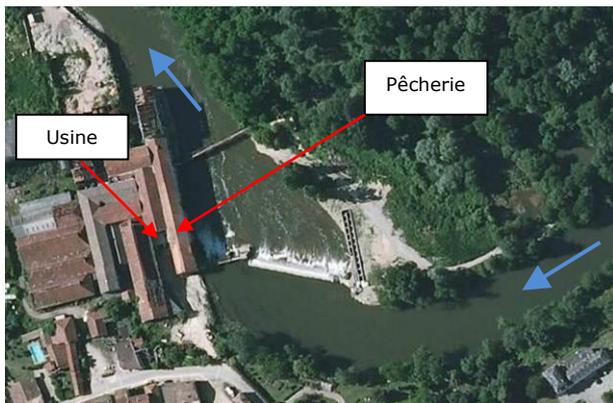
Fig. 8 : Différentes vues de Poltrot

2.3. Monfourat

Le site de Monfourat (33) se situe à 15 km de l'exutoire de la Dronne. A ce niveau, le module de la Dronne est de 25 m³/s. Monfourat constitue le 2^{ème} ouvrage depuis l'aval et correspond également au 2^{ème} obstacle à la continuité écologique. C'est une ancienne papeterie récemment reconvertie en microcentrale hydroélectrique, exploitée par l'EURL hydroélectrique de Monfourat.

Une pêcherie a été créée de toute pièce dans le canal de dévalaison de l'usine. Une vanne levante a été installée dans la partie amont de ce pertuis de façon à pouvoir mettre la pêcherie hors d'eau. Des murets ont été dressés de part et d'autre de ce canal pour permettre l'installation d'un plan de grille (espacement 15 mm). Deux goulottes guident les anguilles vers un vivier. Le débit peut être régulé par un clapet situé à l'aval du canal (fig. 9).

Cette pêcherie est gérée en interne par EPIDOR.



Vue aérienne (IGN, Géoportail)



Usine vue de l'aval



Plan de grille (en assec)



Canal de dévalaison



Canal de dévalaison (avant travaux)



Canal avec pêcherie (après travaux)

Fig. 9 : Différentes vues de Monfourat

3. Piégeage

3.1. Période

Les précédents travaux sur la dévalaison de l'Anguille indiquent que la période favorable à cette migration correspond à l'automne et l'hiver (Frost 1950, Deelder 1970, Hvidsten 1985, Lobon-Cervia et Carrascal 1992, Wickström et al. 1996 in Durif, 2003 ; Tesch 2003, Behrmann-Gobel et Eckmann 2003, Chadwick et al. 2007 in Adam et al., 2008). Cependant, elle est très fortement influencée par l'hydrologie, une augmentation de débit pouvant induire une dévalaison à des périodes *a priori* peu favorables, comme au printemps (Durif, 2003 ; Adam et al., 2008, ICES-FAO, 2011 in Chanseau et al., 2012).

Afin de maximiser l'échantillonnage de la dévalaison, les pêcheries sont mises en fonctionnement sur la période la plus étendue possible, idéalement de septembre à juin.

Le principe est de mener des pêches de façon régulière tout au long de cette période et de renforcer l'effort d'échantillonnage lors des événements *a priori* plus favorables (augmentation de débit notamment).

3.2. Déroulement du piégeage

Une opération de piégeage consiste d'abord à vérifier l'état de l'ensemble des organes de la pêcherie. Ensuite, les éléments de piégeage (grille, goulotte et vivier) sont mis en position de pêche. Enfin, la ou les vannes sont ouvertes afin d'alimenter le piège en eau et de permettre aux anguilles de dévaler à l'intérieur de celui-ci.

3.3. Objectifs de fonctionnement

Pour cette troisième saison, les objectifs de fonctionnement pour chaque site étaient :

- Renamon : cibler les pêches sur les périodes *a priori* propices à la dévalaison (pics de débits) afin d'avoir une idée du stock ayant pu coloniser la partie amont de l'axe où les obstacles à la montaison (seuils) sont omniprésents.
- Poltrot : échantillonner de façon aussi continue que possible, afin d'avoir une idée sur la proportion d'anguilles dévalantes entre les périodes de crue et de débits modérés.
- Monfourat : cibler les pêches sur les périodes *a priori* propices à la dévalaison (pics de débits) afin d'avoir une idée du stock global grâce à sa position aval.

4. Suivi des variables environnementales

4.1. Température

Des sondes autonomes (de marque Hobo®, fig. 10), enregistrant toutes les heures la température de l'eau, ont été immergées au niveau des pêcheries de Poltrot et Monfourat.



Fig. 10 : Sonde autonome Hobo

4.2. Oxygène, turbidité et conductivité

Dans le cadre de son suivi de la dévalaison par radiopistage, le Pôle Ecohydraulique (ONEMA et IRSTEA) a mis en place sur la Dronne des sondes fixes et autonomes. Ces sondes relèvent la quantité de dioxygène dissous, la turbidité et la conductivité.

5. Marquage et biométrie

5.1. Principe : estimer l'efficacité des pêcheries

Le Pôle Ecohydraulique met à disposition du matériel de suivi et apporte également un soutien méthodologique.

Au niveau de chacun des trois sites, les anguilles qui dévalent ont deux voies de passage possibles. Elles peuvent passer soit par le seuil, soit par la pêcherie. Les anguilles capturées au niveau des pêcheries correspondent donc à un échantillon de la population dévalante. Afin de pouvoir estimer le flux dévalant, il est nécessaire d'évaluer l'efficacité de chacune des pêcheries.

Pour cela, les anguilles capturées au niveau d'une pêcherie sont marquées et relâchées en amont du dispositif. En théorie, elles doivent reprendre leur migration de dévalaison et repasser au niveau de l'ouvrage (seuil ou pêcherie). La proportion d'anguilles recapturées traduit alors l'efficacité de la pêcherie.

Les anguilles sont marquées avec des PIT Tag (Passive Integrated Transpondeur), qui sont des marques magnétiques (ou « puces ») permettant une identification individuelle. Afin de contrôler en continu si des anguilles marquées repassent par les pêcheries, des antennes couplées à des enregistreurs RFID (Radio Frequency Identification) détectant ces marques ont été installés au niveau des vannes d'alimentation de chaque pêcherie (fig. 11 et 12). Ces vannes restent ouvertes en permanence, même lorsque les pêcheries sont désactivées (les grilles sont relevées). La mise en pêche ou non n'influence donc pas la probabilité de passage des anguilles par les pêcheries.

Notons que la vanne de décharge située à côté de la pêcherie de Poltrot a également été équipée d'une antenne de détection RFID.

Au cours de cette seconde saison, le boîtier enregistreur placé à Renamon est tombé en panne. Cependant, aucune anguille n'avait été capturée sur ce site au moment de l'apparition de ce problème. Ainsi, dans un souci de lisibilité des résultats des contrôles, toutes les anguilles marquées à Renamon ont été relâchées en aval de la pêcherie.

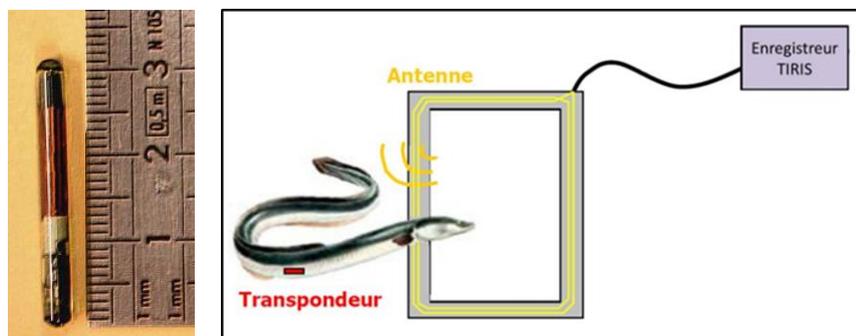


Fig. 11 : Transpondeur et schéma du dispositif d'enregistrement de ces marques (ONEMA)

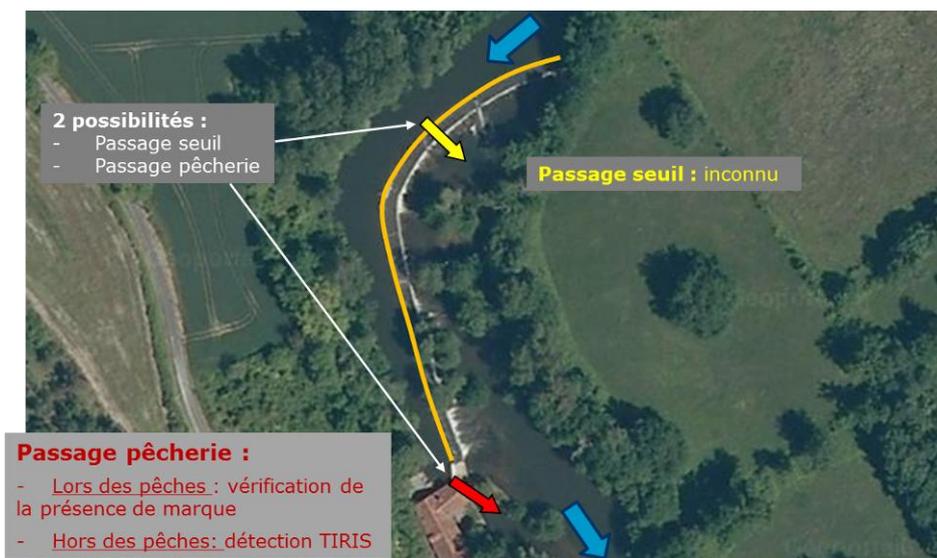


Fig. 12 : Schéma du principe d'évaluation de l'efficacité des pêcheries (IGN, Géoportail)

5.2. Traitement des anguilles capturées

Après chaque relève des pièges, les anguilles sont comptabilisées, observées, mesurées, et marquées si besoin. Elles peuvent être stockées dans des bacs alimentés en continu avec l'eau de la Dronne par une pompe (fig. 13).

Ces opérations sont effectuées le plus rapidement possible, souvent le matin même, afin de réduire au maximum les durées de stabulation.



Fig. 13 : Bac de stabulation

5.3. Anesthésie

Les anguilles sont anesthésiées par lot de 5 individus grâce à de l'eugénol. La solution employée est dosée à 0,00012 % d'huile essentielle de clou de girofle (1,2 mL d'HE pour 10 L d'eau).



Fig. 14 : Anesthésie d'anguilles

5.4. Insertion du transpondeur

Pour chaque anguille, une inspection visuelle et au lecteur de transpondeurs permet de voir si elle a déjà été marquée. Si elle n'est pas déjà marquée, le protocole suivant est appliqué (fig. 15) :

- les aiguilles et les transpondeurs sont nettoyés à la bétadine,
- la peau de l'anguille est pré-percée avec une aiguille de 2,5 mm (fig. A),
- le trou est agrandi avec une aiguille de 4 mm (fig. B),
- le transpondeur est inséré à la main (fig. C),
- une goutte de colle chirurgicale est appliquée pour colmater l'orifice (fig. D).

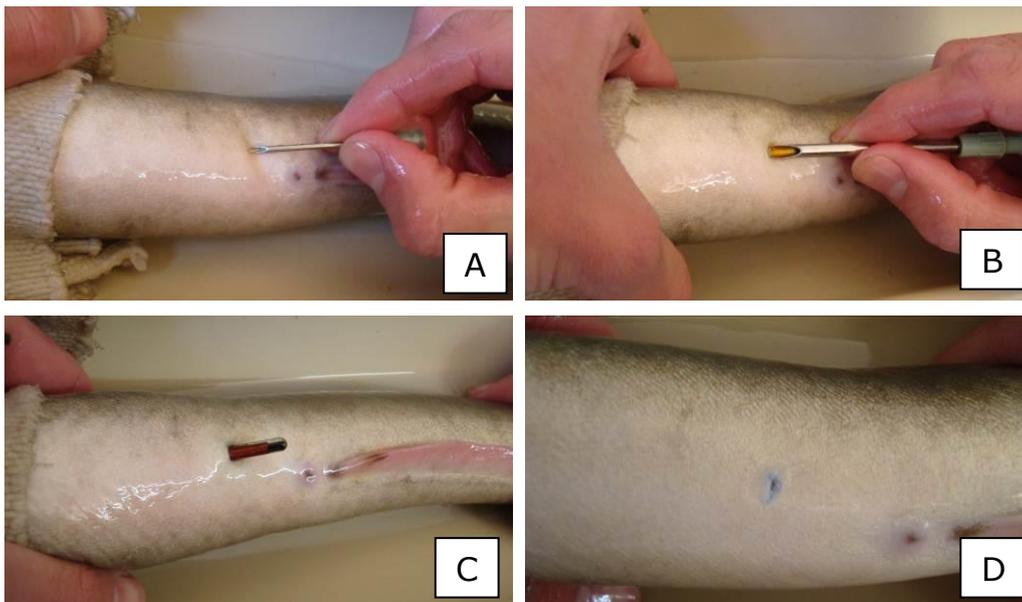


Fig. 15 : Marquage d'une anguille avec un transpondeur

5.5. Biométrie

Les anguilles sont caractérisées selon (fig. 16) :

- la longueur du corps (avec un ichtyomètre, fig. A)
- la longueur de la nageoire pectorale (avec un pied à coulisse, fig. B)
- le diamètre oculaire vertical et horizontal (avec un pied à coulisse, fig. C)
- la largeur et la hauteur de la tête (avec un pied à coulisse, fig. D)
- la coloration (fig. E) :
 - J pour Jaune (dos brun, ventre jaunâtre, pectorale transparente)
 - Int pour Intermédiaire
 - A pour Argentée (dos sombre, ventre blanc, pectorale opaque)
- l'état de la ligne latérale :
 - 0 : pas visible
 - V : visible mais sans ou avec peu de corpuscules noirs
 - X : visible avec beaucoup de corpuscules noirs (fig. F)
- l'état sanitaire général de l'anguille,
- le poids

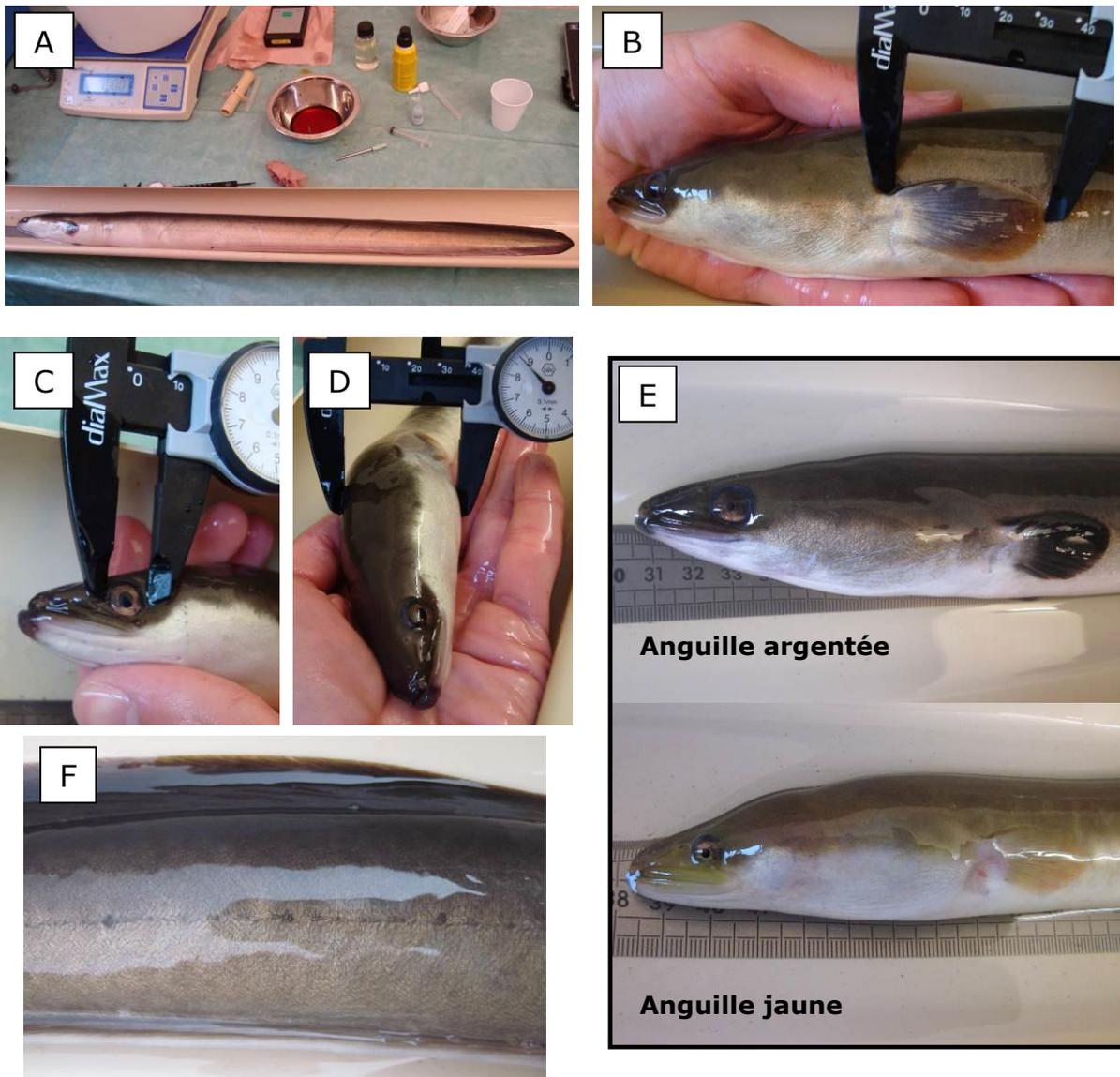


Fig. 16 : Caractérisation des anguilles

La mesure des diamètres oculaires et de la longueur des anguilles permet de déterminer l'indice oculaire (IO) de Pankhurst (1982) :

$$IO = [(Dv+Dh)/4]^2 * \pi / Lt * 100$$

Dv : diamètre oculaire vertical, *Dh* : diamètre oculaire horizontal et *Lt* : longueur totale

L'indice oculaire de Pankhurst (IO) permet de connaître l'argenture d'une anguille à partir de la longueur de son corps et de ses diamètres oculaires. Selon les auteurs, le seuil au-dessus duquel une anguille est considérée comme argentée est de 6,5 (NEDAP, 2006) ou 8 (Durif, 2003). Ce dernier indique que le seuil de 8 est à utiliser pour les individus femelles, caractérisés par une taille supérieure à 45 cm.

Cependant, le croisement avec les autres indices de maturités peut être utile (coloration et état de la ligne latérale). Ainsi, les tableaux suivants permettent de déterminer le stade en fonction de ces 3 variables.

Tab. 1 : Détermination du stade des anguilles

		IO < 6,5			IO entre 6,5 et 8			IO > 8		
		Coloration			Coloration			Coloration		
Ligne latérale	Marquée	A	Int	Int	A	A	Int	A	A	A
	Visible	Int	Int	J	A	Int	Int	A	A	Int
	Absente	J	J	J	Int	Int	J	A	Int	Int

IO : Indice Oculaire, A : Argenté, Int : Intermédiaire, J : Jaune

5.6. Devenir des anguilles échantillonnées

Après la biométrie et le marquage (ou le contrôle des marques) les anguilles sont réveillées puis relâchées (fig. 17) :

- en amont du site pour les anguilles nouvellement marquées :
- Pour Renamon, le point de lâcher se situe à l'aval du Moulin de Rochereuil (2,5 km en amont).
- Pour Poltröt, les anguilles sont relâchées à Petit-Bersac (2,6 km en amont),
- Pour Monfourat, elles sont relâchées aux Eglisottes (3,2 km en amont).

- en aval immédiat pour les individus recapturés ou non marqués (trop petits par exemple).

NB : le marquage et les mesures sont effectués par deux agents des opérateurs locaux pour chaque site (soit du SYMAGE pour Renamon, du SIAH pour Poltröt et d'EPIDOR pour Monfourat), après avoir suivi une formation dispensée par EPIDOR, l'ONEMA et le Pôle Ecohydraulique.



Fig. 17 : Lâcher d'anguilles marquées

1. Hydrologie et températures

1.1. Saison 2013-2014

En 2013, l'étiage a été bref sur la Dronne. Le module a été atteint le 5 octobre, puis il a été nettement dépassé le 5 novembre. Le débit est resté au-dessus du module du 25 décembre au 7 mai. Sur la saison, 5 périodes principales ont permis d'observer un dépassement de débit allant du double du module à six fois le module (fig. 18).

La température a été globalement en diminution jusqu'au 11 décembre (minimum à 4,9°C). Elle a présenté une certaine stabilité autour de 10°C du 10 janvier au 10 mars. Ensuite, son augmentation a été assez régulière.

1.2. Saison précédentes

1.2.1. Saison 2012-2013

Les caractéristiques de la saison 2012-2013 ont été assez similaires, avec 5 principaux évènements où le débit a dépassé le double du module. La température a été proche ou en-dessous des 10°C du 28 novembre au 22 mars (fig. 19).

1.2.2. Saison 2011-2012

La saison 2011-2012 fut très différente des 2 dernières saisons :

- l'étiage 2011 fut très marqué et s'est prolongé jusqu'en décembre,
- seulement 3 pics de débits ont été observés (de 2 à 8,5 fois le module),
- ces 3 pics furent brefs et les débits sont restés faibles le reste du temps (en-dessous du module).

L'évolution des températures est comparable mais les minimales ont été nettement plus basses avec une partie de la Dronne recouverte de glace et une eau inférieure à 1°C début février 2012 (fig. 20).

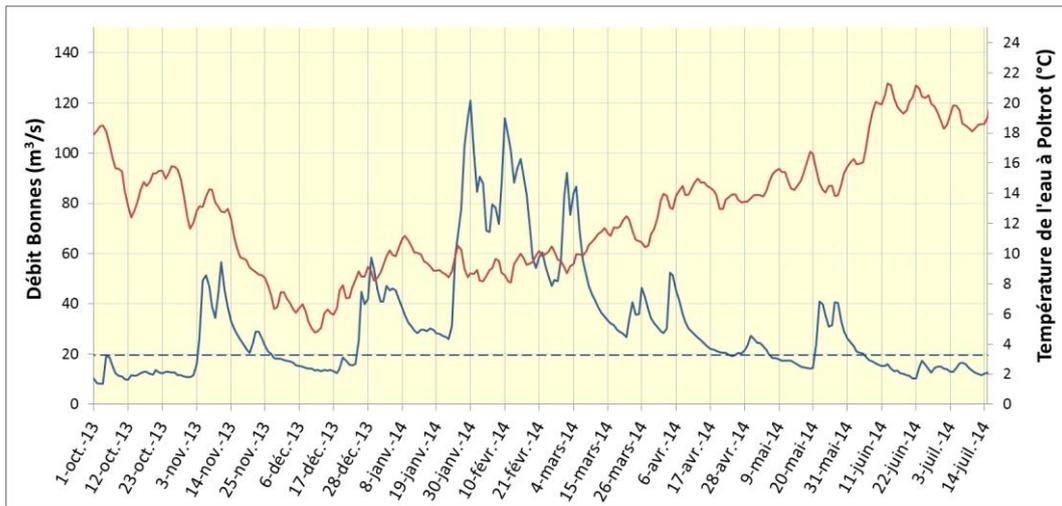


Fig. 18 : Hydrologie de la Dronne à Bonnes (module de 19,5 m³/s ; courbe bleue, Banque Hydro) et température à Poltrot (courbe rouge, EPIDOR) en 2013-2014.

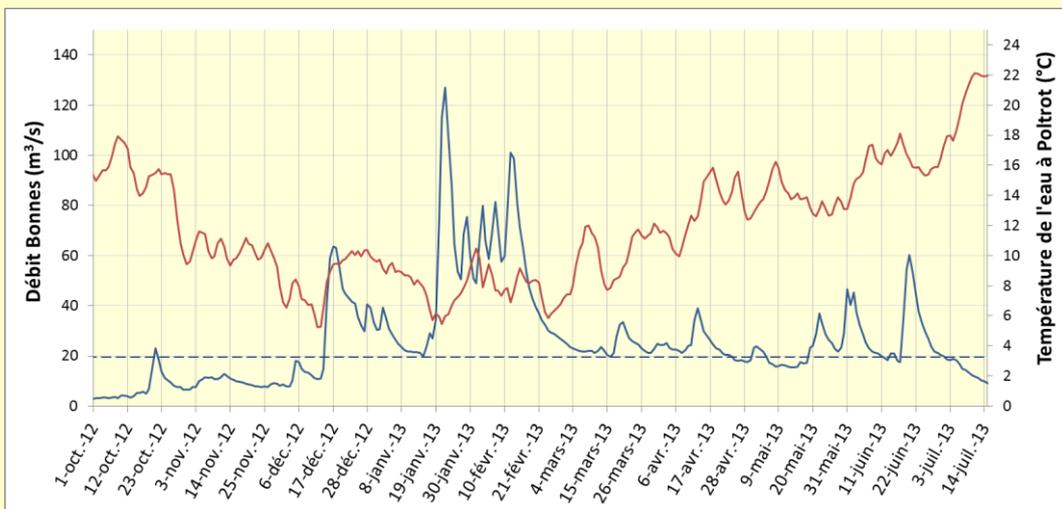


Fig. 19 : Hydrologie de la Dronne en 2012-2013

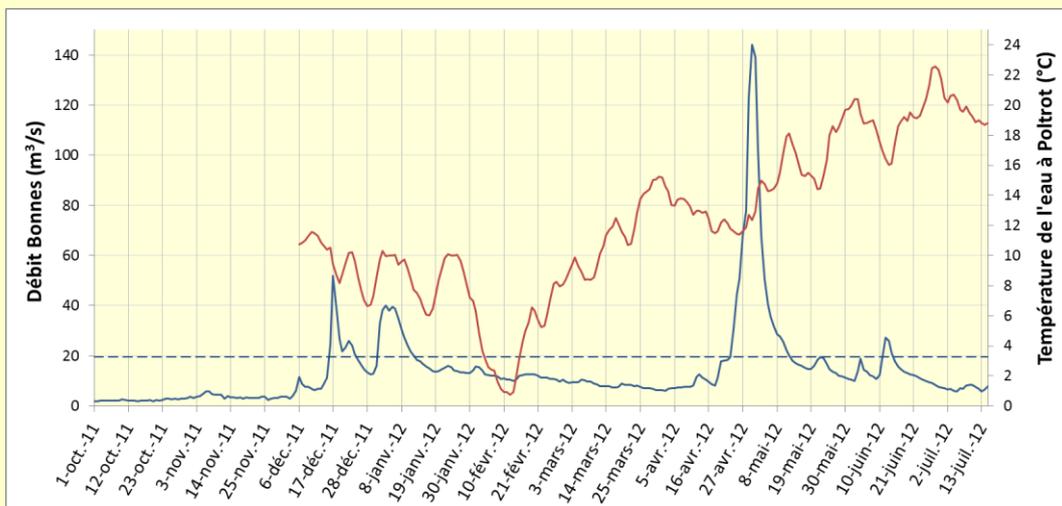


Fig. 20 : Hydrologie de la Dronne en 2011-2012

2. Fonctionnement des pêcheries

2.1. Renamon

2.1.1. Amélioration de la pêcherie

La dégradation de la maçonnerie entourant le vannage avait entraîné un resserrement des guides de la vanne. Un renfort horizontal entre ces guides a été mis en place et a permis au vannage de retrouver son amplitude d'origine.

2.1.2. Fonctionnalité

La plage de fonctionnement actuelle commence environ à 20 m³/s (mesuré à Villeteureix ; soit 1,8 fois le module) et se termine à environ 60 m³/s (soit 5,5 fois le module).

A noter que les paniers d'origine peuvent être remis en position basse. Dans cette configuration, la pêche est possible à partir de 6 m³/s (soit la moitié du module), mais il est indispensable de surveiller en continu l'arrivée des anguilles pour éviter qu'elles se blessent (fig. 21).

2.1.3. Pêches et captures

Entre le 4 novembre 2013 et le 28 mai 2014, 10 épisodes de pêches ont été menés. Ces sessions ont duré de 1 à 6 jours consécutifs. Au total, elles représentent 33 nuits pêchées.

Au total, 49 anguilles ont été capturées à Renamon cette saison.

2.1.4. Contrôles

Au total, 6 contrôles ont été réalisés à Renamon cette saison :

- 3 anguilles ont été recapturées,
- 3 anguilles ont été détectées par le dispositif RFID (passage hors période de pêche).



Fig. 21 : Renamon en configuration classique (g), avec paniers (c) et le vannage (d)

2.1.5. Comparaison avec les saisons précédentes

Au total, entre novembre 2011 et juin 2014, 81 nuits ont été pêchées pour près de 1800 heures de fonctionnement du piège et 182 anguilles capturées (tab. 1).

Tab. 2 : Pêches menées à Renamon

Saison	N° de pêche	Date de début	Date de fin	Nb de nuits pêchées	Durée (h)	Nb Ang	QMJ Villeteureix min	QMJ Villeteureix max
2011-2012	1	7-nov.-11	7-nov.-11	1	5	0	3	3
	2	6-déc.-11	6-déc.-11	1	6	0	6	6
	3	16-déc.-11	18-déc.-11	2	38	5	16	38
	4	21-déc.-12	21-déc.-12	1	6	1	14	14
	5	22-déc.-12	22-déc.-12	1	6	0	17	17
	6	2-janv.-12	2-janv.-12	1	4	0	27	27
	7	4-janv.-12	4-janv.-12	1	5	0	24	24
	8	24-avr.-12	24-avr.-12	1	5	2	26	26
	9	26-avr.-12	28-avr.-12	2	39	0	39	59
	10	29-avr.-12	30-avr.-12	1	25	1	67	70
	10	7-nov.-11	30-avr.-12	12	138	9	3	70
2012-2013	1	14-déc.-12	18-déc.-12	4	93	0	11	42
	2	20-janv.-13	25-janv.-13	5	115	0	32	88
	3	28-janv.-13	30-janv.-13	2	47	0	31	49
	4	18-mars-13	22-mars-13	4	91	0	18	25
	5	10-avr.-13	14-avr.-13	4	92	10	17	27
	6	21-mai-13	25-mai-13	4	94	14	19	27
	7	30-mai-13	7-juin-13	8	192	48	18	33
	8	18-juin-13	23-juin-13	5	119	52	23	40
	8	14-déc.-12	23-juin-13	36	842	124	11	88
2013-2014	1	04-nov	08-nov	4	96	9	15	31
	2	10-nov	12-nov	2	50	3	26	47
	3	06-janv	08-janv	2	71	0	23	25
	4	16-janv	17-janv	1	24	0	17	
	5	24-janv	28-janv	4	101	1	19	59
	6	20-févr	21-févr	1	23	0	33	
	7	27-févr	03-mars	4	89	0	30	72
	8	22-mars	28-mars	6	135	5	22	30
	9	03-avr	06-avr	3	64	8	24	38
	10	22-mai	28-mai	6	144	23	17	30
	10	4-nov.-13	28-mai-14	33	796	49	15	72
TOTAL	28	7-nov.-11	28-mai-14	81	1776	182	29	230

Nb = Nombre

*QMJ = Débit moyen journalier

2.2. Poltrot

2.2.1. Amélioration de la pêcherie

Le pertuis de décharge situé à côté de la pêcherie a été équipé d'un plan de grille et d'une goulotte débouchant dans le vivier déjà en place. Suite à cette modification, la pêcherie a été élargie de 50 %. Cet aménagement permet donc de filtrer un débit plus important et améliore l'efficacité de la pêcherie. Il permet aussi d'abaisser légèrement le débit à partir duquel le dispositif peut être activé (le plan de grille additionnel est légèrement plus bas que l'autre).

2.2.2. Fonctionnalité

La plage de fonctionnement de la pêcherie de Poltrot se situe entre 18 et 70 m³/s mesurés à la station de Bonnes (soit environ du module à 3,6 fois le module, fig. 26).

2.2.3. Pêches et captures

Entre le 4 novembre 2013 et le 6 juin 2014, 6 épisodes de pêches ont été menés. Ces sessions ont duré de 3 à 16 jours consécutifs. Au total, elles représentent 62 nuits pêchées.

Au total, 140 anguilles ont été capturées à Poltrot cette saison.

2.2.4. Contrôles

Au total, 21 contrôles ont été réalisés à Poltrot cette saison :

- 18 anguilles ont été recapturées,
- 3 anguilles ont été détectées par le dispositif RFID (passage hors période de pêche).



Fig. 22 : Equipement du pertuis de décharge

2.2.5. Comparaison avec les saisons précédentes

Au total, entre décembre 2011 et juin 2014, 148 nuits ont été pêchées pour plus de 3400 heures de fonctionnement du piège et 501 anguilles capturées (tab. 1).

Tab. 3 : Pêches menées à Poltrot

Saison	N° de pêche	Date de début	Date de fin	Nb de nuits pêchées	Durée (h)	Nb Ang	QMJ Bonnes min	QMJ Bonnes max
2011-2012	1	8-déc.-11	8-déc.-11	1	5	0	8	8
	2	16-déc.-11	18-déc.-11	2	42	110	24	52
	3	19-déc.-11	20-déc.-11	1	17	1	22	27
	4	2-janv.-12	6-janv.-12	4	96	4	38	40
	5	24-avr.-12	27-avr.-12	3	68	26	31	68
	6	5-mai-12	8-mai-12	3	66	2	29	41
	6	8-déc.-11	8-mai-12	14	293	143	8	68
2012-2013	1	22-oct.-12	24-oct.-12	2	44	6	11	18
	2	15-déc.-12	4-janv.-13	20	475	120	30	64
	3	19-janv.-13	20-janv.-13	1	14	0	35	74
	4	31-janv.-13	6-févr.-13	6	145	4	49	80
	5	19-févr.-13	23-févr.-13	4	87	0	32	43
	6	19-mars-13	24-mars-13	5	121	0	25	34
	7	12-avr.-13	14-avr.-13	2	41	1	34	39
	8	21-mai-13	12-juin-13	22	526	38	19	47
	9	18-juin-13	28-juin-13	10	231	52	22	60
	9	22-oct.-12	28-juin-13	72	1682	221	11	80
2013-2014	1	04-nov	15-nov	11	259	80	26	56
	2	26-déc	10-janv	13	307	10	36	59
	3	24-janv	27-janv	3	72	8	31	78
	4	20-févr	07-mars	15	360	1	47	92
	5	25-mars	29-mars	4	96	0	36	46
	6	21-mai	06-juin	16	372	38	19	41
	6	04-nov	06-juin	62	1466	140	19	92
TOTAL	21	8-déc.-11	6-juin-14	148	3441	504	38	240

Nb = Nombre

*QMJ = Débit moyen journalier

2.3. Monfourat

2.3.1. Amélioration de la pêcherie

Des entonnements ont été mis en place entre les goulottes et le vivier afin d'éviter les retours des anguilles piégées sur le plan de grille (fig. 23).

2.3.2. Fonctionnalité

La plage de fonctionnement de la pêcherie de Monfourat se situe entre 28 et 150 m³/s mesurés à la station de Coutras (soit de 1,1 fois le module à 6 fois le module). Cependant, à partir de 60 m³/s (soit 2,4 fois le module), l'efficacité de la pêcherie diminue de manière très forte en raison de l'importante lame d'eau se déversant sur le seuil qui le rend très attractif.

2.3.3. Pêches et captures

Entre novembre 2013 et juin 2014, 13 épisodes de pêches ont été menés. Ces sessions ont duré de 1 à 4 jours consécutifs. Au total, elles représentent 23 nuits pêchées.

Au total, 52 anguilles ont été capturées à Monfourat cette saison.

2.3.4. Contrôles

Au total, 3 contrôles ont été réalisés à Monfourat cette saison :

- 1 anguille a été recapturée,
- 2 anguilles ont été détectées par le dispositif RFID (passage hors période de pêche).

Malgré un essai d'amélioration de l'antenne, le détecteur RFID présente toujours une capacité de détection faible. Précisément, cette antenne en forme de cadre produit un champ magnétique qui détecte les marques quand elles passent à l'intérieur. Cependant, le site avec sa turbine hydroélectrique semble constituer un environnement parasite qui induit des trous dans le champ de détection. Une part des anguilles peut donc passer sans être détectée. Cette proportion est difficile à évaluer car dépend de l'endroit de passage des anguilles. Elle est probablement au moins de 40 %. Les contrôles RFID à Monfourat doivent donc être considérés avec précautions.

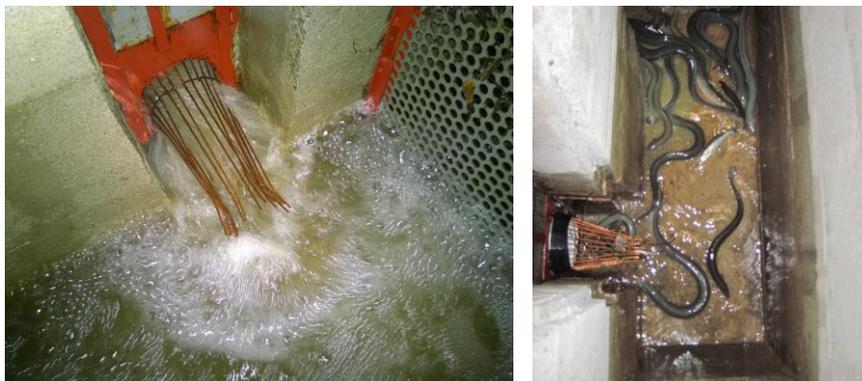


Fig. 23 : Entonnements guidant les anguilles dans le vivier

2.3.5. Comparaison avec les saisons précédentes

Au total, entre janvier 2012 et juin 2014, 44 nuits ont été pêchées pour près de 800 heures de fonctionnement du piège et 91 anguilles capturées (tab. 3).

Tab. 4 : Pêches menées à Monfourat

Saison	N° de pêche	Date de début	Date de fin	Nb de nuits pêchées	Durée (h)	Nb Ang	QMJ Coutras min	QMJ Coutras max
2011-2012	1	17-janv.-12	18-janv.-12	1	14	0	18	19
	2	25-janv.-12	26-janv.-12	1	15	0	18	19
	3	31-janv.-12	1-févr.-12	1	14	0	19	23
	4	16-févr.-12	17-févr.-12	1	14	0	19	19
	5	6-mars-12	7-mars-12	1	14	0	14	14
	6	15-mars-12	16-mars-12	1	15	0	11	11
	7	19-mars-12	20-mars-12	1	16	0	11	12
	8	29-mars-12	30-mars-12	1	15	0	10	10
	9	9-mai-12	10-mai-12	1	14	0	51	55
	9	17-janv.-12	10-mai-12	9	129	0	10	55
2012-2013	1	14-déc.-12	17-déc.-12	3	67	28	25	117
	2	26-déc.-12	27-déc.-12	1	18	0	49	52
	3	2-janv.-13	3-janv.-13	1	14	0	60	67
	4	11-févr.-13	12-févr.-13	1	14	0	143	163
	5	20-mars-13	21-mars-13	1	14	0	43	51
	6	21-mai-13	23-mai-13	2	27	0	37	57
	7	18-juin-13	21-juin-13	3	61	11	51	112
	7	14-déc.-12	21-juin-13	12	215	39	25	163
2013-2014	1	04-nov-13	07-nov-13	3	62	40	40	88
	2	10-nov-13	13-nov-13	3	62	2	82	119
	3	21-nov-13	22-nov-13	1	17	0	37	
	4	26-déc-13	28-déc-13	2	44	4	73	65
	5	02-janv-14	04-janv-14	2	40	0	78	91
	6	24-janv-14	28-janv-14	4	89	5	54	147
	7	28-févr-14	01-mars-14	1	18	0	114	
	8	10-mars-14	11-mars-14	1	12	0	83	
	9	24-mars-14	25-mars-14	1	14	0	63	
	10	04-avr-14	06-avr-14	2	30	1	81	84
	11	29-avr-14	30-avr-14	1	14	0	34	
	12	22-mai-14	23-mai-14	1	22	0	55	
	13	26-mai-14	27-mai-14	1	13	0	38	
	13	04-nov-13	27-mai-14	23	434	52	34	147
TOTAL	29	17-janv.-12	27-mai-14	44	778	91	69	365

Nb = Nombre ; *QMJ = Débit moyen journalier

3. Récapitulatif

3.1.1. Saison 3

Pour cette troisième saison, 118 nuits ont été pêchées réparties sur 29 épisodes. La durée de fonctionnement des pêcheries s'élève à près de 2 700 heures.

Au total, 241 captures ont été effectuées (219 individus différents et 22 recaptures). La répartition des différents stades est détaillée dans la suite de ce document.

3.1.2. Toutes les saisons

Entre novembre 2011 et juin 2014, 78 épisodes de pêches ont été menés. Le nombre de nuits pêchées est de 273 et la durée totale de fonctionnement des pêcheries s'élève à près de 6 000 heures. Le tableau suivant détaille la répartition de ces pêches et de leurs durées en fonction des pêcheries et des saisons.

Au total, 777 captures ont été effectuées (725 individus différents et 52 recaptures).

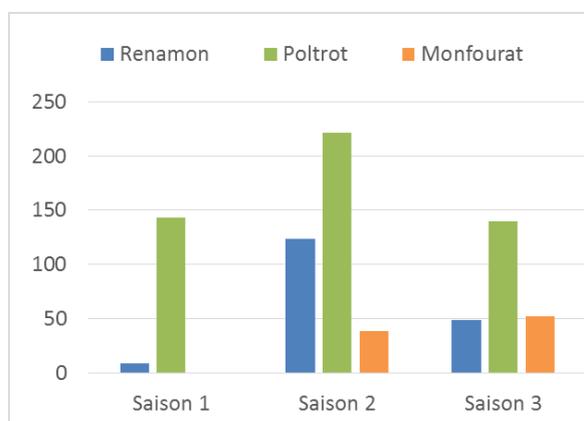


Fig. 24 : Répartition des captures

Tab. 5 : Récapitulatif des pêches

		Nb de pêches	Nb de nuits pêchées	Durée pêchée (h)	Nb anguilles	Nb moyen Ang par nuit	Nb Ang argentées	Nb Ang Inter.	Nb Ang jaunes	Nb recaptures	Nb marquages
2011-2012	Renamon	10	12	138	9	0,8	7	0	0	0	7
	Poltrot	6	14	293	143	10,2	123	3	3	6	133
	Monfourat	9	9	129	0	0,0	0	0	0	0	0
	TOTAL	25	35	559	152	4,3	130	3	3	6	140
2012-2013	Renamon	8	36	842	124	3,4	38	18	68	0	62
	Poltrot	9	72	1682	221	3,1	131	38	30	23	185
	Monfourat	7	12	215	39	3,3	29	3	4	1	25
	TOTAL	24	120	2739	384	3,2	198	58	102	24	272
2013-2014	Renamon	10	33	796	49	1,5	17	4	25	3	25
	Poltrot	6	62	1466	140	2,3	107	10	5	18	119
	Monfourat	13	23	434	52	2,3	50	0	0	1	48
	TOTAL	29	118	2696	241	2,0	174	14	30	22	192
TOTAL	78	273	5994	777	2,8	502	75	135	52	604	
Total	Renamon	28	81	1776	182	2,2	62	22	93	3	94
	Poltrot	21	148	3441	504	3,4	361	51	38	47	437
	Monfourat	29	44	778	91	2,1	79	3	4	2	73
	TOTAL	78	273	5994	777	2,8	502	76	135	52	604

4. Paramètres environnementaux

4.1. Hydrologie

4.1.1. Saison 3

- NB :**
- ◆ Les stations de mesure des débits sont :
 - Villeteureix : 20 km en aval de Renamon ; module de 11,3 m³/s,
 - Bonnes : 11 km en aval de Poltrot ; module de 19,5 m³/s,
 - Coutras : 14 km en aval de Monfourat ; module de 25 m³/s.

 - ◆ Les plages de débit pour lesquelles le fonctionnement des pêcheries est optimal sont :
 - pour Renamon : de 6 m³/s (avec paniers) ou 20 m³/s (avec goulotte) jusqu'à 60 m³/s (à Villeteureix),
 - pour Poltrot : de 18 à 70 m³/s (mesurés à Bonnes),
 - pour Monfourat : de 28 à 150 m³/s (mesurés à Coutras).

La saison 3 a présenté une hydrologie élevée avec de nombreux pics de débit. Entre la première et la dernière pêche, les débits moyens journaliers ont été :

- de 24 m³/s à Villeteureix soit 2,1 fois le module,
- de 38 m³/s à Bonnes soit 1,9 fois le module,
- de 64 m³/s à Coutras soit 2,6 fois le module.

Pour Poltrot et Monfourat, les captures ont été plus nombreuses en début de saison :

- 58 % des captures en novembre pour Poltrot,
- 81 % des captures en novembre pour Monfourat.

En revanche, la situation est inverse pour Renamon avec seulement 24 % des captures en novembre et 47 % des captures fin mai.

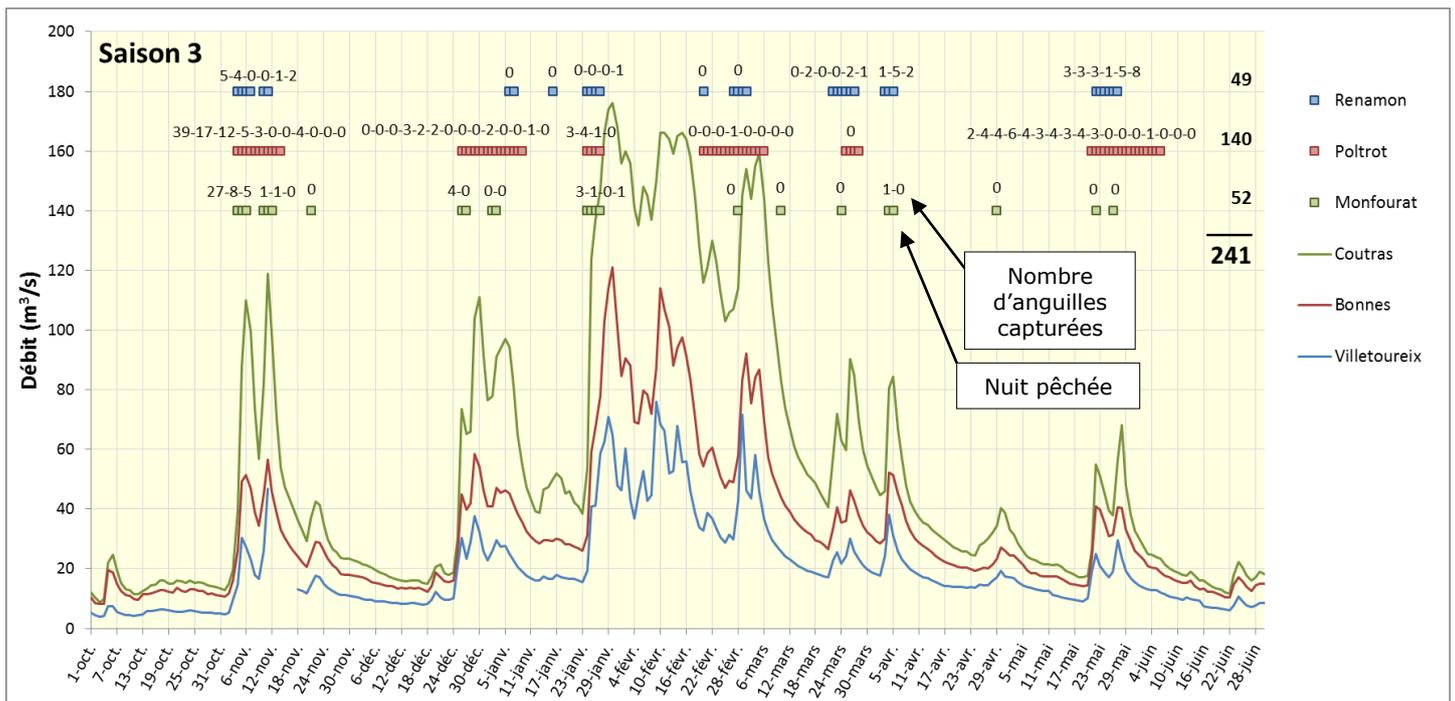


Fig. 25 : Hydrologie, pêches réalisées et nombre d'anguilles capturées en 2013-2014

4.1.2. Saisons précédentes

Les figures suivantes rappellent les résultats des 2 saisons précédentes :

- Lors de la saison 2 (2012-2013), l'hydrologie a été comparable à celle de la saison 3, avec de longues périodes de débits élevés. A Renamon, des captures ont été réalisées seulement en fin de saison (de avril à fin juin). A Poltrot et à Monfouurat, la majorité des captures a été réalisée lors du premier coup d'eau (en décembre) et le reste de fin mai à fin juin.

- Lors de la saison 1 (2011-2012), les débits ont été faibles et seulement 3 coups d'eau ont permis de mettre en pêche. Une majorité d'anguilles ont été prises en décembre et le reste en avril-mai.

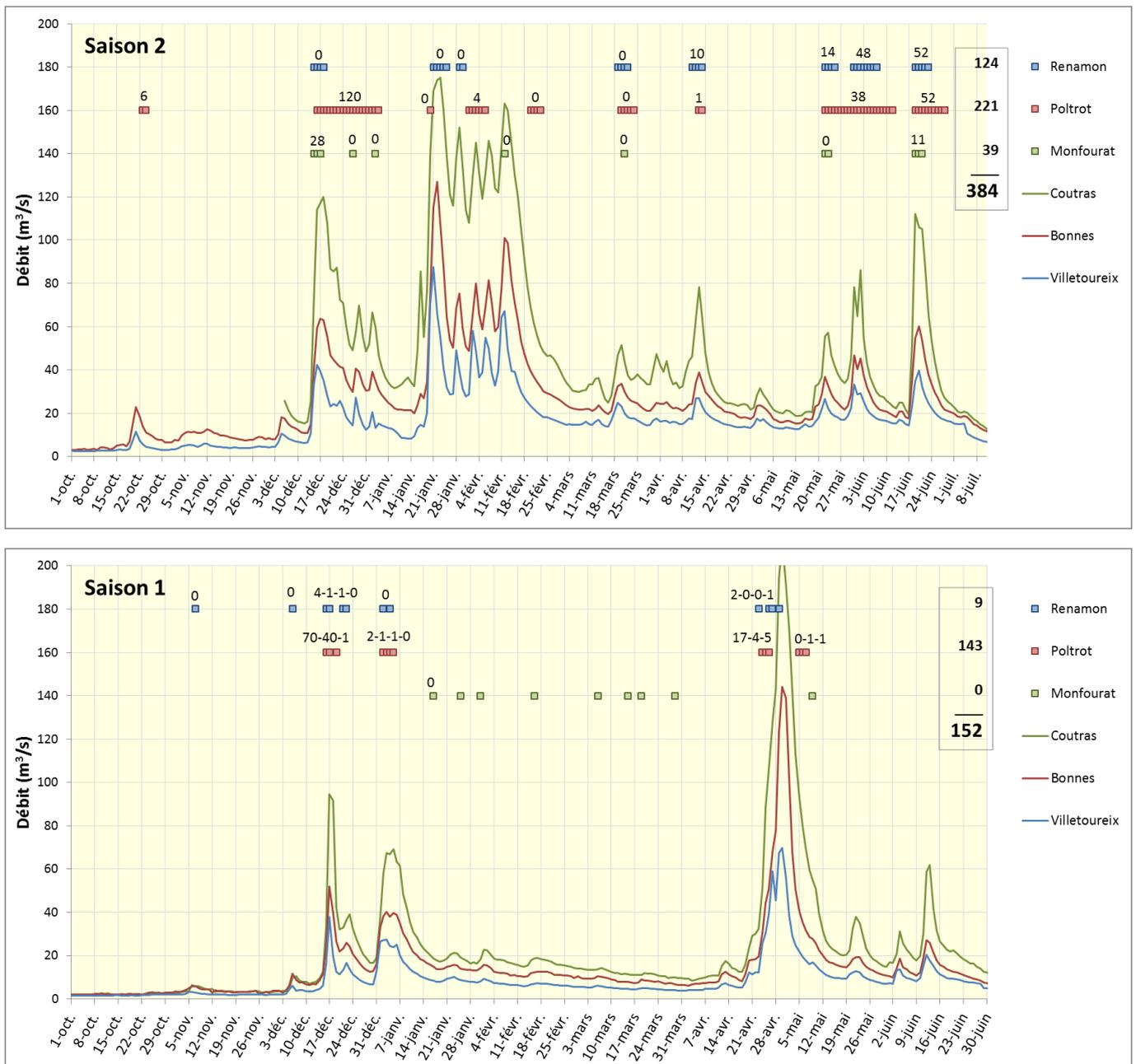


Fig. 26 : Débits, pêches et captures lors des saisons 2 et 1

4.1. Nycthémère

Les durées entre deux relèves et les horaires de ces relèves ont été très variées. Les durées entre deux relèves ont été comprises entre une et 24 heures, mais étaient souvent de 12 heures. La plupart du temps ces relèves ont eu lieu le matin, en fin d'après-midi ou en soirée.

Sur les 241 anguilles de la saison 3 :

- 9 % ont été capturées en journée de façon certaine,
- 45 % ont été capturées de nuit de façon certaine,
- 46 % sont issues de durées de pêche chevauchant les périodes diurnes et nocturnes.

Le tableau suivant présente le nombre d'anguilles capturées de jour et de nuit pour l'ensemble de l'étude. La part des anguilles capturée de jour est au moins de 12 % et celle capturée de nuit est au moins 44%. Si on écarte les individus dont le moment de la capture dans la journée est indéterminé, la part d'anguilles capturée de jour est alors de 22% et celle capturée de nuit 78%.

Tab. 6 : Part des captures diurnes et nocturnes

	Nombre d'anguilles capturées			
	de jour	de nuit	indéterminé	
Saison 1	26	100	26	152
Saison 2	50	134	200	384
Saison 3	21	108	112	241
Total	97	342	338	777
	12%	44%	44%	

5. Marquage et suivi des anguilles

5.1. Marquages réalisés

Sur les 241 anguilles capturées lors de la saison 3 :

- 192 anguilles ont été marquées :
 - 166 avec un PIT tag seul,
 - 26 avec un PIT tag et un radio-émetteur (par le Pôle Ecohydraulique).

- 49 anguilles n'ont pas été marquées :
 - 22 recaptures,
 - 24 anguilles jaunes trop petites,
 - 1 anguille argentée trop petite (mâle de 387 mm),
 - 1 anguille blessée,
 - 1 anguille morte.

5.2. Lâchers

Les 166 anguilles marquées seulement en PIT tag ont été relâchées :

- 25 en amont immédiat de Renamon,
- 93 en amont immédiat de Poltrot,
- 48 en amont immédiat de Monfourat.

Les 26 anguilles marquées en radio (Pôle Ecohydraulique) ont été lâchées :

- 16 en aval du Moulin de la Pauze (22 km en amont de Poltrot),
- 10 en aval de Poltrot.

Au final, les anguilles marquées se répartissent :

- 25 (EPIDOR) au total sur l'axe en amont de Renamon,
- 118 (EPIDOR) + 16 (Pôle) soit 134 au total en amont de Poltrot,
- 166 (EPIDOR) + 26 (Pôle) soit 192 au total en amont de Monfourat.

5.3. Contrôles (recaptures & détections)

5.3.1. Lieux

En tout, 30 anguilles marquées ont été contrôlées :

- 6 à Renamon,
- 21 à Poltrot,
- 3 à Monfourat.

5.3.2. Méthodes

Sur ces 30 anguilles :
- 22 ont été recapturées,
- 8 ont été détectées par le système RFID alors que les pêcheries n'étaient pas en fonctionnement.

NB :
- Les dispositifs RFID permettent de détecter le passage d'anguilles marquées dans les pêcheries qu'elles soient en action de pêche ou non.
- Les anguilles recapturées ont toutes été relâchées en aval immédiat de leur lieu de capture.

5.3.3. Croisement

Le tableau suivant présente la répartition des contrôles en fonction des pêcheries et des méthodes de contrôle.

Tab. 7 : Lieux et méthodes de contrôle des anguilles marquées (saison 3)

	Renamon	Poltrot	Monfourat	
RFID	3	3	2	8
Recapture	3	18	1	22
Total des contrôles	6	21	3	30

5.3.4. Remarques

Echappement : Une anguille détectée à Poltrot par le système RFID est passée lors du premier coup d'eau alors que la pêcherie était activée, mais elle n'a pas été capturée. Elle a été détectée au niveau de la vanne de décharge nouvellement équipée d'un piège. Or, à ce moment-là, il n'y avait pas encore de protection au-dessus de l'aval de la goulotte qui aurait pu l'empêcher de s'échapper. Depuis l'installation de cette protection, aucun échappement à cet endroit n'a été constaté.

Efficacité de la détection : Sur les 22 anguilles recapturées, 6 (dont 5 à Poltrot et 1 à Monfourat) n'ont pas été détectées par le dispositif RFID. Ce système n'est donc pas infaillible :

- pour Renamon, son efficacité est de 100 % (3 recaptures détectées sur 3),
- pour Poltrot, son efficacité est de 72 % (13 recaptures détectées sur 18),
- pour Monfourat, les données sont trop peu nombreuses pour évaluer l'efficacité de ce système de détection (1 seule recapture, non détectée).

5.3.5. Etat sanitaire des anguilles recapturées

Les anguilles recapturées présentaient en grande majorité de bonnes cicatrisations sans problème sanitaire apparent lié au marquage. (fig. 27).

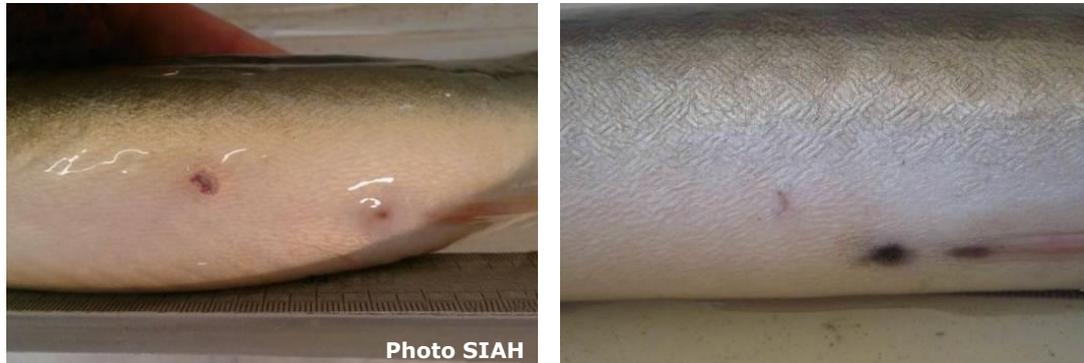


Fig. 27 : Cicatrice 5 jours après le marquage (g.) et 130 jours après le marquage (d.)

5.3.6. Dates des marquages et contrôles

La figure suivante montre la répartition chronologique des marquages (carrés) et des contrôles (losanges). Les anguilles contrôlées sont des poissons qui avaient été capturés et marqués tout au long de la saison de suivi. On note que 4 d'entre elles (soit 13 %) avaient été marquées lors du dernier épisode de pêche de la saison précédente (fin juin 2013).

Sur 30 contrôles :

- 10 (soit 33 %) ont été réalisés lors de la première pêche (en novembre 2013),
- 10 (soit 33 %) entre le 25 décembre et le 7 avril,
- 10 (soit 33 %) fin mai.

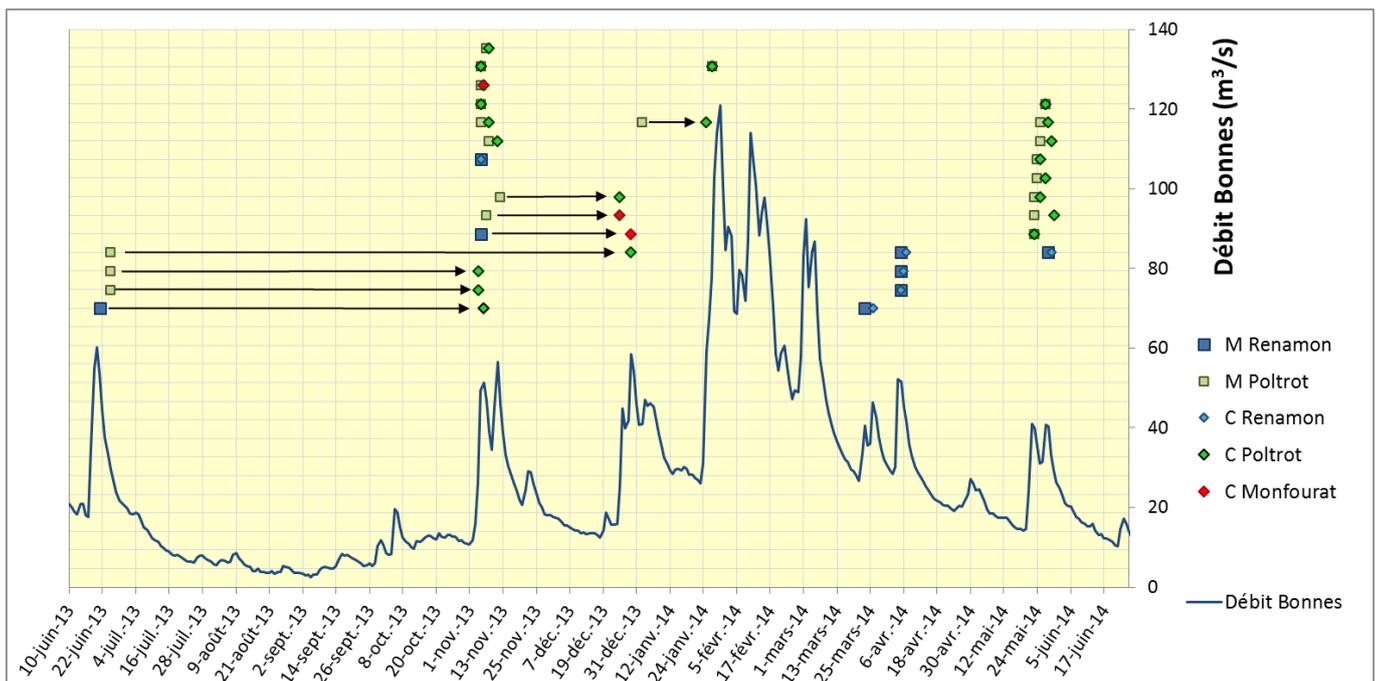


Fig. 28 : Répartition chronologique des marquages (M) et des contrôles (C) pour la saison 3

5.3.7. Déplacements

Sur les 30 anguilles contrôlées :

- 8 ont été lâchées en amont de Renamon :
 - 6 ont été contrôlées à Renamon (2,5 km parcourus),
 - 1 a été contrôlée à Poltrot (40 km parcourus),
 - 1 a été contrôlée à Monfourat (90 km parcourus).
- 22 ont été lâchées en amont de Poltrot :
 - 20 ont été contrôlées à Poltrot (2,6 km parcourus),
 - 2 ont été contrôlées à Monfourat (50 km parcourus).

5.3.8. Délais entre marquages et contrôles

Le tableau suivant présente la répartition des contrôles en fonction du lieu de marquage, du lieu de contrôle, de la distance parcourue et du délai.

Globalement, les contrôles ont eu lieu assez rapidement après les marquages. En effet, 70 % ont eu lieu en moins de 5 jours. En général, les anguilles reprennent donc assez rapidement leur dévalaison après le marquage.

Tab. 8 : Répartition entre lieu de marquage, lieu de contrôle, distance et délai (saison 3)

Lieu de marquage	Renamon	Renamon	Poltrot	Renamon	Poltrot	Monfourat		
Lieu de contrôle	Renamon	Poltrot	Poltrot	Monfourat	Monfourat	Monfourat		
Distance (km)	2,5	40	2,6	90	50	3,2		
Délais entre marquage et contrôle	< 5 j	6	0	14	0	1	0	21
	5 -> 15 j	0	0	1	0	0	0	1
	> 15 j	0	1	5	1	1	0	8
Total des contrôles	6	1	20	1	2	0	30	
		21		3				

5.3.9. Bilan des contrôles

Tab. 9 : Détail des 30 contrôles (saison 3)

Marque	Etude	Taille	Stade	Date marquage	Lieu	Lâcher	Type de contrôle	Date contrôle	Heure	Lieu	Lieu (2)	Délais	Remarque
A63BE5A	EPIDOR	65	Argenté	5-nov.-13	Renamon	amont	RFID + Recapture	5-nov.-13	19:36	Renamon		4 h	
A63BF17	EPIDOR	93	Argenté	23-mars-14	Renamon	amont	RFID + Recapture	26-mars-14	20:58	Renamon		3 j	
A63BEC3	EPIDOR	96	Argenté	5-avr.-14	Renamon	amont	RFID + Recapture	5-avr.-14	20:56	Renamon		10 h	
AB0A084	EPIDOR	104	Argenté	5-avr.-14	Renamon	amont	RFID	6-avr.-14	20:46	Renamon		1 j	pas en pêche
AB09FCC	EPIDOR	97	Argenté	5-avr.-14	Renamon	amont	RFID	7-avr.-14	21:57	Renamon		2 j	pas en pêche
AB0A0EA	EPIDOR	92	Argenté	28-mai-14	Renamon	amont	RFID	29-mai-14	0:02	Renamon		1 j	pas en pêche
A63BED1	EPIDOR	74	Argenté	21-juin-13	Renamon	aval	RFID + Recapture	6-nov.-13	23:22	Poltrot	V3	138 j	
A63BE2C	EPIDOR	75	Argenté	5-nov.-13	Renamon	amont	RFID	29-déc.-13	5:35	Monfourat		54 j	pas en pêche
A63BE47	EPIDOR	67	Argenté	25-juin-13	Poltrot	amont	RFID + Recapture	4-nov.-13	18:37	Poltrot	V3	132 j	
A63BE5B	EPIDOR	70	Argenté	25-juin-13	Poltrot	amont	RFID + Recapture	29-déc.-13	21:26	Poltrot	V1 ou V2	187 j	cicatrice invisible
AB0A743	EPIDOR	72	Argenté	25-juin-13	Poltrot	amont	RFID + Recapture	4-nov.-13	22:01	Poltrot	V3	132 j	
AB0A720	EPIDOR	64	Argenté	5-nov.-13	Poltrot	amont	Recapture	8-nov.-13		Poltrot		3 j	
AB0A721	EPIDOR	70	Argenté	5-nov.-13	Poltrot	amont	Recapture	5-nov.-13	19:30	Poltrot		4,5 h	
AB0A728	EPIDOR	69	Argenté	5-nov.-13	Poltrot	amont	RFID + Recapture	6-nov.-13	19:11	Poltrot	V1 ou V2	1 j	
AB0A73C	EPIDOR	73	Argenté	5-nov.-13	Poltrot	amont	RFID	5-nov.-13	21:21	Poltrot	V3	6 h	en pêche = échap.
AC3D637	Pôle	74	Argenté	7-nov.-13	Poltrot	amont (Pause)	Recapture	8-nov.-13		Poltrot		1 j	
AB0A718	EPIDOR	80	Argenté	8-nov.-13	Poltrot	amont	RFID + Recapture	11-nov.-13	17:45	Poltrot	V3	3 j	
AB09FDC	EPIDOR	79	Argenté	12-nov.-13	Poltrot	amont	RFID	25-déc.-13	18:54	Poltrot	V3	43 j	pas en pêche
AB09FC4	EPIDOR	71	Argenté	2-janv.-14	Poltrot	amont	Recapture	25-janv.-14		Poltrot		23 j	
AB0A061	EPIDOR	67	Argenté	27-janv.-14	Poltrot	amont	RFID	27-janv.-14	20:00	Poltrot	V3	9 h	pas en pêche
AB0A70F	EPIDOR	74	Int	23-mai-14	Poltrot	amont	RFID + Recapture	23-mai-14	22:57	Poltrot	V1 ou V2	12 h	
AB0A710	EPIDOR	88	Argenté	23-mai-14	Poltrot	amont	RFID + Recapture	30-mai-14	2:07	Poltrot	V3	7 j	
AB0A711	EPIDOR	78	Argenté	23-mai-14	Poltrot	amont	RFID + Recapture	25-mai-14	23:48	Poltrot	V1 ou V2	2 j	
AB0A70C	EPIDOR	76	Int	24-mai-14	Poltrot	amont	RFID + Recapture	27-mai-14	17:35	Poltrot	V1 ou V2	3 j	
AB0A70E	EPIDOR	71	Int	24-mai-14	Poltrot	amont	RFID + Recapture	25-mai-14	0:07	Poltrot	V3	1 j	
AB0A70A	EPIDOR	65	Jaune	25-mai-14	Poltrot	amont	RFID + Recapture	29-mai-14	0:40	Poltrot	V3	4 j	
AB0A70D	EPIDOR	90	Argenté	25-mai-14	Poltrot	amont	Recapture	28-mai		Poltrot		3 j	
AB0A702	EPIDOR	64	Argenté	27-mai-14	Poltrot	amont	RFID + Recapture	27-mai-14	23:32	Poltrot	V1 ou V2	12 h	
AB0A724	EPIDOR	66	Argenté	5-nov.-13	Poltrot	amont	Recapture	6-nov.-13	10:00	Monfourat		1 j	
AC3D638	Pôle	75	Argenté	7-nov.-13	Poltrot	amont (Pause)	RFID	25-déc.-13	20:00	Monfourat		48 j	pas en pêche

	Anguille marquée la saison précédente
	Anguille non détectée par le RFID
	Anguille échappée du piège

5.3.10. Comparaison avec les saisons précédentes

La figure suivante montre la répartition chronologique des marquages (carrés) et des contrôles (losanges) pour les deux premières saisons. On notera :

- Aucune anguille marquée lors de la première saison n'a été contrôlée lors de la seconde.
- Lors de la première saison pour laquelle l'hydrologie fut faible, les anguilles ont soit été contrôlées tout de suite, soit lors du second gros coup d'eau de la saison (130 jours après).
- Lors de la seconde saison, où l'hydrologie fut nettement plus importante, les contrôles ont été nettement plus rapides (médiane de 7 jours).

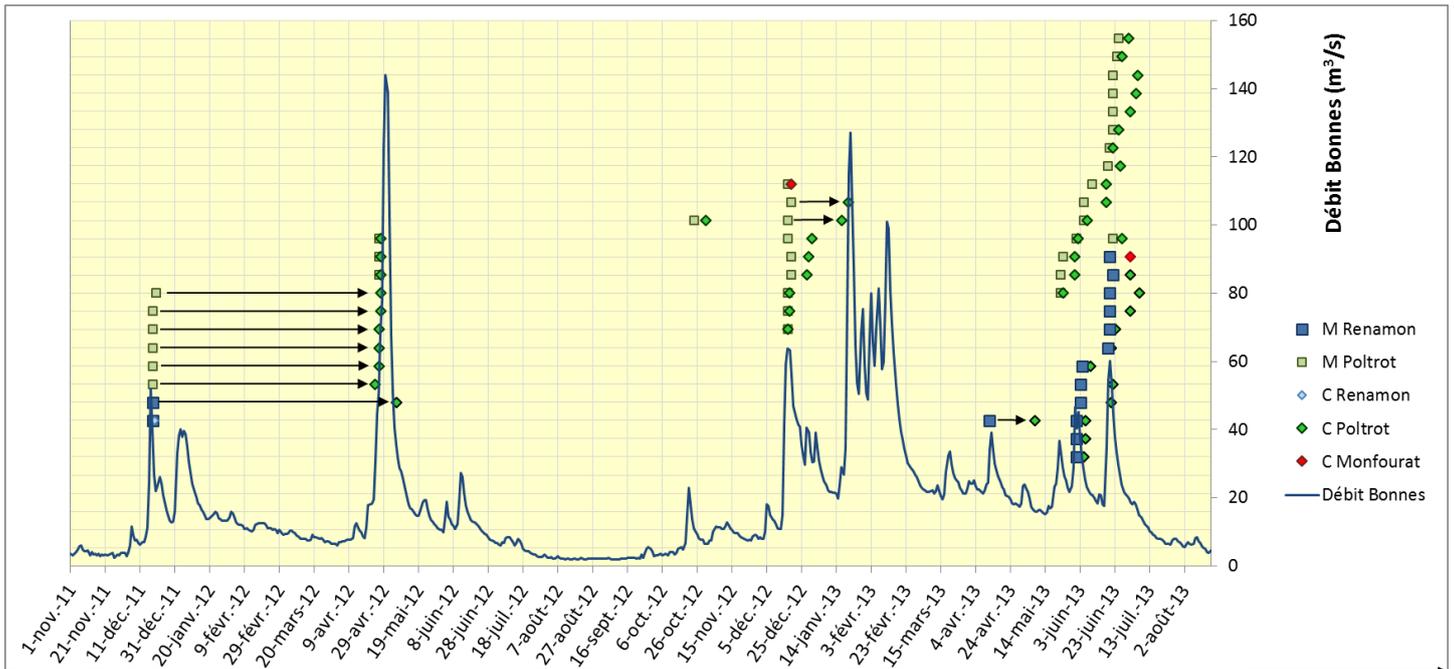


Fig. 29 : Répartition chronologique des marquages (M) et contrôles (C) pour les saisons 1 et 2

La figure suivante présente la répartition des délais de contrôle sous forme de boîte à moustaches. Ces représentations mettent en évidence une majorité de délais courts (la médiane générale est de 5 jours) et quelques rares individus présentant des délais de contrôles longs.

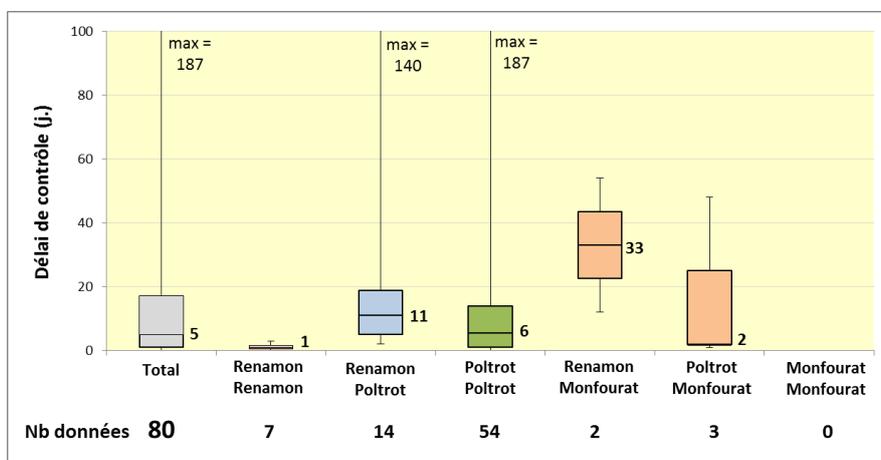


Fig. 30 : Délais de contrôle répartis en boîte à moustaches pour l'ensemble de l'étude

5.4. Efficacité des pêcheries

NB : Seulement 2 anguilles doublement marquée (PIT tag + radio émetteur) ont été contrôlées. En raison du risque plus élevé de mortalité sur le long terme de ces anguilles, elles ne sont pas prises en compte dans l'analyse du taux de recapture.

■ Le taux de recapture est la proportion d'anguilles marquées recapturées.

■ Le taux de contrôle est la proportion des anguilles marquées repassant par la pêcherie y compris en dehors des périodes de pêche (anguilles recapturées ou détectées). Il décrit donc la part de la population qui ne franchit pas le seuil par surverse. A noter qu'étant donnée l'efficacité partielle du système de détection RFID (cf. C.5.3.4), ce taux de contrôle est sous-estimé dans une mesure qu'il est encore difficile d'apprécier, notamment à Monfourat.

5.4.1. Renamon

Au total :

- 25 anguilles marquées en PIT tag ont été lâchées en amont de Renamon :
- 6 ont été contrôlées : - 3 recaptures,
- 3 détections en dehors des pêches.

Saison 3 :

- Le taux de recapture pour Renamon est de 12 % (3 anguilles sur 25).
- Le taux de contrôle pour Renamon est de 24 % (6 anguilles sur 25).

Saison 2 :

Lors de la saison 2, aucune anguille marquée n'avait été lâchée en amont de Renamon.

Saison 1 :

- Le taux de recapture pour Renamon était de 0 % (0 anguille sur 6).
- Le taux de contrôle pour Renamon était de 17 % (1 anguille sur 6).

Evolution :

Le nombre limité de données ne permet pas de décrire une évolution. On note tout de même que le taux de contrôle est du même ordre entre les saisons 1 et 3 (taux de 17 et 24 %).

5.4.2. Poltrou

Au total :

- 118 anguilles marquées en PIT tag ont été lâchées sur l'axe en amont de Poltrou.
- 21 ont été contrôlées :
 - 18 recaptures,
 - 3 détections en dehors des pêches.

Saison 3 :

- Le taux de recapture pour Poltrou est de 15 % (18 anguilles sur 118).
- Le taux de contrôle pour Poltrou est de 18 % (21 anguilles sur 118).

Saison 2 :

- Le taux de recapture pour Poltrou était de 11 % (23/214).
- Le taux de contrôle pour Poltrou était de :
 - 12 % (26/214) pour la pêcherie seule,
 - 17 % (37/214) pour le site (pêcherie + vanne de décharge).

Saison 1 :

- Le taux de recapture pour Poltrou était de 5,5 % (6/109).
- Le taux de contrôle pour Poltrou était de :
 - 6 % (7/109) pour la pêcherie seule,
 - 9 % (10/109) pour le site (pêcherie + vanne de décharge).

Evolution :

Entre la saison 1 et la 2, la valeur de ces trois indicateurs a doublé.
Entre la saison 2 et la 3, le taux de recapture a progressé de 4 % et le taux de contrôle est resté stable :
- 11 puis 15 % de recapture,
- 17 puis 18 % de contrôle.



Fig. 31 : Dispositif RFID de Poltrou : antenne (g.) et boîtier enregistreur (d.)

5.4.3. Monfourat

Au total :

- 166 anguilles marquées en PIT tag ont été lâchées sur l'axe en amont de Monfourat.
- 3 ont été contrôlées : - 1 recapture,
 - 2 détections en dehors des pêches.

Saison 3 :

- Le taux de recapture pour Monfourat est de 0,6 % (1 anguille sur 166).
- Le taux de contrôle pour Monfourat est de 1,8 % (3 anguilles sur 166).

Saison 2 :

- Le taux de recapture pour Monfourat était de 0,4 % (1/239).
- Le taux de contrôle pour Monfourat était de 1,3 % (3/239).

Saison 1 :

Aucune anguille n'avait été contrôlée à Monfourat lors de la première saison.

Evolution :

Entre la saison 2 et la 3, ces indices sont assez proches :- 0,4 puis 0,6 % de recapture,
- 1,3 puis 1,8 % de contrôle.



Fig. 32 : Installation de l'antenne RFID à Monfourat

6. Caractéristiques des anguilles capturées

6.1. Argenture

6.1.1. Saison 3

Sur les 219 anguilles différentes capturées lors de la troisième saison, le stade de 218 d'entre elles a pu être déterminé :

174	Anguilles argentées	soit 80%
14	Anguilles intermédiaires	soit 6%
30	Anguilles jaunes	soit 14%
218		

6.1.2. Toutes saisons confondues

Sur les 725 anguilles différentes capturées dans le cadre de l'étude, le stade de 713 d'entre elles a pu être déterminé :

502	Anguilles argentées	soit 70%
76	Anguilles intermédiaires	soit 11%
135	Anguilles jaunes	soit 19%
713		



Fig. 33 : Anguille argentée (haut) et jaune (bas)

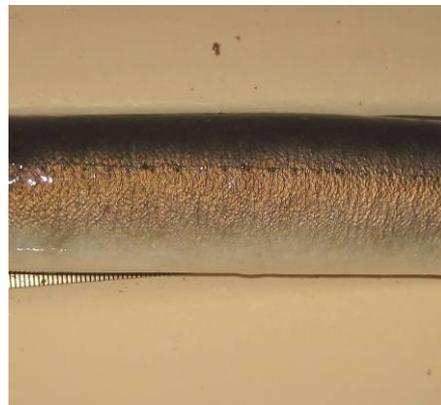


Fig. 34 : Ligne latérale marquée

6.2. Longueur du corps

Lors de la troisième saison, les 219 anguilles différentes ont été mesurées.

Au total pour l'étude, ce sont 685 individus qui ont été mesurés. Pour l'échantillon total, la longueur moyenne du corps est de 69 cm et la médiane de 71 cm. Leur répartition par classe de taille de 50 mm est présentée dans les figures suivantes :

- les tailles des anguilles sont centrées autour de valeurs proches pour les 3 saisons.
- les saisons 2 et 3 se distinguent par la présence non négligeable (respectivement 12 et 13 %) d'anguilles de moins de 50 cm.

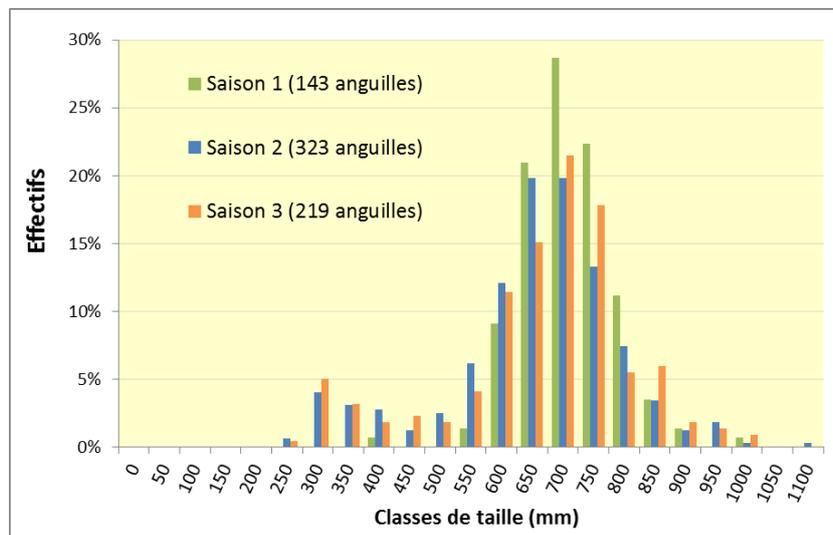


Fig. 35 : Répartition de la longueur du corps des anguilles capturées selon les saisons.

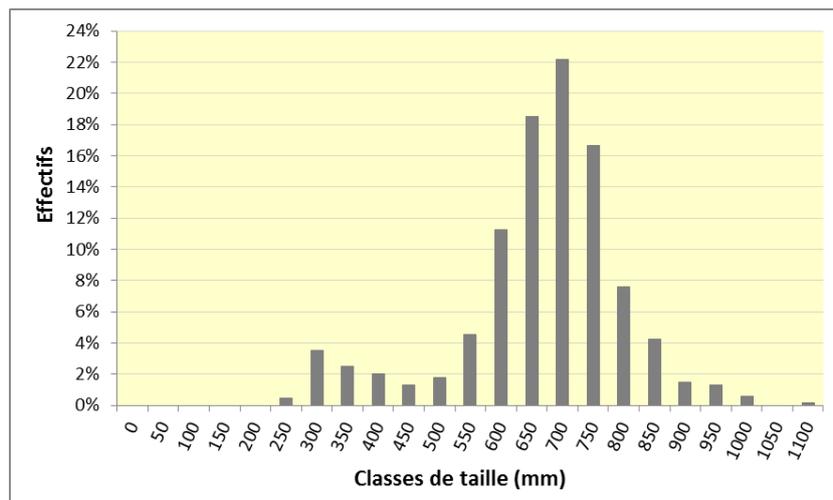


Fig. 36 : Répartition de la longueur du corps des anguilles capturées sur l'étude.

La répartition de la taille moyenne des individus en fonction de leur stade (argenté, intermédiaire ou jaune) et de leur lieu de capture est présentée dans la figure suivante.

Une tendance nette se dégage pour les anguilles argentées : la taille moyenne est plus petite vers l'aval de la Dronne. Les anguilles jaunes et intermédiaires suivent cette logique entre Poltrot et Monfourat, mais pas à Renamon où les intermédiaires capturées sont plus petites qu'à Poltrot et où les jaunes sont plus petites que partout ailleurs.

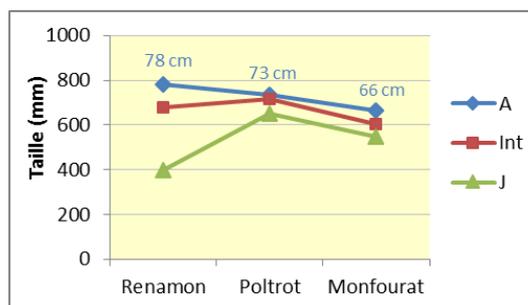


Fig. 37 : Taille moyenne selon le stade et les sites

6.3. Sexe

NB : Les anguilles dont la taille :

- dépasse 45 cm sont des femelles.
- est inférieure à 45 cm :
 - anguilles jaunes : peuvent être mâles ou femelles,
 - anguilles argentées : sont des mâles (Durif, 2003).

Sur les 502 anguilles argentées, seulement 2 mesuraient moins de 45 cm. Ces 2 mâles ont été capturés à Monfourat (un lors de la seconde saison et un lors de la troisième).

Au final :

- Renamon : 62 anguilles argentées, toutes des femelles,
- Poltrot : 361 anguilles argentées, toutes des femelles,
- Monfourat : 79 anguilles argentées, dont 2 mâles (soit 2,5 % pour ce site).



Fig. 38 : Anguille argentée mâle de 387 mm

6.4. Poids

Au total, 669 anguilles différentes ont été pesées. Leur poids moyen est de 660 g et leur poids médian de 630 g. La figure suivante présente les relations tailles-poids pour les trois saisons. Ces relations sont très proches d'une année à l'autre.

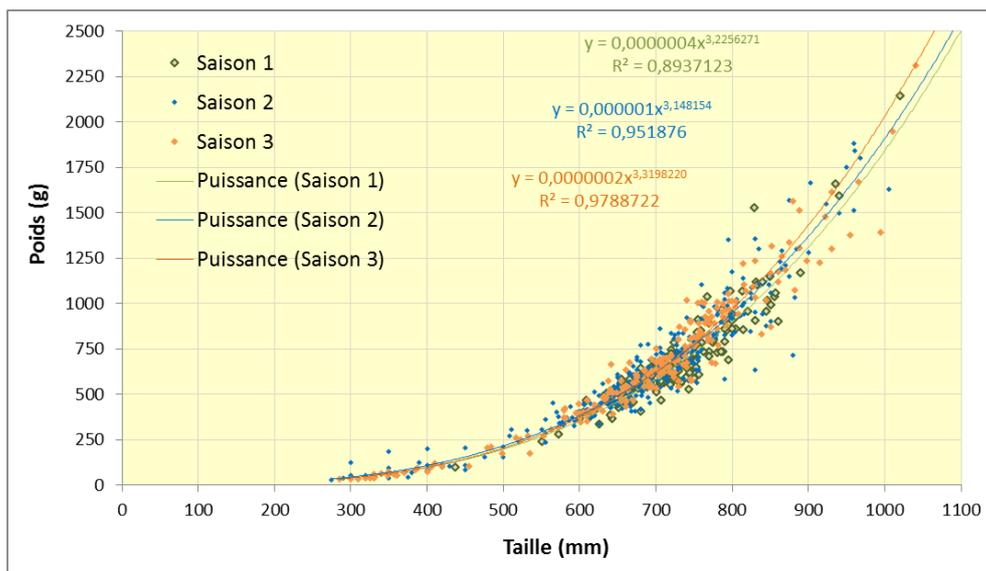


Fig. 39 : Rapports taille/poids des anguilles capturées

6.5. Hauteur et largeur de la tête

Les dimensions de la tête apportent des informations qui peuvent être utiles pour le dimensionnement des plans de grilles des ouvrages de dévalaison sur les installations hydroélectriques. Ces grilles doivent être assez fines pour constituer des barrières physiques interdisant le passage des anguilles vers les turbines. La tête étant la plus large partie du corps de l'anguille, ses dimensions doivent être prises en compte (Chanseau et al., 2012).

Pour l'ensemble de l'étude, les mesures de la hauteur et de largeur de tête ont été réalisées sur 516 anguilles. Les médianes sont respectivement de 29,8 mm et de 29 mm. Le tableau suivant présente une synthèse des mesures pour les largeurs de tête.

Tab. 10 : Synthèse des mesures des largeurs de tête

		Argentées	Intermédiaires	Jaunes	Total
Nb d'individus mesurés		409	73	34	516
Largeur de tête (mm)	Maxi	52,6	40,0	33,5	52,6
	Médiane	29,6	27,8	24,7	29,0
	Mini	15,0	20,5	10,5	10,5



La part des différents stades (A, Int et J) des anguilles dont la tête a été mesurée ne correspond pas à la part réelle des anguilles dévalant sur la Dronne car :

- les pêcheries sélectionnent les anguilles les plus grosses (les plus petites peuvent passer à travers les grilles),
- de nombreuses anguilles jaunes, trop petites pour être marquées, n'ont pas été endormies et donc n'ont pas pu être mesurées.

Par conséquent, la part des anguilles jaunes, donc celles qui présentent les largeurs de tête les plus faibles, est sous-estimée.

Tab. 11 : Part des anguilles capturées et part des anguilles dont la tête a été mesurée

	Argentées	Intermédiaires	Jaunes	
% capturé	70%	11%	19%	100%
% tête mesurée	79%	14%	7%	100%

Sur les installations hydroélectriques situées dans des secteurs où les anguilles rencontrées sont majoritairement des femelles (donc des gros individus), l'ONEMA recommande actuellement dans le Sud-Ouest de la France que soient installés des plans de grilles dont l'espacement inter-barreaux ne dépasse pas 20 mm (Chanseau et al., 2012).

Le tableau suivant présente la part des anguilles mesurées dont la largeur de la tête est supérieure à 20 mm. Il montre que la majorité des anguilles (notamment les anguilles argentées et intermédiaires) ont une largeur de tête supérieure à 20 mm et donc qu'elles peuvent potentiellement être arrêtées par des grilles dont l'espacement est de 20 mm.

Tab. 12 : Part des anguilles dont la tête fait plus de 20 mm de large

		Argentées		Intermédiaires		Jaunes		Total	
Nombre d'anguilles dont la largeur de la tête est	> 20 mm	403	98,5%	73	100%	28	82%	504	97,7%
	< 20 mm	6	1,5%	0	0%	6	18%	12	2,3%
	Total	409	100%	73	100%	34	100%	516	100%

Cependant, il s'avère qu'une anguille peut chercher à forcer le passage au niveau d'une grille en compressant son corps. Des travaux ont mis en évidence que le rapport entre l'espacement minimum nécessaire au passage d'une anguille et la longueur de son corps est de 0,03 (Adam et al. 1999 in DWA, 2005). C'est à partir de cette valeur que les préconisations de dimensionnement des plans de grille ont été établies en France (Courret et Larinier, 2008). Cela signifie qu'un espacement de 20 mm doit permettre le blocage physique des anguilles de plus de 667 mm ($20/0,03=667$).

Le tableau suivant présente, pour les 685 anguilles dont la longueur du corps est disponible, la part des anguilles de plus de 667 mm. La proportion des individus qui sont bloqués de façon certaine par des grilles de 20 mm varie de 75 à 17 % selon les stades. Pour l'échantillon total, cette part est de 66 %.

Tab. 13 : Part minimale des anguilles bloquées par des grilles de 20 mm

		Argentées		Intermédiaires		Jaunes		Indéterminé		Total	
Nombre d'anguilles dont la taille est	> 667 mm (bloquées)	382	75%	51	67%	17	17%	2	50%	452	66%
	< 667 mm	125	25%	25	33%	81	83%	2	50%	233	34%
	Total	507	100%	76	100%	98	100%	4	100%	685	100%

Il est donc difficile d'estimer la part des anguilles réellement bloquées par des grilles à espacement de 20 mm. Pour cet échantillon, elle se situe entre 98 %, hypothèse optimiste car ne prenant en compte que les anguilles qui ont été mesurées (qui sont les plus grosses) et basée sur la largeur de tête sans compression, et 66 %, hypothèse pessimiste car basée sur une possibilité de compression de la tête.

La part réelle des anguilles bloquées physiquement se situe donc entre ces deux valeurs. Cependant, au-delà de l'espacement des barreaux, l'efficacité d'un plan de grille dépend aussi de sa configuration et notamment de son inclinaison, des vitesses de courant et de la configuration du ou des exutoires. Si la conception de ces derniers (nombre d'exutoires, positions, dimensions et vitesse en entrée) est optimale, ils peuvent assurer un guidage très efficace des poissons leur permettant de franchir très rapidement l'ouvrage avant de chercher à forcer le passage à travers le plan de grille.

Section D : Discussion et perspectives

1. Utilisation des pêcheries

Depuis la seconde saison, les trois pêcheries sont parfaitement fonctionnelles. Cependant, les quelques modifications apportées au cours de cette troisième année ont tout de même permis d'améliorer leur efficacité. A Renamon, la vanne a gagné quelques centimètres d'ouverture et à Monfourat, des dispositifs anti-retours ont été installés pour s'assurer que les anguilles ne s'échappent pas du vivier. Sur ces deux sites, les améliorations sont donc modestes et n'auront probablement qu'un effet limité sur les taux de recaptures observés. En revanche, à Poltrot la modification est importante puisque la capacité d'entonnement du piège a été augmentée de 50 %. Cette donnée devra être prise en compte dans l'analyse des taux de recapture.

2. Comportement de dévalaison

En ce qui concerne la période, des anguilles ont été capturées tout au long de la saison de suivi, c'est-à-dire de novembre à juin. Cette troisième saison confirme donc ce qui avait été observé lors de la seconde, c'est-à-dire que la dévalaison peut avoir lieu une grande partie de l'année. Sur l'ensemble de l'étude, des captures ont été enregistrées d'octobre à fin juin. Notons qu'aucune pêche n'a eu lieu en dehors de cette période et il est donc possible que des migrations se produisent sur une période encore plus étendue.

Au niveau de l'hydrologie, la saison 3 a été assez similaire à la saison 2, avec des débits plutôt élevés. Cependant, des anguilles ont été capturées lors de conditions de débits très variées, c'est-à-dire du module jusqu'à plus de 5 fois le module. Il faut noter que les pêcheries ne peuvent pas être activées pour des débits plus faibles, et rien ne permet donc d'affirmer qu'aucune migration n'a lieu lors des débits inférieurs à la valeur minimale permettant la pêche. De même, l'efficacité des pêcheries diminue grandement lorsque les débits sont élevés, et on ne peut pas affirmer que le peu de captures réalisés à ces moments-là s'explique par une diminution de l'activité migratoire.

Les recaptures ont permis de constater qu'en présence de débits importants, la plupart des anguilles reprennent rapidement leur migration, très souvent en moins de 5 jours (majorité des cas lors des saisons 2 et 3). Par contre, si les conditions sont moins favorables, avec des débits qui diminuent fortement, elles peuvent s'immobiliser et attendre plusieurs semaines voire plusieurs mois avant de reprendre leur dévalaison (cas des premières anguilles marquées lors de la saison 1, et des dernières anguilles de la saison 2 marquées fin juin et qui ont été contrôlées début novembre).

3. Caractérisation du stock

Différents éléments ont pu être vérifiés au cours des 3 saisons :

- plus les individus matures viennent de l'amont du cours d'eau et plus ils sont de grande taille,
- seulement 2 mâles ont été capturés, au niveau de la pêcherie aval.

Ces observations sont cohérentes par rapport à la bibliographie qui indique une colonisation de l'amont des bassins versants plutôt par les individus femelles et de grande taille (Parson et al., 1977 ; Aprahamian, 1988 ; Vøllestad et Jonsson, 1988 in Adam et al., 2008).

Le dimensionnement des grilles avec un espacement de 20 mm apparaît comme un compromis permettant d'assurer le blocage d'une grande partie des individus, mais en raison des capacités de déformation de l'espèce, cette part est difficile à évaluer précisément car elle peut fortement dépendre des configurations dans lesquelles sont installés les plans de grille (efficacité du guidage).

Un nombre non négligeable d'anguilles jaunes de petite taille a été capturé lors des deux dernières saisons. Il semble qu'au printemps ces individus se déplacent et peuvent être amenés à franchir des seuils vers l'aval. Il est nécessaire de poursuivre l'observation de ce comportement afin notamment de savoir s'il correspond à des événements ponctuels et localisés ou au contraire s'il s'agit d'un phénomène régulier et si cette fraction de la population, jusqu'ici non prise en compte dans les réflexions sur la dévalaison des anguilles, pourrait se trouver impactée par les ouvrages hydroélectriques.

La répartition des rapports tailles/poids des individus capturés montre que les échantillons sont similaires d'une année à l'autre. Ces données pourront être utiles pour comparer différents bassins versant entre eux, et éventuellement déceler des populations en moins bon état sanitaire que d'autres.

4. Poursuite de l'action

Pour la saison 3, les objectifs pour chaque site étaient :

- Renamon : cibler les périodes a priori propices à la dévalaison (pics de débits) afin d'avoir une idée du stock ayant pu coloniser la partie amont de l'axe où les obstacles (seuils) sont omniprésents, et reprendre les lâchers en amont pour évaluer son efficacité d'échantillonnage,
- Poltrou : échantillonner de façon aussi continue que possible, afin d'avoir une idée sur la répartition des anguilles dévalantes en fonction des débits, en intégrant la vanne V3 à l'effort de pêche,
- Monfourat : maximiser les captures lors des débits modérés et améliorer la détection RFID pour essayer d'apprécier l'évolution de l'efficacité de la pêcherie en fonction des débits.

Lors de cette troisième saison :

- Renamon a pu être utilisé de façon satisfaisante dès le début de la saison. Grâce à la capture de 49 anguilles supplémentaires (soit 182 en tout pour ce site), on peut avoir une première idée de la population qui a pu coloniser la partie amont,
- Poltrou a permis un échantillonnage très étendu dans le temps. En effet, 62 nuits ont été pêchées sur ce site, ce qui représente 53 % des nuits échantillonnées cette saison,
- Monfourat est le seul site qui a vu son nombre de captures progresser (de 39 à 52). Ce dispositif est maintenant parfaitement fonctionnel mais son efficacité dépend énormément du débit, les forts débits ayant tendance à rendre le passage par le seuil très attractif. Le taux de contrôle a pu être légèrement amélioré mais reste très faible, le système de détection RFID ne présente pas encore une fonctionnalité satisfaisante.

Pour la prochaine saison, les objectifs de suivis resteront identiques, afin de confirmer ou de préciser certains des éléments décrits précédemment. Le maintien au même niveau de la pression d'échantillonnage permettra de définir si ces dispositifs de piégeage à la dévalaison constituent un indicateur cohérent du stock dévalant.

CONCLUSION

La poursuite du Site Index Anguille Dronne est conforme aux prévisions, avec une amélioration sensible de la fonctionnalité et de l'efficacité des pêcheries. Pour un site de ce type, assez éloigné de l'océan et avec un grand nombre d'obstacles à la migration, le nombre d'anguilles capturées n'est pas négligeable, même s'il semble très en-deçà des prises historiques relatées par les témoignages des riverains.

Des données supplémentaires sur la population d'anguilles de la Dronne ont été obtenues. Ces données mettent en évidence des caractéristiques de population assez similaires d'une année à l'autre (rapports taille/poids, sex ratios...). L'étude des anguilles capturées a mis en évidence deux grands type d'individus, avec d'un côté des anguilles argentées femelles de grande taille qui peuvent dévaler d'octobre à fin juin avec tout de même plus d'individus observés lors des premiers coups d'eau de la saison, et d'un autre côté, des petites anguilles jaunes qui se déplacent au printemps et peuvent être amenées à dévaler les obstacles.

Plus aucune modification des pêcheries n'est envisagée. Cela permettra de conserver la même pression d'échantillonnage et facilitera les comparaisons inter-annuelles.

L'estimation de l'efficacité des dispositifs commence à se préciser. Elle semble assez élevée à Renamon et Poltrot pour espérer pouvoir évaluer prochainement la proportion du stock capturé et par conséquent le stock total dévalant à ces deux niveaux. Par contre, elle est très faible à Monfourat (taux de recapture inférieur à 1 %) et il est probable que la configuration du site ne permette pas d'atteindre une efficacité suffisante pour proposer une estimation du stock dévalant pour l'axe.

BIBLIOGRAPHIE

ADAM G., FEUNTEUN E., PROUZET P., RIGAUD C., 2008, L'anguille européenne – Indicateurs d'abondance et de colonisation, Ed. Quae, 393 p.

CHANSEAU M., LARINIER M., COURRET D., BORDES N., 2012, La dévalaison des migrateurs amphihalins au niveau des petites centrales hydroélectriques - Note de positionnement technique de la délégation interrégionale Sud-Ouest de l'Onema, Document ONEMA, 49 p.

COURRET D., LARINIER M., 2008, Guide pour la conception de prises d'eau « ichtyocompatibles » pour les petites centrales hydroélectriques. Rapport ADEME – GHAAPPE, 60 p. + annexes.

DURIF C., ÉLIE P., DUFOUR S., MARCHELIDON J., VIDAL B., 2000, Analyse des paramètres morphologiques et physiologiques lors de la préparation à la migration de dévalaison chez l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) du lac de Grand-Lieu (Loire-Atlantique), 12 p.

DURIF C., 2003, La migration d'avalaison de l'anguille européenne : Caractérisation des fractions dévalantes, phénomène de migration et franchissement d'obstacles, Thèse Université Toulouse III, 348 p.

DURIF C., TRAVADE F., RIVES J., ELIE P., GOSSET C., 2008, Relationship between locomotor activity, environmental factors, and timing of the spawning migration in the European eel, *Anguilla Anguilla*, Aquatic Living Resources 21, 163-170, 8 p.

DWA, 2005. Fish protection technologies and downstream fishways – Dimensioning, design and effectiveness inspection. ISBN 3 – 939057-35-4, 226p.

ECOGEA, 2011, Programme d'aménagement pour le rétablissement du franchissement piscicole sur l'axe Dronne, Rapport EPIDOR, 18 p.

EPIDOR, Non publié, Dronne – Catalogue des ouvrages infranchissables sur la Dronne, Document de travail EPIDOR, 87 p.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES, MINISTERE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE, 2010, Plan de gestion Anguille de la France – Volet national, 120 p.

NEDAP, >2006, Paramètres à prendre en compte, Synthèse bibliographique sur la biométrie de l'anguille argentée, 4 p.

POLE ECOHYDRAULIQUE (IMFT, ONEMA, CEMAGREF), 2011, Suivi fin du comportement de l'anguille au droit d'obstacles - Le système TIRIS, présentation « Réunion suivi télémétrique » du 27/01/11, IMFT Toulouse, 15 diapos.

RAFFIN V., Démarches préparatoires à la restauration de la continuité écologique de la rivière Dronne, Rapport de stage Master Pro « Gestion de l'Environnement et Traitement de l'eau » Université de Limoges, 30 p.



EPIDOR
la rivière solidaire

EPIDOR

Etablissement Public Territorial du Bassin de la Dordogne
BP 13, 24250 Castelnaud-la-Chapelle
Tél : 05.53.29.17.65
Fax : 05.53.28.29.60
Mél : epidor@eptb-dordogne.fr



www.eptb-dordogne.fr

Partenaires financiers



Partenaires techniques



Etude entrant dans le cadre du dispositif national des Rivières Index Anguilles