



2

RIVIERE INDEX DRONNE

Suivi de la dévalaison de l'Anguille

2012-2013

Seconde saison de suivi

Pascal VERDEYROUX

Etablissement Public Territorial Dordogne

Olivier GUERRI

Etablissement Public Territorial Dordogne

Matthieu CHANSEAU

Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

Janvier 2014

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. CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA SAISON D'ETUDE.....	17
1.1. HYDROLOGIE	17
1.2. TEMPERATURE	17
1.3. COMPARAISON AVEC LA SAISON PRECEDENTE.....	18
2. FONCTIONNEMENT DES PECHERIES.....	19
2.1. RENAMON.....	19
2.1.1. <i>Amélioration de la pêche</i>	19
2.1.2. <i>Déroulement des pêches</i>	20
2.1.3. <i>Captures</i>	20
2.1.4. <i>Contrôles</i>	20
2.1.5. <i>Fonctionnalité de la pêche</i>	20
2.1.6. <i>Comparaison avec la saison précédente</i>	21
2.2. POLTROT.....	22
2.2.1. <i>Amélioration de la pêche</i>	22
2.2.2. <i>Déroulement des pêches</i>	22
2.2.3. <i>Captures</i>	22
2.2.4. <i>Contrôles</i>	22
2.2.5. <i>Fonctionnalité de la pêche</i>	22
2.2.6. <i>Comparaison avec la saison précédente</i>	23
2.3. MONFOURAT.....	24
2.3.1. <i>Amélioration de la pêche</i>	24
2.3.2. <i>Déroulement des pêches</i>	24
2.3.3. <i>Captures</i>	24
2.3.4. <i>Contrôles</i>	24
2.3.5. <i>Fonctionnalité de la pêche</i>	25
2.3.6. <i>Comparaison avec la saison précédente</i>	25
3. REPARTITION DES CAPTURES	26
3.1. RENAMON.....	26
3.2. POLTROT.....	26

3.3.	MONFOURAT.....	26
3.1.	RECAPITULATIF.....	27
3.1.1.	Saison 2.....	27
3.1.2.	Saison 1 et 2 confondues.....	27
4.	PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX.....	28
4.1.	NYCTHEMERE.....	28
4.2.	HYDROLOGIE.....	28
4.2.1.	Saison 2.....	28
4.2.2.	Comparaison saisons 1 et 2.....	31
4.3.	PHYSICO-CHEMIE.....	32
5.	MARQUAGES ET SUIVI DES ANGUILLES.....	33
5.1.	MARQUAGES REALISES.....	33
5.2.	LACHERS.....	33
5.3.	CONTROLES (RECAPTURES & DETECTIONS).....	34
5.3.1.	Lieux.....	34
5.3.2.	Méthodes.....	34
5.3.3.	Croisement.....	34
5.3.4.	Cas particuliers.....	34
5.3.5.	Etat sanitaire des anguilles recapturées.....	35
5.3.6.	Dates des contrôles.....	35
5.3.7.	Déplacements.....	36
5.3.8.	Délais entre marquages et contrôles.....	36
5.3.9.	Bilan des contrôles.....	37
5.3.10.	Comparaison avec la saison précédente.....	38
5.4.	EFFICACITE DES PECHERIES.....	39
5.4.1.	Renamon.....	39
5.4.2.	Poltrou.....	39
5.4.3.	Monfourat.....	40
6.	CARACTERISTIQUES DES ANGUILLES CAPTUREES.....	41
6.1.	LONGUEUR DU CORPS.....	41
6.1.1.	Saison 2.....	41
6.1.2.	Comparaison avec la Saison 1.....	41
6.2.	SEXE.....	42
6.2.1.	Saison 2.....	42
6.2.2.	Comparaison avec la Saison 1.....	42
6.3.	POIDS.....	43
6.3.1.	Saison 2.....	43
6.3.2.	Comparaison avec la Saison 1.....	43
6.4.	ARGENTURE.....	44
6.4.1.	Coloration.....	44
6.4.2.	Ligne latérale.....	44
6.4.3.	Indice oculaire (Pankhurst 1982).....	44
6.4.4.	Croisements.....	45
6.4.5.	Bilan.....	45
6.4.6.	Répartition temporelle.....	46
6.4.7.	Comparaison avec la saison 1.....	46
6.5.	HAUTEUR ET LARGEUR DE LA TETE.....	47
6.5.1.	Saison 2.....	47
6.5.2.	Comparaison avec la saison 1.....	49
6.6.	ETAT SANITAIRE.....	49
	SECTION D : DISCUSSION ET PERSPECTIVES.....	50
1.	UTILISATION DES PECHERIES.....	50
2.	COMPORTEMENT DE DEVALAISON.....	51
3.	CARACTERISATION DU STOCK.....	52
4.	POURSUITE DE L'ACTION.....	53
	CONCLUSION.....	54

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 seconde saison de suivi qui s'est déroulée de septembre 2012 à juillet 2013.

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.

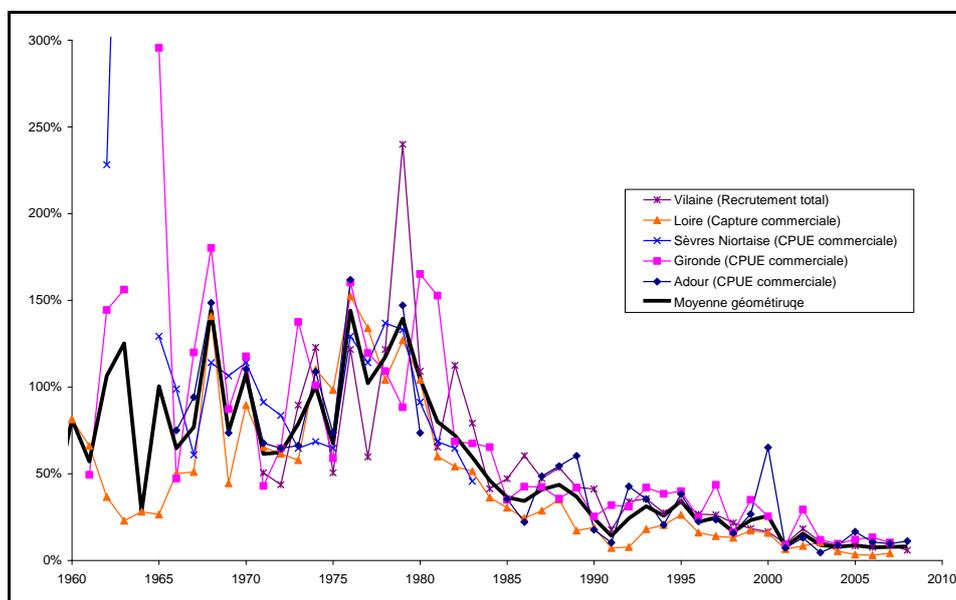


Fig. 1 : Données statistiques sur le recrutement d'anguilles dans les principaux bassins versants français (MEEDM et al., 2010)

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 d'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

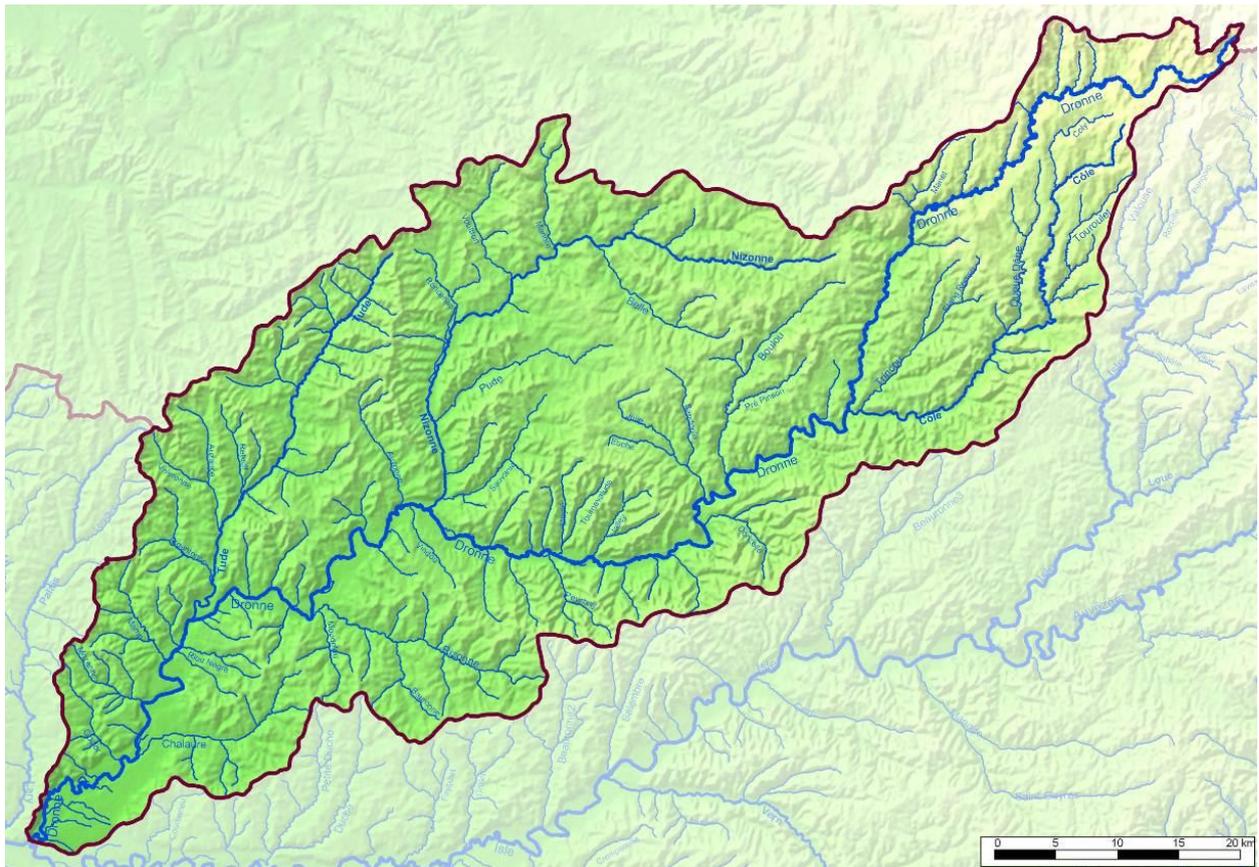


Fig. 4 : Réseau hydrographique du bassin de la Dronne

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)

Section B : Matériel et méthode

1. Principe de l'étude

Le principe de l'étude est le suivi par capture et sur plusieurs années d'anguilles en dévalaison le long d'un axe migratoire. Elle s'appuie sur un réseau de trois pêcheries d'avalaison implantées sur des barrages existants. Les pêcheries sont des installations traditionnelles, constituées de pièges aménagés dans des pertuis, dont l'alimentation en eau est contrôlée par des vannes.

L'exploitation de ces pêcheries doit permettre de répondre aux différents objectifs de l'étude. Ainsi, pour répondre au premier objectif, qui correspond à l'étude des périodes et des rythmes d'avalaison des anguilles en fonction des paramètres environnementaux, il est nécessaire de mener des échantillonnages aussi continus que possibles et de réaliser un suivi des variables environnementales. Afin de pouvoir estimer le flux d'anguilles dévalantes, il est nécessaire de comptabiliser les individus capturés et de mesurer l'efficacité d'échantillonnage des pêcheries. Enfin, la caractérisation des anguilles d'avalaison passe par l'observation et la prise de mesures biométrique des individus capturés.

Ce suivi s'inscrit sur plusieurs années. Dans un premier temps le dispositif est prévu pour une durée de minimale de 3 ans (de septembre 2011 à juin 2014), avec une mise en œuvre ajustable chaque année.

2. Présentation des trois pêcheries

Les trois pêcheries d'avalaison se répartissent sur la moitié aval de la Dronne (fig. 6). Deux de ces pêcheries correspondent à des installations traditionnelles qui ont été réhabilités et adaptés pour l'étude (Renamon et Poltrot). La troisième a été entièrement créée au niveau du canal de dévalaison d'une usine hydroélectrique (Monfourat). Les travaux d'adaptation ont été menés en 2011 par EPIDOR, en accord avec les propriétaires.

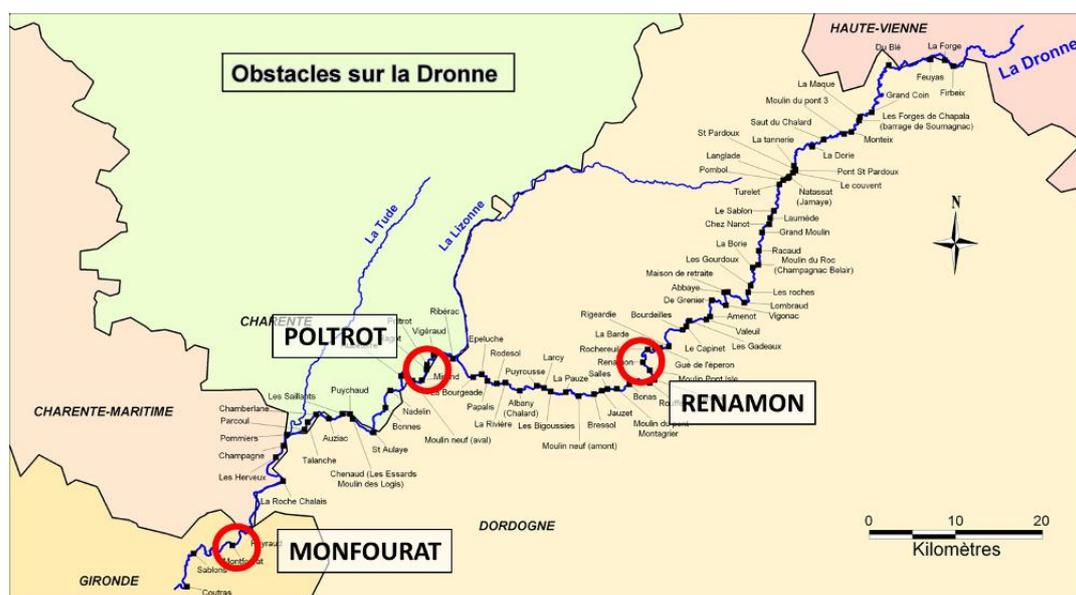


Fig. 6 : Carte de localisation des pêcheries d'avalaison (ONEMA-EPIDOR 2010)

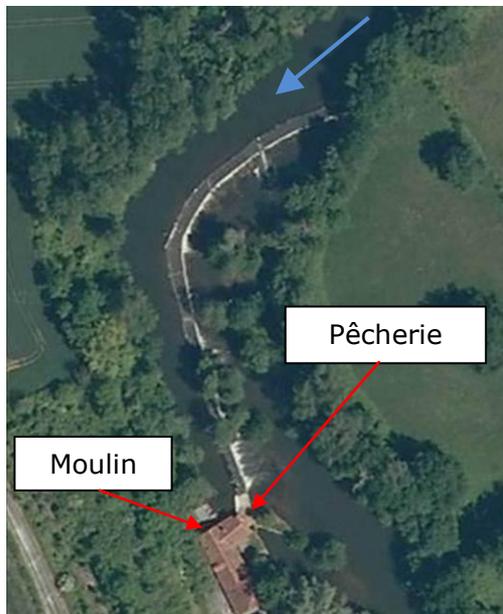
2.1. Renamon

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.

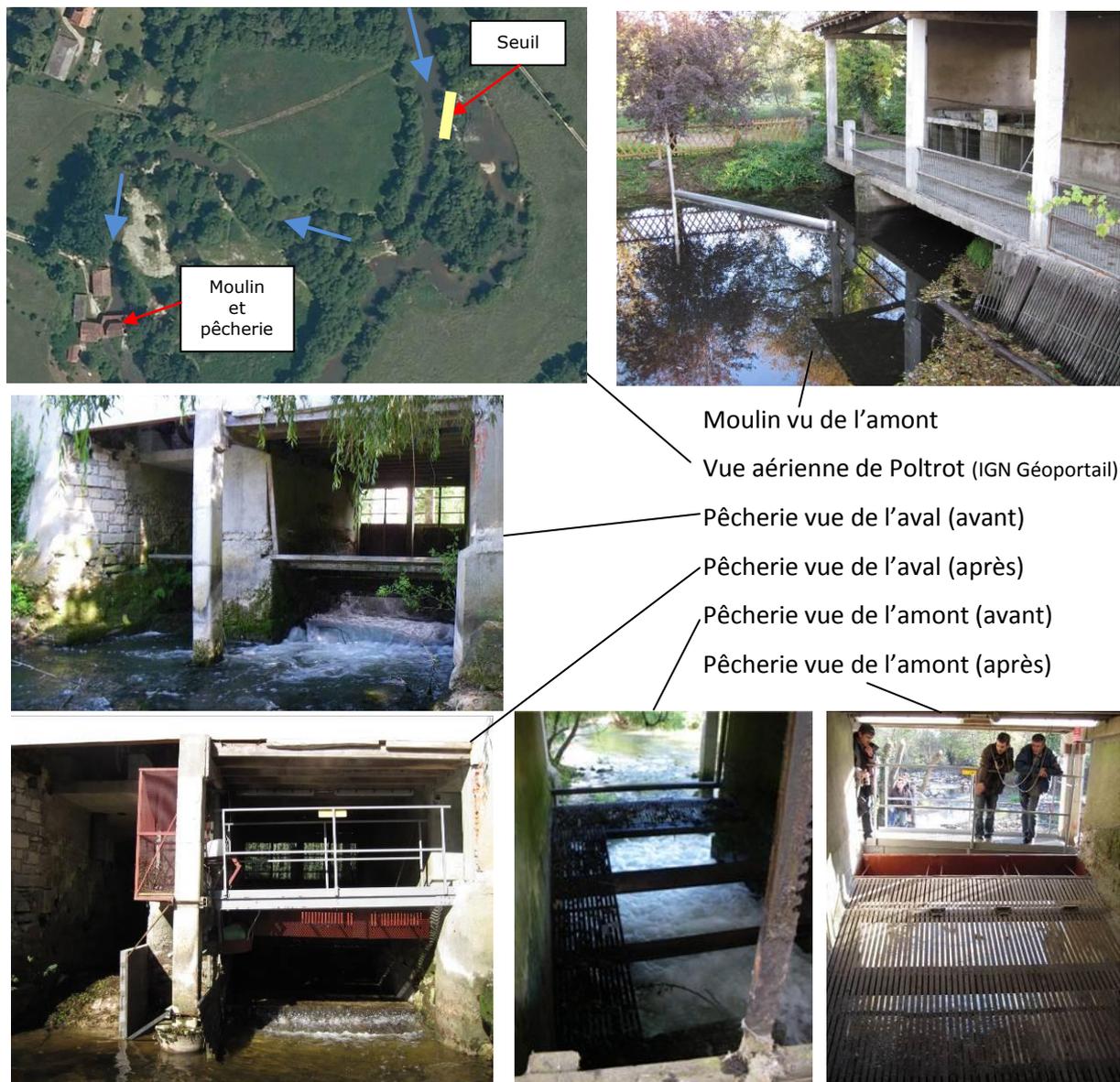


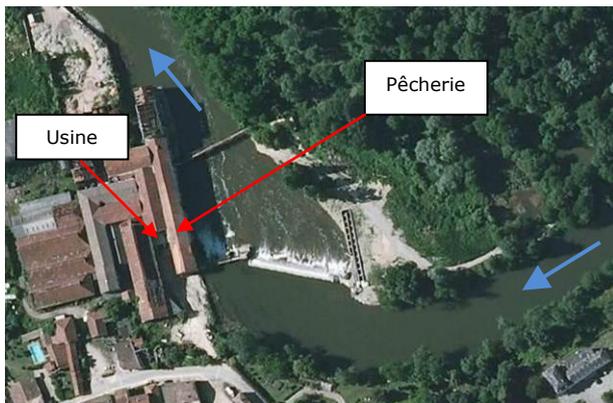
Fig. 8 : Différentes vues de Poltrot

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 (de l'ordre d'une à deux fois par semaine) 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 seconde 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.
- Poltrou : 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 TIRIS 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 TIRIS.

Au cours de cette seconde saison, le boîtier enregistreur TIRIS 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.

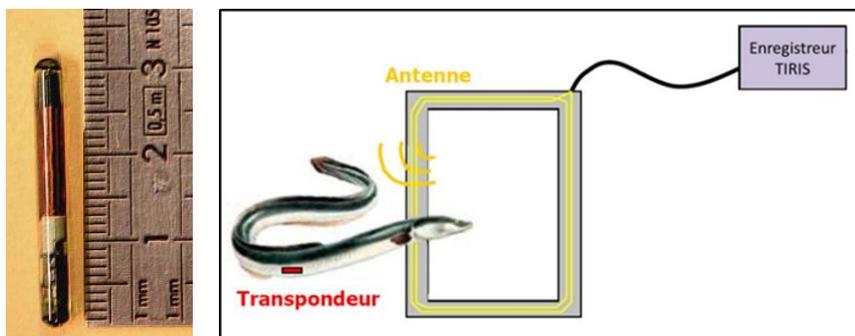


Fig. 11 : Transpondeur et schéma du dispositif d'enregistrement de ces marques (ONEMA)

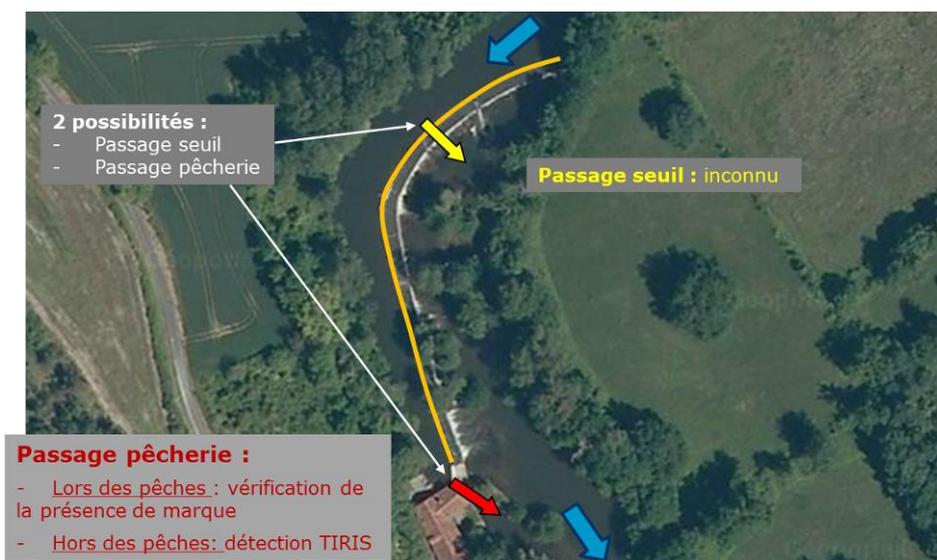


Fig. 12 : Schéma du principe d'évaluation de l'efficacité des pêcheries (IGN, Géoportail)

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).

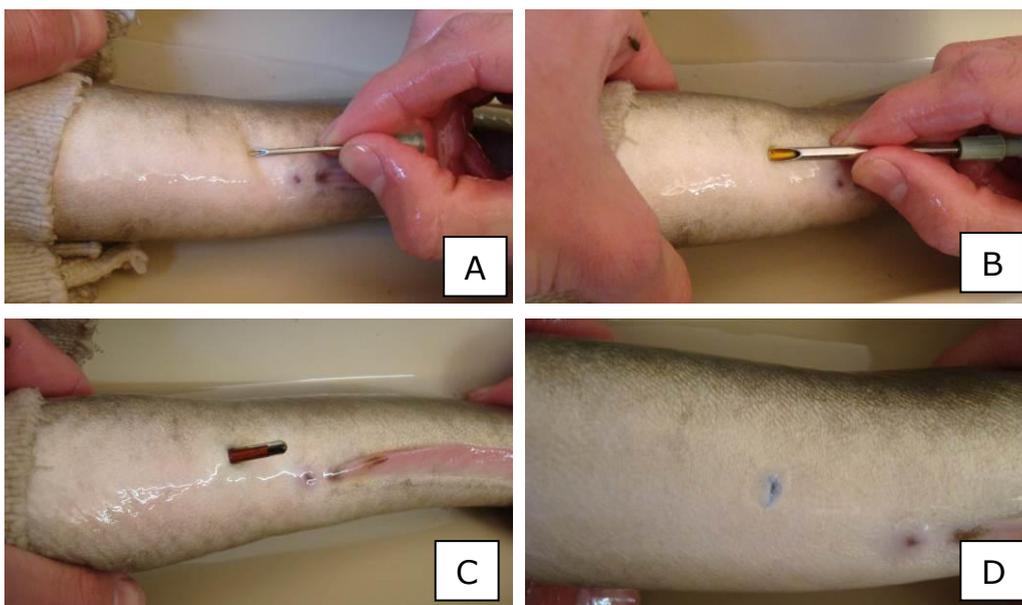


Fig. 15 : Marquage d'une anguille avec un transpondeur

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

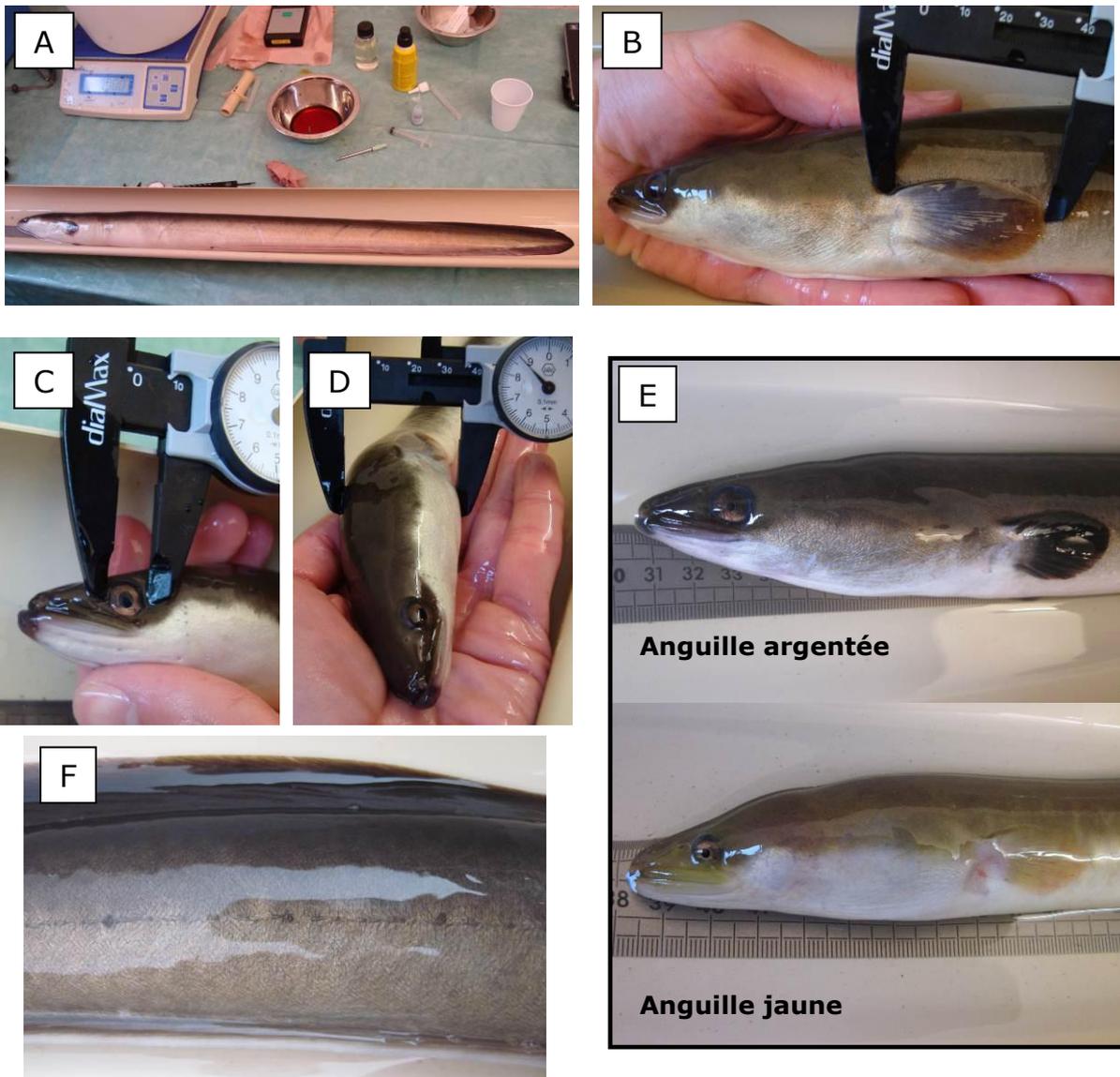


Fig. 16 : Caractérisation des anguilles

La mesure des diamètres oculaires et de la longueur des anguilles permet de connaître leur état d'argenture. Pour cela, l'indice oculaire (IO) de Pankhurst (1982) est calculé :

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

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

Selon les auteurs, le seuil au-dessus duquel une anguille est considérée comme argentée est de 6,5 (NEDAP, 2006) ou 8 (Durif, 2003).

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 (soit 2,5 km en amont). Cependant, en raison d'une panne du système de détection TIRIS, aucune anguille marquée n'a été relâchée en amont de Renamon lors de cette seconde saison. Elles ont été relâchées immédiatement en aval et ont pu être contrôlées par les deux autres pêcheries.
- Pour Poltrou, 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).



Fig. 17 : Lâcher d'anguilles marquées

NB : le marquage et les mesures sont effectués par 2 agents des opérateurs locaux pour chaque site (soit du SYMAGE pour Renamon, du SIAH pour Poltrou et d'EPIDOR pour Monfourat), après avoir suivi une formation dispensée par EPIDOR, l'ONEMA et le Pôle Ecohydraulique.

1. Caractéristiques générales de la saison d'étude

1.1. Hydrologie

En 2012, l'étiage a été plutôt bref sur la Dronne. Il n'a concerné que les mois d'août et septembre. Dès le 21 octobre, une première augmentation significative du débit a été observée. Ensuite, à partir de décembre, les débits ont été très soutenus (supérieurs au module) jusqu'au mois de juillet 2013.

Ainsi, 8 évènements hydrologiques remarquables ont été observés lors de cette saison :

- 21 octobre : premier pic de l'ordre du module,
- 16 décembre : pic de 3 à 5 fois le module puis décrue lente (25 jours),
- 22 janvier : pic de 6 à 8 fois le module puis plusieurs pics rapprochés (durée de 40 jours),
- du 19 mars au 1^{er} juillet : 5 pics de 1,5 à 5 fois le module.

L'hydrologie est présentée en figure 18 pour Bonnes, station située 11 km en aval de Poltrot, soit au niveau du premier tiers aval du linéaire de la Dronne.

1.2. Température

Le graphe page suivante (fig. 18) présente la moyenne journalière de la température de l'eau recueillie à Poltrot.

Lors de la première partie de la campagne d'étude (début octobre à début décembre), la température était globalement en diminution, passant de 18 à 5°C. Ensuite, de mi-décembre à fin février, elle a oscillé entre 5 et 10°C. Enfin, de début mars jusqu'en juillet, la température a globalement augmenté pour atteindre les 20°C le 7 juillet.

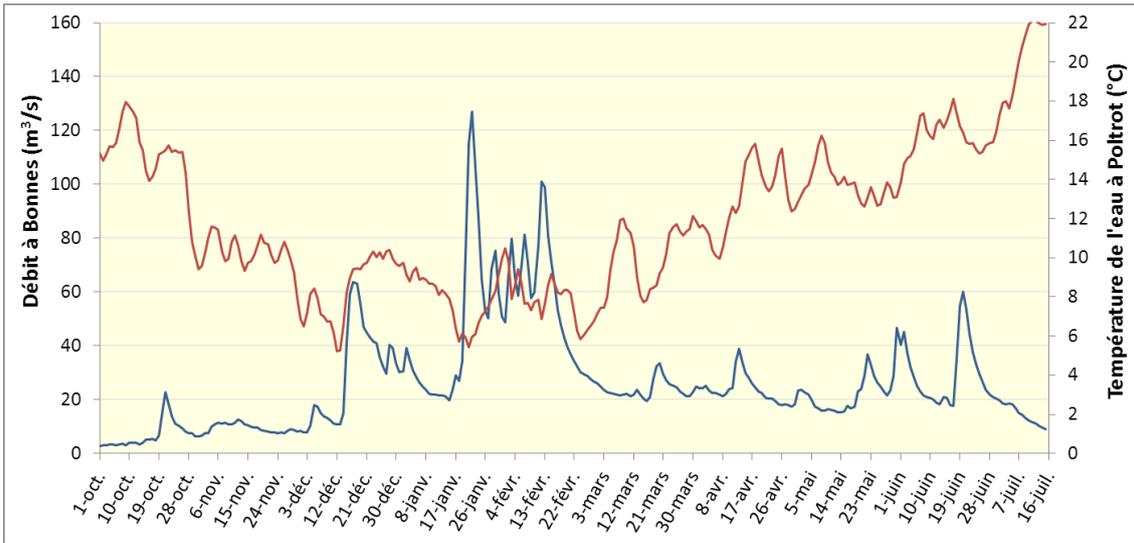


Fig. 18 : Hydrologie de la Dronne à Bonnes (module de 19,5 m³/s ; courbe bleue, Banque Hydro) et température à Poltrot (courbe rouge, EPIDOR) en 2012-2013.

1.3. Comparaison avec la saison précédente

L'hydrologie de la saison 2011-2012 fut très différente :

- 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 pics ont eu lieu fin décembre, début janvier et début mai,
- ces 3 pics furent brefs et les débits sont restés faibles le reste du temps (en-dessous du module).

Au niveau des températures, l'évolution est comparable mais les températures minimales ont été nettement plus basses lors de la première saison avec une partie de la Dronne recouverte de glace et une eau inférieure à 1°C début février 2012 (fig. 19).

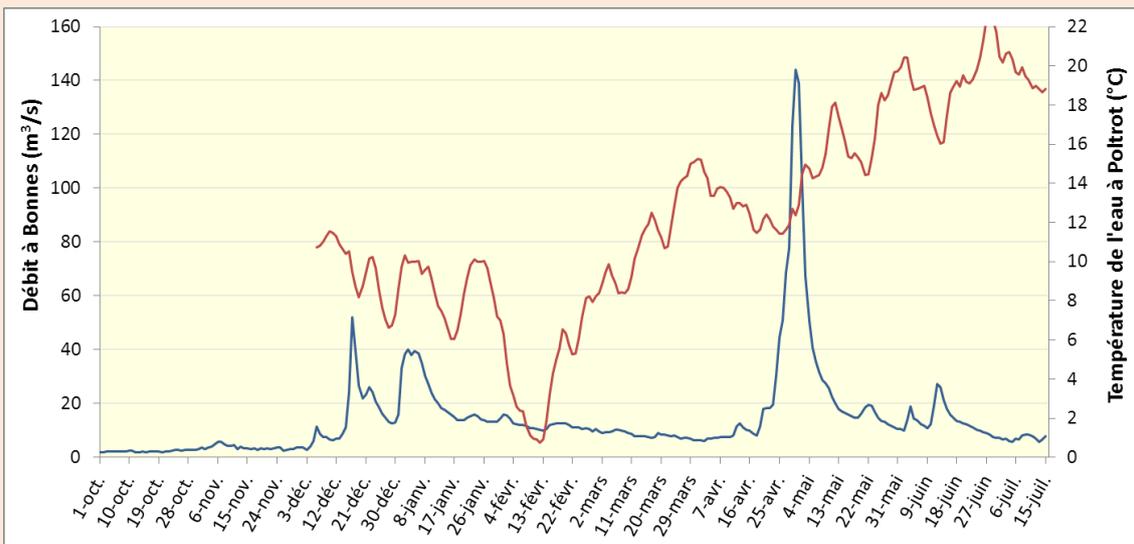


Fig. 19 : Hydrologie de la Dronne à Bonnes (module de 19,5 m³/s ; courbe bleue, Banque Hydro) et température à Poltrot (courbe rouge, EPIDOR) en 2011-2012.

2. Fonctionnement des pêcheries

2.1. Renamon

2.1.1. Amélioration de la pêche

Différentes améliorations ont été apportées à cette pêche lors de cette seconde saison :

- Le 21 janvier 2013, une personne a été aperçue avec un seau au niveau du vivier et s'est enfuie. Il est très probable que des vols de poissons aient eu lieu sur ce site lors de la première partie de cette saison. Une protection antivol a été installée le 23 janvier 2013 (fig. 20).
- Des problèmes récurrents au niveau du vannage réduisaient son ouverture et par conséquent limitaient la gamme de débits dans laquelle la pêche était pleinement fonctionnelle. Les crémaillères ont dû être remplacées le 30 janvier 2013 (fig. 21).
- La goulotte de réception des anguilles était située un peu trop en hauteur. Cependant, le tuyau reliant cette goulotte au vivier doit conserver une certaine pente. Il n'était donc pas possible de l'abaisser. La partie amont de la goulotte a donc été agrandie horizontalement vers le plan de grille afin qu'elle puisse être alimentée par des niveaux d'eau plus bas. Cette modification a été réalisée le 19 février 2013 (fig. 22).



Fig. 20 : Le vivier avec son couvercle



Fig. 21 : Ancien (g.) et nouveau (d.) vannage



Fig. 22 : Goulotte avant (g.) et après (d.) modification

2.1.2. Déroulement des pêches

Entre le 14 décembre 2012 et le 23 juin 2013, 8 épisodes de pêches ont été menés. Ces sessions ont duré de 2 à 8 jours consécutifs. Au total, elles représentent 36 nuits pêchées. Ces pêches sont détaillées dans le tableau 1 et la figure 27.

2.1.3. Captures

Au total, 124 anguilles ont été capturées lors des pêches menées à Renamon.

2.1.4. Contrôles

Aucune anguille n'a été recapturée à Renamon puisqu'aucune anguille marquée n'a été relâchée en amont de ce site cette saison (cf. B.5.6).

2.1.5. Fonctionnalité de la pêcherie

Suite aux différentes modifications, la pêcherie de Renamon semble enfin pleinement fonctionnelle. Une petite amélioration pourra néanmoins être réalisée lors de la prochaine saison. Elle concerne le redressement des guides de la vanne qui ont été voilés par la dégradation de la maçonnerie. Cette amélioration permettrait de gagner quelques centimètres d'ouverture et contribuerait à rendre la pêcherie encore plus attractive.

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 65 m³/s (soit 5,8 fois le module).

A noter qu'une adaptation a été faite pour pouvoir remettre les paniers d'origine 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. 23).



Fig. 23 : Avec les paniers d'origine

2.1.6. Comparaison avec la saison précédente

Les améliorations apportées à la pêcherie de Renamon ont permis de considérablement augmenter la durée de pêche tout en simplifiant la nature des interventions à réaliser (plus de nécessiter de présence de personnel en continu).

Au total, entre novembre 2011 et juin 2013, 48 nuits ont été pêchées pour près de 1000 heures de fonctionnement du piège et 133 anguilles capturées (tab. 1).

Tab. 1 : Pêches menées à Renamon

Saison	N° de pêche	Date de début	Date de fin	Nb de nuits pêchées	Durée (h)	Nb Ang	QMJ Villetoureux min	QMJ Villetoureux max
2011-2012	1	7-nov.-11	7-nov.-11	1	5	0	3	3
	2	6-déc.-11	6-déc.-11	1	5,5	0	6	6
	3	16-déc.-11	18-déc.-11	2	37,5	5	16	38
	4	21-déc.-12	21-déc.-12	1	5,75	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	5,3	2	26	26
	9	26-avr.-12	28-avr.-12	2	38,5	0	39	59
	10	29-avr.-12	30-avr.-12	1	25	1	67	70
	10	7-nov.-11	30-avr.-12	12	137,6	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	114,5	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	118,5	52	23	40
	8	14-déc.-12	23-juin-13	36	842	124	11	88
TOTAL	18	7-nov.-11	23-juin-13	48	979,6	133	3	88

Nb = Nombre

*QMJ = Débit moyen journalier

2.2. Poltrot

2.2.1. Amélioration de la pêcherie

De nombreuses améliorations ont été menées en interne par le SIAH Sud-Charente notamment afin d'améliorer les conditions de stockage des anguilles, comme un muret pour limiter les remous au niveau du vivier (fig. 24), une protection de la pompe pour le bac de stabulation ou le perçage de la goutlotte pour faciliter l'évacuation de l'eau.



Fig. 24 : Muret de protection du vivier

2.2.2. Déroulement des pêches

Entre le 22 octobre 2012 et le 28 juin 2013, 9 épisodes de pêches ont été menés. Ces sessions ont duré de 1 à 22 jours consécutifs. Au total, elles représentent 72 nuits pêchées. Ces pêches sont détaillées dans le tableau 2 et la figure 28.

2.2.3. Captures

Au total, 221 anguilles ont été capturées à Poltrot lors de cette seconde saison.

2.2.4. Contrôles

A Poltrot, 37 anguilles marquées ont été contrôlées :

- 23 ont été recapturées,
- 14 ont été détectées par le dispositif TIRIS dont :
 - 3 à la pêcherie,
 - 11 à la vanne de décharge V3.

2.2.5. Fonctionnalité de la pêcherie

La pêcherie de Poltrot s'avère assez facile d'utilisation et très efficace. La capacité du vivier permet de stocker les anguilles dans de bonnes conditions (fig. 25). Cependant, si les objets dérivants sont trop nombreux (feuilles) il est nécessaire de contrôler régulièrement le vivier qui peut se colmater, déborder et d'où les anguilles peuvent s'échapper.

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).



Fig. 25 : Vivier de Poltrot



Fig. 26 : Poltrot à 100 m³/s en janvier 2013

2.2.6. Comparaison avec la saison précédente

Au total, entre décembre 2011 et juin 2013, 86 nuits ont été pêchées pour près de 2000 heures de fonctionnement du piège et 364 anguilles capturées (tab. 2).

Tab. 2 : 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	4,5	0	8	8
	2	16-déc.-11	18-déc.-11	2	41,5	110	24	52
	3	19-déc.-11	20-déc.-11	1	16,5	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	292,5	143	8	68
2012-2013	1	22-oct.-12	24-oct.-12	2	43,5	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	86,5	0	32	43
	6	19-mars-13	24-mars-13	5	121	0	25	34
	7	12-avr.-13	14-avr.-13	2	40,5	1	34	39
	8	21-mai-13	12-juin-13	22	525,5	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
TOTAL	15	8-déc.-11	28-juin-13	86	1974,5	364	8	80

Nb = Nombre

*QMJ = Débit moyen journalier

2.3. Monfourat

2.3.1. Amélioration de la pêcherie

Ce dispositif a subi des améliorations à deux niveaux :

- Efficacité :

- Le radier béton du fond du canal de dévalaison présentait une marche. Celle-ci perturbait l'écoulement de l'eau au départ du plan de grille. Cette marche a été lissée par un ajout de béton.

- Les goulottes étaient un peu trop hautes. Le plan de grille a été abaissé pour étendre la gamme de débit pêchable vers le bas.

- Auparavant, il n'y avait qu'une seule goulotte qui pouvait être placée à trois hauteurs différentes. Maintenant, 2 goulottes sont présentes en position fixe sur les emplacements inférieurs. Cette configuration permet, grâce au clapet aval, de caler le niveau d'eau amont entre les deux goulottes. Ainsi, le piège reste toujours pêchant même si le débit varie ou que le niveau amont s'élève en raison du colmatage de la grille.

Sécurité : certains aspects de ce dispositif n'étaient pas très satisfaisants au niveau de la sécurité. Un tableau électrique dédié à la pêcherie a été mis en place. Une passerelle a été placée au-dessus du canal afin de pouvoir en faire le tour. Le système de levage manuel du piège a été remplacé par un palan électrique.

2.3.2. Déroutement des pêches

Entre le 14 décembre 2012 et le 21 juin 2013, 7 épisodes de pêches ont été menés. Ces sessions ont duré de 1 à 3 jours consécutifs. Au total, elles représentent 12 nuits pêchées. Ces pêches sont détaillées dans le tableau 3 et la figure 29.

2.3.3. Captures

Au total, 39 anguilles ont été capturées à Monfourat lors de cette seconde saison.

2.3.4. Contrôles

A Monfourat, 3 anguilles marquées ont été contrôlées :

- 1 a été recapturée,
- 2 ont été détectées par le dispositif TIRIS.

Malgré un essai d'amélioration de l'antenne, le détecteur TIRIS 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. Il est probablement au moins de 40%. Par conséquent, les contrôles TIRIS à Monfourat doivent être considérés avec précautions.

2.3.5. Fonctionnalité de la pêche

Les modifications apportées après la première saison ont grandement amélioré l'efficacité de cette pêche. Sa plage de fonctionnement se situe entre 25 et 130 m³/s mesurés à la station de Coutras (soit de 1 à 5 fois le module).

Il faut cependant noter, qu'en raison de la configuration du seuil (court et peu guidant) et du sous-équipement actuel de l'usine (une seule turbine sur les 3 prévues), l'attractivité du canal d'amené se réduit considérablement au-delà de 100 m³/s (soit 4 fois le module).

Pour fonctionner, la pêche de Monfourat est entièrement dépendante du fonctionnement de la turbine hydroélectrique. En raison de la configuration du site, si la turbine ne tourne pas, la pêche n'est pas du tout attractive. Cet aspect est d'autant plus gênant que cet équipement hydroélectrique connaît fréquemment des arrêts et des pannes et de nombreuses nuits n'ont pu être échantillonnées pour cette raison.

Le stockage des anguilles peut être amélioré. En raison de la configuration du site, le vivier se trouve au niveau du plan d'eau amont (contrairement à Renamon et à Poltrot où il se trouve dans le plan d'eau aval). De ce fait, les anguilles peuvent ressortir du vivier et revenir dans les goulottes et sur le plan de grille. Ainsi, il arrive que certains individus, notamment les plus petits, finissent par trouver un passage vers l'aval et s'échappent du piège.

2.3.6. Comparaison avec la saison précédente

Au total, entre janvier 2012 et juin 2013, 21 nuits ont été pêchées pour près de 350 heures de fonctionnement du piège et 39 anguilles capturées (tab. 3).

Tab. 3 : 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	14,5	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	14,5	0	11	11
	7	19-mars-12	20-mars-12	1	15,5	0	11	12
	8	29-mars-12	30-mars-12	1	14,5	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	0	10	55
2012-2013	1	14-déc.-12	17-déc.-12	3	67,25	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	26,5	0	37	57
	7	18-juin-13	21-juin-13	3	61	11	51	112
	7	14-déc.-12	21-juin-13	12	214,8	39	25	163
TOTAL	16	17-janv.-12	21-juin-13	21	343,8	39	10	163

Nb = Nombre ; *QMJ = Débit moyen journalier

3. Répartition des captures

3.1. Renamon

Au total, 124 anguilles ont été capturées à Renamon lors de cette seconde saison. La figure 27 présente la répartition de ces captures. On remarque qu'elles ont toutes été réalisées en fin de saison. Deux raisons peuvent expliquer le manque de résultats lors des premières pêches :

- Travaux : les dernières améliorations ont eu lieu en janvier et en février, mais celles-ci visaient surtout à permettre la pêche lors des débits faibles,
- Souçons de vols : fin janvier, de très forts soupçons de vols de poissons dans le vivier sont apparus. Ils expliquent très probablement ce manque de résultats.

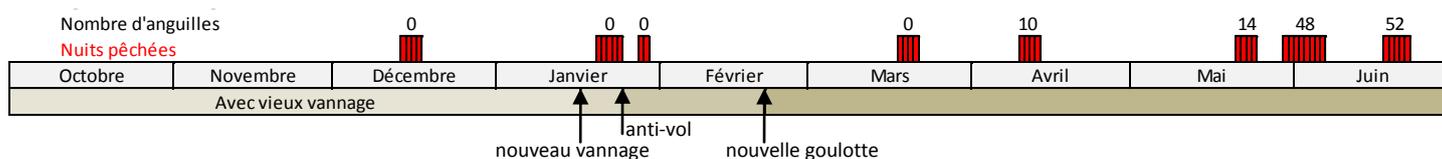


Fig. 27 : Chronologie des pêches et captures pour Renamon

3.2. Poltrot

Au total, 221 anguilles ont été capturées à Poltrot. Les épisodes les plus productifs ont été ceux de fin décembre, de fin mai et de fin juin (fig. 28).

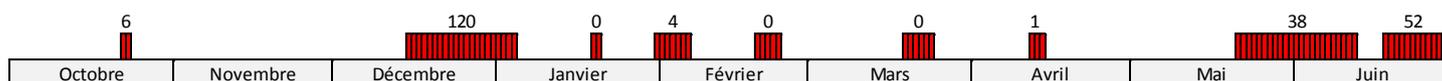


Fig. 28 : Chronologie des pêches et captures pour Poltrot

3.3. Monfourat

Trente-neuf anguilles ont été capturées à Monfourat. Ces captures ont eu lieu lors du premier et du dernier épisode de pêche (décembre et juin). Cependant il faut noter des arrêts réguliers de la turbine les 15, 16 et 17 décembre qui ont sévèrement affecté l'efficacité de l'échantillonnage lors de cette session. De plus, un arrêt prolongé sur tout le mois de janvier a rendu les pêches impossibles à cette période.

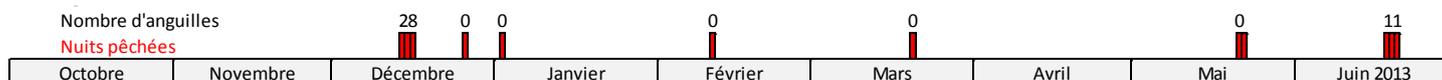


Fig. 29 : Chronologie des pêches pour Monfourat

3.1. Récapitulatif

3.1.1. Saison 2

Pour cette seconde saison, 120 nuits ont été pêchées réparties sur 24 épisodes. La durée de fonctionnement des pêcheries s'élève à plus de 2 700 heures.

Au total, 384 captures ont été effectuées (360 individus différents et 24 recaptures). La répartition des différents stades est détaillée dans la suite de ce document.

3.1.2. Saison 1 et 2 confondues

Entre le 7 novembre 2011 et le 28 juin 2013, 49 épisodes de pêches ont été menées. Le nombre de nuits pêchées est de 155 et la durée totale de fonctionnement des pêcheries s'élève à près de 3 300 heures. Le tableau suivant détaille la répartition de ces pêches et de leurs durées en fonction des pêcheries et des saisons.

Au total, 536 captures ont été effectuées (506 individus différents et 30 recaptures).

Tab. 4 : Récapitulatif des pêches

		Date début	Date fin	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	07-nov-11	30-avr-12	10	12	138	9	0,8	7	0	0	0	7
	Poltrou	08-déc-11	08-mai-12	6	14	293	143	10,2	123	3	3	6	133
	Monfourat	17-janv-12	10-mai-12	9	9	129	0	0,0	0	0	0	0	0
	TOTAL	07-nov-11	10-mai-12	25	35	559	152	4,3	130	3	3	6	140
2012-2013	Renamon	14-déc-12	23-juin-13	8	36	842	124	3,4	38	18	68	0	62
	Poltrou	22-oct-12	28-juin-13	9	72	1682	221	3,1	131	37	30	23	185
	Monfourat	14-déc-12	21-juin-13	7	12	215	39	3,3	31	3	4	1	25
	TOTAL	22-oct-12	28-juin-13	24	120	2739	384	3,2	200	58	102	24	272
TOTAL	07-nov-11	28-juin-13	49	155	3298	536	3,5	330	61	105	30	412	
Total	Renamon	07-nov-11	23-juin-13	18	48	979,6	133	2,8	45	18	68	0	69
	Poltrou	08-déc-11	28-juin-13	15	86	1974,5	364	4,2	254	40	33	29	318
	Monfourat	17-janv-12	21-juin-13	16	21	344	39	1,9	31	3	4	1	25
	TOTAL	07-nov-11	28-juin-13	49	155	3298	536	3,5	330	61	105	30	412

4. Paramètres environnementaux

4.1. Nycthémère

Les durées entre 2 relèves et les horaires de ces relèves ont été très variées. Les durées entre 2 relèves ont été comprises entre 30 min 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 384 anguilles de la saison :

- 15 % ont été capturées en journée de façon certaine,
- 35 % ont été capturées de nuit de façon certaine,
- 50 % sont issues de durées de pêche chevauchant les périodes diurnes et nocturnes.

La proportion d'anguilles capturées en journée est donc au moins de 15 % mais se situe probablement entre 20 et 30 %.

4.2. Hydrologie

4.2.1. Saison 2

Rappel sur les stations de mesure des débits :

- 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 65 m³/s (à Villeteureix),
- pour Poltrot : de 18 à 70 m³/s (mesurés à Bonnes),
- pour Monfourat : de 25 à 100 m³/s (mesurés à Coutras).

La saison 2012-2013 a présenté une hydrologie élevée avec de nombreux pics de débit. Entre la première et la dernière pêche, soit entre le 22 octobre 2012 et le 28 juin 2013, les débits moyens journaliers ont été :

- de 18,5 m³/s à Villeteureix soit 1,6 fois le module,
- de 29,3 m³/s à Bonnes soit 1,5 fois le module,
- de 55,9 m³/s à Coutras soit 2,2 fois le module.

Pour Poltrot et Monfourat, les captures ont été plus nombreuses en décembre lors du premier épisode de pêche conséquent de la saison (148 anguilles soit 39 % du total de la saison). Les sessions suivantes (entre janvier et mai) n'ont rapporté que 15 poissons (soit 4 %). Enfin, les deux derniers épisodes (en juin) ont vu la capture de 215 anguilles (soit 56 %). Pour le site de Renamon, c'est à cette occasion que les prises furent les plus nombreuses (à mettre en relation avec les problèmes évoqués dans la partie C.2.1.1).

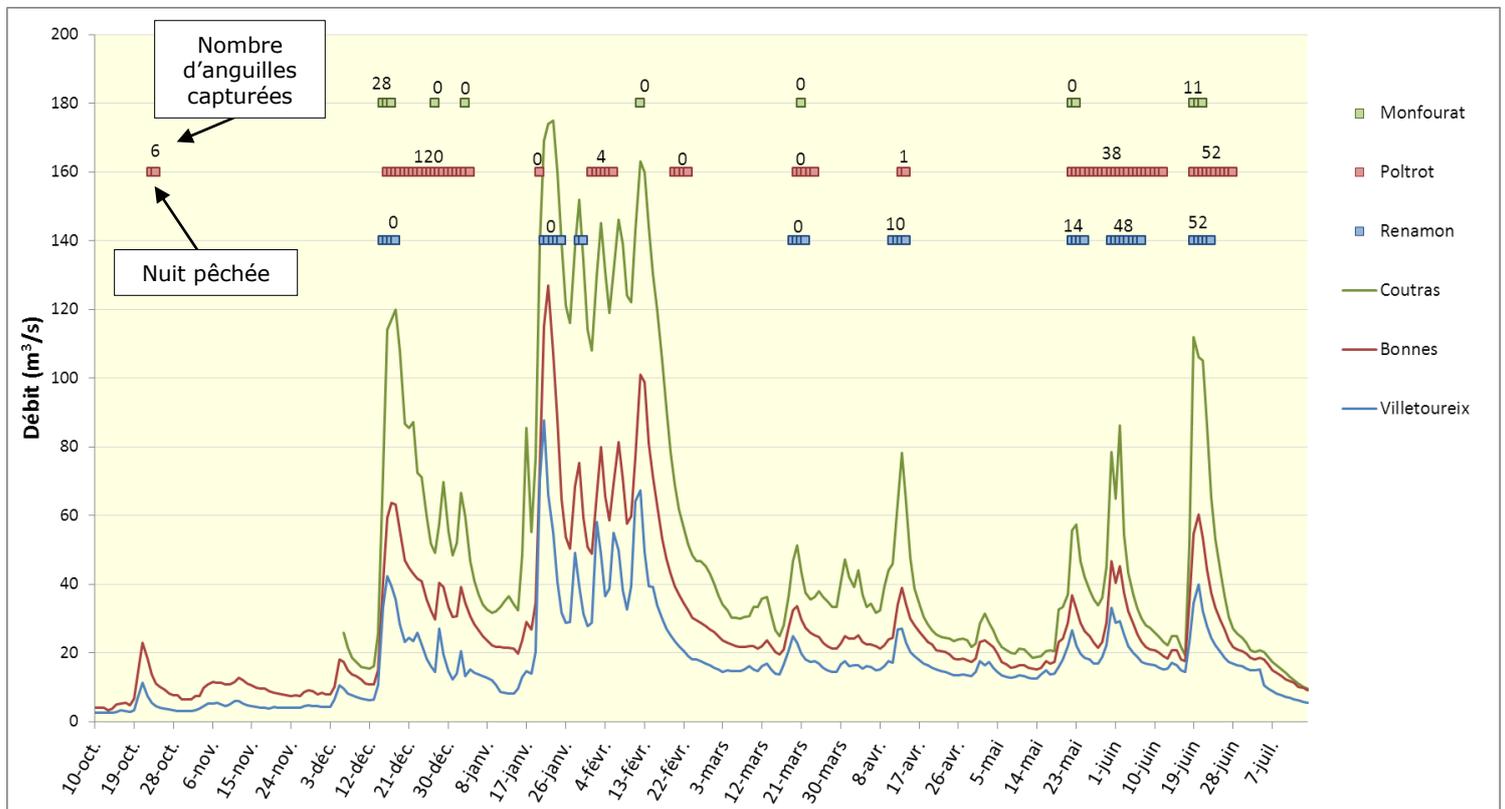


Fig. 31 : Hydrologie de la Dronne, pêches réalisées et nombre d'anguilles capturées

Le tableau suivant présente le débit moyen journalier (QMJ) pour les stations de mesure de débit et le nombre d'anguilles (Nb Ang) pour les trois pêcheries.

Tab 5 : Débits moyens journaliers (QMJ) et captures d'anguilles (Nb Ang)

Date	QMJ Coutras	Nb Ang Monfourat	QMJ Bonnes	Nb Ang Poltrot	QMJ Villetourei x	Nb Ang Renamon
23-oct.-12	?		13,8	6	5,61	
24-oct.-12	?		11,2	0	4,6	
15-déc.-12	72,4	6	40,7		33,3	0
16-déc.-12	114	17	59,2	77	42,4	0
17-déc.-12	117	5	63,7	25	39,4	0
18-déc.-12	120		63,2	9	35,5	0
19-déc.-12	108		55,6	3	28,2	
20-déc.-12	86,8		46,9	0	23,2	
21-déc.-12	85,6		44,8	0	24,3	
22-déc.-12	87,2		43,1	0	23,4	
23-déc.-12	72,4		41,6	0	25,8	
24-déc.-12	71,1		40,9	0	22,5	
25-déc.-12	59,8		35,5	0	18,3	
26-déc.-12	51,8		32,3	0	16,2	
27-déc.-12	49,1	0	29,7	0	14,5	
28-déc.-12	57,5		40,5	1	27,1	
29-déc.-12	69,8		39,2	1	19,5	
30-déc.-12	55,5		33,4	2	14,7	
31-déc.-12	48,4		30,4	0	12,3	
1-janv.-13	52,1		30,7	1	13,9	
2-janv.-13	66,5		39,2	0	20,5	
3-janv.-13	59,7	0	34,7	0	13,2	
4-janv.-13	46,7		30,8	1	15,2	
20-janv.-13	139		74	0	70,4	
21-janv.-13	169		115		87,7	0
22-janv.-13	174		127		66,1	0
23-janv.-13	175		107		54,9	0
24-janv.-13	160		87,7		40,6	0
25-janv.-13	139		64,7		31,8	0
29-janv.-13	152		75,3		39,4	0
30-janv.-13	134		59,3		31,4	0
31-janv.-13	114		50,8		27,8	
1-févr.-13	108		48,9	0	28,8	
2-févr.-13	130		66,1	1	58,1	
3-févr.-13	145		79,9	1	48,7	
4-févr.-13	131		65,6	0	36,5	
5-févr.-13	119		58,7	1	38,8	
6-févr.-13	131		69,3	1	54,9	
12-févr.-13	163	0	101		67,2	
20-févr.-13	68,9		39,4	0	23,4	
21-févr.-13	61,7		36,9	0	21,9	
22-févr.-13	56,1		34,4	0	20,6	
23-févr.-13	51,5		32,4	0	19,2	
19-mars-13	46,7		32,4		24,8	0
20-mars-13	51,3		33,6	0	23	0
21-mars-13	43,5	0	29,7	0	19,8	0
22-mars-13	37,5		27,3	0	18,2	0
23-mars-13	35,5		25,9	0	17,5	
24-mars-13	36,4		25,2	0	17,6	

Date	QMJ Coutras	Nb Ang Monfourat	QMJ Bonnes	Nb Ang Poltrot	QMJ Villetourei x	Nb Ang Renamon
11-avr.-13	46,1		24,3		17,2	0
12-avr.-13	63,6		34,2		26,9	1
13-avr.-13	78,3		39	1	27	5
14-avr.-13	63,7		34,1	0	23	4
22-mai-13	55,6	0	36,8	2	26,5	4
23-mai-13	57,4	0	32,9	2	22,3	8
24-mai-13	46,7		28,9	2	19,9	2
25-mai-13	42		26,3	0	18,7	0
26-mai-13	38,2		25	0	18,1	
27-mai-13	35,6		23	0	17	
28-mai-13	33,8		21,6	0	17	
29-mai-13	36,1		23,3	1	18,9	
30-mai-13	44,9		28,8	1	22,2	
31-mai-13	78,4		46,7	3	33,2	2
1-juin-13	64,9		40,4	7	28,8	9
2-juin-13	86,2		45,2	2	29,3	11
3-juin-13	54,5		37,5	0	25,5	10
4-juin-13	43,2		32,2	4	21,9	6
5-juin-13	36,9		28,6	4	20	5
6-juin-13	33		25,3	2	18,8	2
7-juin-13	29,9		23,1	0	17,5	3
8-juin-13	28		21,7	4	16,9	
9-juin-13	27,4		21,1	2	16,6	
10-juin-13	25,9		20,8	1	16,3	
11-juin-13	24,6		20	0	15,8	
12-juin-13	23,1		19	1	15,2	
19-juin-13	112	4	54,7	5	34,7	6
20-juin-13	106	3	60,2	6	39,9	21
21-juin-13	105	4	53,5	9	32,1	10
22-juin-13	86,3		44,4	11	27,8	11
23-juin-13	65,4		37,6	3	24,5	4
24-juin-13	53,1		33,2	6	22,2	
25-juin-13	43,9		29,6	3	20,2	
26-juin-13	36,5		26,8	4	18,7	
27-juin-13	30,5		23,8	4	17,5	
28-juin-13	27,1		21,8	1	16,9	

Q < module Pas de pêche
Q module -> module*2
Q module*2 -> module*3
Q > module*3

Nb pêches	Nb Ang	Nb pêches	Nb Ang	Nb pêches	Nb Ang
0	0	3	7	0	0
2	0	42	51	8	12
4	6	17	42	20	91
6	33	10	121	8	21
Total	12	72	221	36	124

Le nombre de pêches et les débits auxquels elles ont eu lieu sont très variables d'une pêcherie à une autre :

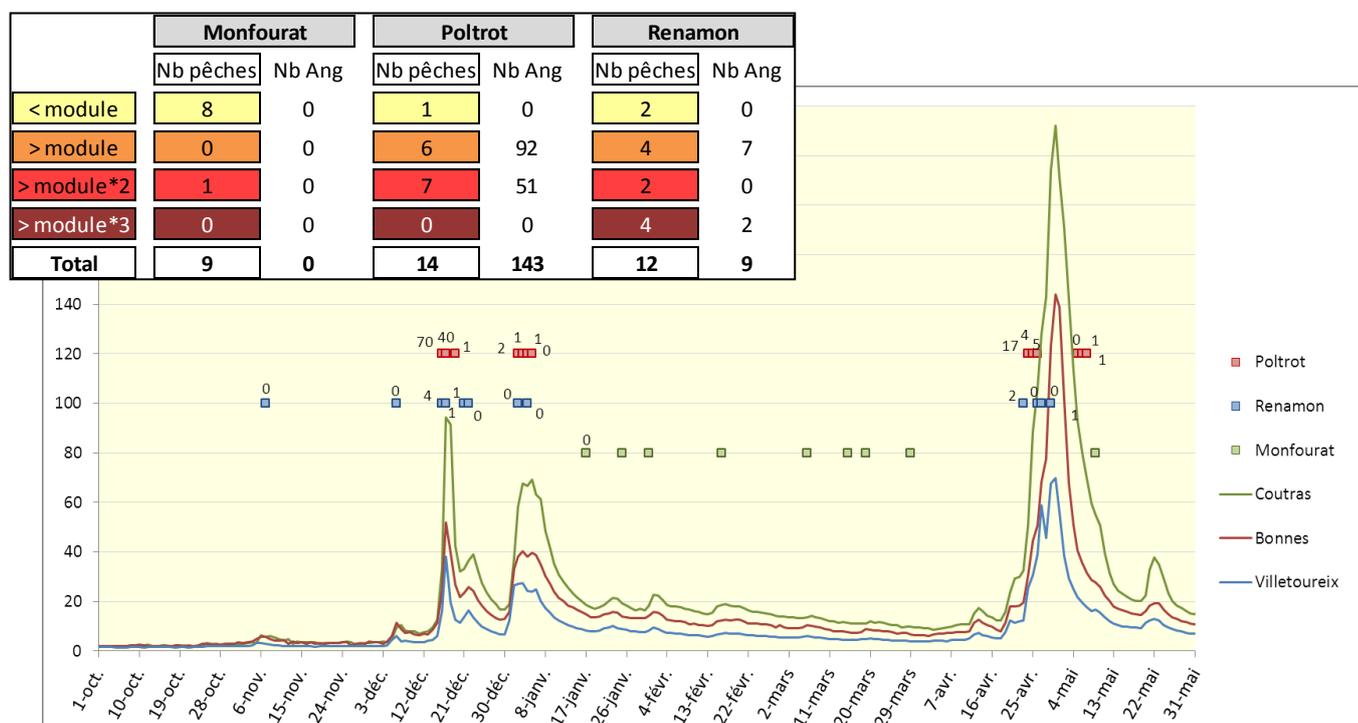
- pour Renamon, la majorité des pêches a eu lieu lors de débits modérés,
- pour Poltrot lors de débits faibles,
- pour Monfourat lors de débits élevés.

Globalement, la majorité des captures a eu lieu lors de débits :

- modérés pour Renamon,
- élevés pour Poltrot et Monfourat.

4.2.2. Comparaison saisons 1 et 2

La figure et le tableau suivants rappellent les résultats de la saison précédente (2011-2012). A Monfourat, la quasi-totalité des pêches avait été réalisée lors de débits très faibles (inférieurs au module) et n'avait permis la capture d'aucune anguille. A Poltrot et à Renamon, des pêches avaient pu être menées dans des conditions variées. Pour ces deux pêcheries, la majorité des captures avaient été réalisées lors de débits faibles (entre le module et 2 fois le module).



Tab. 6 et fig. 32 : Répartition des pêches et des captures en fonction des débits lors de la saison 1

Le tableau 7 compare les résultats des saisons 1 et 2. Lors de la première, les captures ont été nettement plus fréquentes lors des débits faibles (entre le module et 2 fois le module). Lors de la seconde saison (dont l'hydrologie fut bien plus élevée, cf. C.1.1), les captures ont été plus fréquentes lors de débits modérés (Renamon) ou élevés (Poltrot et Monfourat). Ces deux premières saisons sont donc très différentes, autant au niveau de l'hydrologie que des conditions rencontrées lors des pêches et des captures.

Tab. 7 : Nombre moyen d'anguilles par nuit en fonction des débits

	Saison 1 (2011-2012)			Saison 2 (2012-2013)		
	Monfourat	Poltrot	Renamon	Monfourat	Poltrot	Renamon
< module	0	0	0	0	2,3	0
> module	0	15,3	1,8	0	1,2	1,5
> module*2	0	7,3	0	1,5	2,5	4,6
> module*3	0	0	0,5	5,5	12,1	2,6
Total	0	10,2	0,8	3,3	3,1	3,4

4.3. Physico-chimie

- La figure suivante présente l'évolution de différentes variables au cours de cette saison 2 :
- le débit (m^3/s) mesuré à Bonnes (11 km en aval de Poltrot ; module de $19,5 \text{ m}^3/\text{s}$),
 - la température de l'eau ($^{\circ}\text{C}$) mesurée à Poltrot,
 - la turbidité (FNU) mesurée à la Pauze (22 km en amont de Poltrot),
 - l'oxygène dissous (mg/L) mesuré à la Pauze,
 - la conductivité (mS/cm) mesurée à la Pauze.

Les 3 dernières variables ont été suivies par des sondes fixes du Pôle Ecohydraulique. Malheureusement, elles ont été suspendues mi-avril.

La turbidité est étroitement liée au débit et à la conductivité. Chaque pic de turbidité correspond à un pic de débit et s'accompagne d'une chute de la conductivité. Exception faite d'un pic de turbidité survenu uniquement la journée du 19 novembre, inexplicable par l'ensemble des autres variables suivies. Il s'agit peut-être d'un problème de la sonde, ce type de matériel étant assez sensible.

L'oxygène dissous est étroitement lié à la température, chaque baisse de cette dernière entraînant une hausse visible de la quantité d' O_2 dissous.

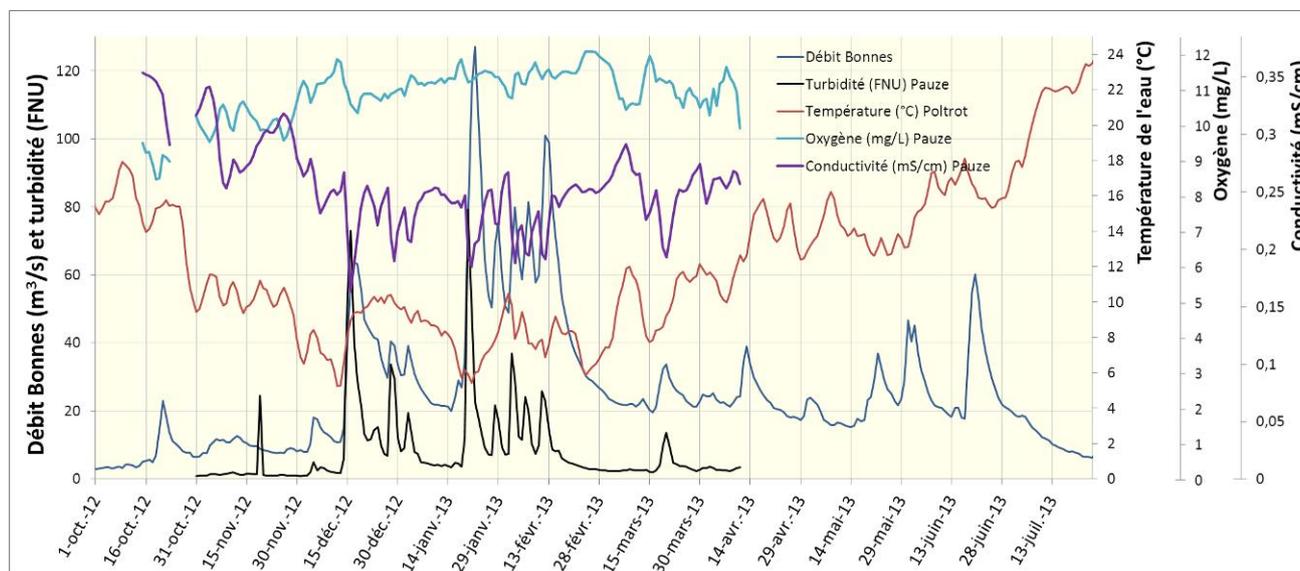


Fig. 33 : Suivi physico-chimique lors de la saison 2

5. Marquages et suivi des anguilles

5.1. Marquages réalisés

Sur les 384 anguilles capturées, 272 anguilles ont été marquées :

- 239 avec un PIT tag seul,
- 33 avec un PIT tag et un radio-émetteur (par le Pôle Ecohydraulique).

Les 112 anguilles qui n'ont pas été marquées correspondent à :

- 24 recaptures,
- 5 anguilles argentées trop petites (femelles entre 50 et 60 cm),
- 75 anguilles jaunes trop petites,
- 2 anguilles échappées (dont un mâle argenté d'environ 40 cm),
- 2 anguilles blessées,
- 4 anguilles mortes.

5.2. Lâchers

Les 239 anguilles marquées seulement en PIT tag ont été relâchées :

- 62 en aval de Renamon,
- 152 en amont de Poltrot,
- 25 en amont de Monfourat.

Les 33 anguilles marquées en PIT tag et en radio (Pôle Ecohydraulique) ont été lâchées :

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

Au final, les anguilles marquées se répartissent :

- | | | |
|----------------|-------------|---------------------------------|
| - 214 (EPIDOR) | + 15 (Pôle) | soit 229 en amont de Poltrot, |
| - 239 (EPIDOR) | + 33 (Pôle) | soit 272 en amont de Monfourat. |



Fig. 34 : Remise à l'eau d'anguilles marquées

5.3. Contrôles (recaptures & détections)

5.3.1. Lieux

En tout, 40 anguilles marquées ont été contrôlées. Rappelons qu'aucune anguille marquée n'a été relâchée en amont de Renamon. Ces contrôles ont eu lieu :

- 37 à Poltrot,
- 3 à Monfourat.

5.3.2. Méthodes

- Sur ces 40 anguilles :
- 24 ont été recapturées,
 - 16 ont été détectées par le système TIRIS.

NB : - Les dispositifs TIRIS 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. Précisons qu'à Poltrot, 11 des 14 anguilles détectées (soit 79 %) ont dévalé par la vanne de décharge du moulin (vanne V3), équipée comme la pêcherie d'une fenêtre de détection TIRIS.

Tab. 8 : Lieux et méthodes de contrôle des anguilles marquées

	Renamon	Poltrot	Monfourat	
Tiris	0	14	2	16
Recapture	0	23	1	24
Total des contrôles	0	37	3	40

5.3.4. Cas particuliers

Echappement : une anguille a été détectée par le TIRIS à Poltrot le 17 décembre 2012 à 17h42. Or, à ce moment-là, la pêcherie était en action mais cet individu n'a pas été recapturé. Cette anguille (n°A63C5E0, de 65 cm et argentée) s'est donc échappée du vivier.

Efficacité de la détection : sur les 24 anguilles recapturées, 17 (dont 16 à Poltrot et une à Monfourat) n'ont pas été détectées par le dispositif TIRIS. Ce système n'est donc pas infaillible. Ces données indiquent une efficacité de 30 % pour Poltrot et de 0 % pour Monfourat. Ces chiffres sont à relativiser pour Poltrot car des coupures électriques ont amputé le suivi de quelques jours et pour Monfourat car une seule anguille y a été reprise. Des tests ont été menés avec une bouteille remplie d'eau équipée d'un transpondeur. Ils permettent de situer l'efficacité du TIRIS à Poltrot autour de 60 % et celle à Monfourat autour de 40 %. Néanmoins, cette efficacité varie énormément en fonction du débit (vitesse du courant et donc vitesse de passage du PIT tag) et de la position plus ou moins ouverte des vannes métalliques qui modifient la forme du champ de réception des antennes.

5.3.5. Etat sanitaire des anguilles recapturées

Les anguilles recapturées présentaient en grande majorité de bonnes cicatrisations sans aucun problème sanitaire apparent lié au marquage. Cependant, sur 4 anguilles, une irritation très locale a été observée au niveau de la cicatrice. Mais sachant que ces anguilles ont toutes été reprises moins d'une semaine après le marquage, ce phénomène est très probablement lié à la cicatrisation qui était encore en cours (fig. 35).



Fig. 35 : Cicatrice 5 jours après le marquage (g.) et 130 jours après le marquage (d.)

5.3.6. Dates des contrôles

Sans surprise, la plupart des anguilles contrôlées (37 soit 95 %) avaient préalablement été marquées lors des pics de capture qui ont eu lieu lors des augmentations de débit de mi-décembre (23 %), fin-mai (33 %) et fin-juin (39 %). Ceci est bien visible sur la figure suivante, où les carrés symbolisant les marquages apparaissent regroupés sur ces 3 périodes. Par contre, les contrôles (symbolisés par des losanges) apparaissent d'avantage répartis sur la période de l'étude.

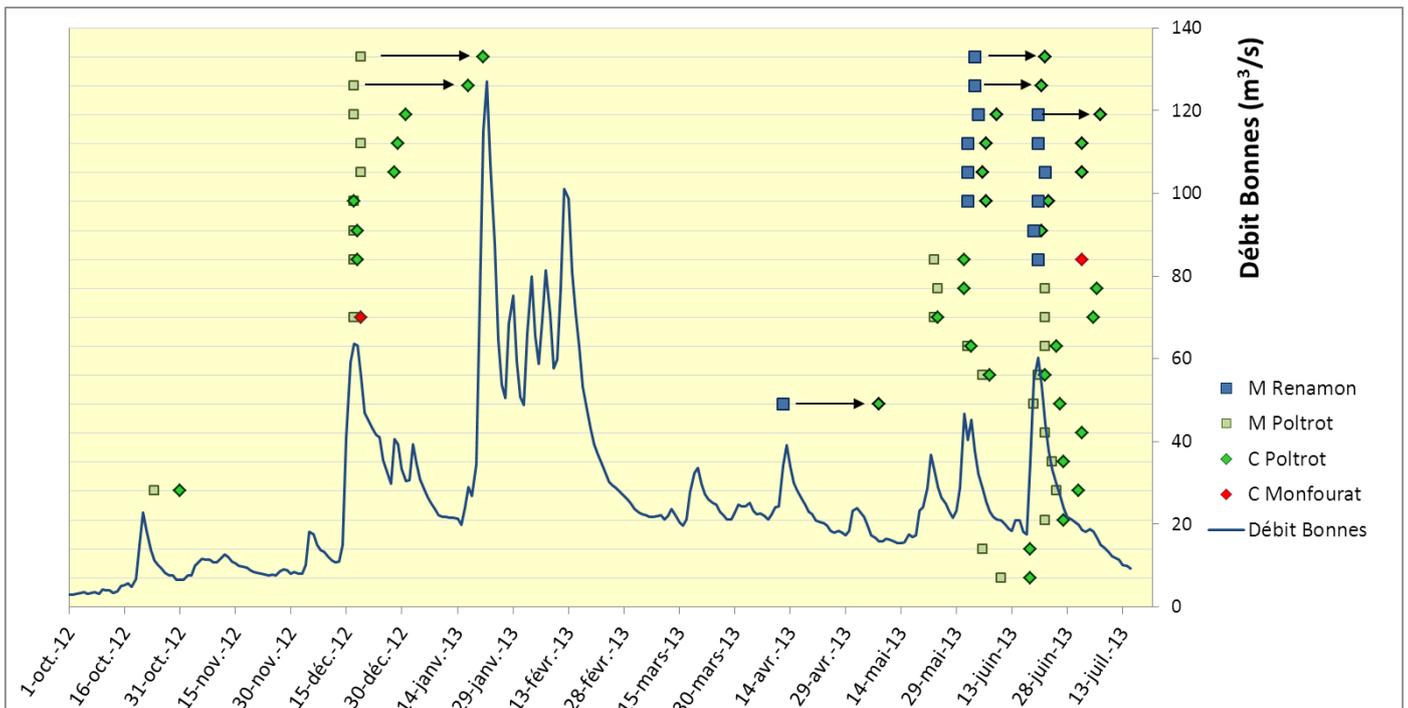


Fig. 36 : Répartition chronologique des marquages (M) et des contrôles (C)

5.3.7. Déplacements

Sur les 40 anguilles contrôlées, les sites de lâcher se répartissent :

- 13 à Renamon (aval immédiat),
- 26 à Poltrot (2,6 km en amont),
- 1 inconnu (le code d'une anguille recapturée à Monfourat n'a pas pu être lu).

Sur ces 40 anguilles, les contrôles ont eu lieu :

- 37 à Poltrot,
- 3 à Monfourat.

La répartition du lieu de contrôle en fonction du lieu de marquage et la distance parcourue est présentée dans le tableau 9.

5.3.8. Délais entre marquages et contrôles

Rappels :

- Aucune anguille n'a été relâchée en amont de Renamon cette saison,
- Le code et donc l'origine d'une anguille reprise à Monfourat n'a pas pu être identifié, les analyses suivantes ne portent donc que sur 39 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, 33 % ont eu lieu en moins de 5 jours et 85 % en moins de 15 jours. Les anguilles reprennent donc assez rapidement leur dévalaison et peuvent parcourir des distances importantes en peu de temps.

Tab. 9 : Répartition entre lieu de marquage, lieu de contrôle, distance et délai

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	0	3	9	0	1	0	13
	5 -> 15 j	0	5	14	1	0	0	20
	> 15 j	0	4	2	0	0	0	6
Total des contrôles	0	12	25	1	1	0	39	
		37		2				

☺ **Record** : L'anguille la plus rapide fut marquée à Poltrot le 17 décembre 2012 à 15h et a été contrôlée à Monfourat le 19 décembre à 2h44. Elle a donc mis moins de 36 heures pour parcourir 50 km, soit une moyenne de 1,4 km par heure (ou 0,4 m/s) !

La figure page suivante présente la répartition des délais de contrôle sous forme de boîte à moustaches (ou boxplot). Pour les 39 contrôles identifiés lors de cette seconde saison, les délais s'étendent de 4 heures à 33 jours avec une médiane de 7 jours.

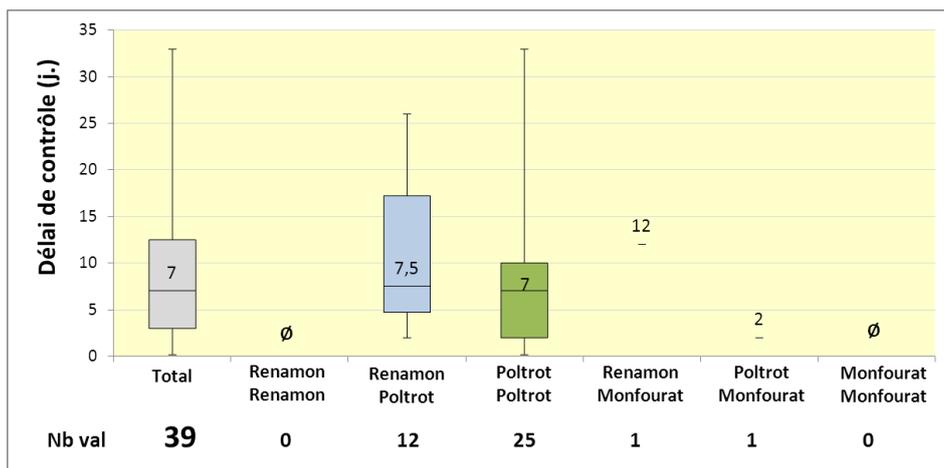


Fig. 37 : Délais de contrôle répartis en boîte à moustaches

5.3.9. Bilan des contrôles

Tab. 10 : Détail des 40 contrôles

Marque	Etude	Taille	Stade	Date marquage	Lieu	Lâcher	Type de contrôle	Date contrôle	Heure	Lieu	Lieu (2)	Délais	Rmque
A63C55B	EPIDOR	80	Argentée	12-avr.-13	Renamon	aval	Tiris	8-mai-13	1:41	Poltrot	Pêcherie	26 j.	
A63C569	EPIDOR	75	Argentée	1-juin-13	Renamon	aval	Recapture	5-juin-13		Poltrot	Pêcherie	4 j.	pas détectée
A63C56C	EPIDOR	90	Argentée	1-juin-13	Renamon	aval	Recapture	6-juin-13		Poltrot	Pêcherie	5 j.	pas détectée
A63C56A	EPIDOR	73	Intermédiaire	1-juin-13	Renamon	aval	Recapture	6-juin-13		Poltrot	Pêcherie	5 j.	pas détectée
A63C577	EPIDOR	69	Jaune	3-juin-13	Renamon	aval	Recapture	21-juin-13		Poltrot	Pêcherie	18 j.	pas détectée
A63C579	EPIDOR	65	Argentée	3-juin-13	Renamon	aval	Recapture	22-juin-13		Poltrot	Pêcherie	19 j.	pas détectée
A63C57E	EPIDOR	84	Argentée	4-juin-13	Renamon	aval	Recapture + Tiris	9-juin-13		Poltrot	Pêcherie	5 j.	
A63BE89	EPIDOR	78	Argentée	19-juin-13	Renamon	aval	Recapture	21-juin-13		Poltrot	Pêcherie	2 j.	pas détectée
A63BE4C	EPIDOR	57	Intermédiaire	20-juin-13	Renamon	aval	Recapture	23-juin-13		Poltrot	Pêcherie	3 j.	pas détectée
A63BE85	EPIDOR	68	Intermédiaire	20-juin-13	Renamon	aval	Tiris	2-juil.-13	4:51	Poltrot	V3	12 j.	
A63BEE9	EPIDOR	94	Argentée	20-juin-13	Renamon	aval	Tiris	7-juil.-13	2:59	Poltrot	V3	17 j.	
A63BEE1	EPIDOR	80	Argentée	22-juin-13	Renamon	aval	Tiris	2-juil.-13	22:58	Poltrot	V3	10 j.	
A63BF3B	EPIDOR	70	Argentée	20-juin-13	Renamon	aval	Tiris	2-juil.-13	0:00	Monfourat		12 j.	
A63C5C6	EPIDOR	68	Argentée	24-oct.-12	Poltrot	amont	Tiris	31-oct.-12	18:00	Poltrot	V3	7 j.	
A63C5E0	EPIDOR	65	Argentée	17-déc.-12	Poltrot	amont	Tiris	17-déc.-12	19:42	Poltrot	Pêcherie	4 h	échappée du vivier
A63C5AC	EPIDOR	65	Argentée	17-déc.-12	Poltrot	amont	Recapture	18-déc.-12		Poltrot	Pêcherie	1 j.	pas détectée
A63BE6B	EPIDOR	75	Argentée	17-déc.-12	Poltrot	amont	Recapture + Tiris	18-déc.-12	19:07	Poltrot	Pêcherie	1 j.	
A63C5A5	EPIDOR	62	Argentée	17-déc.-12	Poltrot	amont	Recapture + Tiris	31-déc.-12	21:24	Poltrot	Pêcherie	14 j.	
A63C59B	EPIDOR	75	Argentée	17-déc.-12	Poltrot	amont	Tiris	17-janv.-13	19:16	Poltrot	V3	31 j.	
A63BE31	EPIDOR	67	Argentée	19-déc.-12	Poltrot	amont	Recapture + Tiris	28-déc.-12	19:39	Poltrot	Pêcherie	9 j.	
A63BF02	EPIDOR	65	Argentée	19-déc.-12	Poltrot	amont	Recapture + Tiris	29-déc.-12	13:24	Poltrot	Pêcherie	10 j.	
A63C4BE	Pôle	83	Argentée	19-déc.-12	Poltrot	amont (la Pause)	Tiris	21-janv.-13	23:54	Poltrot	V3	33 j.	
A63BE63	EPIDOR	84	Argentée	23-mai-13	Poltrot	amont	Recapture	24-mai-13		Poltrot	Pêcherie	1 j.	pas détectée
A63BEF2	EPIDOR	74	Argentée	23-mai-13	Poltrot	amont	Recapture	31-mai-13		Poltrot	Pêcherie	8 j.	pas détectée
A63BEFF	EPIDOR	96	Argentée	24-mai-13	Poltrot	amont	Recapture	31-mai-13		Poltrot	Pêcherie	7 j.	pas détectée
A63BEAD	EPIDOR	68	Jaune	1-juin-13	Poltrot	amont	Recapture	2-juin-13		Poltrot	Pêcherie	1 j.	pas détectée
A63BEF1	EPIDOR	87	Argentée	5-juin-13	Poltrot	amont	Recapture + Tiris	7-juin-13		Poltrot	Pêcherie	2 j.	
A63BED8	EPIDOR	63	Intermédiaire	5-juin-13	Poltrot	amont	Tiris	18-juin-13	16:57	Poltrot	V3	13 j.	
A63BF22	EPIDOR	75	Intermédiaire	10-juin-13	Poltrot	amont	Tiris	18-juin-13		Poltrot	Pêcherie	8 j.	
A63BF2A	EPIDOR	84	Jaune	19-juin-13	Poltrot	amont	Recapture	26-juin-13		Poltrot	Pêcherie	7 j.	pas détectée
A63BE52	EPIDOR	75	Jaune	20-juin-13	Poltrot	amont	Recapture	22-juin-13		Poltrot	Pêcherie	2 j.	pas détectée
A63BE9C	EPIDOR	74	Jaune	22-juin-13	Poltrot	amont	Recapture	25-juin-13		Poltrot	Pêcherie	3 j.	pas détectée
A63BF2F	EPIDOR	83	Intermédiaire	22-juin-13	Poltrot	amont	Recapture	27-juin-13		Poltrot	Pêcherie	5 j.	pas détectée
A63BE88	EPIDOR	61	Intermédiaire	22-juin-13	Poltrot	amont	Tiris	2-juil.-13	2:05	Poltrot	V3	10 j.	
A63BE8C	EPIDOR	67	Intermédiaire	22-juin-13	Poltrot	amont	Tiris	5-juil.-13	3:03	Poltrot	V3	13 j.	
A63BF05	EPIDOR	78	Intermédiaire	22-juin-13	Poltrot	amont	Tiris	6-juil.-13	3:58	Poltrot	V3	14 j.	
A63BE47	EPIDOR	67	Argentée	24-juin-13	Poltrot	amont	Recapture	27-juin-13		Poltrot	Pêcherie	3 j.	détectée ?
A63BE43	EPIDOR	70	Jaune	25-juin-13	Poltrot	amont	Tiris	1-juil.-13	0:40	Poltrot	V3	6 j.	
A63CSDF	EPIDOR	76	Argentée	17-déc.-12	Poltrot	amont	Tiris	19-déc.-12	2:44	Monfourat		2 j.	
?	EPIDOR	80	Argentée	?	?	?	Recapture	21-juin-13		Monfourat		?	pas détectée, lecture code impossible

5.3.10. Comparaison avec la saison précédente

La figure suivante montre la répartition chronologique de tous les marquages (carrés) et 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 plus rapides.

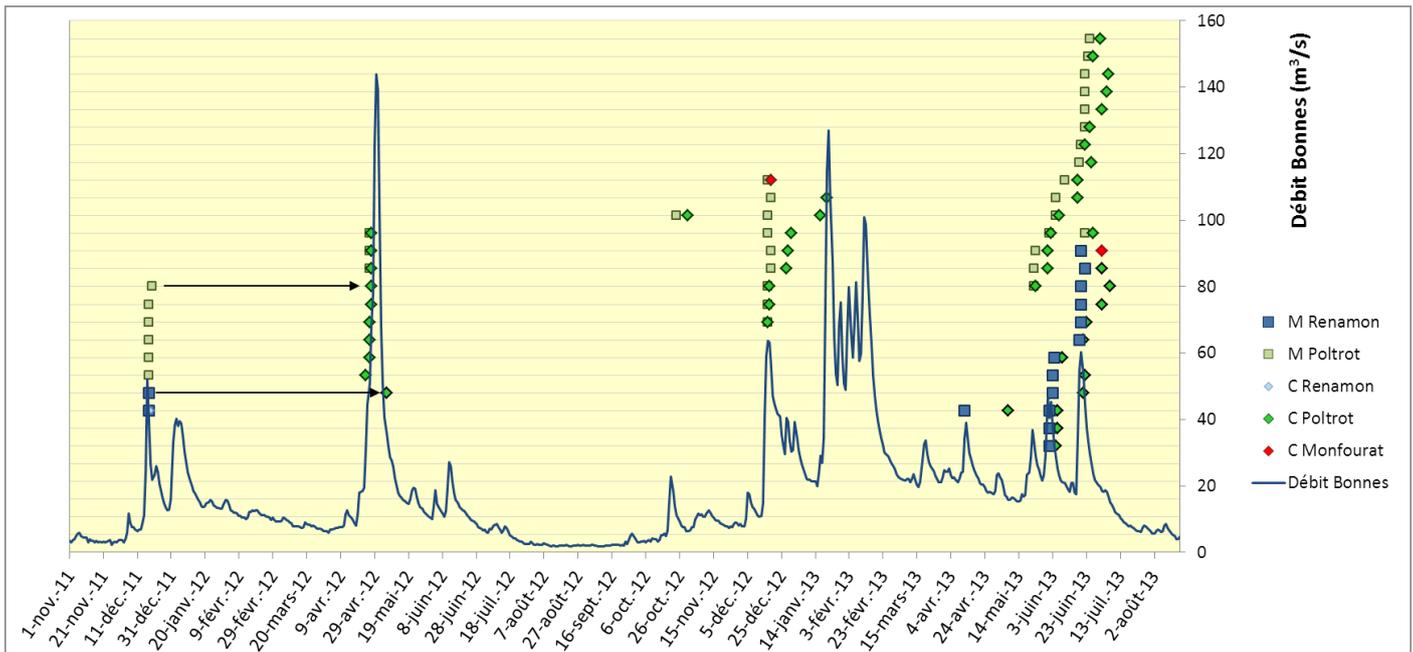


Fig. 38 : Répartition chronologique des marquages (M) et contrôles (C) pour l'ensemble de l'étude

En raison des anguilles qui ont été contrôlées lors du coup de fin avril 2012, les étendues supérieures des boîtes à moustaches des délais de contrôle augmentent considérablement. En revanche, la médiane évolue peu. Au final, la médiane générale est de 8 jours.

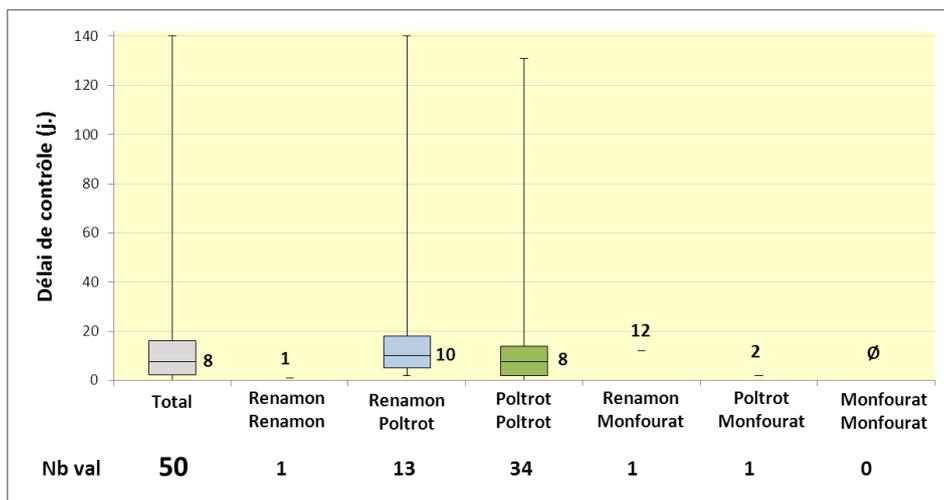


Fig. 39 : Délais de contrôle répartis en boîte à moustaches pour l'ensemble de l'étude

5.4. Efficacité des pêcheries

NB : Une seule anguille doublement marquée (PIT tag + radio émetteurs) a été contrôlée. 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 (recapturées ou détectées) y compris en dehors des périodes de pêche. 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 TIRIS (cf. C.5.3.4), ce taux de contrôle est sous-estimé dans une mesure qu'il est encore difficile d'apprécier.

5.4.1. Renamon

Aucune anguille marquée n'ayant été relâchée en amont de Renamon, les taux de recapture et de contrôle n'ont pas pu être estimés pour cette seconde saison.

Rappel saison 1 :

- Le taux de recapture pour Renamon en 2011-2012 était de 0 % (0 anguille sur 6).
- Le taux de contrôle pour Renamon en 2011-2012 était de 17 % (1 anguille sur 6).

5.4.2. Poltrou

Au total, 215 anguilles marquées en PIT tag ont été lâchées en amont de Poltrou.

Au final, 36 anguilles ont été contrôlées (37 moins celle marquée en radio) :

- 23 ont été recapturées,
- 13 ont été détectées :
 - 3 par la pêcherie (hors période de pêche),
 - 10 par la vanne de décharge V3 (11 moins celle marquée en radio).
- Le taux de recapture pour Poltrou en 2012-2013 est de 10,7 % (23/214).
- Le taux de contrôle pour Poltrou en 2012-2013 est de :
 - 12,1 % (26/214) pour la pêcherie seule.
 - 17,3 % (37/214) pour le site (pêcherie + vanne de décharge),

Rappel saison 1 :

- Le taux de recapture pour Poltrou en 2011-2012 était de 5,5 % (6/109).
- Le taux de contrôle pour Poltrou en 2011-2012 était de :
 - 6 % (7/109) pour la pêcherie seule,
 - 9 % (10/109) pour le site (pêcherie + vanne de décharge).

Entre la saison 1 et 2, la valeur de ces trois indicateurs a doublé.

5.4.3. Monfourat

Au total, 239 anguilles marquées en PIT tag ont été lâchées en amont de Monfourat.

Au final, 3 anguilles ont été contrôlées :
- 1 a été recapturée,
- 2 ont été détectées (hors période de pêche).

- Le taux de recapture pour Monfourat en 2012-2013 est de 0,4 % (1/239).
- Le taux de contrôle pour Monfourat en 2012-2013 est de 1,3 % (3/239).

Rappel saison 1 : aucune anguille n'avait pu être contrôlée lors de la première saison.



Fig. 40 : Dispositif TIRIS de Poltrot : antenne (g.) et boîtier enregistreur (d.)

6. Caractéristiques des anguilles capturées

6.1. Longueur du corps

6.1.1. Saison 2

La répartition de la taille moyenne des individus en fonction de leur stade (argenté, intermédiaire ou jaune) et du lieu de capture est présentée dans la figure ci-contre. Une tendance nette se dégage pour les anguilles argentées : la taille moyenne est plus élevée vers l'amont de la Dronne.

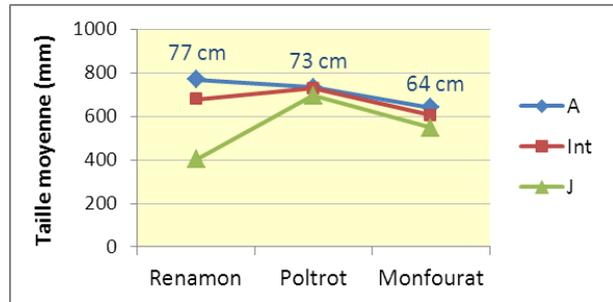


Fig. 41 : Taille moyenne selon le stade et les sites

Au total, 323 anguilles différentes ont été mesurées. Leur répartition par classe de taille de 5 mm est présentée dans la figure ci-contre.

La longueur moyenne de l'échantillon est de 67 cm et la médiane de 69 cm.

Pour les argentées seules, la taille moyenne et la médiane sont de 72 cm.

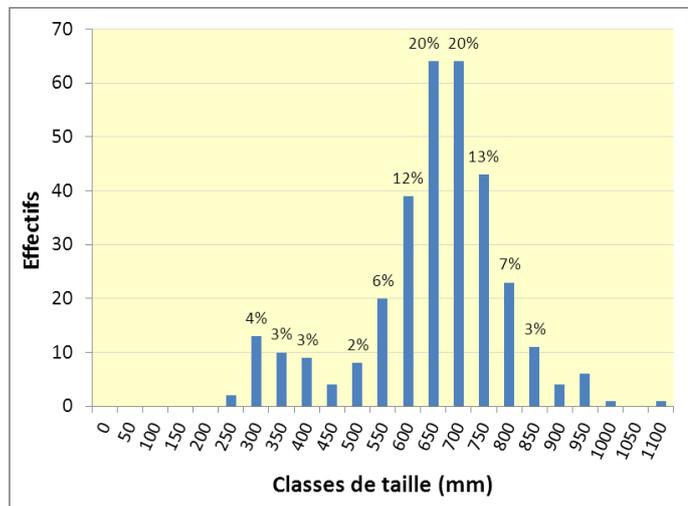


Fig. 42 : Répartition de la longueur du corps des anguilles capturées.

6.1.2. Comparaison avec la Saison 1

Lors de la saison précédente, 143 anguilles avaient été mesurées. Les tailles des individus des deux saisons sont présentées dans la figure ci-contre.

Les deux échantillons présentent des répartitions de tailles différentes. Pour la saison 1, les tailles étaient toutes centrées sur la valeur moyenne (73 cm). Pour la saison 2, une majorité d'individus sont répartis autour de la valeur moyenne (qui est un peu plus petite, 67 cm) et un groupe de petites anguilles de 30 à 40 cm apparaît.

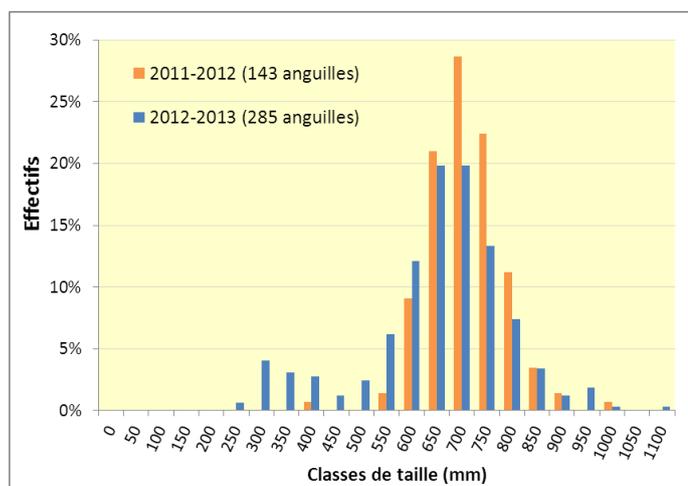


Fig. 43 : Tailles de l'ensemble des anguilles mesurées

6.2. Sexe

NB : Les anguilles dont la taille dépasse 45 cm sont assimilées à des femelles. Les anguilles jaunes de moins de 45 cm peuvent être mâles ou femelles. Une anguille argentée de moins de 45 cm peut être considérée comme un mâle (Durif, 2003).

6.2.1. Saison 2

Toutes les anguilles argentées mesurées faisaient plus de 45 cm. Elles étaient donc toutes des femelles. Une anguille visuellement argentée de moins de 45 cm fut capturée au cours d'une nuit à Monfourat. Malheureusement elle s'est échappée du vivier et n'a pu être mesurée précisément mais il s'agissait sans aucun doute d'un individu mâle.

Au final :

- Renamon : 38 anguilles argentées, toutes des femelles,
- Poltrot : 131 anguilles argentées, toutes des femelles,
- Monfourat : 31 anguilles argentées, un seul mâle (soit 3,2 % pour ce site).

6.2.2. Comparaison avec la Saison 1

Toutes les anguilles argentées mesurées lors de la première saison faisaient plus de 45 cm. Elles étaient donc toutes des femelles.

Mis à part un seul mâle pris à Monfourat lors de la seconde saison, toutes les anguilles argentées capturées sur la Dronne étaient des femelles.



Fig. 44 : Une grosse anguille ? C'est une femelle !

6.3. Poids

6.3.1. Saison 2

306 anguilles différentes ont été pesées. Leur poids moyen était de 633 g et leur poids médian de 650 g.

La figure 45 montre la répartition des rapports taille/poids de ces anguilles. Ces données apparaissent homogènes avec un coefficient de détermination (R^2) de plus de 0,95.

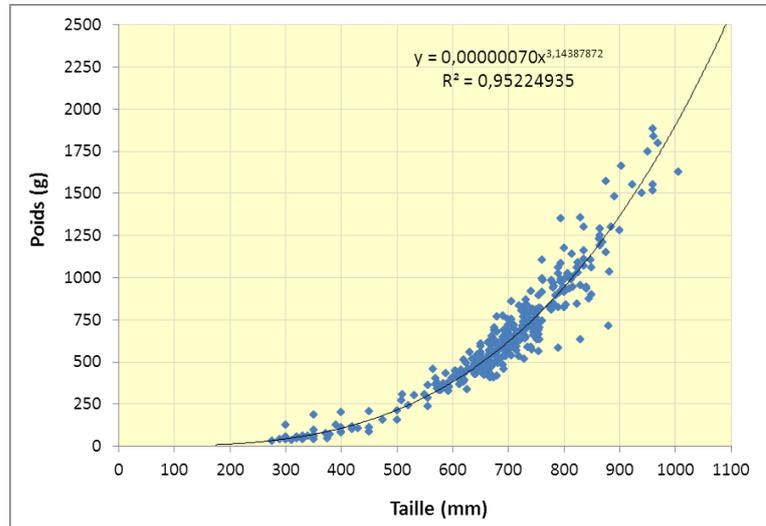


Fig. 45 : Rapports taille/poids des anguilles capturées

6.3.2. Comparaison avec la Saison 1

Lors de la première saison, 144 anguilles avaient été pesées.

La relation taille / poids des anguilles capturées sont très proches d'une année à l'autre.

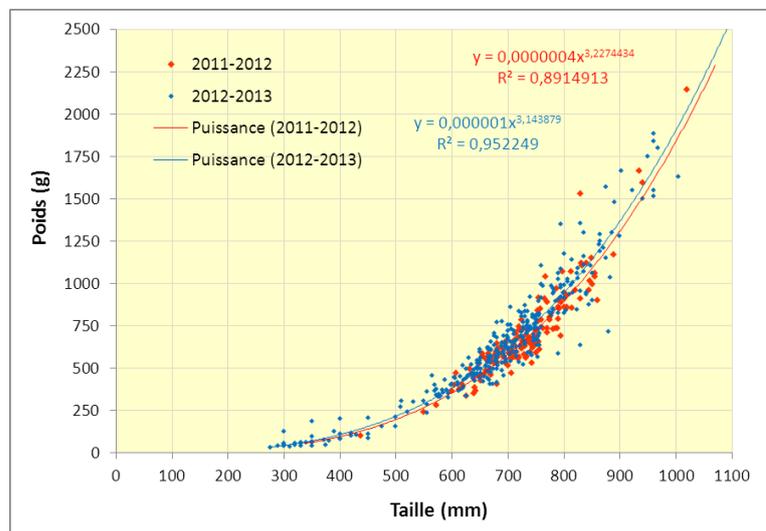


Fig. 46 : Rapport taille/poids des anguilles capturées

6.4. Argenture

6.4.1. Coloration

La coloration des anguilles a été notée pour 322 individus différents. Parmi ces anguilles, 164 présentaient une robe argentée, 92 une couleur intermédiaire et 66 étaient visiblement jaunes.

6.4.2. Ligne latérale

Cette donnée concerne 320 anguilles. Parmi celles-ci, 150 présentaient une ligne latérale marquée où de nombreux corpuscules étaient visibles, 85 avaient une ligne latérale visible et enfin 85 ne montraient pas de ligne latérale visible.

6.4.3. Indice oculaire (Pankhurst 1982)

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.

Cet indice a été calculé pour 280 anguilles :

- 251 présentaient un indice supérieur à 6,5.
- 190 présentaient un indice supérieur à 8.



Fig. 47 : Anguille argentée (haut) et jaune (bas)

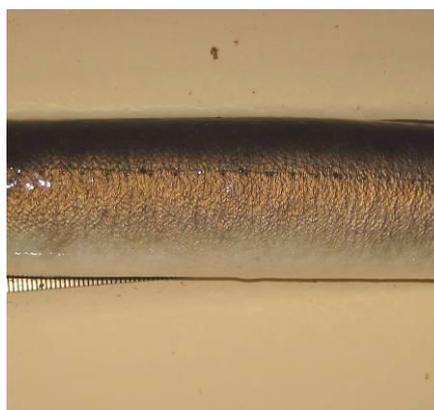


Fig. 48 : Ligne latérale marquée

6.4.4. Croisements

Pour un même individu, les 3 variables précédentes (coloration, ligne latérale et IO) peuvent ne pas correspondre à un même stade (jaune, intermédiaire ou argenté). Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène comme la progressivité de la métamorphose, la variabilité individuelle et les erreurs de mesure. Afin de séparer les anguilles en 3 groupes de façon concluante, ces données peuvent être croisées.

Les 3 variables précédentes ont été renseignées pour 280 anguilles. Les tableaux suivants présentent la répartition de ces anguilles selon ces 3 critères. Au final, le stade de chaque anguille est déterminé par la couleur des cases du tableau : □ Jaune, □ Intermédiaire et □ Argenté.

Tab. 11 : Indice oculaire de Pankhurst (IO), ligne latérale et coloration
(A=argentée, Int=intermédiaire et J=jaune)

		IO < 6,5			
		Coloration			
Ligne latérale	Marquée	1	0	0	1
	Visible	2	3	2	7
Absente	2	11	8	21	
		5	14	10	29

		IO entre 6,5 et 8			
		Coloration			
Ligne latérale	Marquée	5	0	0	5
	Visible	11	23	7	41
Absente	1	9	5	15	
		17	32	12	61

		IO > 8			
		Coloration			
Ligne latérale	Marquée	108	35	0	143
	Visible	28	5	3	36
Absente	2	6	3	11	
		138	46	6	190

Globalement, les 3 variables apparaissent cohérentes entre elles :

- la majorité des anguilles dont l'IO est inférieur à 6,5 ont une robe jaune et une ligne latérale peu visible ou absente, elles sont donc **jaunes** (23 sur 29 soit 79 %),
- la majorité des anguilles dont l'IO se situe entre 6,5 et 8 présente une robe intermédiaire et une ligne peu ou pas marquée, elles sont considérées comme **intermédiaires** (40 sur 61 soit 66 %),
- la majorité des anguilles dont l'IO est supérieur à 8 présente une robe argentée et une ligne latérale visible ou marquée, elles sont donc au stade **argenté** (136 sur 190 soit 72 %).

Ces 280 anguilles se répartissent :

195	Anguilles argentées	soit 70%
57	Anguilles intermédiaires	soit 20%
28	Anguilles jaunes	soit 10%
280		

6.4.5. Bilan

Au total, 360 anguilles différentes ont été capturées. Parmi elles :

- 280 ont été décrites de façon complète (cf. paragraphe précédent),
- 43 n'ont pu être mesurées que partiellement et leur stade a été évalué sur la base d'un ou de deux critères (cela concerne 5 anguilles argentées, 1 intermédiaire et 37 jaunes),
- 37 étaient trop petites pour être marquées. Elles n'ont donc pas été anesthésiées et la mesure d'une anguille non anesthésiée n'étant pas raisonnable, elles ont été relâchées immédiatement. Cependant, leur aspect indiquait qu'il s'agissait sans aucun doute d'anguilles jaunes.

Au final, les 360 individus se répartissent :

200	Anguilles argentées	soit 56%
58	Anguilles intermédiaires	soit 16%
102	Anguilles jaunes	soit 28%
360		

6.4.6. Répartition temporelle

- La proportion des différents stades capturés varie selon les périodes :
- anguilles argentées : captures tout au long de la saison, mais 70 % d'octobre à janvier,
 - anguilles intermédiaires : en grande majorité au printemps,
 - anguilles jaunes : en grande majorité au printemps,

Tab. 12 : Répartition temporelle de la capture des différents stades pour la saison 2 (sans les recaptures)

S. 2	Argentées		Intermédiaires		Jaunes	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Oct - Janv	138	70%	3	5%	0	0%
Fev	3	1%	0	0%	1	1%
Avril - juin	57	29%	55	95%	101	99%
Total	198	100%	58	100%	102	100%

6.4.7. Comparaison avec la saison 1

Lors de la saison 1, la quasi-totalité des anguilles capturées étaient des anguilles argentées (cf. ci-contre).

130	Anguilles argentées	soit 96%
3	Anguilles intermédiaires	soit 2%
3	Anguilles jaunes	soit 2%
136		

La saison 2 se distingue donc par une plus grande proportion d'anguilles non matures.

Lors de la première année, des anguilles argentées ont été capturées tout au long de la saison (de décembre jusqu'en mai). Le nombre d'anguilles intermédiaires et jaunes était trop faible (3 et 3) pour tirer des informations sur leurs dates de captures (tab. 13).

Tab. 13 : Répartition temporelle de la capture des différents stades pour la saison 1 (sans les recaptures)

S. 1	Argentées		Intermédiaires		Jaunes	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Dec - Janv	110	85%	3	100%	1	33%
Avril - Mai	20	15%	0	0%	2	67%
Total	130	100%	3	100%	3	100%

Pour les deux saisons écoulées, des anguilles argentées ont été prises du début à la fin de la période de pêche, mais d'avantage en début de saison (surtout en décembre). Pour les anguilles non matures, seule la seconde saison apporte des données suffisantes et montre que ces anguilles semblent bouger en grand nombre mais essentiellement au printemps.

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).

6.5.1. Saison 2

Les mesures de hauteur et de largeur de tête ont concerné 274 individus. Les moyennes sont respectivement de 29,4 et 29,2 mm. Le tableau suivant présente une synthèse des mesures pour les largeurs de tête.

Tab. 14 : Synthèse des mesures des largeurs de tête

		Total	Argentées	Intermédiaires	Jaunes
Nombre d'individus mesurés		274	190	58	26
Largeur de tête (mm)	moyenne	29,2	30,1	27,9	25,6
	minimale	17,6	21	20,5	17,6
	maximale	46,0	46,0	37,5	35,0

La largeur de la tête a été mise en relation avec la hauteur de la tête (fig. 49) et la longueur du corps (fig. 50). La comparaison des hauteurs et des largeurs de tête des anguilles tend à montrer une corrélation ($R^2=0,66$). Cette corrélation est un peu moins marquée entre la largeur de la tête et la longueur du corps, surtout pour les plus grands individus ($R^2=0,52$).

Notons que ces mesures sont délicates à réaliser en raison de la grande souplesse du squelette de cette espèce.

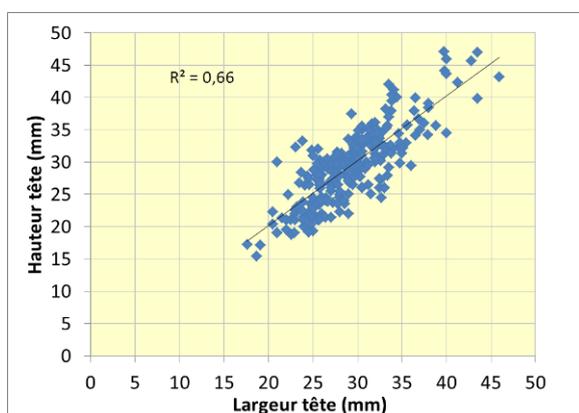


Fig. 49 : Relation hauteur / largeur de tête

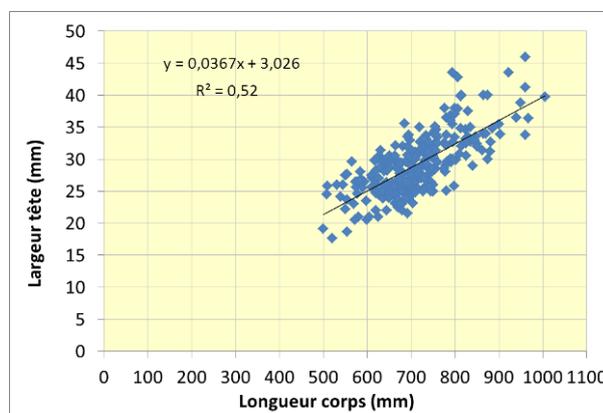


Fig. 50 : Relation largeur tête / longueur corps

On considère, dans la bibliographie, que le rapport moyen entre la largeur maximale du corps d'une anguille et sa longueur est de 0,05 (DWA, 2005). Mais il est également admis qu'une anguille peut chercher à forcer le passage au niveau d'une grille en compressant son corps. Le rapport entre l'espacement minimum nécessaire au passage d'une anguille et la longueur de son corps n'est que 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).

Concernant l'échantillon des anguilles de la Dronne, le rapport « Largeur de tête/Longueur du corps » est en moyenne de 0,041 (0,031 à 0,055).

Tab. 15 : Rapport « Largeur de tête/Longueur du corps » en 2012-2013

		Total	Argentées	Intermédiaires	Jaunes
Nombre d'individus mesurés		274	190	58	26
Rapport "Larg tête / Long corps"	moyenne	0,041	0,042	0,040	0,038
	minimale	0,031	0,031	0,034	0,034
	maximale	0,055	0,055	0,052	0,048

Pour les 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 l'espacement des barreaux ne doit pas dépasser 20 mm (Chanseau et al., 2012).

Si l'on applique le ratio de 0,03 défini par Adam et al. (1999 in DWA, 2005), cet 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 l'échantillon capturé sur la Dronne en 2012-2013, le nombre d'anguilles de plus de 667 mm (et donc la proportion estimée des individus qui sont bloqués par des grilles de 20 mm).

Tab. 16 : Nombre et proportion des anguilles de plus de 667 mm

	Total	Argentées	Intermédiaires	Jaunes
Nb total d'individus	360	200	58	102
Nb > 667 mm (nb bloqué par des grilles de 20 mm)	197	142	38	17
	55%	71%	66%	17%

6.5.2. Comparaison avec la saison 1

En 2011-2012, la largeur de tête a été mesurée pour 48 anguilles. Elles présentaient un rapport « Largeur de tête/Longueur du corps » moyen de 0,042 (min : 0,034, max : 0,055).

Lors de cette première saison, 90 % des individus mesuraient plus de 667 mm et devaient donc être bloquées par des grilles avec des espacements de 20 mm.

Tab. 17 : Rapport « Largeur de tête/Longueur du corps » en 2011-2012

		Total	Argentées	Intermédiaires	Jaunes
Effectifs		48	45	1	2
Rapport "Larg/Long corps"	Moyen	0,042	0,042	0,042	0,045
	Min	0,034	0,034	0,042	0,045
	Max	0,055	0,055	0,042	0,045
Nb > 667 mm (bloquées par des grilles de 20 mm)		43 90%	42 93%	1 100%	0 0%

Cette proportion plus importante d'anguilles bloquées par des grilles de 20 mm lors de la première saison s'explique par la taille plus élevée des anguilles prises lors de la première saison. Cette plus grande taille est liée :

- à une plus forte proportion d'anguilles argentées (qui sont les plus grandes) lors de la première saison (96 % contre 56 %)
- une taille moyenne des anguilles argentées un peu plus élevée lors de la première saison (73 cm contre 72 cm).

6.6. **Etat sanitaire**

La grande majorité des anguilles capturées présentaient visuellement un bon état sanitaire.

Toutefois, sur les 285 individus mesurés, les anomalies suivantes ont été observées :

- 4 anguilles avec une grosseur abdominale,
- 4 anguilles avec des points blancs,
- 2 anguilles avec des blessures diverses,
- 2 anguilles avec des nageoires hémorragiques,
- 1 anguille avec des parasites externes,
- 1 anguille avec un abcès à la mâchoire.

Section D : Discussion et perspectives

1. Utilisation des pêcheries

Pour cette seconde saison, et grâce à quelques améliorations, les trois pêcheries se sont montrées parfaitement fonctionnelles. Le nombre d'anguilles capturées a plus que doublé et les recaptures permettent à présent d'avoir une meilleure idée sur l'efficacité de certains de ces dispositifs.

La fonctionnalité de Renamon a été grandement améliorée par la modification de la goulotte et du vannage. Néanmoins, la première partie de la saison fut stérile en capture, probablement en raison de vols de poissons. Après la pose d'une protection anti-vol sur le vivier, des captures ont pu être réalisées. Les captures sont ainsi passées de 9 anguilles pour la première saison à 124 pour la seconde. Malheureusement, une panne du dispositif TIRIS a poussé à relâcher les anguilles marquées en aval et aucun contrôle n'a pu y être effectué cette saison.

Pour Poltrot, le nombre d'anguilles capturées est passé de 143 à 221. Cette progression est moins spectaculaire car la pêcherie était déjà très fonctionnelle lors de la première saison. En revanche, les taux de recapture et de contrôle ont doublé, ce qui indique tout de même une augmentation significative de son efficacité. De nombreuses anguilles ont évité la pêcherie en passant par la vanne de décharge V3 située juste à côté. Cette vanne qui fonctionne aussi bien en surverse qu'en charge laisse toujours passer un peu d'eau et donc potentiellement des anguilles. Il serait possible d'équiper cette vanne avec un piège pour échantillonner tous les individus qui empruntent le canal d'aménagé.

Les premières anguilles ont été capturées à Monfourat. Elles sont au nombre de 39. On note tout de même encore quelques déconvenues comme les arrêts inopinés de fonctionnement de l'usine qui rendent la pêcherie inefficace, la configuration du site qui implique une faible attractivité du canal d'aménagé et donc de faibles chances de capture pour des débits élevés, la disposition du vivier qui a permis à quelques anguilles de s'échapper et les problèmes de détection du dispositif TIRIS. Pour toutes ces raisons, l'efficacité du dispositif semble faible mais est encore très difficile à évaluer.

2. Comportement de dévalaison

La température, l'oxygène dissous, la conductivité, la turbidité et les débits ont été suivis lors d'une grande partie de la saison. L'oxygène apparaît fortement corrélé à la température. La conductivité et la turbidité peuvent être reliées aux débits. Le suivi de la température et des débits semble donc représenter un compromis intéressant en terme de coûts/quantité d'informations recueillies.

La majorité des anguilles a été prise lorsque les débits étaient modérés ou élevés (de 2 à 4 fois le module) et en augmentation. Ces constats sont assez différents de ceux de la première saison où la majorité des captures avait été réalisée lors de débits plus faibles (entre le module et 2 fois le module). Ces différences s'expliquent très certainement par l'hydrologie qui fut très inégale d'une saison à une autre. L'hydrologie influence donc fortement l'activité de dévalaison, plus par son évolution sur la saison que par les valeurs brutes des débits.

Il ne faut pas perdre de vue que nombre de captures ne peut être directement mis en relation avec l'activité de dévalaison car 1) ces captures ne représentent qu'un échantillonnage de la population dévalante et 2) l'efficacité de cet échantillonnage est liée au débit. En effet, au-delà d'un certain seuil de débit, le déversement au barrage devient tel que la probabilité que les anguilles puissent être capturées par les pêcheries se réduit. L'efficacité d'une pêcherie varie en fonction du débit et est probablement maximale pour des valeurs de débit modérées.

La réduction des captures lors d'une augmentation très importante du débit ne signifie donc pas forcément une diminution de l'activité de dévalaison. Il reste extrêmement difficile de déterminer de façon fine la relation entre dévalaison et débit pour des valeurs de débit élevées.

Lors de cette seconde saison, seulement 40 % des anguilles ont été capturées entre octobre et janvier, qui est pourtant admise comme la période la plus favorable à la dévalaison. Cependant, il faut considérer séparément les anguilles matures des autres :

- Des anguilles argentées ont été capturées d'octobre à fin juin, mais avec des effectifs plus importants en décembre. La dévalaison des anguilles argentées se déroule donc principalement en automne-hiver mais peut avoir lieu une grande partie de l'année. Ceci est d'autant plus marquant pour cette saison de suivi que les débits hivernaux furent élevés et qu'a priori les anguilles prêtes à dévaler ont eu l'occasion de migrer. On aurait pu s'attendre à ce qu'il n'y ait plus d'anguilles prêtes à dévaler au moment du printemps, mais ce n'était pas le cas.

- Pour la première fois, un nombre très important d'anguilles intermédiaires et jaunes ont été capturées (160 individus soit 44 % des captures). Elles ont effectué des déplacements qui s'apparentent au moins localement à de la dévalaison. La plupart de ces déplacements ont eu lieu au printemps.

Les recaptures ont permis de constater qu'en présence de débits soutenus, la plupart des anguilles effectuent une migration assez rapide (très souvent moins de 15 jours). A l'inverse, lors de la première saison où les débits furent faibles, la plupart des individus sont restés immobiles pendant 130 jours avant de dévaler lors d'une nouvelle augmentation du débit.

3. Caractérisation du stock

Deux éléments de taille ont pu être vérifiés :

- plus les individus matures viennent de l'amont du cours d'eau et plus ils sont de grande taille,
- un seul mâle a été capturé, 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).

Entre les deux campagnes 2011/2012 et 20112/2103, la répartition des anguilles en classes de tailles montre deux principales différences :

- la taille moyenne des individus est légèrement inférieure lors de la seconde campagne. Cela est lié à 1) l'augmentation de la proportion des anguilles immatures et 2) l'amélioration de la pêcherie de Monfourat, située à l'aval du bassin versant, qui a permis de capturer un plus grand nombre d'anguilles argentées de petite taille.
- des petits individus (entre 30 et 40 cm) ont été capturés lors de la seconde campagne.

La grande proportion d'anguilles intermédiaires (16 %) et jaunes (28 %) obtenue en 2012/2013 est une observation nouvelle et notable. Ces déplacements d'anguilles non matures sont probablement à mettre en lien avec une hydrologie printanière élevée en 2013. Ces mouvements de jeunes anguilles posent la question de la prise en compte de ces plus petits individus au niveau des obstacles à la dévalaison. Habituellement, seules les anguilles argentées sont prises en compte par exemple pour le dimensionnement des grilles des usines hydroélectriques ou pour la mise en place d'arrêts ciblés de turbinage.

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 argentés (93% lors de la première campagne et 71% lors de la seconde). Cependant, cette mesure n'est pas suffisante pour protéger les juvéniles (anguilles jaunes) de petite taille qui se déplaceraient 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.

4. Poursuite de l'action

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.
- Poltrou : 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.

Lors de cette seconde saison :

- Renamon a pu être utilisé de façon très satisfaisante à partir du milieu de la saison. Grâce à la capture de 124 anguilles, on peut avoir une première idée de la population de la partie amont,
- Poltrou a permis un échantillonnage très étendu dans le temps. En effet, 60 % des nuits pêchées cette saison l'ont été sur ce site,
- Monfourat a permis de capturer les premières anguilles de l'aval de l'axe, mais les arrêts de turbinage et la configuration du seuil rendent les pêches lors des coups d'eau assez peu efficaces.

Pour la prochaine saison, les objectifs peuvent être adaptés :

- Renamon : idem (cibler les périodes propices à la dévalaison pour connaître le stock amont), et reprendre les lâchers en amont pour évaluer son efficacité d'échantillonnage,
- Poltrou : idem (échantillonnage le plus continu possible) en intégrant la vanne V3 à l'effort de pêche,
- Monfourat : maximiser les captures lors des débits modérés et améliorer la détection TIRIS pour essayer d'apprécier l'évolution de l'efficacité de la pêcherie en fonction des débits.

CONCLUSION

La poursuite du Site Index Anguille Dronne est conforme aux prévisions, avec une nette amélioration 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 relatés 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...). Par contre, les conditions environnementales semblent grandement influencer les catégories d'anguilles (argentées ou non) qui vont effectuer des mouvements de dévalaison.

Des adaptations seront encore à apporter aux pêcheries pour optimiser leur efficacité de capture pour la troisième saison de suivi (notamment l'aménagement de la V3 à Poltrot et l'optimisation du vivier à Monfourat).

L'efficacité du dispositif de Poltrot commence à se préciser. Elle reste encore difficile à apprécier pour Renamon et Monfourat. Cette estimation de l'efficacité des pêcheries reste un des objectifs principaux.

Ce suivi a pour vocation à être prolongé, notamment pour décrire une tendance dans l'évolution de la population et la répartition du stock sur l'axe. Pour cela, il faudra que l'efficacité des pêcheries reste identique d'une année sur l'autre. Il convient donc d'améliorer rapidement la fonctionnalité des sites de pêche et de les utiliser ensuite de la même façon au cours des prochaines années, afin de pouvoir suivre la tendance de cette migration et du stock d'anguilles argentées.

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