



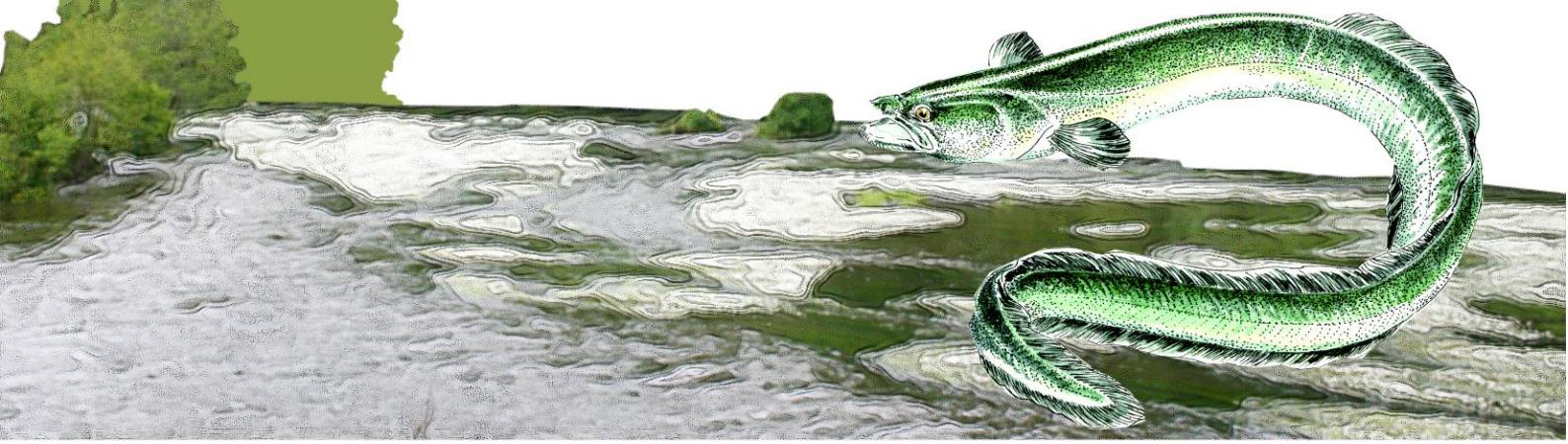
# Evaluation de l'état des populations d'Anguille en Normandie Occidentale

Année 2018



*Fédération du Calvados pour la Pêche  
et la Protection du Milieu Aquatique  
3, rue de Bruxelles 14120 MONDEVILLE*

02.31.44.63.00



## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>1</b>
<b>TABLES DES ILLUSTRATIONS .....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>1. MATERIELS ET METHODES.....</b>	<b>4</b>
<i>1.1. L'Anguille européenne .....</i>	<i>4</i>
1.1.1. Classification taxonomique .....	4
1.1.2. Description .....	4
1.1.3. Aire de répartition .....	5
1.1.4. Biologie de l'espèce .....	6
1.1.5. Menaces de l'espèce .....	7
1.1.6. Objectif de l'étude .....	8
<i>1.2. Méthodologie.....</i>	<i>8</i>
1.2.1. Protocole.....	8
1.2.2. Moyens humains et matériels .....	9
1.2.3. Mode opératoire .....	10
1.2.4. Résultats et interprétation.....	13
1.2.5. Règles d'interprétation .....	14
<b>2. RESULTATS-INTERPRETATION .....</b>	<b>15</b>
<i>2.1. Choix des stations.....</i>	<i>15</i>
<i>2.2. Abondances et densités.....</i>	<i>15</i>
2.2.1. Résultats généraux.....	15
2.2.2. Bassin de l'Orne .....	18
2.2.3. Bassin de la Vire.....	19
2.2.4. Bassin de la Dives .....	21
2.2.5. Bassin de la Seulles .....	22
2.2.6. Bassin de la Touques .....	24
<i>2.3. Recrutement.....</i>	<i>25</i>
<i>2.4. Front de colonisation .....</i>	<i>26</i>
2.4.1. Bassin de l'Orne .....	26
2.4.2. Bassin de la Vire.....	27
2.4.3. Bassin de la Dives .....	27
2.4.4. Bassin de la Seulles .....	28
2.4.5. Bassin de la Touques .....	29
<i>2.5. Structure de la population.....</i>	<i>29</i>
2.5.1. Bassin de l'Orne .....	29
2.5.2. Bassin de la Vire.....	30
2.5.3. Bassin de la Dives .....	31
2.5.4. Bassin de la Seulles .....	31
2.5.5. Bassin de la Touques .....	32
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXE .....</b>	<b>34</b>

## TABLES DES ILLUSTRATIONS

### Table des figures

Figure 1 : Anguille européenne (G. SANSON, FDAAPPMA27).....	5
Figure 2 : Aire de répartition de l'Anguille européenne (Hélène IMBERT, 2008) .....	5
Figure 3 : Cycle biologique de l'Anguille européenne .....	7
Figure 4 : Réalisation d'un EPA spécifique anguille.....	9
Figure 5 : Modalités de prospection en fonction de la largeur du cours d'eau.....	12
Figure 6 : Niveaux d'abondance en anguilles en Basse-Normandie en 2018 .....	17
Figure 7 : Evolution des abondances en anguilles sur l'Orne entre 2010 et 2018.....	18
Figure 8 : Evolution des abondances en anguilles sur le Noireau et la Druance entre 2010 et 2018.....	18
Figure 9 : Seuil du Hom.....	19
Figure 10 : Evolution des abondances en anguilles sur la Vire entre 2010 et 2018 .....	19
Figure 11 : Seuil de la Roque avant et après travaux .....	20
Figure 12 : Seuil de Fourneaux avant et après travaux .....	20
Figure 13 : Seuil de la base de de canoë-kayak de Condé-sur-Vire .....	20
Figure 14 : Evolution des abondances en anguilles sur la Dives entre 2012 et 2018 .....	21
Figure 15 : Seuil de dérivation moulin Magny-le-Freule.....	21
Figure 16 : Seuil bief moulin Magny-le-Freule.....	21
Figure 17 : Passe à ralentisseurs moulin de Biéville.....	22
Figure 18 : Evolution des abondances en anguilles sur la Seulles entre 2012 et 2018 .....	22
Figure 19 : Seuil de dérivation du moulin de Creully .....	23
Figure 20 : Seuil de dérivation du moulin de Saint-Gabriel.....	23
Figure 21 : Seuil de dérivation du moulin de la Chasse .....	23
Figure 22 : Seuil de dérivation du moulin d'Esquay.....	23
Figure 23 : Evolution des abondances en anguilles sur la Touques entre 2013 et 2018 .....	24
Figure 24 : Seuil du Château du Breuil-en-Auge .....	24
Figure 25 : Abondances en individus de l'année en Normandie occidentale .....	25
Figure 26 : Abondance en individus migrants sur l'Orne en 2018 .....	26
Figure 27 : Déversoir de la Mousse.....	26
Figure 28 : Rampe anguille au niveau du barrage du Grand Moulin .....	26
Figure 29 : Abondance en individus migrants sur la Vire en 2018.....	27
Figure 30 : Abondance en individus migrants sur la Dives en 2018 .....	27
Figure 31 : Abondance en individus migrants sur la Seulles en 2018.....	28
Figure 32 : Abondance en individus migrants sur la Touques en 2018.....	29
Figure 33 : Distribution en classes de taille des anguilles sur l'Orne en 2018 .....	29
Figure 34 : Distribution en classes de taille des anguilles sur les affluents de l'Orne en 2018 .....	30
Figure 35 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Vire en 2018 .....	30
Figure 36 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Dives en 2018 .....	31
Figure 37 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Seulles en 2018 .....	31
Figure 38 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Touques en 2018 .....	32

### Table des tableaux

Tableau 1 : Définition des classes d'abondances et de densités d'Anguilles par EPA .....	15
Tableau 2 : Abondances et densités au niveau de la Normandie Occidentale .....	16

## **INTRODUCTION**

Le Plan de gestion anguille (PGA) de la France s'inscrit dans l'objectif de reconstitution fixé par le règlement européen. Il contient des mesures de réduction des principaux facteurs de mortalité sur lesquels il est possible d'agir à court terme. Ces mesures ne pourront toutefois porter leurs fruits pour la reconstitution du stock que si la qualité environnementale (eau, sédiment, habitats) est améliorée, car c'est elle qui conditionne la productivité du stock.

Ce plan a été adopté par la Commission Européenne le 15 février 2010. Il répond aux exigences du règlement européen 1100/2007 imposant à chaque Etat membre de connaître la biomasse d'anguilles argentées s'échappant du territoire national.

Pour répondre à cette demande de l'Europe, la France, dans son PGA, propose un volet suivi (monitoring) de l'évolution des différents stades de l'espèce afin de vérifier l'atteinte des objectifs du règlement européen, avec notamment deux outils de suivi :

- ➔ Les rivières index qui permettent d'évaluer le recrutement (civelle et/ou anguillette) et la dévalaison (stade anguille argentée),
- ➔ Les réseaux spécifiques anguille qui viennent en complément du Réseau de Connaissance et de Surveillance (RCS) pour estimer la biomasse d'anguille jaune.

Après concertation avec l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) et l'association Seine Normandie Migrateurs (SEINORMIGR), association migrateurs en charge du monitoring anguille sur le bassin Seine-Normandie, un programme a été défini sur les cours d'eau d'intérêt majeur de l'Unité de Gestion Anguille Seine-Normandie.

La Fédération du Calvados pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FCPPMA) est opératrice du suivi sur la Normandie Occidentale.

Dans la suite du document, la biologie de l'Anguille sera rappelée et la méthodologie employée décrite. Enfin, les résultats des inventaires seront détaillés et discutés.

## 1. Matériels et méthodes

### 1.1. L'Anguille européenne

#### 1.1.1. Classification taxonomique

La systématique actuelle relative à l'Anguille européenne est la suivante, d'après Neilson et Geen, 1984 :

- **Embranchement** : Vertébrés
- **Super-Classe** : Poissons
- **Classe** : Osteichthyens
- **Sous-Classe** : Actinopterygiens
- **Super-Ordre** : Elopomorphes (Téléostéens)
- **Ordre** : Anguilliformes (Apodes)
- **Sous-Ordre** : Anguilloïdeï

**Famille** : Anguillidae, représenté par un seul genre, le genre *Anguilla*.

#### 1.1.2. Description

Pourvue d'un squelette complètement ossifié, l'Anguille européenne est un poisson serpentiforme (du latin *anguis*, le serpent) au corps cylindrique dans sa partie antérieure et aplati latéralement dans la région caudale (*Figure 1*). Les écailles sont petites (rudimentaires), non recouvrantes, profondément incrustées dans le derme apparaissant à 15-20 cm. Le mucus est abondant. La taille maximale est 142 cm pour 6,6 kg. Elle possède une nageoire impaire unique (fusion dorsale, caudale et anale), allant de l'anus au milieu du dos, à mi-distance entre l'aplomb de l'anus et de l'opercule (minimum, 500 rayons mous). Les pelviennes sont absentes, les pectorales (14 à 18 rayons) se trouvent en arrière des branchies. Le nombre de vertèbres varie de 110 à 120. La lèvre inférieure est débordante.

Quatre stades sont définis :

- Larve « leptocéphale » (5 à 90 mm) en forme de feuille de saule, longtemps considérée comme une espèce particulière (*Leptocephalus brevirostris*) ;
- Métamorphose en civelle (de 55 à 90 mm) transparente, le corps perdant environ 1/8 de sa longueur et devenant cylindrique ;
- Pigmentation en quelques semaines et transformation en *anguille jaune* se caractérisant par un ventre jaune, un dos vert à brun olive, des yeux petits et une ligne latérale peu visible ;
- Avant la dévalaison, seconde métamorphose en *anguille argentée* avec une peau plus épaisse, un ventre blanc, un dos sombre, un volume oculaire qui quadruple et une ligne latérale bien visible.



Figure 1 : Anguille européenne (G. SANSON, FDAAPPMA27)

### 1.1.3. Aire de répartition

L'Anguille européenne est largement répandue dans la zone tempérée de l'hémisphère Nord ; les limites géographiques de son aire de répartition en phase sub-adulte dépendent principalement de la dissémination des larves *pré-leptocéphales* et *leptocéphales* (stades océaniques) par les courants (principalement le courant nord-équatorial : le *Gulf Stream*) et sont définis comme suit (*Figure 2*) :

- **Au Nord** : du Cap Nord à la côte de Mourmansk (72°-80°N)
- **Au Sud** : Côte atlantique du Maroc et des îles Canaries (30°)
- **A l'Est** : Ensemble de la Méditerranée et la Mer Noire (48°-65°E)
- **A l'Ouest** : Islande, Madère et les Açores (20°W)



Figure 2 : Aire de répartition de l'Anguille européenne (Hélène IMBERT, 2008)

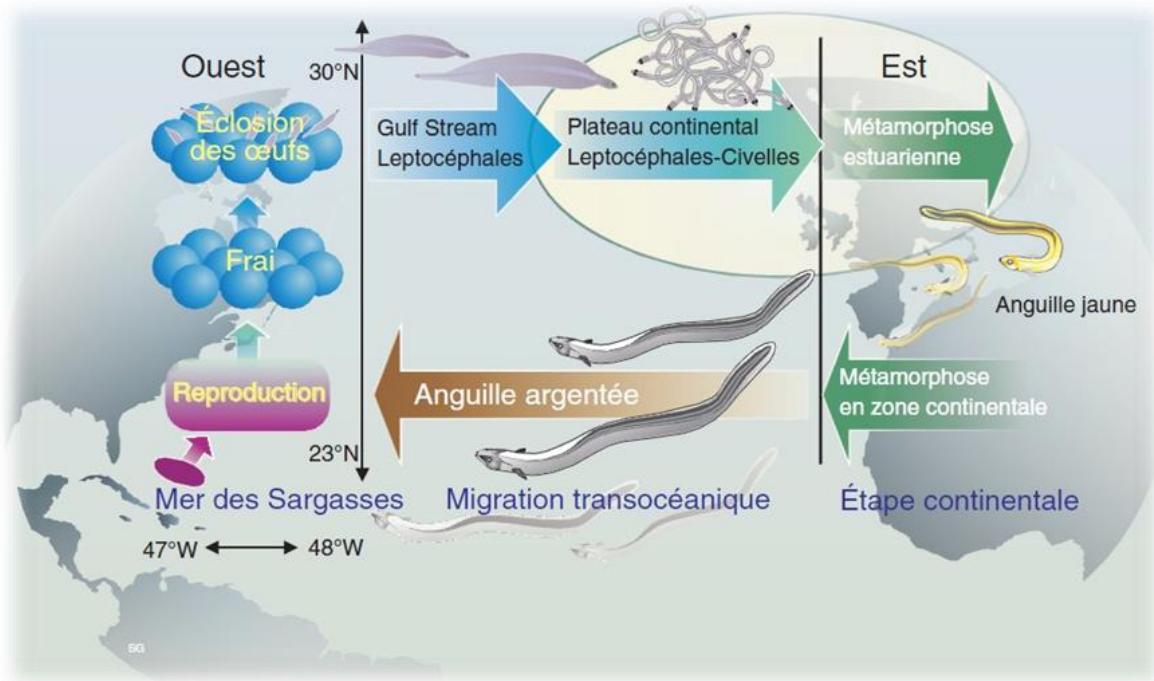
Dotée d'une grande valence écologique, l'Anguille européenne est caractérisée par la grande diversité des sites colonisés : depuis les eaux froides de l'Islande et de la Scandinavie jusqu'aux eaux tempérées des côtes marocaines, colonisant aussi bien les eaux purement marines et les eaux saumâtres lagunaires et estuariennes, que les eaux douces fluviatiles, et à des altitudes pouvant aller jusqu'à 1000 mètres (Deelder, 1985).

#### *1.1.4. Biologie de l'espèce*

Le cycle vital de l'Anguille européenne, long et complexe, est encore caractérisé par de nombreuses incertitudes. La reproduction naturelle n'a jamais été observée et aucun œuf, ou adulte, n'a été capturé dans l'aire de frai présumée (Nilo et Fortin, 2001). Six stades sont clairement identifiés (*Figure 3*). Quatre principaux distinguent l'œuf, la larve leptocéphale, l'anguille jaune et le géniteur. Deux stades intermédiaires correspondent aux deux métamorphoses : d'une part la civelle, entre la larve leptocéphale et l'anguille jaune, et d'autre part, l'anguille argentée, entre l'anguille jaune et le géniteur. La reproduction de l'Anguille européenne a lieu au printemps, près des côtes du continent Nord Américain, en mer des Sargasses (Schmidt, 1906). A l'éclosion, les larves de forme plate (leptocéphales) sont entraînées par les courants chauds de l'Océan Atlantique (courant du Gulf Stream) et abordent les côtes européennes et nord africaines, après une migration de 7 mois à 2 ans et de près de 6000 kilomètres. Aux abords du plateau continental et dans les estuaires, les larves leptocéphales se métamorphosent en civelles (anguilles non totalement pigmentées). Les civelles progressent dans les estuaires en se laissant porter par le courant (migration portée). Ensuite, commence la phase de migration nagée. Les civelles devenues anguilles jaunes colonisent tous les milieux aquatiques continentaux accessibles pour y effectuer leur croissance. Afin de poursuivre leur progression, les jeunes anguilles doivent nager contre les courants fluviaux (Gascuel, 1986). A ce stade, le moindre obstacle induit un très fort retard dans leur migration et augmente le taux de prédation et de mortalité, du fait d'une forte concentration au pied des ouvrages. C'est pourquoi une faible proportion survit à ce stade.

Une fois sédentarisées, elles resteront en eau douce pour la plupart jusqu'au début de leur maturation sexuelle qui survient à partir d'une taille de l'ordre de 30 centimètres pour les mâles et de 45 centimètres pour les femelles.

Les mâles restent en majorité de 3 à 9 ans (20 à 45 cm ; 20 à 150 g) dans les eaux continentales, et les femelles de 5 à 18 ans (35 cm à 100 cm ; 60 à 2100 g). A la fin de la phase de croissance, et avec le début de la maturation sexuelle, l'anguille sédentaire dite « jaune » se métamorphose en anguille argentée. De nombreux changements physiologiques et morphologiques s'opèrent. Le taux de graisse augmente, le dos noircit, la tête et les nageoires s'allongent, les yeux grandissent et la pigmentation rétinienne évolue pour devenir efficace dans les luminosités restreintes. La dévalaison intervient dès la fin de l'été (lors du rafraîchissement des eaux) et plus souvent en automne, à l'occasion d'importants mouvements d'eau comme les crues (Rigaud et al., 2008). Elles regagnent alors la mer des Sargasses pour s'y reproduire en se laissant porter par le courant.



**Figure 3 : Cycle biologique de l'Anguille européenne**

#### 1.1.5. Menaces de l'espèce

A l'origine de la diminution du stock d'Anguille européenne, de multiples causes potentielles peuvent être évoquées à ce jour (MORIARTY, 1986; BRUSLÉ, 1994; CASTONGUAY et al., 1994; KNIGHTS et al., 1996; MORIARTY et DEKKER, 1997; DEKKER, 1998; HARO et al., 2000; FEUNTEUN, 2002; ROBINET et FEUNTEUN, 2002; ICES, 2003; LAFFAILLE et al., 2003b ; STARKIE, 2003; MUCHIUT, 2005), lesquelles agissent le plus souvent de manière synergique :

- Les changements globaux (climat, courantologie, ...);
- L'altération de la qualité de l'eau ;
- Les pathologies (parasitisme, virologie, ...);
- La prédation naturelle ;
- Les entraves à la libre circulation (montaison et dévalaison) ;
- La surpêche ;
- La perte des habitats spécifiques.

L'espèce est classée en **danger critique d'extinction** par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (IUCN).

### *1.1.6. Objectif de l'étude*

Les nombreux obstacles à l'écoulement, dressés à des fins de navigation et/ou de production électrique, sont à ce jour systématiquement dénoncés comme étant responsables du déclin et/ou de l'extinction de stocks continentaux locaux en Europe d'Anguille européenne (LEGAULT et PORCHER, 1989; FEUNTEUN et al., 1992; CHANCEREL, 1994; MORIARTY et DEKKER, 1997; FEUNTEUN et al., 1998; HARO et al., 2000; LAFFAILLE et al., 2007; LASNE et LAFFAILLE, 2008; LAFFAILLE et al. sous presse) et plus généralement d'espèces amphihalines (Saumon atlantique, ...). Ces obstructions à la libre circulation réduisent plus ou moins, voire suppriment, toute connectivité longitudinale des hydrosystèmes et donc l'accessibilité aux habitats situés plus amont, parfois même dès la zone estuarienne, pour les jeunes anguilles migrantes qui arrivent de la mer. Ainsi, la densité et le degré de perméabilité de ces obstacles agissent directement sur les caractéristiques (nombre, sex-ratio) du futur stock de géniteurs (MORIARTY et DEKKER, 1997; MCCLEAVE, 2001). Comme évoqué plus haut, à cela s'ajoute une mortalité indirecte sur les concentrations d'anguilles au pied des différents ouvrages (LAFFAILLE et al., 2003a) avec les différentes prédatations qui lui sont associées (VOEGTLE et LARINIER, 2000; BRIAND et al., 2006b).

## **1.2. Méthodologie**

### *1.2.1. Protocole*

Depuis 2007, un protocole standardisé fournissant des indicateurs d'abondance au niveau stationnel, de type capture par unité d'effort, a été spécifiquement élaboré pour assurer un suivi des stocks continentaux d'anguilles. Mise au point et développée en 2003 par l'Université de Rennes 1 (P. Laffaille) et l'Institution d'Aménagement de la Vilaine (C. Briand), la méthode fut, par la suite, testée par les Fédérations pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, ainsi que l'Association Migrateurs Bretagne Grands Migrateurs (BGM), en collaboration avec l'ONEMA. Cet indice d'abondance «anguille» (IAA), dérivé de la méthode des Echantillonnages Ponctuels d'Abondance (EPA) (Laffaille et al., 2005), a, dans un premier temps, été appliqué sur l'Aulne en 2003 (Laffaille et al., 2003), puis pratiqué et rôdé dès 2006 sur l'ensemble des cours d'eau côtiers armoricains par l'ONEMA, les Fédérations de Pêche bretonnes et BGM. Depuis cette date, un réseau de suivi a été mis en place dans cette région, avec un retour tous les 2 à 3 ans, afin de visualiser les retombées d'une gestion, quant à l'évolution relative des densités observées.

Aujourd'hui, cette méthode a largement démontré son efficacité dans la capture d'anguilles sur différents habitats (Feuntun et al., 2000 ; Laffaille et al. 2005 ; Laffaille et Rigaud, 2008 ; Lasne et al. 2008) avec l'avantage de s'opérer à l'aide d'un équipement de pêche électrique léger de type « Martin Pêcheur », et de fournir ainsi des échantillonnages quantitatifs et reproductibles, permettant aisément la comparaison spatiale et temporelle des différents points d'échantillonnages (Copp, 1989).

La méthode consiste à prospecter le cours d'eau, selon un plan d'échantillonnage déterminé essentiellement par la largeur du cours d'eau. 30 points par station sont échantillonés sur des secteurs où les hauteurs d'eau ne dépassent pas 60 cm (limite d'efficacité des appareils de pêche électrique

portatifs, notamment du modèle « Martin Pêcheur ® » de chez Dream Electronique). Sur chaque point, la pêche dure au minimum 30 secondes, avec une coupure à 15 secondes. Au terme des 30 secondes, le champ électrique est maintenu tant que des anguilles sont capturées ; il s'agit là d'une technique d'épuisement ciblant spécifiquement l'Anguille européenne.

Ce principe de pêche permet de déterminer un indice d'abondance, la structure en classes de taille des anguilles échantillonnées et leur répartition sur le profil longitudinal du cours d'eau.

#### *1.2.2. Moyens humains et matériels*

Dans le cadre d'une pêche partielle (EPA spécifique anguille), l'atelier de pêche doit comprendre au minimum 5 personnes, afin de réaliser convenablement une opération à pied (*Figure 4*) :

- Une personne porteuse du matériel de pêche électrique portatif et donc de l'anode, de ce fait également responsable de l'atelier de pêche ;
- Deux personnes porteuses chacune de deux épuisettes, une épuisette fixe et une épuisette mobile de taille restreinte pour davantage de maniabilité ;
- Une (ou deux) personne(s) porteuse(s) d'un récipient profond pour stocker le poisson capturé avant sa prise en charge par l'atelier de biométrie ;
- Une (ou deux) personne(s) supplémentaire(s) chargée(s) de chronométrier et contrôler les temps de pêche.

Une fois la pêche terminée, ce sont ces mêmes personnes qui interviennent pour constituer et accomplir le chantier de biométrie (tri, anesthésie, comptage et mesures biométriques).



**Figure 4 : Réalisation d'un EPA spécifique anguille**

Le matériel pour la réalisation des indices d'abondance spécifique à l'Anguille se compose de :

- D'un appareil de pêche électrique portatif, de type « Martin Pêcheur ® » (Dream Electronique) ;
- D'une anode légère de 50 cm de diamètre ;

- De 2 épuisettes fixes à cadre métallique (aluminium) et à bord inférieur droit de 60 cm de large, équipées d'un filet avec une maille de 2 mm et dont la profondeur est environ égale à la largeur de l'épuisette ;
- De 2 épuisettes mobiles à cadre métallique (aluminium) de préférence de section ronde, car plus maniable, d'un diamètre de 30 cm et également pourvues d'un filet avec une maille de 2 mm ;
- D'une pige graduée en centimètres et d'une longueur d'un mètre permettant de mesurer les hauteurs d'eau à chaque point de pêche ;
- D'un décamètre gradué en centimètres et d'une longueur de 30 m, permettant de mesurer la largeur du cours d'eau ou de la station (tous les 5 points de pêche) ;
- D'un topofil permettant de mesurer la longueur totale de la station de pêche ;
- D'un chronomètre permettant de chronométrier les temps de pêche à chaque point d'échantillonnage ;
- D'un ichtyomètre permettant de mesurer la taille des anguilles capturées,
- D'un anesthésiant à base d'huile essentielle de clous de girofle (eugénol);
- De waders, lunettes polarisantes et de gants isolants.

#### *1.2.3. Mode opératoire*

- *Principe*

La personne en charge de l'anode, responsable de l'atelier de pêche, démarre sa prospection par un point en berge puis progresse de manière systématique selon un plan d'échantillonnage déterminé par la largeur du cours d'eau.

L'anode n'est immergée et le courant électrique fermé qu'immédiatement après que les personnes en charge des épuisettes aient placé les épuisettes fixes côte à côte, à l'aval immédiat du point de pêche, face au courant, de manière jointive et calées à plat sur le substrat du cours d'eau de façon à perdre un minimum de poissons. Le laps de temps entre la mise en place des épuisettes fixes et la fermeture du courant doit être le plus réduit possible, afin de minimiser au maximum l'échappement d'anguilles avant l'échantillonnage sur le point de pêche. De même que les épuisettes fixes ne doivent pas être disposées trop en retrait à l'aval, c'est-à-dire en limite, voire même en dehors de l'influence du champ électrique afin que les anguilles capturées soient maintenues dans celui-ci durant la totalité du temps de pêche.

Seuls les micro-habitats dont la profondeur est inférieure ou égale à 60 cm, seuil d'efficacité du matériel de pêche électrique, portatif utilisé, peuvent être prospectés. Au-delà, les probabilités de captures deviennent trop aléatoires, et l'utilisation d'un appareillage plus puissant, de type « Héron ® » s'avère nécessaire.

La personne manipulant l'anode signale le début de pêche à la personne en charge du chronomètre, afin que celle-ci démarre le comptage du temps de pêche et alerte l'équipe en pêche au bout de 15

secondes (coupure du courant électrique) puis de 30 secondes (fin de la pêche sur le point d'échantillonnage).

Au cours de la pêche, le mouvement de l'anode s'effectue selon un cercle d'environ un mètre de diamètre. L'efficacité du champ électrique a été évaluée à un diamètre de 3 m, répartie de manière concentrique autour de l'anode.

Ce champ électrique est maintenu sur le point de pêche pendant une période minimale de 30 secondes, avec une brève coupure après 15 secondes, et tant que des anguilles sont observées. L'échantillonnage, et donc le maintien du courant électrique dans l'eau, ne se termine alors que 5 secondes après la dernière anguille capturée. C'est un procédé d'épuisement visant à extraire un maximum d'individus sur le point, et ce quelque soit la nature du substrat (pierres, vase,...).

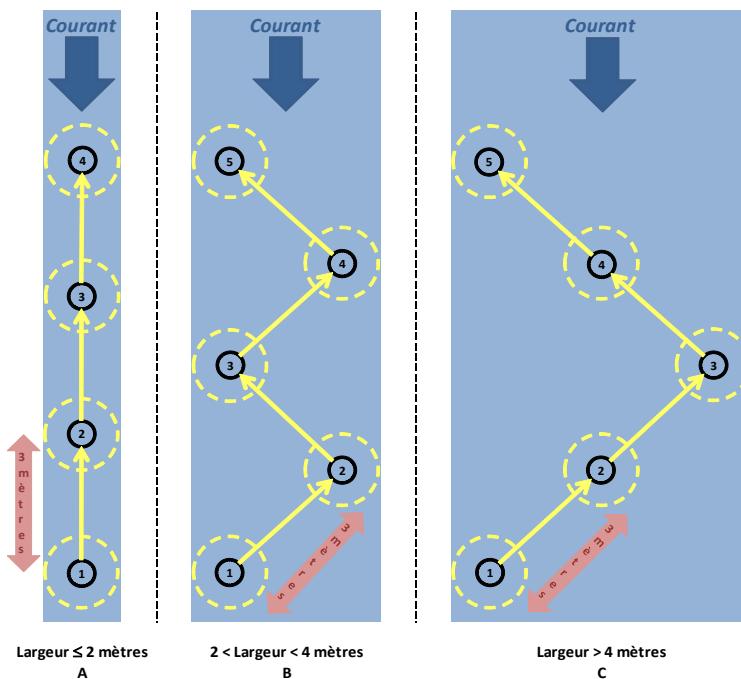
Durant l'échantillonnage, les porteurs d'épuisettes, tout en maintenant les épuisettes fixes, ont recours à leur épuisette mobile, afin d'aller récupérer les poissons tétanisés, bloqués ou partiellement enfouis dans le substrat et qui ne peuvent être alors amenés dans les épuisettes fixes par nage forcée sous l'influence du champ électrique ou par le courant d'eau.

Pour finaliser l'échantillonnage sur le point de pêche, les épuisettes fixes peuvent, si le substrat s'y prête (vase, litière, sable, graviers, végétaux, ...), être utilisées à la manière d'un troubleau. De même que tout élément peut être déplacé ou soulevé, si nécessaire, afin de récupérer des poissons bloqués dans le substrat.

A la fin de l'échantillonnage du point de pêche, le porteur de l'anode se déplace à l'amont vers le point suivant, situé à une distance minimale de 3 m du précédent et positionné dans la largeur du cours d'eau selon le plan d'échantillonnage (*Figure 5*), de manière à réaliser une prospection de la station en diagonale d'une berge à l'autre, entre lesquelles le nombre de points est fonction de la largeur du cours d'eau.

La position des points de pêche et la prospection se font alors de manière systématique sur toute la station, afin d'éviter les choix instinctifs du porteur de l'anode qui aurait tendance à favoriser inconsciemment les microhabitats préférentiels de l'espèce (systèmes racinaires, végétation aquatique dans le chenal,...), et finalement obtenir un échantillonnage le plus représentatif possible de la station.

Ce sont 30 points de pêche qui doivent être échantillonnés sur l'ensemble de la station choisie, et ce quel que soit le nombre d'anguilles capturées. C'est, semble-t-il, le nombre de points nécessaires en vue d'obtenir une densité fiable d'anguilles sur les cours d'eau de petite à moyenne taille (Lafaille *et al.*, 2003 ; 2005).



**Figure 5 : Modalités de prospection en fonction de la largeur du cours d'eau**

Généralement, les indices anguille sont réalisés en période d'étiage (août-septembre).

- Choix des stations (critères de sélection)

Le choix des stations d'échantillonnage constitue un travail amont d'identification complexe, puisque restreint par des critères physiques précis, imputables à chacun de ces points de mesure, et sur lequel repose la viabilité de l'étude, à savoir obtenir, à l'issue de celle-ci, une représentation la plus juste possible du gradient de l'abondance, ou de la répartition spatiale de l'espèce sur un cours d'eau étudié.

Les critères de sélection appliqués à toutes les stations potentielles sont de conserver une hauteur d'eau n'excédant pas globalement 60 cm sur un linéaire avoisinant les 100 mètres. Cependant, ce linéaire reste variable car la largeur du cours d'eau et l'existence d'habitats profonds ponctuels peuvent directement conditionner la longueur échantillonnée. En cas de nécessité, faute de choix, et si possible dans une moindre mesure, une station pourra être morcelée par quelques mouilles ou fosses, lesquelles seront nécessairement évitées durant la prospection.

- Relevé d'informations

La personne en charge de compléter l'inventaire à chaque point de pêche, parallèlement au chantier de pêche, relève ces informations au fur et à mesure sur une grille spécifique, laquelle comporte :

**Pour chaque point :**

- ➔ Des éléments physiques et d'habitats : profondeur, largeur mouillée du lit mineur, faciès d'écoulement, granulométrie, habitats, végétation aquatique, ombrage,...
- ➔ Des éléments de capture : nombre d'anguilles capturées et échappées, espèces d'accompagnement,...

**Pour la station dans son ensemble :**

- ➔ Des éléments physiques et d'habitats: diversité des faciès d'écoulement, de la granulométrie, et des habitats, végétation aquatique, ombrage, conditions hydrologiques, turbidité, longueur station, occupation des sols, accessibilité,...
- ➔ Des éléments de capture : nombre total d'anguilles capturées et échappées, nombre total des espèces d'accompagnement.

Un exemple de fiche terrain figure en annexe.

#### *1.2.4. Résultats et interprétation*

- Paramètres étudiés

De par le mode opératoire appliqué, le relevé d'informations et les éléments de biométrie mesurés, les résultats ainsi obtenus peuvent permettre de travailler sur différents paramètres, à savoir :

- Un **nombre d'anguilles capturées** par station, soit le nombre total d'anguilles capturées à l'issue des 30 points d'Echantillonnage Ponctuel d'Abondance réalisés sur chaque station ;
- Une **densité** d'anguilles estimée (d'après Briand et al., 2011) ;
- La **structure en classes de taille** (fournissant un indice sur l'âge des individus) des populations d'anguilles capturées, ou échantillonées, sur chacune des stations, ainsi que leur évolution sur le profil longitudinal des cours d'eau étudiés.

- Indice d'abondance

Les premiers résultats s'expriment donc par le nombre total d'anguilles capturées au terme des 30 points d'Echantillonnage Ponctuel d'Abondance réalisés sur chaque station. C'est de cette abondance globale que peut être déduite une Capture par Unité d'Effort correspondant au nombre moyen d'individus prélevés par point durant 30 secondes d'échantillonnage, ou indice d'abondance permettant d'estimer une densité d'anguilles sur une surface de 100m<sup>2</sup>, à partir de la méthodologie développée par Laffaille et al. (2005).

- Densités

La relation existant entre l'indice d'abondance et la densité d'anguilles sur une surface donnée, avait été révélée par les nombreux travaux de Laffaille et al. ainsi que BGM durant les années 2004 à 2009 ; année à l'issue de laquelle une première version avait été dévoilée à un plus large public par BGM mais dont l'utilisation à une plus grande échelle avait malheureusement révélé une surestimation des densités, en particulier sur les cours d'eau côtiers normands.

Dans ces conditions, c'est à partir des derniers travaux et sur communication personnelle de Briand, C. en 2011 qu'une nouvelle corrélation a pu être appliquée sur les abondances mesurées en Normandie avec une estimation des densités d'anguilles, à priori plus réaliste ;

$$\text{Densité estimée (nombre d'individus sur 100m}^2\text{)} = (\text{EXP}^{(-1.37+0.837 \times \text{LN(nombre d'individus moyen par EPA)})}) \times 100$$

○ Structures en âge

Une analyse de la structure en âge d'une population d'anguilles observée est possible dans la mesure où la taille des individus renseigne sur leur âge approximatif, lequel permet alors de déduire la part de recrutement fluvial au sein de cette population. Chez l'Anguille européenne, comme chez la plupart des espèces de poissons, des classes de taille peuvent être aisément définies avec pour chacune d'elles une signification biologique, notamment en termes d'âge et de comportement (cf. § « Efficacité de la méthode »).

Globalement 3 types de structure de population peuvent être observés (d'après Laffaille P., sur les cours d'eau bretons) :

- **Population jeune** : population dominée par les plus jeunes individus, les plus à même de coloniser un bassin versant, représentée par les individus de taille inférieure à 150 mm (1 an maximum dans les eaux continentales) et comprises entre 150 et 300 mm (3 à 4 ans maximum) ;

*Ce sont les populations de jeunes qui révèlent le niveau de recrutement, qualifié de bon lorsque la population est dominée par les individus de taille inférieure à 150 mm sur les secteurs les plus en aval d'un bassin, et par les individus de taille comprise entre 150 et 300 mm plus en amont.*

- **Population en place** : population équilibrée, centrée sur la classe de taille comprise entre 300 et 450 mm (individus essentiellement sédentaires) avec, de part et d'autre, toutes les classes de taille représentées ;
- **Population relictuelle** : population dominée par les individus les plus âgés, dont la taille est comprise entre 450 et 600 mm et plus.

*Remarque : la présence d'anguilles dont la taille est supérieure à 600 mm est plutôt rare. Leur dominance tendrait à indiquer que l'espèce risque de disparaître très rapidement sur la zone où elles ont été capturées.*

#### *1.2.5. Règles d'interprétation*

Hormis l'identification des fronts de colonisation active, révélateurs des conditions de circulation de l'Anguille sur le bassin, des règles d'interprétation des abondances observées ont pu être définies. Fruit de retours d'expériences non publiés à ce jour, c'est à partir des chiffres tirés des pêches électriques RHP effectuées en Normandie de 1990 à 2003 (ONEMA) et des premiers indices anguille réalisés en 2010 (SEINORMIGR) que 7 classes de qualité ont été définies (*Tableau 1*) :

Tableau 1 : Définition des classes d'abondances et de densités d'Anguilles par EPA

Classe de qualité		Nombre d'anguilles capturées par station	Nombre d'Anguilles moyen capturées par EPA (points)	Densité/100 m <sup>2</sup>
	<b>Nulle</b>	0	0	0
	<b>Très faible</b>	]0-5]	]0-0.2]	]0-6]
	<b>Faible</b>	]5-10]	]0.2-0.3]	]6-10]
	<b>Moyenne</b>	]10-20]	]0.3-0.7]	]10-18]
	<b>Assez forte</b>	]20-40]	]0.7-1.3]	]18-32]
	<b>Forte</b>	]40-80]	]1.3-2.7]	]32-58]
	<b>Très forte</b>	]80-160]	]2.7-5.3]	]58-103]
	<b>Excellente</b>	>160	> 5.3	>103

## 2. Résultats-Interprétation

### 2.1. Choix des stations

Après concertation avec l'ONEMA et SEINORMIGR, association migrateurs en charge du monitoring anguille sur le bassin Seine-Normandie, un programme quinquennal 2010-2015 des prospections a été défini sur les cours d'eau d'intérêt majeur de l'Unité de Gestion Anguille Seine-Normandie.

Au travers des résultats, une évaluation de ce programme a été faite en début d'année 2016 entre l'ONEMA, les deux associations migrateurs (Normandie Grands Migrateurs, SEINORMIGR) et la FCPPMA. Un nouveau programme 2016-2021 a ainsi été décidé en prenant en compte les éléments suivants :

- Abandon des affluents, hormis le Noireau et la Druance pour le bassin de l'Orne,
- Evaluation du recrutement aval sur l'ensemble des bassins,
- Intégration de nouveaux bassins : Aure, Divette, Saire, Sée, Sélune, Sinope, Taute,
- Intérêt d'étudier la recolonisation suite au programme ambitieux de rétablissement de la continuité écologique : Vie, Noireau-Druance, Elle.

En 2018, le bassin de la Divette a été prospecté pour la première fois.

Au final, 44 stations ont été échantillonnées.

### 2.2. Abondances et densités

#### 2.2.1. Résultats généraux

Les abondances et densités suite aux IAAs sont présentées dans le *tableau 2* et la *figure 6*.

Tableau 2 : Abondances et densités au niveau de la Normandie Occidentale

BASSIN	CODE STATION	COURS D'EAU	Distance/ Marée dynamique	Abondance	Niveau d'abondance	Densité estimée (/m <sup>2</sup> )
AURE	TOR1	Tortonne	19	97	TRES FORTE	0,68
DIVES	DIV1	Dives	13	84	TRES FORTE	0,60
	DIV2	Dives	23	26	ASSEZ FORTE	0,23
	DIV3	Dives	37	30	ASSEZ FORTE	0,25
	DIV4	Dives	50	16	MOYENNE	0,15
	DIV5	Dives	64	2	TRES FAIBLE	0,03
	VIE1	Vie	64	95	TRES FORTE	0,67
DIVETTE	DIVE1	Divette	1	82	TRES FORTE	0,59
DOUVE	DOU1	Douve	4	152	TRES FORTE	0,99
ORNE	ORN1	Orne	21	178	EXCELLENTE	1,13
	ORN4	Orne	42	30	ASSEZ FORTE	0,25
	ORN5	Orne	46	21	ASSEZ FORTE	0,19
	ORN7	Orne	65	19	MOYENNE	0,17
	ORN8	Orne	72	14	MOYENNE	0,13
	NOI1	Noireau	61	6	FAIBLE	0,07
	NOI2	Noireau	80	2	TRES FAIBLE	0,03
	DRU1	Druance	75	5	FAIBLE	0,06
	DRU2	Druance	92	1	TRES FAIBLE	0,00
SAIRE	SAI1	Saire	1	168	EXCELLENTE	1,07
SEE	SEE1	Sée	12	75	FORTE	0,55
SEUILLES	SEU1	Seulles	0	171	EXCELLENTE	1,09
	SEU2	Seulles	7	279	EXCELLENTE	1,64
	SEU3	Seulles	22	27	ASSEZ FORTE	0,23
	SEU4	Seulles	40	11	MOYENNE	0,11
	SEU5	Seulles	54	4	TRES FAIBLE	0,05
SIENNE	SIE1 bis	Sienne	0	411	EXCELLENTE	2,27
SINOPE	SIN1	Sinope	1	286	EXCELLENTE	1,68
TAUTE	TAU1	Taute	15	137	TRES FORTE	0,91
TOUQUES	TOU1	Touques	4	90	TRES FORTE	0,64
	TOU2	Touques	13	81	TRES FORTE	0,58
	TOU3	Touques	24	23	ASSEZ FORTE	0,20
	TOU4	Touques	31	17	MOYENNE	0,16
	TOU5	Touques	39	14	MOYENNE	0,13
	TOU6	Touques	54	4	TRES FAIBLE	0,05
	TOU7	Touques	66	1	TRES FAIBLE	0,01
	TOU8	Touques	77	1	TRES FAIBLE	0,01
	CAL1	Calonne	6	121	TRES FORTE	0,82
VIRE	ORB1	Orbiquet	30	45	FORTE	0,36
	VIR1	Vire	33	128	TRES FORTE	0,86
	VIR2	Vire	42	267	EXCELLENTE	1,58
	VIR4	Vire	66	33	ASSEZ FORTE	0,28
	VIR5	Vire	86	5	FAIBLE	0,06
	VIR7	Vire	105	7	FAIBLE	0,08
ELL1	ELL1	Elle	0	50	FORTE	0,39

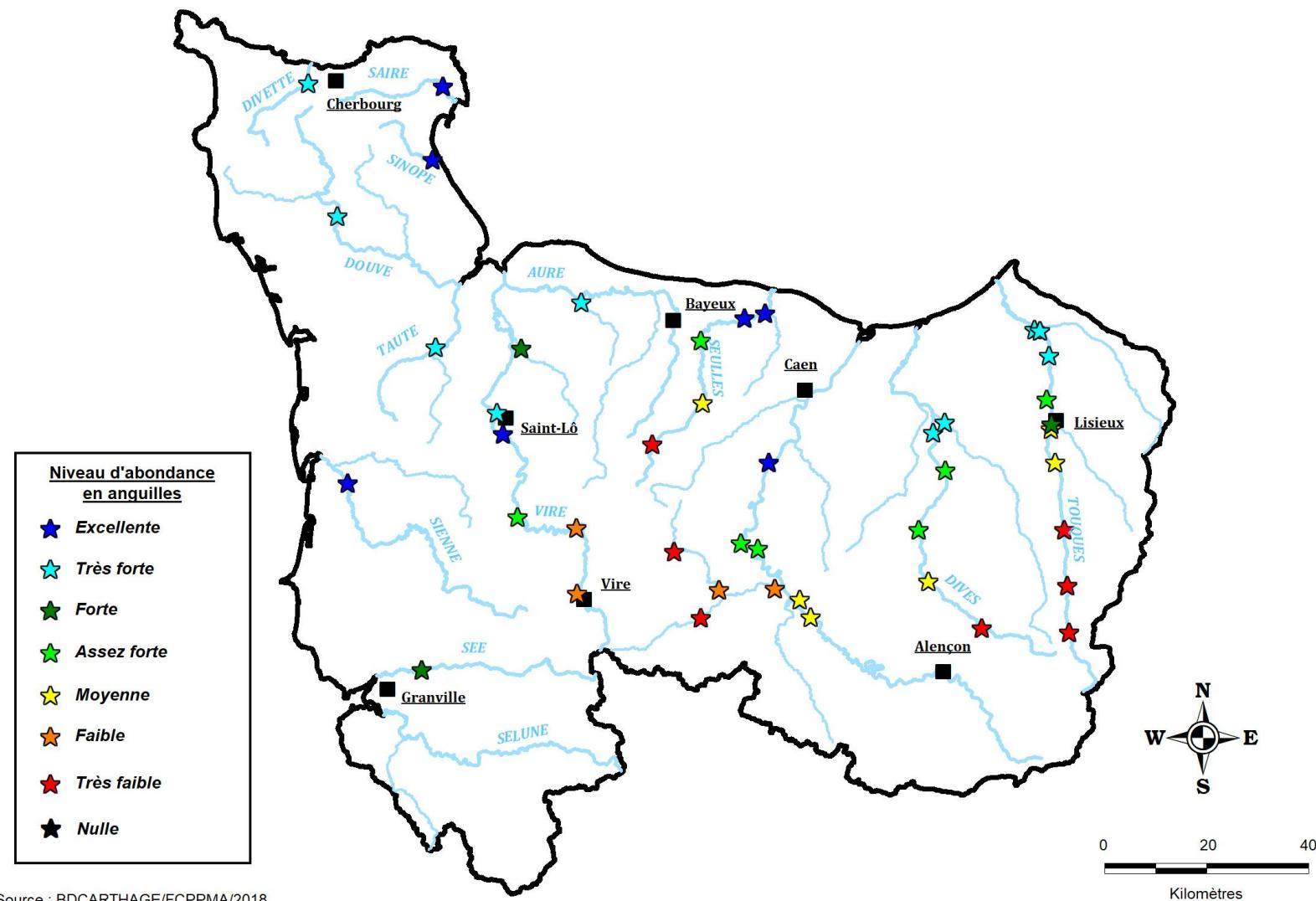


Figure 6 : Niveaux d'abondance en anguilles en Basse-Normandie en 2018

Les résultats de la campagne 2018 révèlent des abundances fortes à excellentes sur les parties aval des fleuves. Ces abundances diminuent progressivement pour devenir très faibles à nulles sur les parties amont. Ce gradient s'explique en partie par le principe de colonisation en densité-dépendance de l'espèce. Comme les deux années précédentes, la station présentant les effectifs les plus élevés est la Sienne au niveau de la commune de Quettreville-sur-Sienne.

### 2.2.2. Bassin de l'Orne

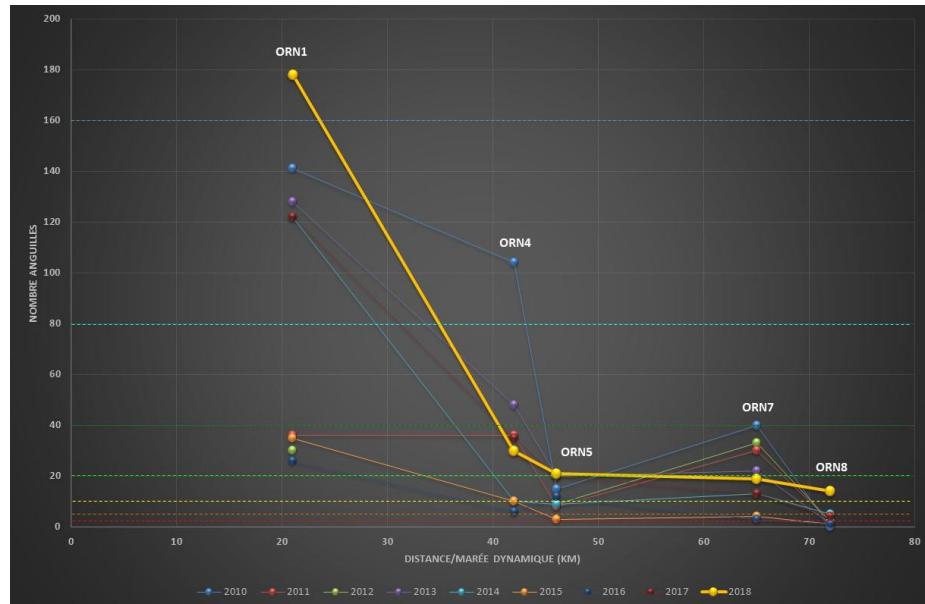


Figure 7 : Evolution des abondances en anguilles sur l'Orne entre 2010 et 2018

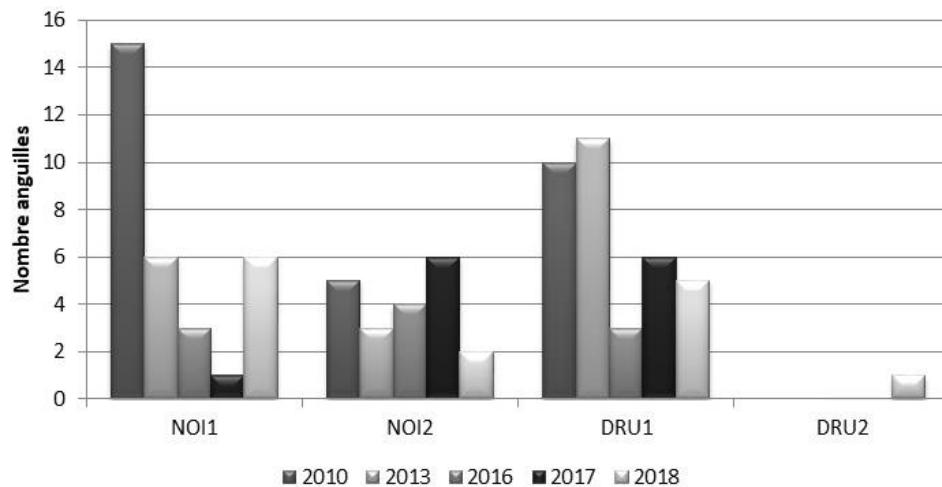


Figure 8 : Evolution des abondances en anguilles sur le Noireau et la Druance entre 2010 et 2018

Il ressort des figures 7 et 8 les éléments suivants :

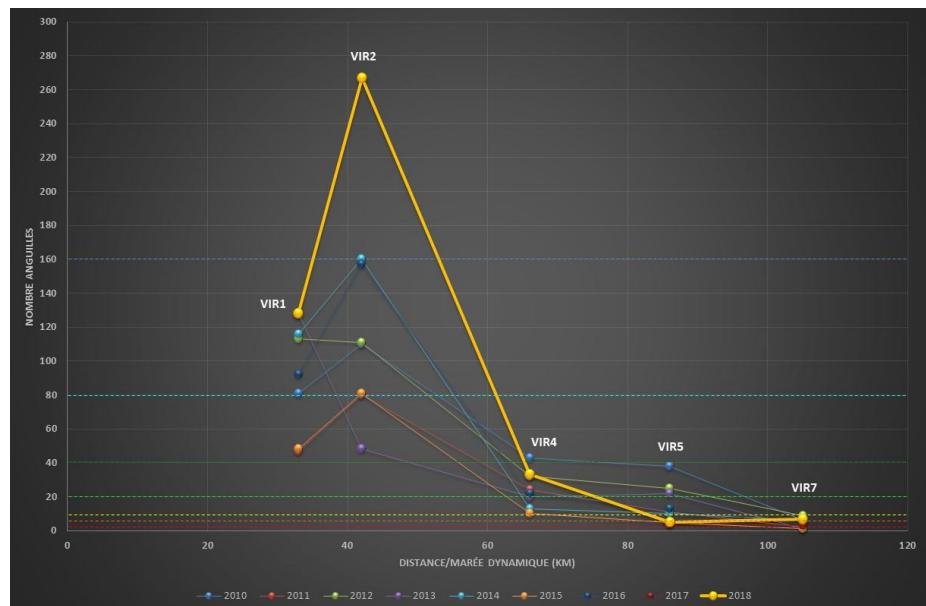
- Des anguilles sont observées jusqu'à 72 km en amont de la marée dynamique.
- Les très bons résultats de l'année 2017 se confirment en 2018 avec une abondance excellente au niveau de la station ORN1. Il s'agit même de l'année référence depuis la mise en place du suivi en 2010. Par contre, la discontinuité générée par le seuil du Hom se traduit toujours par une rupture dans les effectifs dès la station ORN4. Suite à l'arrêt de l'activité hydroélectrique, les vannes ont été ouvertes pour l'amélioration de la qualité d'eau et le rétablissement des écoulements naturels. L'obstacle est alors devenu très difficilement franchissable avec une seule voie de migration possible au niveau du vannage présentant des vitesses d'écoulement importantes et une faible rugosité (Figure 9). Son effacement est prévu en 2019, voire 2020 sous maîtrise d'ouvrage FCPPMA.
- Au niveau de la station ORN7, la reconstitution du stock observée en 2017 se poursuit en 2018 avec 19 anguilles capturées dont plus de la moitié sont migrantes.

- Au niveau du Noireau et la Druance, les abondances restent faibles à très faibles. Pour la première fois, une anguille a été capturée au niveau de la station DRU2.



**Figure 9 : Seuil du Hom**

#### 2.2.3. Bassin de la Vire



**Figure 10 : Evolution des abondances en anguilles sur la Vire entre 2010 et 2018**

Il ressort de la figure 10 les éléments suivants :

- Depuis 2010, des anguilles sont observées jusqu'à 106 km en amont de la marée dynamique.
- A l'instar du bassin de l'Orne, l'année 2018 est une excellente année pour les deux stations aval. 267 anguilles ont ainsi été capturées au niveau de la station VIR2, alors que le précédent record était de 160 individus.
- Une chute brutale des effectifs est toujours observée dès la station VIR4 avec 88% d'individus en moins. Certes, les effacements en 2017 des seuils de la Roque (*Figure 11*) et de Fourneaux (*Figure 12*) ont été bénéfiques pour la migration de l'Anguille. Néanmoins, le seuil de la base de canoë-kayak de Condé-sur-Vire reste difficilement franchissable et limite fortement la colonisation du bassin (*Figure 13*). La remontée des jeunes anguilles ne peut s'effectuer facilement que par le bras droit, au niveau du

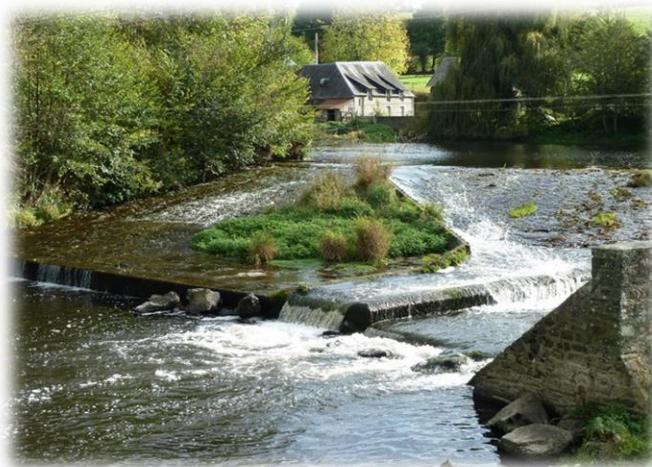
déversoir incliné du moulin Brégeault, dont le pied se trouve correctement noyé. Or, le débit est minoritaire et donc peu attractif.



**Figure 11 : Seuil de la Roque avant et après travaux**



**Figure 12 : Seuil de Fourneaux avant et après travaux**



**Figure 13 : Seuil de la base de canoë-kayak de Condé-sur-Vire**

- En raison des obstacles restants, aucune amélioration n'est à noter en amont du bassin avec des abondances toujours faibles.

#### 2.2.4. Bassin de la Dives

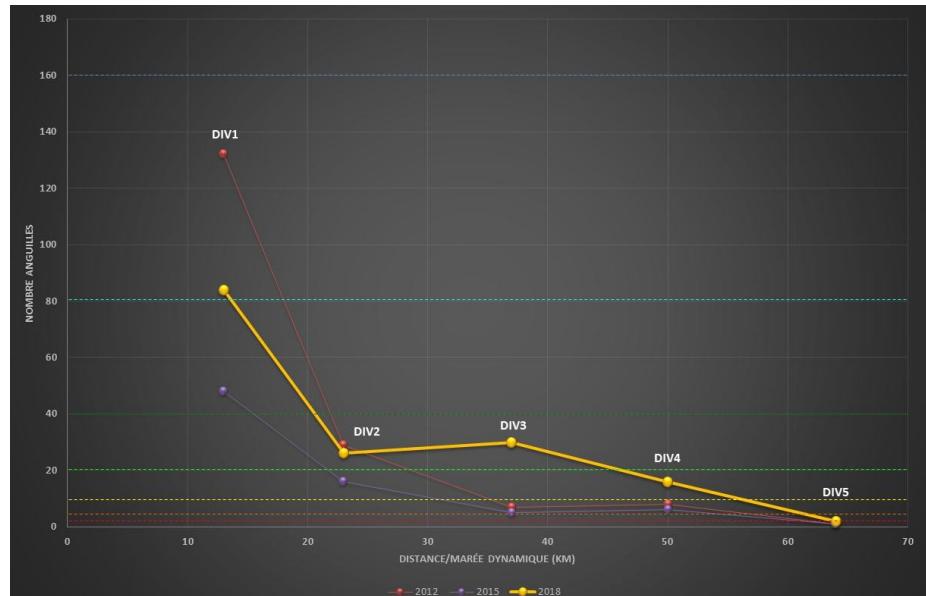


Figure 14 : Evolution des abondances en anguilles sur la Dives entre 2012 et 2018

Il ressort de la figure 14 les éléments suivants :

- Des anguilles sont observées jusqu'à 64 km en amont de la marée dynamique.
- La Dives présente une abondance très forte uniquement au niveau de la station aval. Les effectifs chutent de 69% dès la station suivante. L'ouvrage en cause est celui du moulin de Magny-le-Freule. Il se situe à moins de 4 km en amont de la station DIV1. Avec une hauteur de chute d'environ 1,8 m et une forte verticalité du déversoir, il constitue un ouvrage très difficilement franchissable pour la migration de l'ensemble des espèces piscicoles dont l'Anguille (*Figure 15*). Une autre voie de migration possible est le bief, d'autant que le débit est important mais là-encore la présence d'un ouvrage vertical perturbe fortement le passage des individus migrants (*Figure 16*). Cet ouvrage fait partie de la liste des ouvrages dits « essentiels » établie par l'Agence Française de la Biodiversité (AFB). Il constitue donc une priorité pour les services de l'Etat.



Figure 15 : Seuil de dérivation moulin Magny-le-Freule

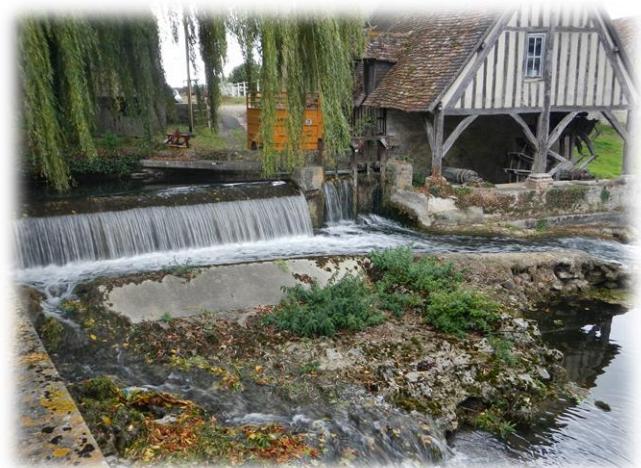


Figure 16 : Seuil bief moulin Magny-le-Freule

Il est à noter qu'entre la station DIV1 et cet ouvrage, il existe un autre seuil transversal, celui du moulin de Biéville. Il est équipé d'une passe à ralentisseurs suractifs munie de brosses à anguilles au niveau

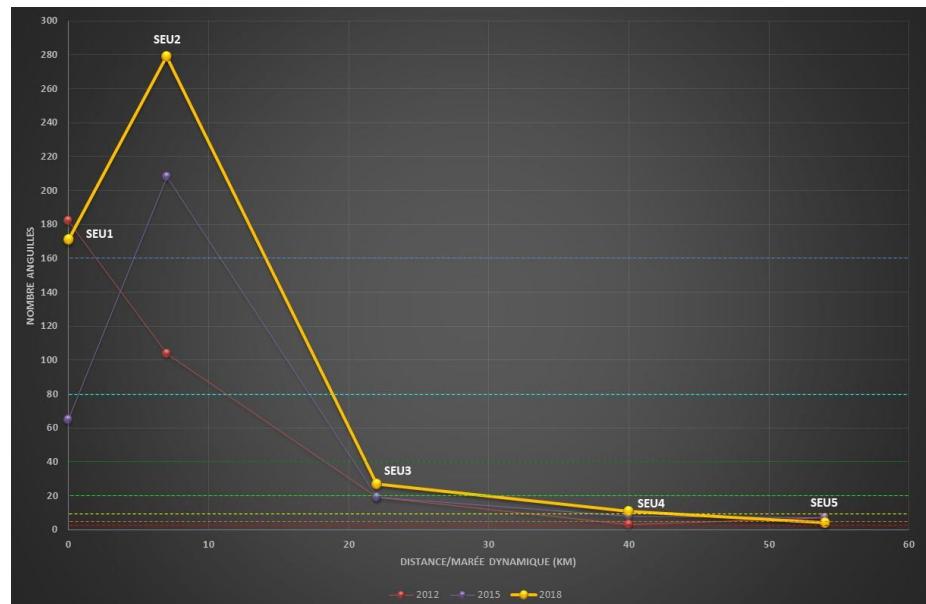
des parois (*Figure 17*). Une évaluation de l'efficacité d'un tel dispositif serait opportune, au regard des travaux déjà réalisés en amont.



**Figure 17 : Passe à ralentisseurs moulin de Biéville**

- Les abondances observées en 2018, au niveau des stations DIV3 et DIV4, sont bien supérieures aux deux campagnes précédentes.

#### *2.2.5. Bassin de la Seulles*



**Figure 18 : Evolution des abondances en anguilles sur la Seulles entre 2012 et 2018**

Il ressort de la *figure 18* les éléments suivants :

- Comme en 2012 et 2015, des anguilles sont observées jusqu'à 54 km en amont de la marée dynamique.
- Les indices anguille réalisés sur la Seulles révèlent des abondances excellentes pour les deux stations aval. La station SEU2 présente même des effectifs record avec 279 individus capturés. Le stock d'anguilles s'effondre au niveau de la station SEU3 avec 90% d'individus de moins par rapport à

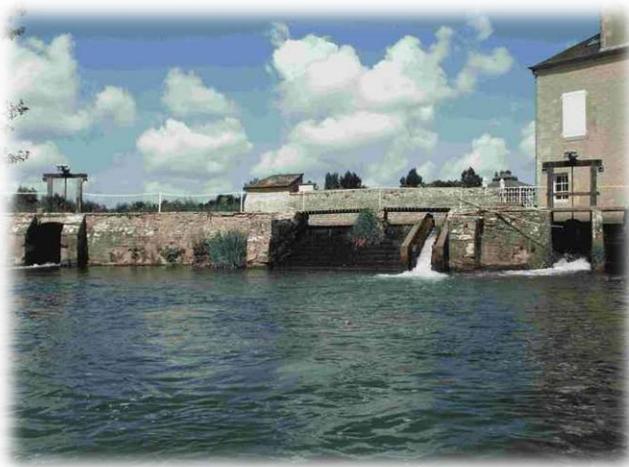
la station précédente. Comme pour les autres bassins, cette variation brutale s'explique par la succession de 7 ouvrages. Les ouvrages les plus problématiques sont le seuil du moulin de Creully (*Figure 19*), le seuil du moulin de Saint-Gabriel (*Figure 20*), le seuil du moulin de la Chasse (*Figure 21*) et le seuil du moulin d'Esquay (*Figure 22*). Certains sont équipés de dispositifs de franchissement mais uniquement adaptés aux salmonidés migrateurs (ralentisseurs suractifs ou ralentisseurs plan). Concernant l'anguille, tous sont très difficilement franchissables, en raison de déversoirs trop pentus ou non alimentés, de mises en vitesses trop importantes au niveau des vannages et des passes à poissons.



**Figure 19 : Seuil de dérivation du moulin de Creully**



**Figure 20 : Seuil de dérivation du moulin de Saint-Gabriel**



**Figure 21 : Seuil de dérivation du moulin de la Chasse**



**Figure 22 : Seuil de dérivation du moulin d'Esquay**

- Plus en amont, à l'exception de la station SEU5, les effectifs sont en augmentation par rapport aux deux campagnes précédentes.

#### 2.2.6. Bassin de la Touques

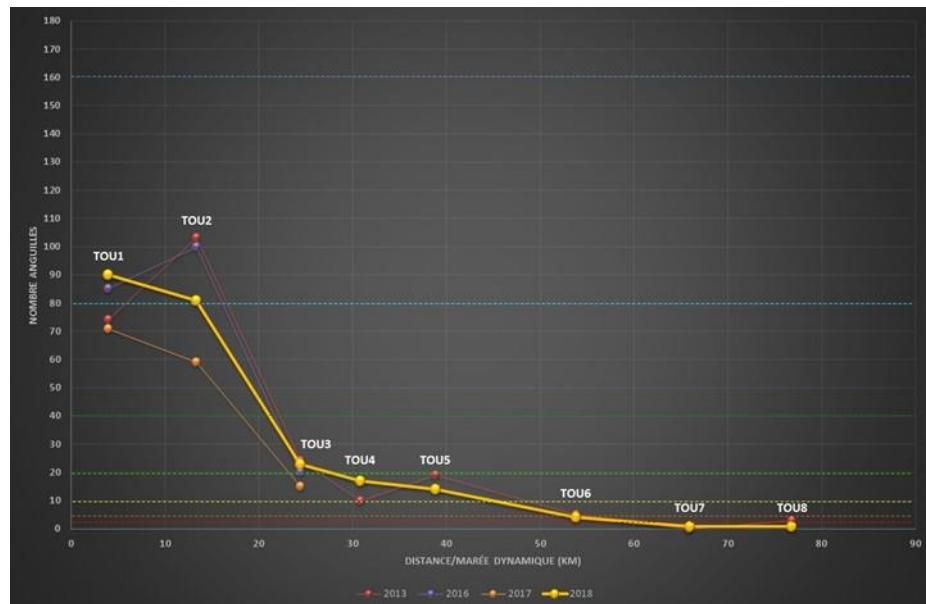


Figure 23 : Evolution des abondances en anguilles sur la Touques entre 2013 et 2018

Le bassin de la Touques est échantillonné dans son intégralité pour la seconde fois après 2013.

Il ressort de la figure 23 les éléments suivants :

- Comme en 2013, des anguilles sont observées jusqu'à 77 km en amont de la marée dynamique.
- L'abondance la plus forte est relevée au niveau de la station TOU1 avec 90 individus. Il s'agit du nombre le plus élevé pour cette station depuis 2013. Dès lors, les effectifs ne cessent de diminuer. La baisse la plus marquée se situe entre les stations TOU2 et TOU3 avec 72% d'individus en moins. Elle est liée aux difficultés de franchissement du seuil du Château du Breuil-en-Auge (Figure 24). L'ouvrage a été équipé en 1999 d'une passe à bassins successifs. Bien que considérée comme non sélective, elle ne répond pas pleinement aux exigences de l'Anguille. Les vitesses très élevées en sortie de passe, couplées à l'existence d'un débit d'attrait, sont pénalisantes pour la migration des jeunes individus.

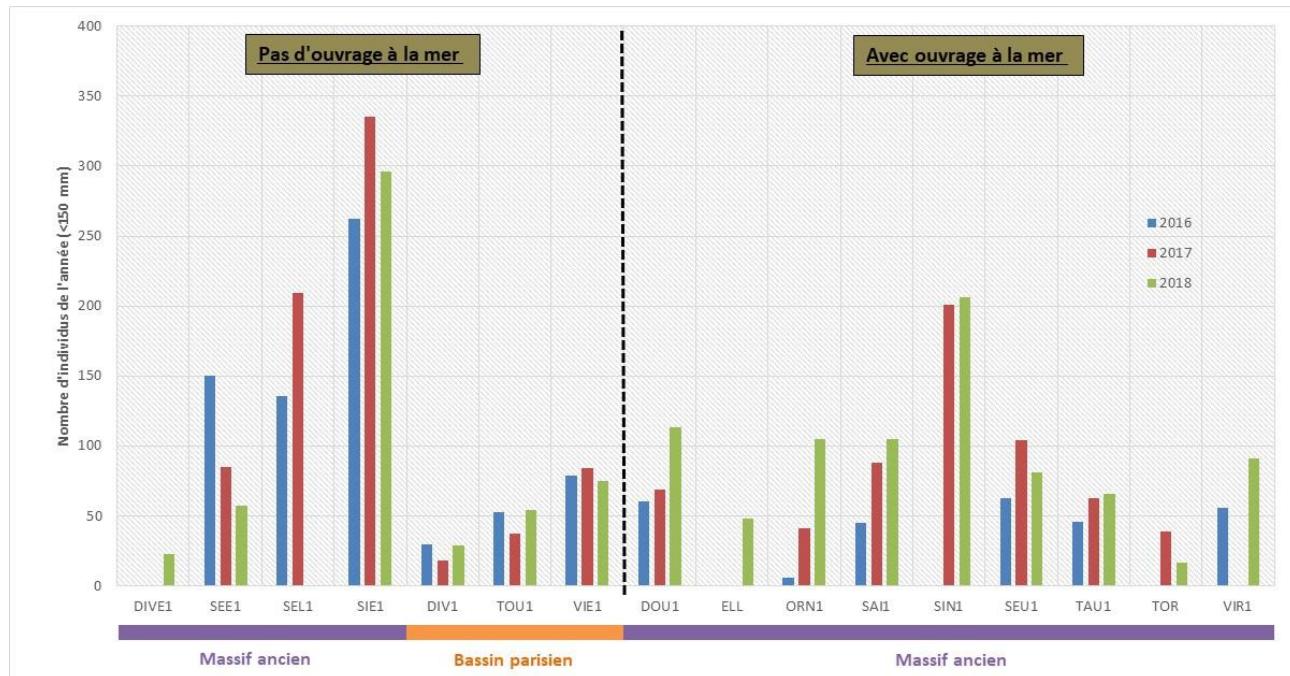


Figure 24 : Seuil du Château du Breuil-en-Auge

- En amont de Lisieux, les abondances deviennent très faibles.

### 2.3. Recrutement

L'évaluation du recrutement se base sur les abondances en individus de l'année ou anguillettes, c'est-à-dire dont la taille ne dépasse pas 150 mm, au niveau des stations aval des différents bassins. Depuis 2016, suite à une réflexion de SEINORMIGR, une comparaison est faite entre les ouvrages disposant d'ouvrages de la mer et ceux exempts (*Figure 25*).



**Figure 25 : Abondances en individus de l'année en Normandie occidentale**

Il ressort de cette analyse que le recrutement est très bon en 2018, proche voire même supérieur à celui de l'année passée au niveau de certains territoires. Le bassin le plus fréquenté reste la Sienne. Par contre, contrairement à l'année 2017, bon nombre de bassins disposant d'un ouvrage à la mer présentent des abondances en anguillettes plus élevées que des bassins qui en sont dépourvus. Il semblerait donc que les conditions hydrologiques et la gestion des ouvrages aient été favorables à la remontée des jeunes individus.

Concernant la nature géologique des terrains, les cours d'eau s'écoulant dans le massif ancien sont davantage colonisés.

Le cas du bassin de la Sée inquiète. Depuis trois ans, les effectifs en anguillettes décroissent, alors qu'au contraire ils augmentent au niveau de la Sélune située toute proche. Une des explications pourrait venir de la qualité habitationnelle de la station. Les opérateurs ont ainsi noté un colmatage de plus en plus important du substrat par les matières fines. Or, les jeunes anguilles apprécient de se dissimuler sous les pierres pour se protéger de la prédation. Ce constat est à mettre en relation avec les modifications des pratiques agricoles, au niveau du bassin versant. Ainsi, de nombreuses prairies permanentes ont disparu au profit de cultures.

Enfin, la Divette est le cours d'eau de la Manche qui présente l'abondance la plus faible, alors que la capacité d'accueil est intéressante. Elle souffre d'un déficit d'attrait, en raison de confluence dans le port de Cherbourg.

## 2.4. Front de colonisation

Pour rappel, tous les individus dont la taille est inférieure à 300 mm sont considérés comme migrants. Le front de colonisation correspond à la distance à la mer la plus élevée où a été capturé le dernier individu migrant.

### 2.4.1. Bassin de l'Orne

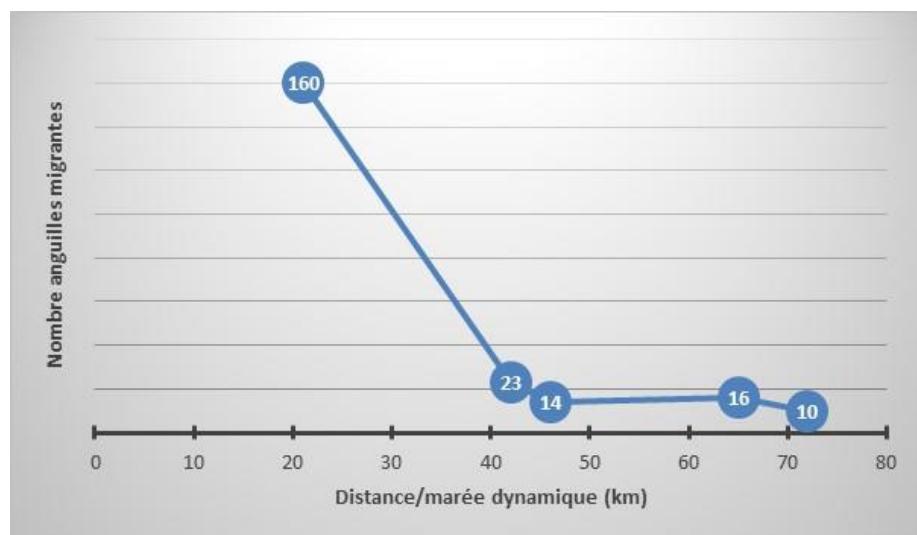


Figure 26 : Abondance en individus migrants sur l'Orne en 2018

En 2018, le front de colonisation se situe au niveau de la station ORN8, soit à 72 km de la marée dynamique (Figure 26). Le nombre significatif d'individus migrants, au niveau de cette station, est à relativiser. En effet, ils sont issus d'une opération de repeuplement en anguillettes réalisée en 2018 dans le cadre du Plan de Gestion pour l'Anguille. Aussi, la colonisation active peut être considérée comme s'arrêtant au niveau de la station ORN7, à 65 km de la mer.

Certes, de nombreux ouvrages sont encore présents sur le cours de l'Orne. Toutefois, les déversoirs moyennement inclinés et suffisamment rugueux constituent des voies de réptation intéressantes pour l'Anguille (Figure 27). De plus, certains comme le barrage du Grand Moulin et de Bully sont équipés de dispositifs de franchissement adaptés à l'espèce (Figure 28). La suppression prochaine de l'ouvrage du Hom devrait grandement favoriser la colonisation du bassin.



Figure 27 : Déversoir de la Mousse



Figure 28 : Rampe anguille au niveau du barrage du Grand Moulin

2.4.2. Bassin de la Vire

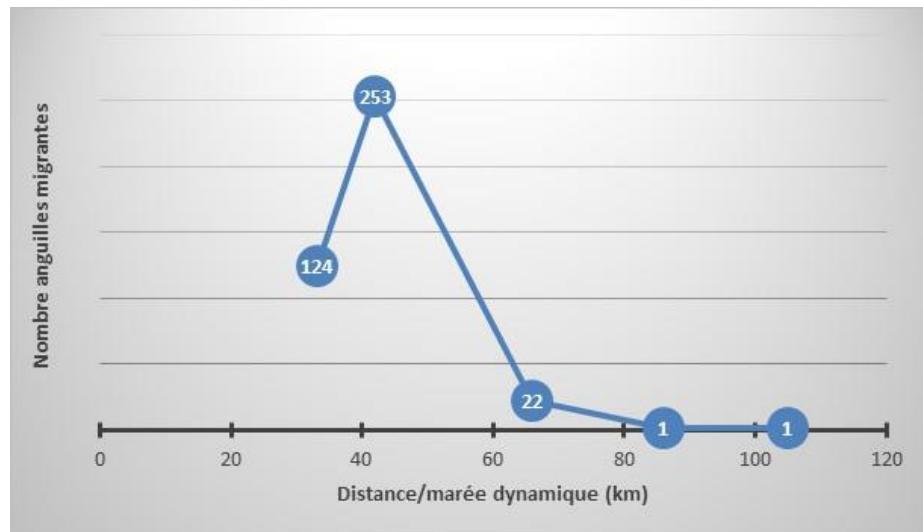


Figure 29 : Abondance en individus migrants sur la Vire en 2018

Le front de colonisation sur la Vire se trouve en aval de Vire au niveau de la station VIR5, tout en sachant que les deux dernières stations ne présentent qu'un seul individu migrant (*Figure 29*). Au final, la colonisation active est à ramener au niveau de la station VIR3, soit à 66 km de la marée dynamique.

La rupture observée entre les stations VIR2 et VIR3 est due à la présence du seuil de la base de canoë-kayak de Condé-sur-Vire (§ 2.2.3). Pour celle entre la station VIR3 et la station VIR4, le seuil de l'usine hydroélectrique de Pont-Farcy pourrait être mis en cause bien que des travaux en faveur de la continuité piscicole aient été réalisés dernièrement.

2.4.3. Bassin de la Dives

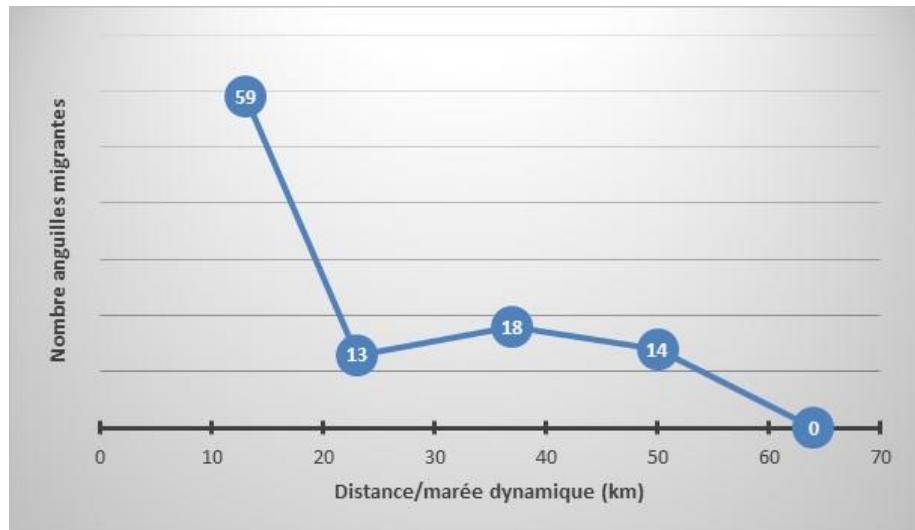


Figure 30 : Abondance en individus migrants sur la Dives en 2018

Au niveau de la Dives, le front de colonisation correspond à la station DIV4 située à 50 km de la marée dynamique (*Figure 30*).

Bien que le nombre d'ouvrages soit conséquent, le nombre d'anguilles migrantes ne diminue pas entre les stations DIV2 et DIV4. Des anguilles trouvent donc au niveau de chaque obstacle des voies de

migration favorables. Des travaux sont prévus en 2019 par le Syndicat Mixte du Bassin de la Dives (SMBD), au niveau des sites hydrauliques de Mézidon-Canon et de Jort. Ils font suite à d'autres opérations déjà menées pour rétablir la continuité écologique, comme l'effacement des seuils de dérivation de la scierie d'Ecajeul, du Moulin d'Antais et de la fromagerie de Bernières-d'Ailly. Le point noir reste le site de Magny-le-Freule.

#### 2.4.4. Bassin de la Seulles

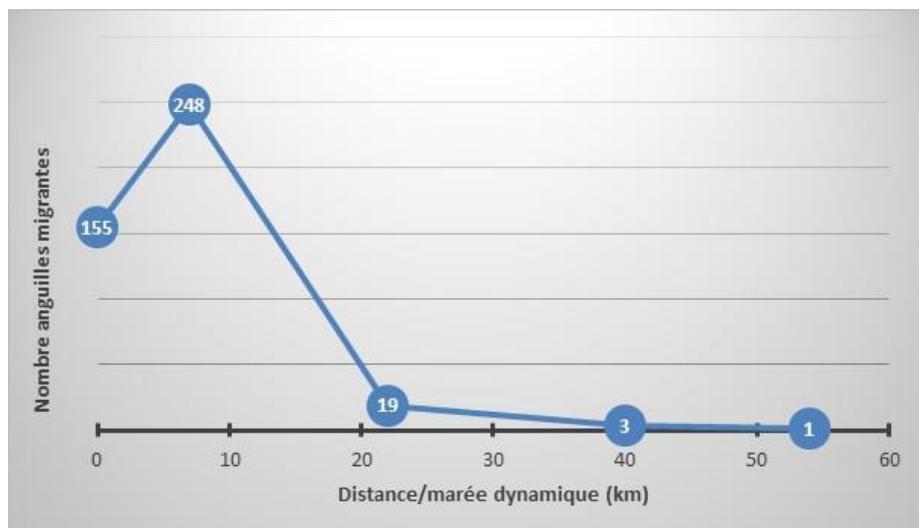


Figure 31 : Abondance en individus migrants sur la Seulles en 2018

Concernant la Seulles, le front de colonisation se trouve très en amont, à 54 km de la marée dynamique (Figure 31). Toutefois, au regard du faible nombre d'individus migrants au niveau des deux dernières stations, la colonisation active se limite au niveau de la station SEU3, soit à 22 km de la marée dynamique.

La chute des anguilles migrantes, observée entre les stations SEU2 et SEU3, est à mettre en relation avec les nombreux seuils peu ou pas aménagés (§ 2.2.5). Après avoir engagé des travaux de lutte contre le piétinement et de traitement de la végétation sur la majeure partie de son territoire, le Syndicat Mixte de la Seulles et de ses affluents (SMSA) souhaite concentrer ses efforts sur la restauration de la continuité écologique. En 2018, un partenariat entre le SMSA et la FCPPMA a conduit à la suppression d'un premier ouvrage majeur sur le bassin de la Seulles, la cascade de Tilly-en-Seulles. D'autres obstacles devraient être traités durant les prochaines années.

#### 2.4.5. Bassin de la Touques

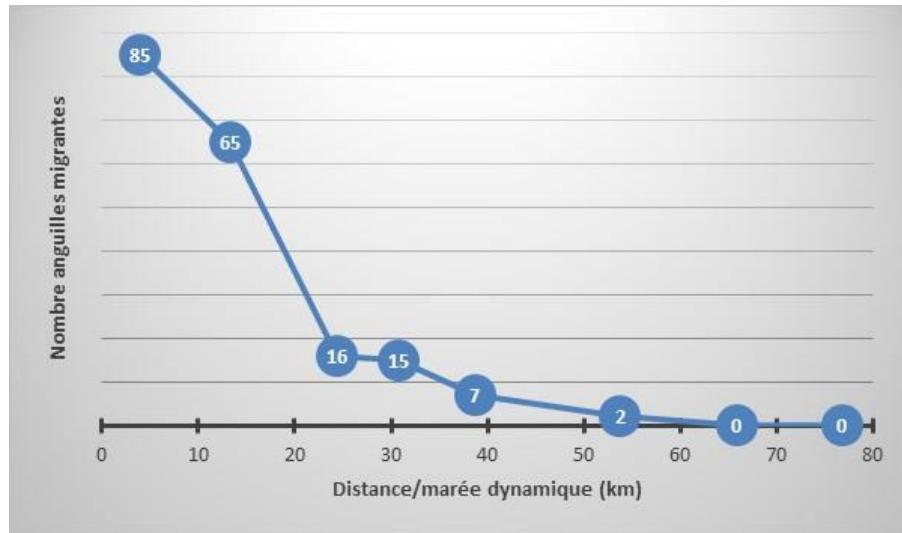


Figure 32 : Abondance en individus migrants sur la Touques en 2018

La dernière anguille migrante a été capturée à 50 km de la marée dynamique au niveau de la station TOU6 (*Figure 32*). Pour ce qui est de la colonisation active, elle correspond à la station TOU5, soit à 39 km de la marée dynamique.

La chute des abondances entre les stations TOU2 et TOU3 confirment les difficultés de franchissement des anguilles au niveau du seuil du Château du Breuil-en-Auge, malgré la présence d'une passe à poissons à bassins successifs (§ 2.2.6). Un dispositif spécifique pour l'Anguille s'avère nécessaire.

### 2.5. Structure de la population

La structure de la population d'Anguille d'un bassin évolue d'aval en amont, selon la dynamique de colonisation et de maturation de l'espèce.

#### 2.5.1. Bassin de l'Orne

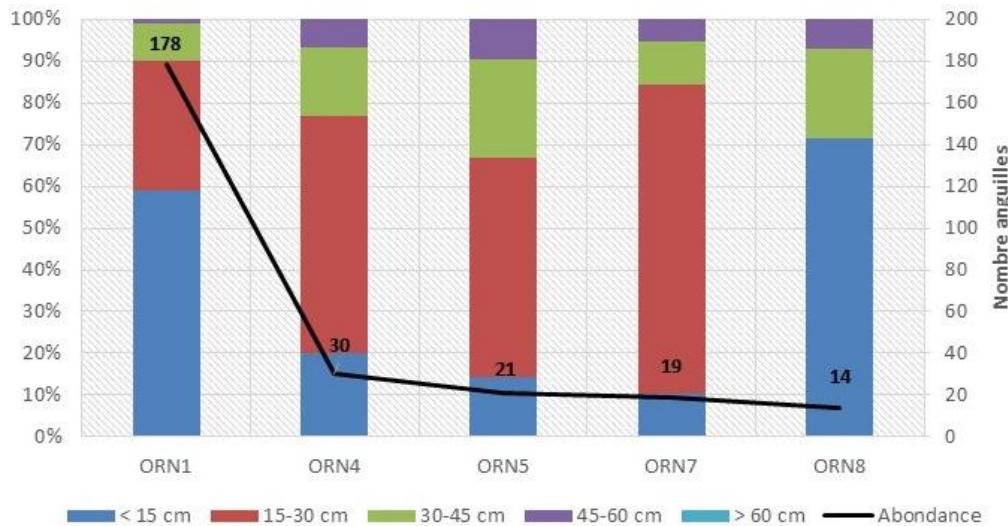
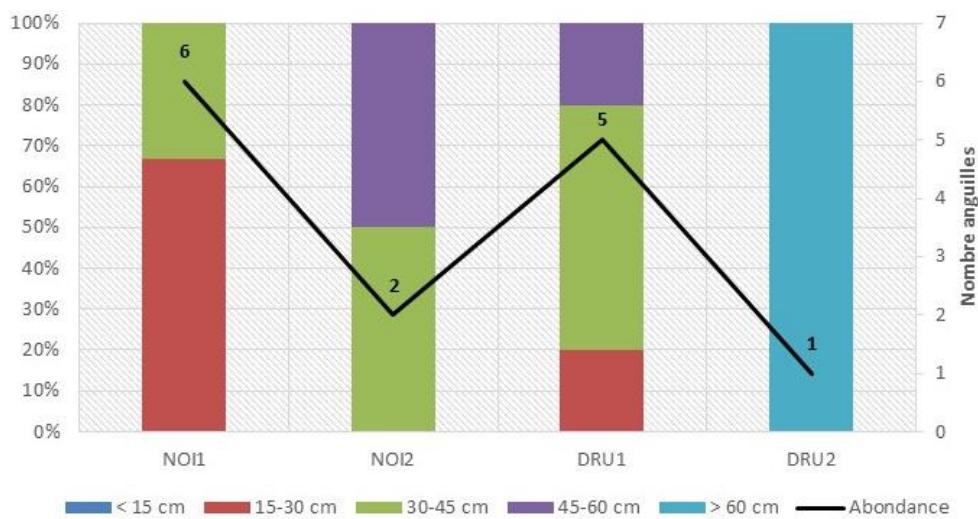


Figure 33 : Distribution en classes de taille des anguilles sur l'Orne en 2018

Habituellement, la structure de population d'un bassin se compose de la manière suivante : des parties aval dominées par les individus migrants, notamment ceux de l'année, un rapport entre individus migrants et individus sédentaires qui s'équilibre progressivement et qui tourne en faveur des individus sédentaires dans les zones amont.

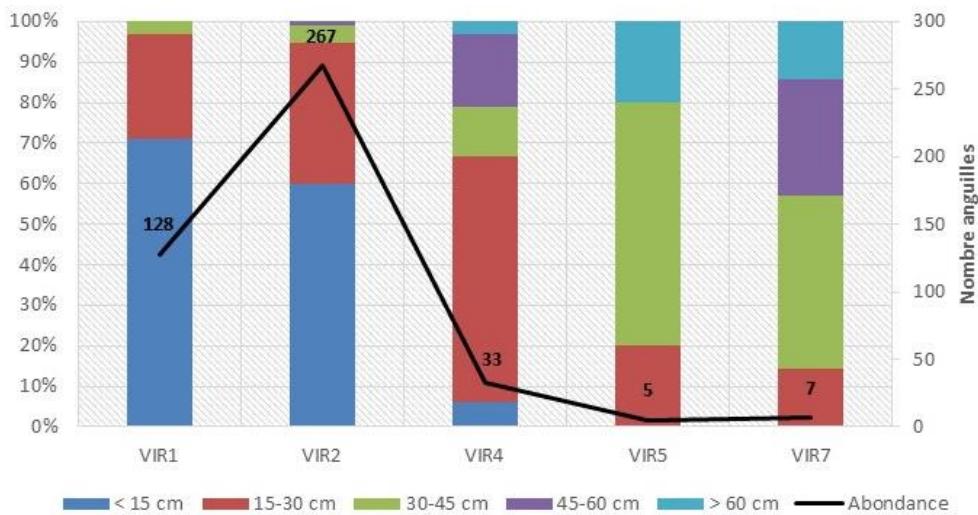
Pour le bassin de l'Orne, toutes les stations sont dominées par les individus migrants (*Figure 33*). Cette particularité peut s'expliquer par une relative transparence migratoire. La grande majorité d'anguillettes de l'année, au niveau de la station ORN1, traduit un très bon recrutement. Pour la station ORN8, elle s'explique par le déversement d'anguillettes dans le cadre d'une opération de repeuplement. La faible présence de femelles (> 450 mm), notamment en amont du bassin, est regrettable mais pourrait rapidement être corrigée par la sédentarisation progressive d'individus venus de l'aval.



**Figure 34 : Distribution en classes de taille des anguilles sur les affluents de l'Orne en 2018**

Concernant le Noireau et la Druance, même si les effectifs restent faibles, il est logique de voir les populations dominées par des individus sédentaires, au regard de la distance par rapport à la mer (*Figure 34*). Seule la station NOI1 présente une majorité d'individus migrants en lien avec la quasi-absence d'habitats favorables aux gros individus.

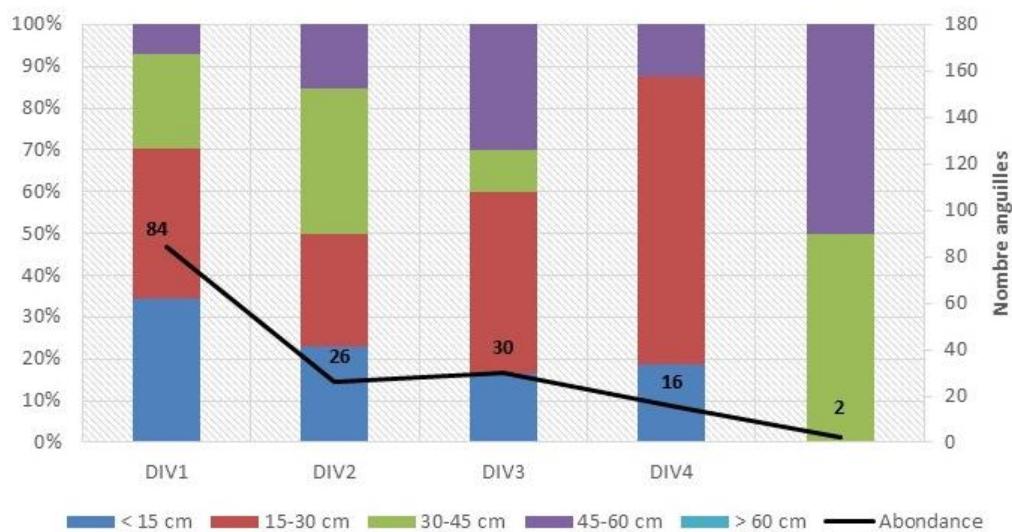
### 2.5.2. Bassin de la Vire



**Figure 35 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Vire en 2018**

La population du bassin de la Vire apparaît comme plutôt fonctionnelle. La grande majorité d'anguillettes traduit une population jeune avec un très bon recrutement (*Figure 35*). La proportion d'individus migrants diminue progressivement au profit des individus sédentaires. La seule anomalie est le très faible nombre d'anguilles, notamment de grande taille, en amont du bassin. Le départ d'anguilles argentées vers la mer n'est pas compensé par l'arrivée de nouveaux individus bloqués plus en aval par des ouvrages hydrauliques.

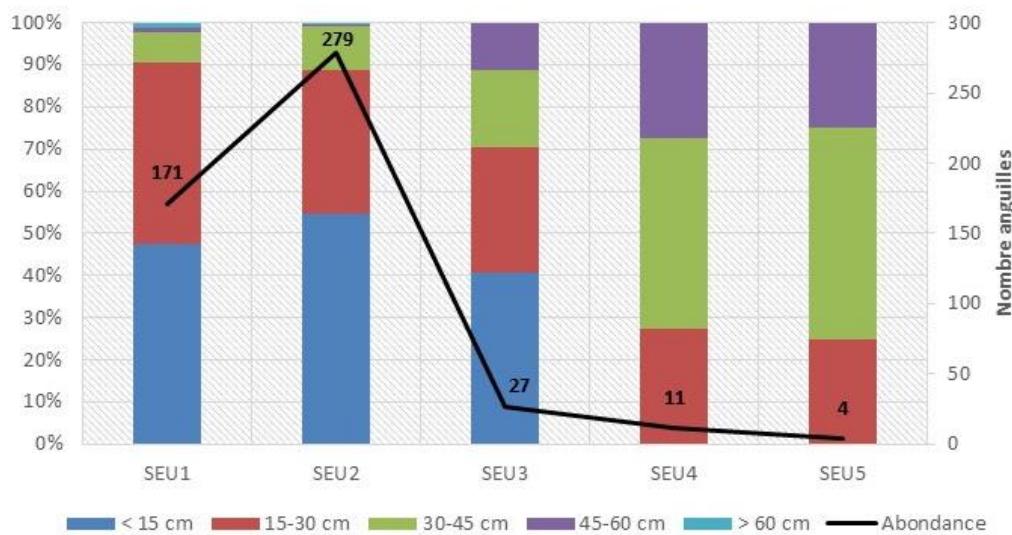
#### 2.5.3. Bassin de la Dives



**Figure 36 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Dives en 2018**

La structure de la population du bassin de la Dives connaît la même évolution qu'au niveau du bassin de l'Orne avec des individus migrants qui dominent sur une grande partie du linéaire (*Figure 36*). Tout en amont, la population se limite à quelques individus, en raison de problèmes de continuité qui nuisent à la colonisation du bassin par l'espèce. Avec 35% d'individus de l'année, le recrutement est jugé moyen.

#### 2.5.4. Bassin de la Seulles



**Figure 37 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Seulles en 2018**

La population est jeune sur la partie aval de la Seulles (*Figure 37*). Le recrutement est très bon avec une forte proportion d'individus de l'année. Le rapport entre individus migrants et individus sédentaires s'inverse au niveau des parties intermédiaires. Quant en amont, la population est relictuelle et se compose majoritairement d'individus sédentaires.

#### 2.5.5. Bassin de la Touques

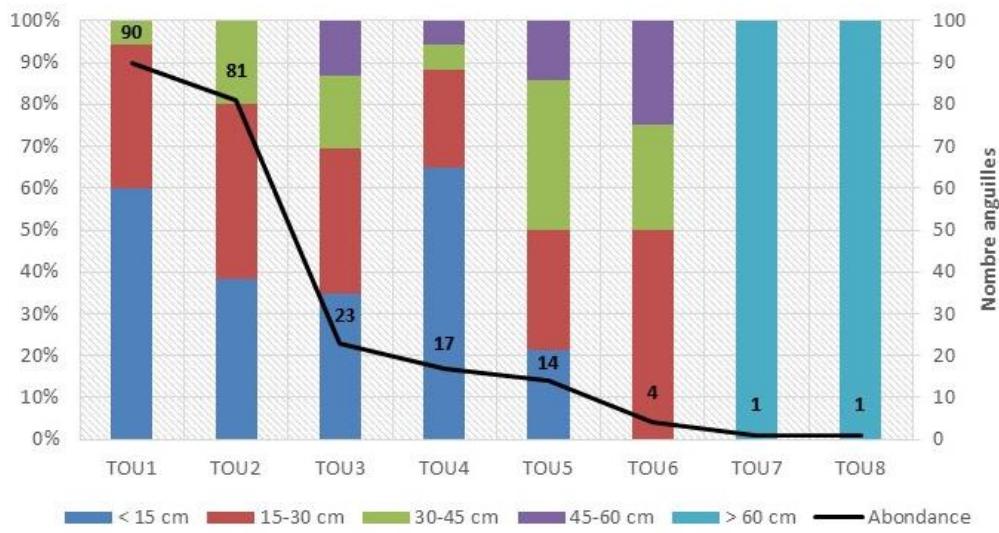


Figure 38 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Touques en 2018

A l'instar des bassins de la Dives et de l'Orne, les individus migrants dominent sur la plupart des stations (*Figure 38*). A l'exception du seuil du Château du Breuil-en-Auge, peu d'ouvrages sont susceptibles de perturber la migration des anguilles. Concernant le recrutement, il s'avère bon avec plus de 50% d'anguillettes de l'année au niveau de la station TOU1. En amont, le stock est très faible.

## **CONCLUSION**

L'année 2018 constitue la troisième année de suivi, suite à l'évaluation du Plan de Gestion Anguille et la révision du plan d'échantillonnage.

Sur l'ensemble de la Normandie occidentale, 44 stations ont été échantillonnées dont une nouvellement sur le bassin de la Divette.

Pour l'ensemble des bassins, le constat est identique avec des abondances fortes à excellentes au niveau des parties aval et un effondrement brutal du nombre d'anguilles en raison de la présence d'ouvrages problématiques en termes de franchissement pour l'espèce.

L'amélioration constatée au niveau du bassin de l'Orne en 2017 se poursuit en 2018 avec des effectifs record au niveau de la station aval. Le stock amont continue de se reconstituer.

Les bassins de la Vire et de la Seulles connaissent également une excellente année. Pour ceux de la Dives et de la Touques, la situation est plus mitigée.

Concernant le recrutement, de grosses disparités sont à relever en Normandie Occidentale. Les bassins situés sur le massif ancien présentent les abondances en individus de l'année les plus élevées. Bien que disposant d'ouvrages à la mer, les bassins de la Douve, de l'Orne, de la Saire, de la Sinope et de la Vire présentent un très bon recrutement. Le bassin de la Sienne reste le plus colonisé.

Les fronts de colonisation sont souvent situés très en amont mais la colonisation active s'avère moins satisfaisante.

Enfin, au niveau des structures de population, elles répondent quasiment toutes à la logique de colonisation de l'espèce avec des populations jeunes constituées surtout d'individus migrants au niveau des stations aval et des populations relictuelles dominées par les individus sédentaires en amont.

Certes, sur chaque bassin, des mesures ont conduit à améliorer la migration de l'Anguille (suppression d'ouvrages, dispositifs à la montaison/dévalaison, gestion des vannes). Toutefois, des actions restent à mener au niveau de certains ouvrages encore perturbants, afin de rendre accessibles aux anguillettes les parties amont à forte capacité d'accueil mais aussi permettre aux géniteurs de rejoindre le milieu maritime dans de bonnes conditions.

**ANNEXE :**  
**FICHE TERRAIN**

Indice d'abondance anguille (EPA) : Indice et habitat										Unité de Gestion Seine-Normandie/SEINORMIGR										Opérateurs :											
Bassin :		Cours d'eau :								Station N°:				Commune :						Date :											
N°EPA (point)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Localisation (RG, RD, CH)																															
Profondeur (cm)																															
Largeur mouillée (m)																															
Faciès d'écoulement (PC, ...)																															
Granulométrie dominante (1)																															
Habitats (sous berge, ...) <sup>(2)</sup>																															
Végétation aquatique (%) <sup>(3)</sup>																															
Ombrage (ripisylve) (%) <sup>(4)</sup>																															
Nbre ANG capturées																															
Nbre ANG vues échappées																															
Prés.-Abs. TRF																															
Prés.-Abs. CHA																															
Prés.-Abs. VAI																															
Prés.-Abs. LOF																															
Prés.-Abs. AUTRES																															

Espèces capturées					
ANG capturées :	ANG échappées :	TRF :	CHA :	VAI :	LOF :
AUTRES :					

Description des habitats														
Faciès (%) :	Rapide	%	Radier	%	Plat courant	%	Plat lent	%	Profond	%				
Colmatage :	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>	Ecoulements diversifiés :				Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>		
Substrat dominant :	Vase	<input type="checkbox"/>	Sable	<input type="checkbox"/>	Graviers	<input type="checkbox"/>	Cailloux	<input type="checkbox"/>	Pierres	<input type="checkbox"/>	Blocs	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>
Substrat accessoire :	Vase	<input type="checkbox"/>	Sable	<input type="checkbox"/>	Graviers	<input type="checkbox"/>	Cailloux	<input type="checkbox"/>	Pierres	<input type="checkbox"/>	Blocs	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>
Végétation aquatique :	Hélophytes	<input type="checkbox"/>	Hydrophytes fixes	<input type="checkbox"/>	Hydrophytes filamenteuses	<input type="checkbox"/>	Hydrophytes flottants	<input type="checkbox"/>						
Habitats piscicoles :	Racines	<input type="checkbox"/>	Végétation du lit	<input type="checkbox"/>	Sous berges	<input type="checkbox"/>	Bois mort	<input type="checkbox"/>	Blocs	<input type="checkbox"/>	Végétation de berge	<input type="checkbox"/>		
Ripisylve :	Equilibrée	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>	Ombrage :				Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>	
Conditions hydrologiques :	Niveau :	Etiage	<input type="checkbox"/>	Bas	<input type="checkbox"/>	Moyen	<input type="checkbox"/>	Tendance :	Stable	<input type="checkbox"/>	En baisse	<input type="checkbox"/>	En hausse	<input type="checkbox"/>
Turbidité :	Nulle	<input type="checkbox"/>	Faible	<input type="checkbox"/>	Moyenne	<input type="checkbox"/>								

Caractéristiques de la station				Commentaires			
Longueur de la station :	<input type="text"/>	mètres	Géolocalisation (LII) :	X:	<input type="text"/>	Y:	<input type="text"/>
Occupation du sol :	Urbain	<input type="checkbox"/>	Agricole	<input type="checkbox"/>	Forêt	<input type="checkbox"/>	 Le cas échéant, les tailles estimées des anguilles échappées (mm) :
Accès :	Facile	<input type="checkbox"/>	Moyen	<input type="checkbox"/>	Difficile	<input type="checkbox"/>	

Echelles de description de l'habitat par point de pêche												
1 : Granulométrie dominante	Sables-Limons (< 2 mm)	SL	Graviers (2-16 mm)	GR	Cailloux (16-64 mm)	CA	Pierres (64-256 mm)	PI	Blocs (> 256 mm)	BL		
2 : Habitats (Sous-berge, ...)	Sous-berge	SB	Système racinaire	SR	Végétation de berge	VB	Habitat de berge (pierres/blocs)	HB	Berge artificielle (mur)	BA		
3/4 : Hydrophytes/ombrage	Aucune	0	[0-25%]	1	[25-50%]	2	[50-75%]	3	[75-100%]	4	100%	5