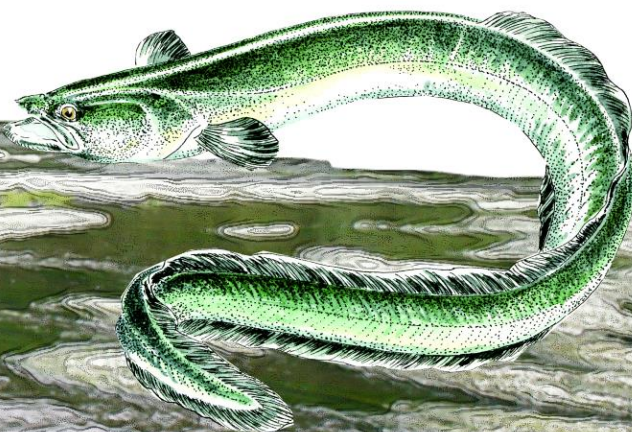


Evaluation de l'état des populations d'Anguille en Basse-Normandie

—
Année 2016



*Fédération du Calvados pour la Pêche
et la Protection du Milieu Aquatique
3, rue de Bruxelles 14120 MONDEVILLE
02.31.44.63.00*



SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
TABLES DES ILLUSTRATIONS	2
INTRODUCTION	3
1. MATERIELS ET METHODES.....	4
1.1. <i>L'Anguille européenne</i>	4
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
1.2. <i>Méthodologie</i>	8
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
2. RESULTATS-INTERPRETATION	15
2.1. <i>Choix des stations</i>	15
2.2. <i>Abondances et densités</i>	15
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 Saire	21
2.2.5. Bassin de la Sée.....	23
2.2.6. Bassin de la Taute.....	24
2.2.7. Bassin de la Touques	25
2.2.8. Bassin de la Vie.....	26
2.3. <i>Recrutement</i>	27
2.4. <i>Front de colonisation</i>	28
2.4.1. Bassin de l'Orne	28
2.4.2. Bassin de la Vire.....	29
2.4.3. Bassin de la Saire	30
2.4.4. Bassin de la Sée.....	31
2.4.5. Bassin de la Taute.....	32
2.4.6. Bassin de la Touques	32
2.4.7. Bassin de la Vie.....	33
2.5. <i>Structure de la population</i>	33
2.5.1. Bassin de l'Orne	33
2.5.2. Bassin de la Vire.....	35
2.5.3. Bassin de la Saire	35
2.5.4. Bassin de la Sée.....	36
2.5.5. Bassin de la Taute.....	36
2.5.6. Bassin de la Touques	37
2.5.7. Bassin de la Vie.....	38
CONCLUSION	39
ANNEXE	40

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 2016	17
Figure 7 : Evolution des abondances en anguilles au niveau du réseau fixe entre 2010 et 2016	18
Figure 8 : Evolution des abondances en anguilles au niveau du réseau tournant entre 2010 et 2016	18
Figure 9 : Seuil du Hom.....	19
Figure 10 : Evolution des abondances en anguilles au niveau du réseau fixe entre 2010 et 2016	19
Figure 11 : Evolution des abondances en anguilles au niveau du réseau tournant entre 2010 et 2016	20
Figure 12 : Seuil de Condé-sur-Vire.....	20
Figure 13 : Seuil de la Roque	20
Figure 14 : Evolution des abondances en anguilles sur la Saire en 2016.....	21
Figure 15 : Evolution des abondances en anguilles sur la Saire en 2016.....	22
Figure 16 : Seuil de dérivation de la pisciculture du Houx.....	22
Figure 17 : Seuil de dérivation du Château du Vast	22
Figure 18 : Digue du moulin de Gonville	22
Figure 19 : Evolution des abondances en anguilles sur la Sée en 2016.....	23
Figure 20 : Seuil du moulin des Pêcheries.....	23
Figure 21 : Evolution des abondances en anguilles sur Taute en 2016.....	24
Figure 22 : Vannes de la Clergerie	24
Figure 23 : Seuil du moulin du Mesnil	24
Figure 24 : Evolution des abondances en anguilles sur la Touques en 2016.....	25
Figure 25 : Seuil du Château du Breuil-en-Auge	25
Figure 26 : Evolution des abondances en anguilles sur la Vie en 2016.....	26
Figure 27 : Seuil de l'ASA de la Vie	27
Figure 28 : Abondances en individus de l'année en 2016	27
Figure 29 : Abondance en individus migrants sur le bassin de l'Orne en 2016.....	28
Figure 30 : Déversoir de la Mousse.....	29
Figure 31 : Rampe anguille au niveau du barrage du Grand Moulin	29
Figure 32 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Vire en 2016	29
Figure 33 : Barrage de Candol.....	30
Figure 34 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Saire en 2016.....	30
Figure 35 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Sée en 2016	31
Figure 36 : Seuil du moulin de Cuves.....	31
Figure 37 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Taute en 2016	32
Figure 38 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Touques	32
Figure 39 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Vie en 2016	33
Figure 40 : Distribution en classes de taille des anguilles sur l'Orne en 2016	33
Figure 41 : Distribution en classes de taille des anguilles sur les affluents de l'Orne en 2016	34
Figure 42 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Vire en 2016	35
Figure 43 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Saire en 2016.....	35
Figure 44 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Sée en 2016.....	36
Figure 45 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Taute en 2016.....	36
Figure 46 : Distribution en classes de taille des anguilles sur le Lozon en 2016	37
Figure 47 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Touques en 2016	37
Figure 48 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Vie en 2016.....	38

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 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 région Basse-Normandie

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** : Osteïchthyens
- **Sous-Classe** : Actinoptérygiens
- **Super-Ordre** : Elopomorphes (Téléostéens)
- **Ordre** : Anguilliformes (Apodes)
- **Sous-Ordre** : Anguilloidei

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)

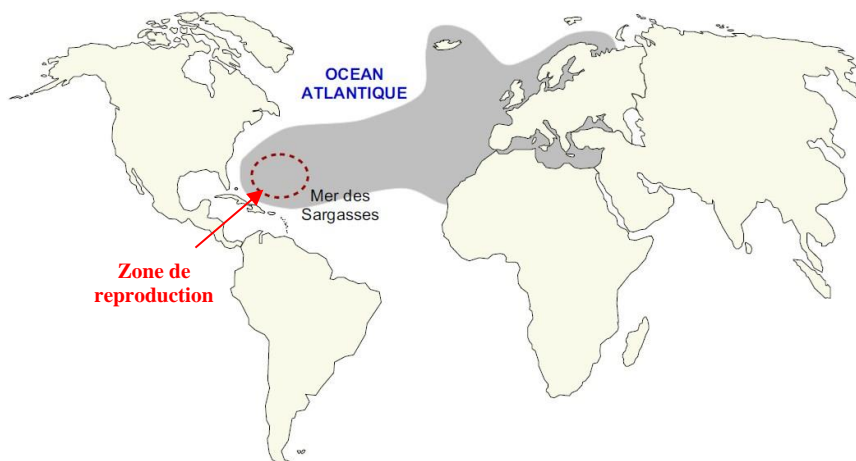


Figure 2 : Aire de répartition de l'Anguille européenne (Hélène IMBERT, 2008)

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 fluviales, 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.

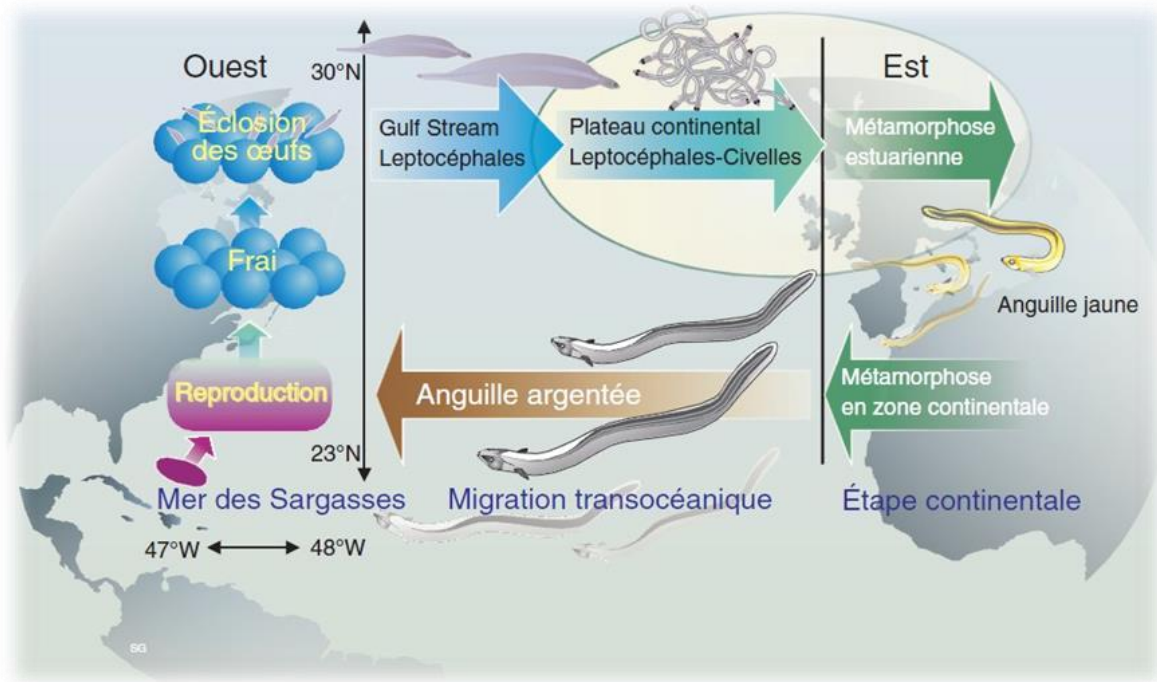


Figure 3 : Cycle biologique de l'Anguille européenne

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 (UICN).

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 échantillonnés 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 chronométrer 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 décimètre 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 chronométrer 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 quel que 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).

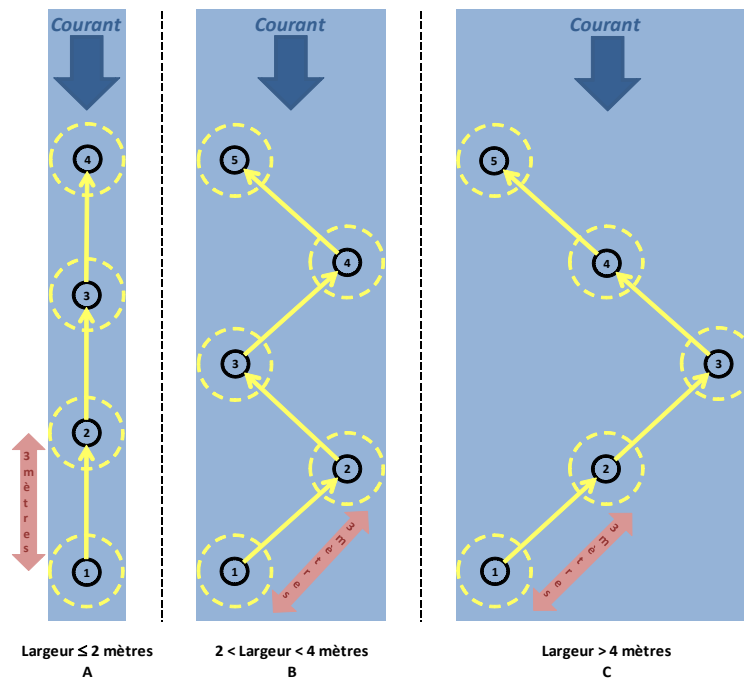


Figure 5 : Modalités de prospection en fonction de la largeur du cours d'eau

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 échantillonnées, 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 100m², 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 Lafaille 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 ;

Densité estimée (nombre d'individus sur 100m²) = (EXP^{(-1.37+0.837xLN(nombre d'individus moyen par EPA))})x100

○ 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 ²
 Nulle	0	0	0
 Très faible	]0-5]	]0-0.2]	]0-6]
 Faible	]5-10]	]0.2-0.3]	]6-10]
 Moyenne	]10-20]	]0.3-0.7]	]10-18]
 Assez forte	]20-40]	]0.7-1.3]	]18-32]
 Forte	]40-80]	]1.3-2.7]	]32-58]
 Très forte	]80-160]	]2.7-5.3]	]58-103]
 Excellente	>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 : 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 2016, les nouveaux bassins prospectés ont été la Saire, la Sée, la Sélune et la Taute.

Au final, 47 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 ²)
DIVES	DIV1	Dives	13	87	TRES FORTE	0,62
	VIE1	Vie	13	97	TRES FORTE	0,68
	VIE2	Vie	27	4	TRES FAIBLE	0,05
	VIE3	Vie	47	1	TRES FAIBLE	0,01
	VIE4	Vie	57	0	NULLE	0,00
DOUVES	DOU1	Douve	4	180	EXCELLENTE	1,14
ORNE	ORN1	Orne	21	26	ASSEZ FORTE	0,23
	ORN2	Orne	31	14	MOYENNE	0,13
	ORN3	Orne	37	14	MOYENNE	0,13
	ORN4	Orne	42	6	FAIBLE	0,07
	ORN5	Orne	46	12	MOYENNE	0,12
	ORN7	Orne	65	3	TRES FAIBLE	0,04
	ORN8	Orne	72	1	TRES FAIBLE	0,01
	NOI1	Noireau	61	3	TRES FAIBLE	0,04
	NOI2	Noireau	80	4	TRES FAIBLE	0,05
	DRU1	Druance	75	3	TRES FAIBLE	0,04
DRU2	Druance	92	0	NULLE	0,00	
SAIRE	SAI1	Saire	1	59	FORTE	0,45
	SAI2	Saire	7	116	TRES FORTE	0,79
	SAI3	Saire	10	41	FORTE	0,33
	SAI4	Saire	15	12	MOYENNE	0,12
	SAI5	Saire	21	9	FAIBLE	0,09
SEE	SEE1	Sée	12	219	EXCELLENTE	1,34
	SEE2	Sée	23	33	ASSEZ FORTE	0,28
	SEE3	Sée	36	9	FAIBLE	0,09
	SEE4	Sée	42	7	FAIBLE	0,08
	SEE5	Sée	49	26	ASSEZ FORTE	0,23
SELUNE	SEL1	Sélune	0	168	EXCELLENTE	1,07
SEULLES	SEU1	Seulles	0	164	EXCELLENTE	1,05
SIENNE	SIE1	Sienna	0	347	EXCELLENTE	1,97
TAUTE	TAU1	Taute	15	93	TRES FORTE	0,66
	TAU2	Taute	22	12	MOYENNE	0,12
	TAU3	Taute	29	6	FAIBLE	0,07
	LOZ1	Lozon	20	40	ASSEZ FORTE	0,32
	LOZ2	Lozon	27	11	MOYENNE	0,11
TOUQUES	TOU1	Touques	4	85	TRES FORTE	0,61
	TOU2	Touques	13	100	TRES FORTE	0,70
	TOU3	Touques	24	20	MOYENNE	0,18
VIRE	VIR1 bis	Vire	0	67	FORTE	0,50
	VIR1	Vire	33	92	TRES FORTE	0,65
	VIR2	Vire	42	157	TRES FORTE	1,02
	VIR3	Vire	59	80	FORTE	0,58
	VIR4	Vire	66	22	ASSEZ FORTE	0,20
	VIR5	Vire	86	13	MOYENNE	0,13
	VIR6	Vire	97	6	FAIBLE	0,07
	VIR7	Vire	105	4	TRES FAIBLE	0,05
VIR8	Vire	111	0	NULLE	0,00	

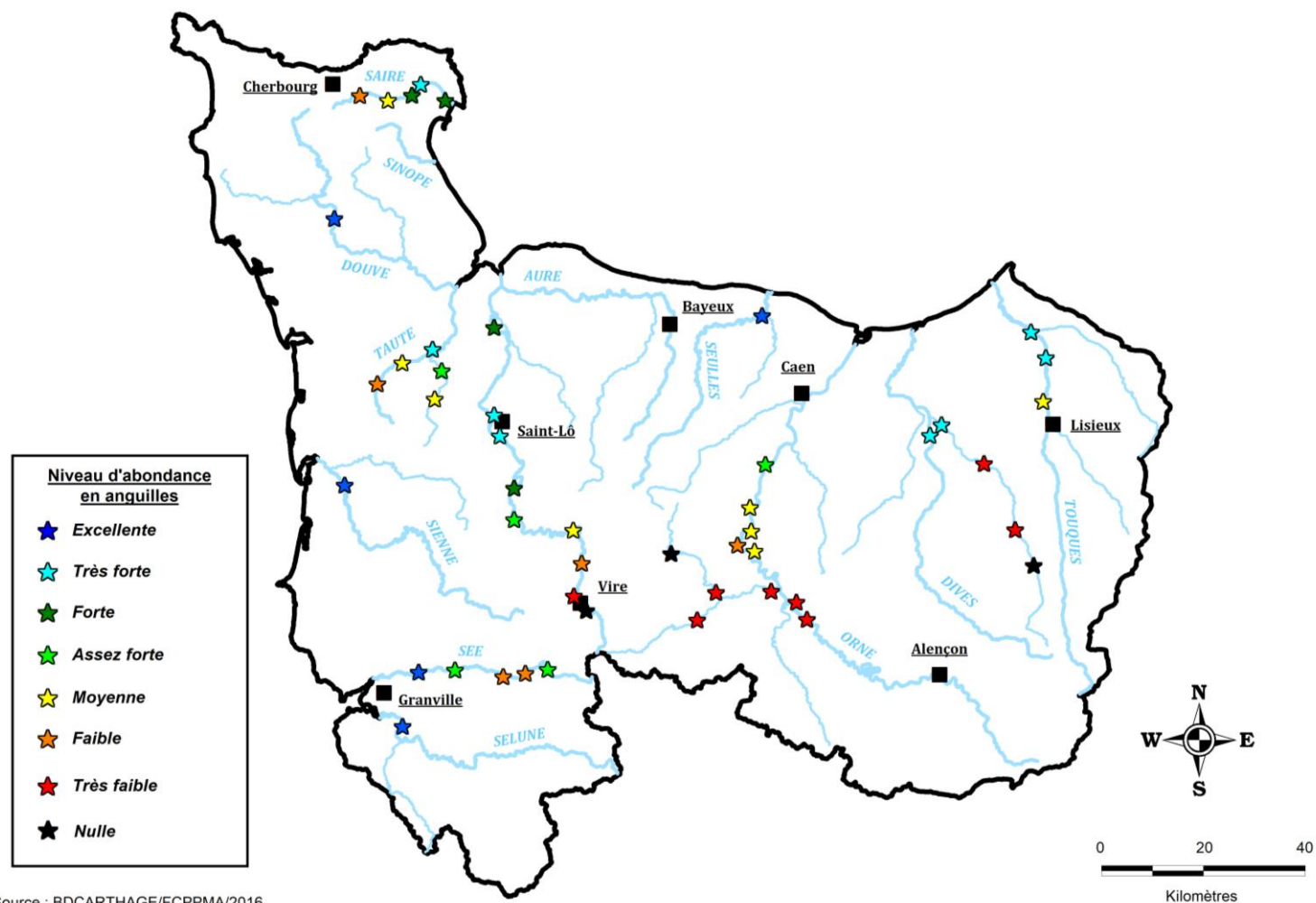


Figure 6 : Niveaux d'abondance en anguilles en Basse-Normandie en 2016

Les résultats de la campagne 2016 révèlent des abondances fortes à excellentes sur les parties aval des fleuves. Ces abondances diminuent progressivement pour devenir très faibles à nulles sur les parties amont. Le record d'anguilles capturées lors d'un indice, établi précédemment sur la Douve en 2014 (272), a été battu en 2016 sur la Sienne en aval de Hyenville avec 347 individus. Cette station a été inventoriée en 2016 pour la première fois. Elle se situe dans la zone d'influence de la marée.

2.2.2. Bassin de l'Orne

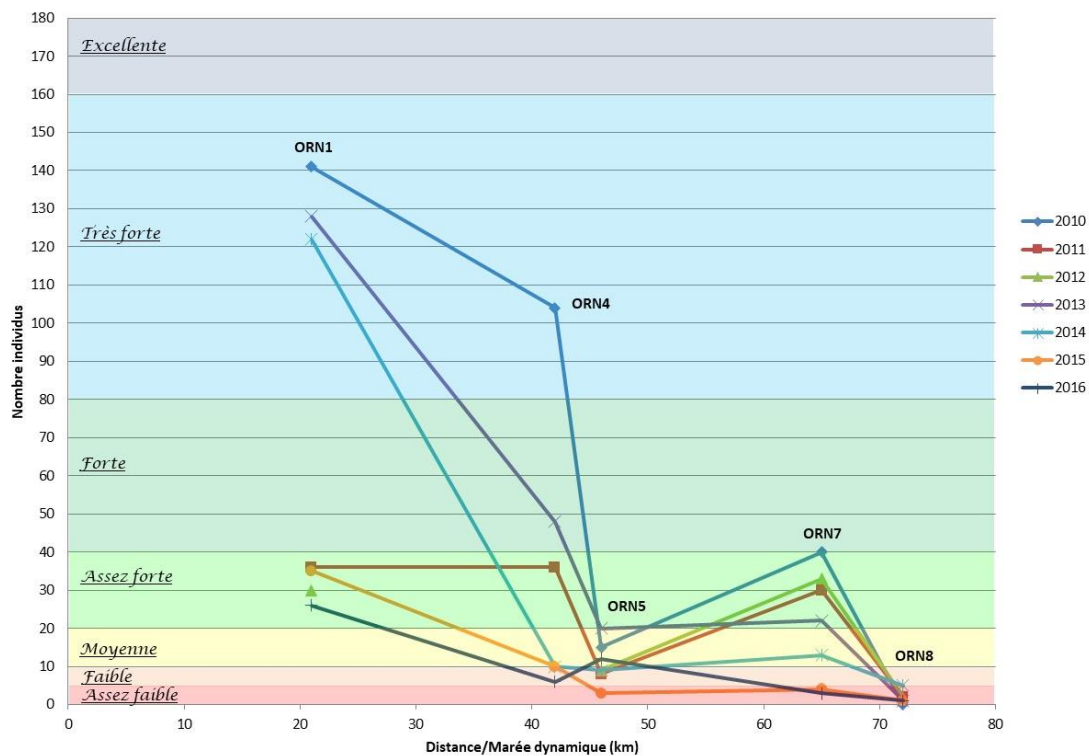


Figure 7 : Evolution des abondances en anguilles au niveau du réseau fixe entre 2010 et 2016

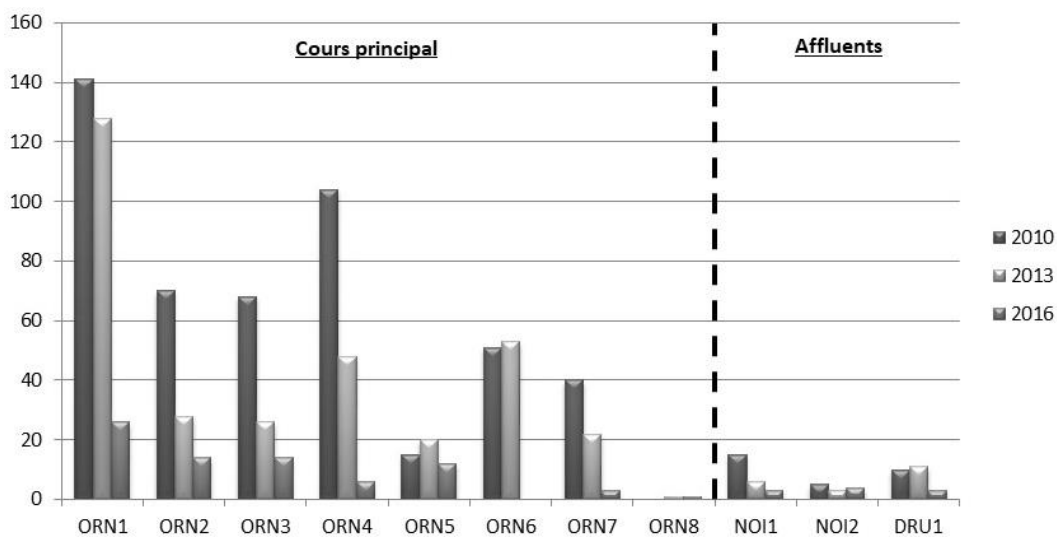


Figure 8 : Evolution des abondances en anguilles au niveau du réseau tournant entre 2010 et 2016

Il ressort des figures 7 et 8 les éléments suivants :

- La distribution des anguilles sur l'Orne suit le principe de colonisation en densité-dépendance de l'espèce, les abondances diminuant avec la distance à la marée dynamique.
- Des anguilles sont observées jusqu'à 72 km en amont de la marée dynamique.
- Le déclin de la population d'anguilles du fleuve Orne observé ces deux dernières années se poursuit, faisant de l'année 2016 la pire année depuis la mise en place du suivi au niveau de la station aval. Entre 2010 et 2016, les effectifs ont ainsi diminué de plus de 80%. Bien que moins marquée, une

rupture apparaît toujours dès la station ORN4. Elle s'explique par la présence du seuil du Hom (Figure 9). 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. Malheureusement, l'obstacle est devenu très difficilement franchissable avec une voie de migration présentant des vitesses d'écoulement importantes et une faible rugosité.

- Au niveau de la station ORN7, seulement 3 individus ont été capturés alors que l'effectif comptait 40 anguilles en 2010. A ce rythme-là, l'espèce aura complètement disparu d'ici peu au niveau de l'amont du bassin.

- L'année 2010 constitue toujours l'année de référence, depuis la mise en place du suivi.



Figure 9 : Seuil du Hom

2.2.3. Bassin de la Vire

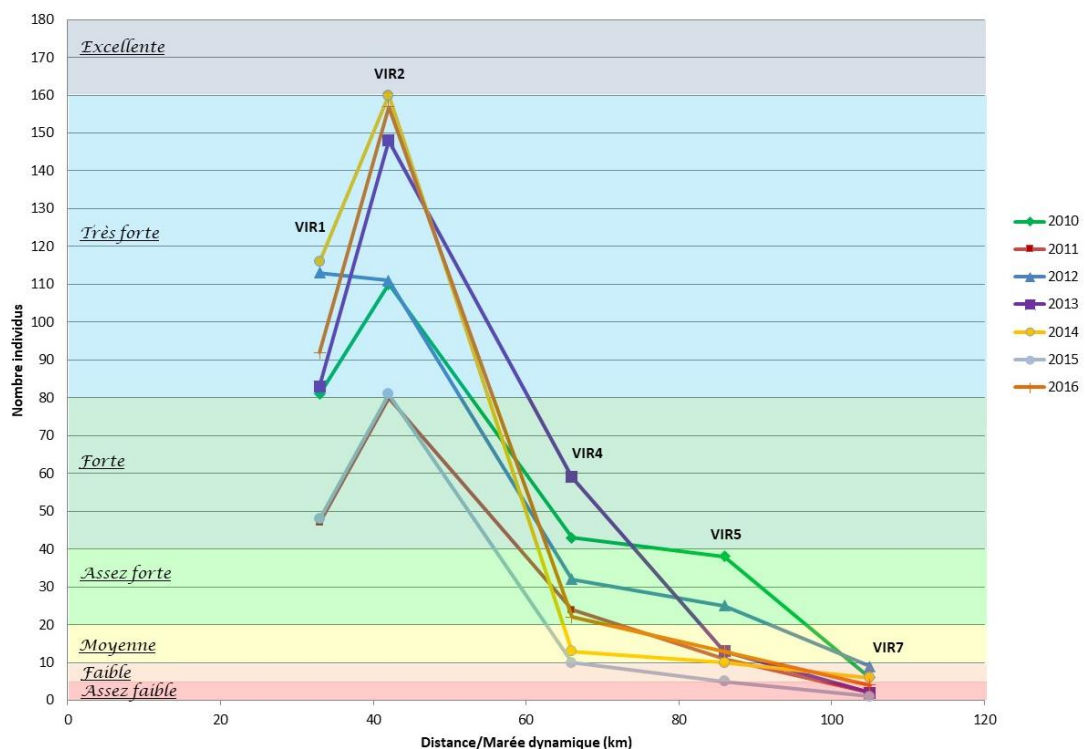


Figure 10 : Evolution des abondances en anguilles au niveau du réseau fixe entre 2010 et 2016

Année 2016

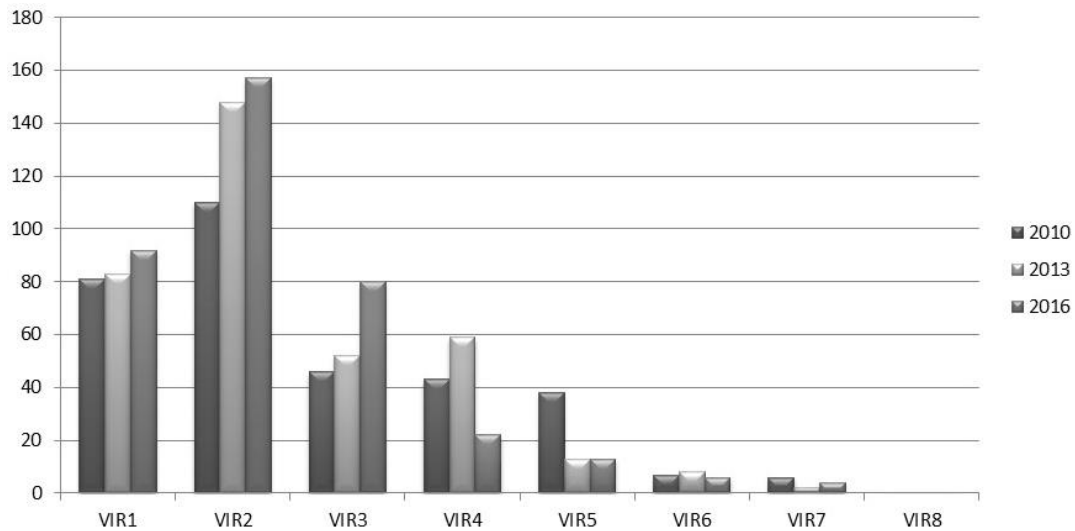


Figure 11 : Evolution des abondances en anguilles au niveau du réseau tournant entre 2010 et 2016

Il ressort des figures 10 et 11 les éléments suivants :

- Comme pour le bassin de l'Orne, la distribution des anguilles sur la Vire suit le principe de colonisation en densité-dépendance de l'espèce, les abondances diminuant avec la distance à la marée dynamique. Le nombre plus important d'anguilles capturées au niveau de la station VIR2, par rapport à la station VIR1 malgré l'éloignement par rapport à la marée dynamique, est lié à la qualité des habitats de la station. La granulométrie constituée majoritairement de pierres et de blocs, la végétation aquatique dense, sont vivement appréciées par les jeunes individus.
- Depuis 2010, des anguilles sont observées jusqu'à 106 km en amont de la marée dynamique.
- Après une année 2015 catastrophique, la situation s'améliore fortement au niveau des stations aval avec des abondances proches de celles observées en 2014 considérée comme l'année de référence depuis la mise en place du suivi. Une chute brutale des effectifs est toujours observée dès la station VIR4 avec 72,5% d'individus en moins. L'examen du secteur entre les stations VIR2 et VIR5 met en évidence deux ouvrages impactants, en termes de franchissabilité pour l'Anguille : le seuil de la base de canoë-kayak (Figure 12) et celui de la Roque (Figure 13).



Figure 12 : Seuil de Condé-sur-Vire



Figure 13 : Seuil de la Roque

Ces deux ouvrages comportent, soit un ressaut (0,60 m à la base de canoë-kayak), soit une verticalité de plus de 2 m à la Roque, infranchissables lors de la remontée estivale des anguillettes. A Condé/Vire, 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, mais dont le débit est minoritaire. Pour le barrage de la Roque, il existe une rampe-brosse à anguille. Cependant, décalée par rapport au pied de l'obstacle, elle perd en attractivité.

- L'érosion régulière des effectifs au niveau de la station VIR5 depuis 2010 connaît un coup d'arrêt en 2016, la population repart même à la hausse. Les résultats des prochaines campagnes seront intéressants afin de voir si l'année 2016 était une année atypique ou si le stock amont est en train de se reconstituer.

- L'année 2014 reste l'année de référence depuis la mise en place du suivi, pour les deux stations aval.

2.2.4. Bassin de la Saire

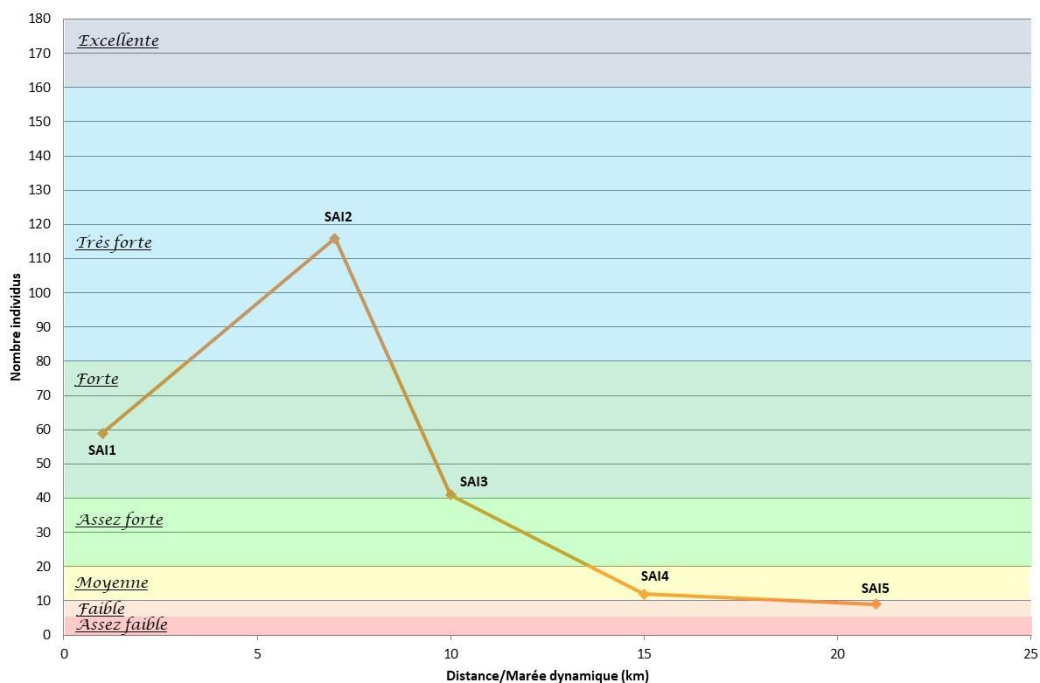


Figure 14 : Evolution des abondances en anguilles sur la Saire en 2016

Le bassin de la Saire est prospecté pour la première fois depuis la mise en place du monitoring anguille en Basse-Normandie.

La figure 14 met en évidence des abondances fortes à très fortes en aval du bassin et ce malgré l'absence de dispositifs de franchissement spécifiques pour l'Anguille (cales, ventelles) au niveau des portes à flots (Figure 15).



Figure 15 : Evolution des abondances en anguilles sur la Saire en 2016

Bien que plus éloignée de l'estuaire, la station SAI2 présente des effectifs plus importants que la station SAI1 en raison d'une capacité d'accueil plus forte, constituée de blocs et de systèmes racinaires.

A partir de la station SAI3, les abondances diminuent fortement pour devenir faibles en amont du bassin. Comme la plupart des rivières, la Saire est jalonnée de nombreux ouvrages hydrauliques qui nuisent à la colonisation du bassin par l'Anguille. Trois obstacles sont particulièrement problématiques à savoir les seuils de la pisciculture du Houx (*Figure 16*) et du Château du Vast (*Figure 17*) mais surtout la digue du moulin de Gonneville qui constitue un verrou infranchissable (*Figure 18*).



Figure 16 : Seuil de dérivation de la pisciculture du Houx



Figure 17 : Seuil de dérivation du Château du Vast



Figure 18 : Digue du moulin de Gonneville

2.2.5. Bassin de la Sée

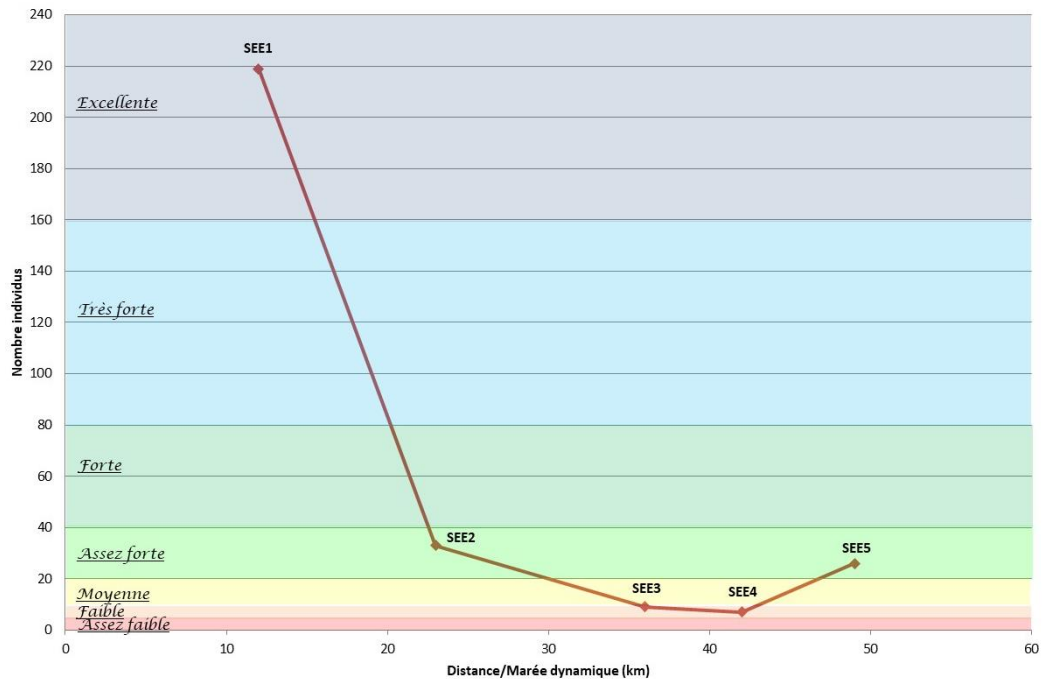


Figure 19 : Evolution des abondances en anguilles sur la Sée en 2016

A l'instar de la Saire, le bassin de la Sée n'avait jamais été prospecté avant 2016.

La réalisation d'indices a mis en évidence une abondance excellente au niveau de la station SEE1 (Figure 19). Dès la station suivante, la population s'effondre avec 85% d'individus en moins. Cette rupture est liée à la présence du seuil de dérivation du moulin des Pêcheries (Figure 20). Certes, cet ouvrage est muni d'un dispositif de franchissement mais adapté uniquement aux salmonidés migrateurs. Rugueux et peu incliné, le déversoir pourrait constituer une voie de reptation pour l'Anguille. Néanmoins, l'affouillement du pied de l'ouvrage crée un redan très difficilement franchissable pour une espèce non sauteuse.



Figure 20 : Seuil du moulin des Pêcheries

En amont, les abondances continuent de diminuer à l'exception de la station SEE5 où un rebond est observé. Il pourrait s'expliquer par la forte habitabilité de la station avec une granulométrie constituée de pierres, de nombreux blocs et systèmes racinaires.

2.2.6. Bassin de la Taute

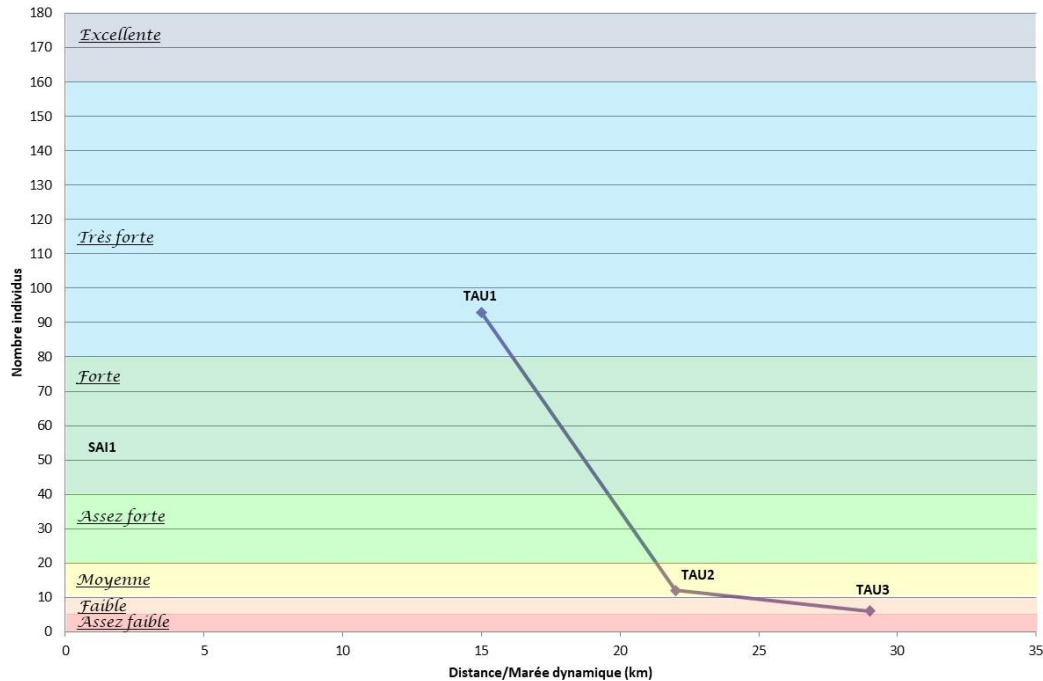


Figure 21 : Evolution des abondances en anguilles sur Taute en 2016

Le suivi initié en 2016 sur ce bassin s'inscrit dans le cadre du projet de mise en conformité des portes à flots au regard de la continuité écologique. Le projet doit conduire à l'installation de dispositifs permettant d'améliorer la franchissabilité de l'ouvrage par les anguillettes.

Il ressort de la *figure 21* une abondance très forte au niveau de la station TAU1 et une chute de 87% des effectifs dès la station suivante soit seulement 7 km plus en amont. Sans grande surprise, deux ouvrages très difficilement franchissables pour l'Anguille sont à dénombrer entre ces deux stations : vannes de la Clergerie (*Figure 22*) et seuil du moulin du Mesnil (*Figure 23*).



Figure 22 : Vannes de la Clergerie



Figure 23 : Seuil du moulin du Mesnil

En amont du bassin, l'abondance en anguilles diminue encore légèrement.

2.2.7. Bassin de la Touques

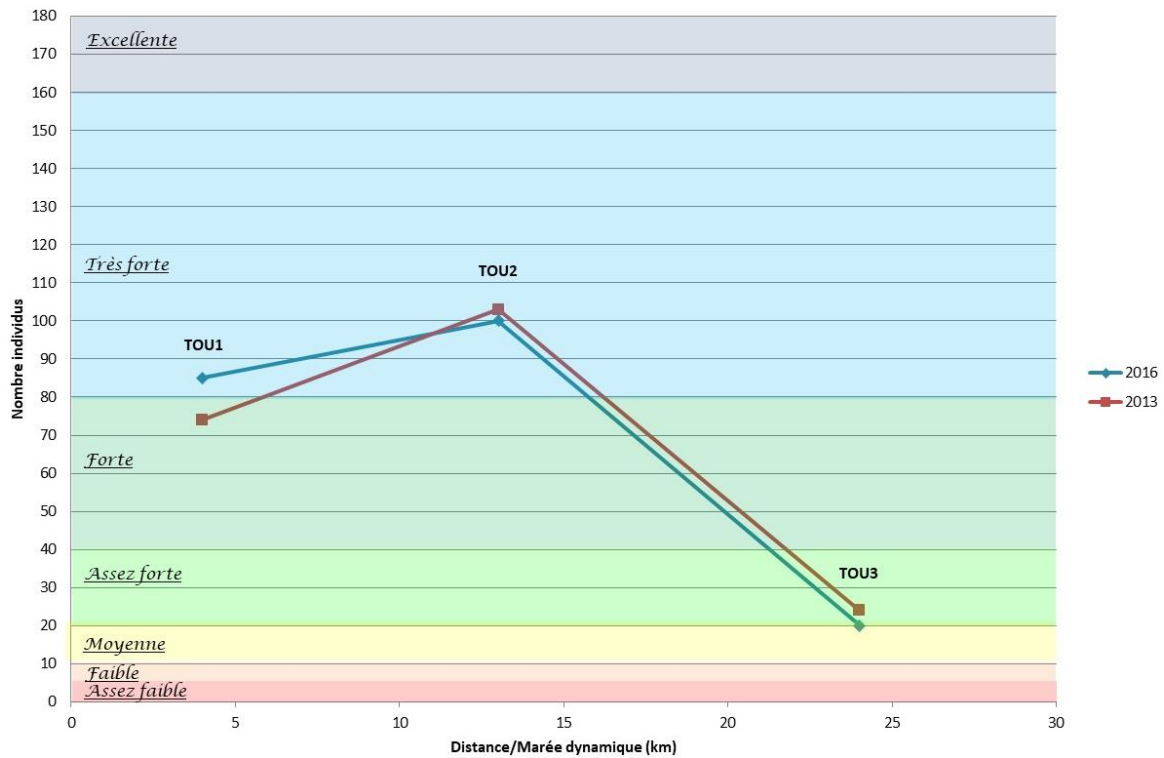


Figure 24 : Evolution des abondances en anguilles sur la Touques en 2016

Le bassin de la Touques a été échantillonné dans son intégralité en 2013. Les résultats ont mis en évidence des difficultés pour l'espèce à franchir le seuil du Château du Breuil-en-Auge (Figure 25). En 2016, il a été fait le choix de prospecter les trois stations aval pour confirmer ou infirmer l'effet bloquant de cet ouvrage.



Figure 25 : Seuil du Château du Breuil-en-Auge

La figure 24 montre des résultats très proches entre 2013 et 2016 avec des abondances fortes à très fortes. Une rupture apparaît toujours entre la station TOU2 et la station TOU3 confirmant l'impact de l'ouvrage sur la colonisation de l'amont du bassin.

L'ouvrage a été équipé en 1999 d'une passe à bassins successifs. Bien que considérée comme étant non sélective, elle ne répond pas pleinement aux exigences de l'Anguille. En effet, les vitesses très élevées en sortie de passe, liées à la configuration de l'ouvrage et à la présence d'un débit d'attrait, sont pénalisantes pour la migration des jeunes individus.

2.2.8. Bassin de la Vie

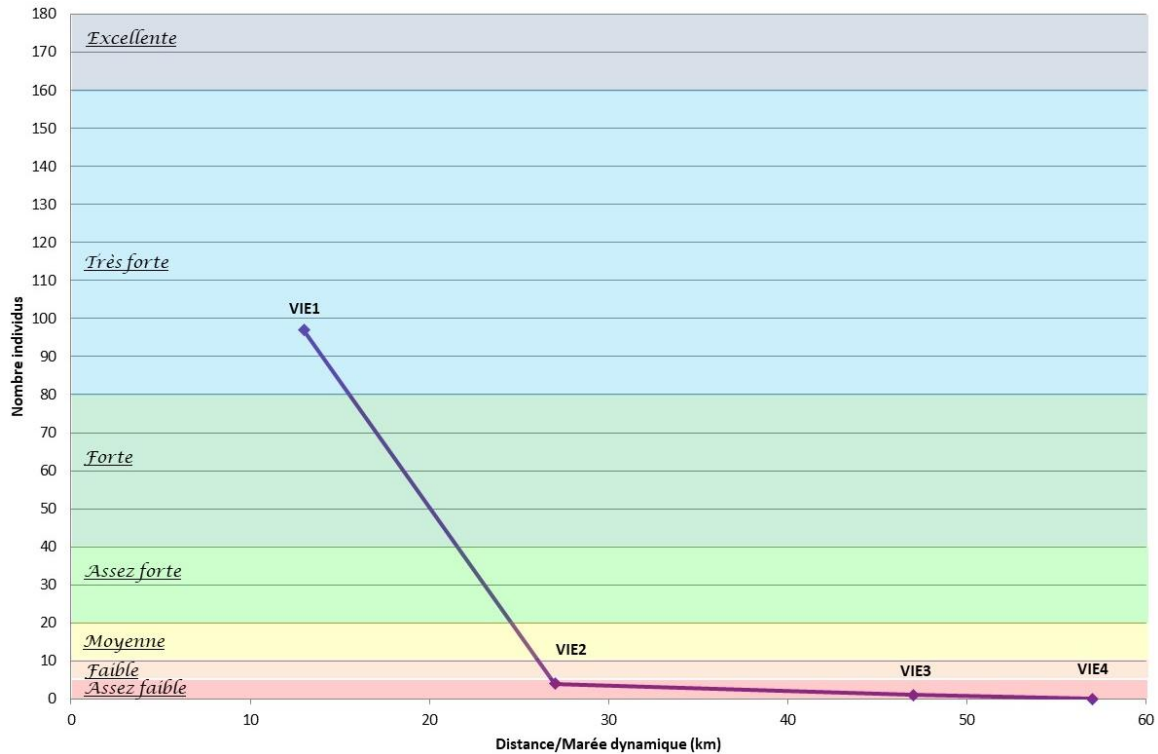


Figure 26 : Evolution des abondances en anguilles sur la Vie en 2016

La Vie est un affluent du fleuve Dives. Elle a fait l'objet travaux conséquents pour restaurer la continuité écologique. Des indices anguille ont été programmés pour en évaluer les bénéfices.

Les résultats révèlent une abondance très forte au niveau de la station aval puis un effondrement de la population à partir de la station VIE2 avec une chute de 96% des individus (Figure 26). Entre ces deux stations, subsiste le seul ouvrage encore non traité, à savoir le seuil appartenant à l'ASA Vie et permettant d'alimenter le marais (Figure 27).

Avec une hauteur de chute de plus d'un mètre et un parement quasi-vertical, il est infranchissable pour les anguillettes.

Il est prévu qu'il soit effacé en 2017 par le Syndicat Mixte du Bassin de la Dives.



Figure 27 : Seuil de l'ASA de la Vie

2.3. Recrutement

L'évaluation du recrutement se base sur les abondances en individus de l'année, c'est-à-dire dont la taille ne dépasse pas 150 mm, au niveau des stations aval des différents bassins.

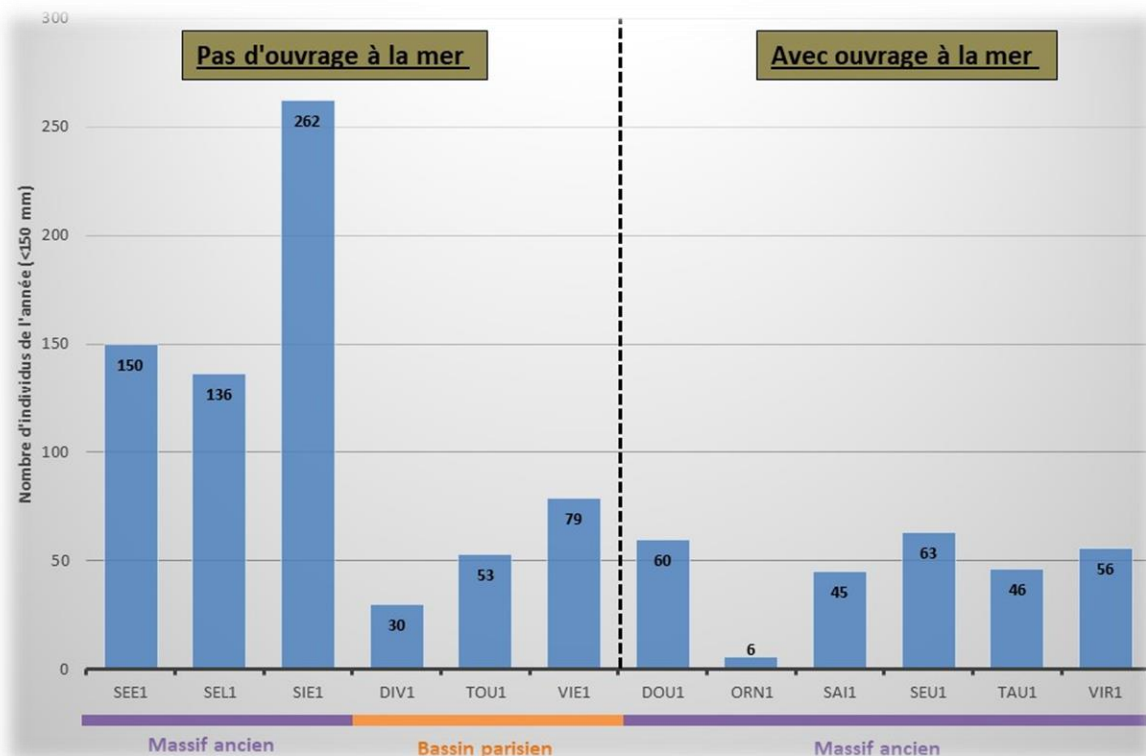


Figure 28 : Abondances en individus de l'année en 2016

La figure 28 résulte d'une réflexion de l'association migrateurs SEINORMIGR. Sans surprise, il en ressort que les bassins présentant le recrutement le plus important sont ceux dépourvus d'ouvrages à la mer. Parmi ces bassins, une distinction peut être faite suivant la nature géologique des terrains et leur positionnement géographique. Ainsi, les cours d'eau disposant des abondances en juvéniles de l'année les plus élevées s'écoulent dans le massif ancien mais surtout leur estuaire se situe à l'ouest du Cotentin. Il est prouvé que les courants marins jouent un rôle clé dans la migration des larves

d'anguilles depuis la mer des Sargasses, leur lieu de naissance, jusqu'aux estuaires des différents cours d'eau. Il semblerait que ces courants favorisent cette partie du territoire.

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

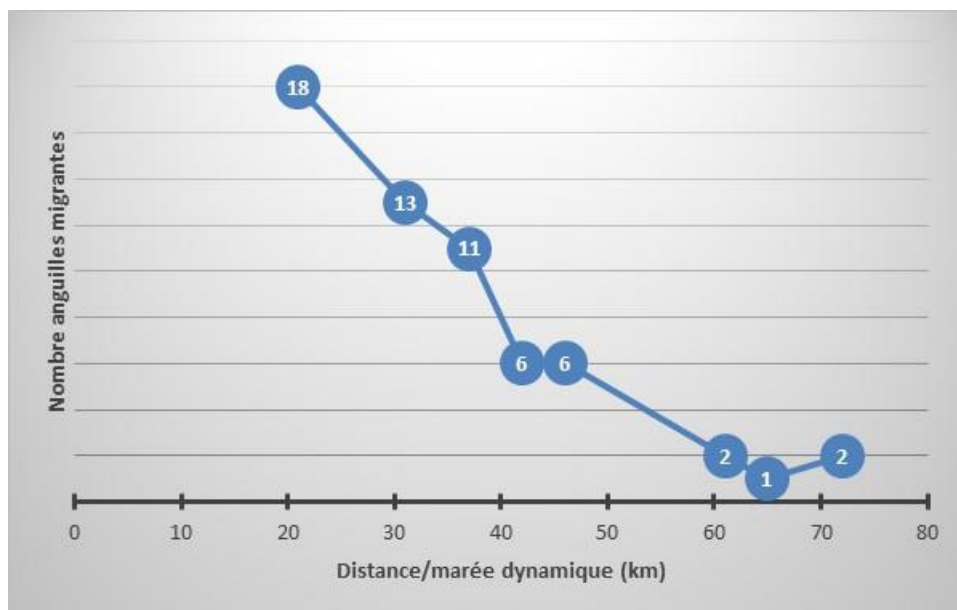


Figure 29 : Abondance en individus migrants sur le bassin de l'Orne en 2016

En 2016, le front de colonisation se situe au niveau de la station ORN8, soit à 72 km de la marée dynamique, alors qu'en 2015, il n'était qu'à 65 km (Figure 29).

Néanmoins, au regard du très faible nombre d'individus migrants au niveau des trois dernières stations, la colonisation active peut être considérée comme s'arrêtant au niveau de la station ORN5 à 46 km de la mer.

Certes, de nombreux ouvrages sont encore présents sur le cours de l'Orne en aval de la station ORN5. Toutefois, les déversoirs moyennement inclinés et suffisamment rugueux constituent des voies de reptation intéressantes pour l'Anguille (Figure 30). De plus, certains comme le barrage du Grand Moulin et de Bully sont équipés de dispositifs de franchissement adaptés à l'espèce (Figure 31). Par contre, le problème de franchissabilité du seuil du Hom doit être réglé en priorité, sous peine de ne plus voir d'anguilles coloniser l'amont du bassin.



Figure 30 : Déversoir de la Mousse



Figure 31 : Rampe anguille au niveau du barrage du Grand Moulin

2.4.2. Bassin de la Vire

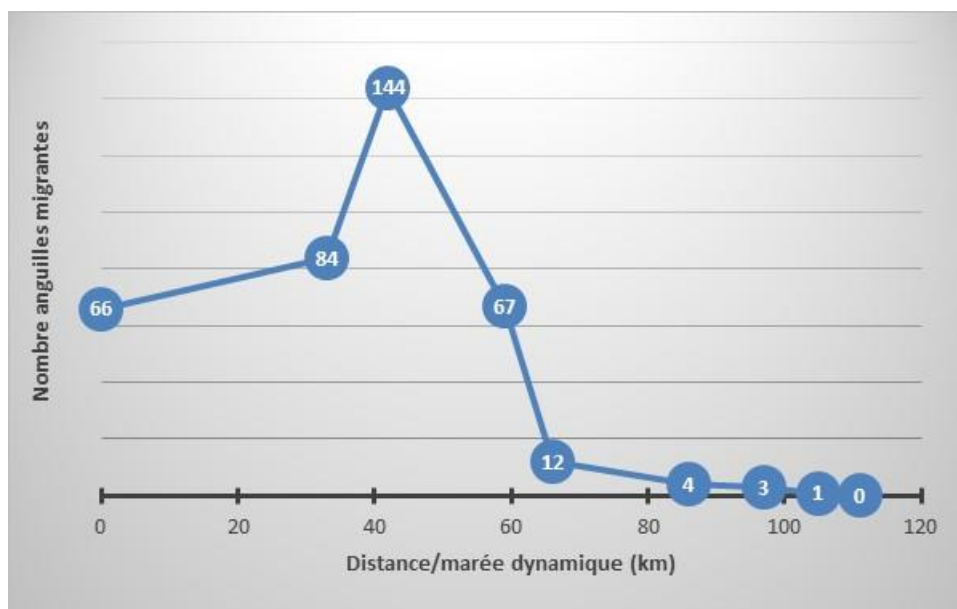


Figure 32 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Vire en 2016

Pour la Vire, le front de colonisation est stable et se situe au niveau de la station VIR7, soit à 105 km de la marée dynamique (Figure 32). Cependant, la colonisation active n'apparaît vraiment soutenue que jusqu'à la station VIR4, soit à 66 km de la marée dynamique.

Une baisse conséquente des anguilles migrantes est à relever sur le fleuve Vire, entre les stations VIR3 et VIR4. Elle s'explique par la présence des barrages de la Roque et de Condé évoqués dans le paragraphe 2.2.2.

Il faut souligner que depuis 2010, les migrations sont facilitées par les « chômages » de certains ouvrages, et tout spécialement de celui de Candol, situé en amont de St Lô, soit entre les stations VIR1 et VIR2. En effet, cet ouvrage vertical représente, en configuration vannes fermées, un obstacle infranchissable par l'Anguille (Figure 33).



Figure 33 : Barrage de Candol

2.4.3. Bassin de la Saire

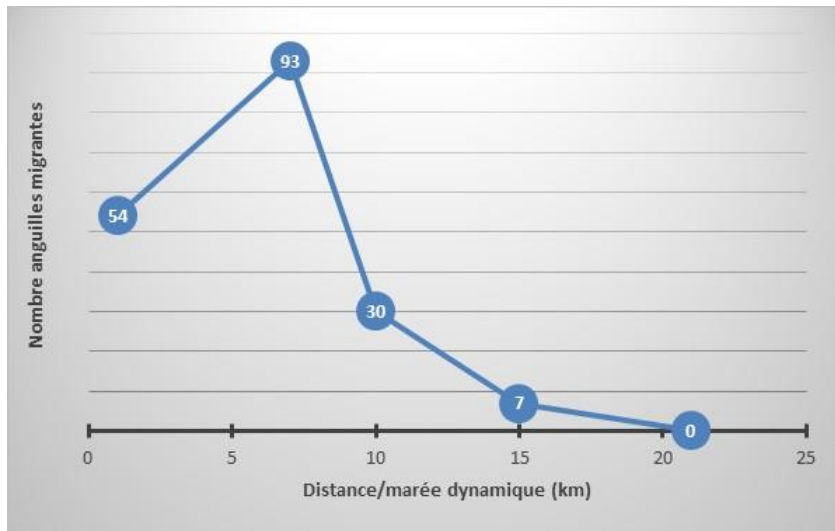


Figure 34 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Saire en 2016

Au niveau de la Saire, le front de colonisation correspond à la station SAI4 située à 15 km de la marée dynamique (Figure 34). Toutefois, la colonisation n'est active que jusqu'au 10^{ème} kilomètre.

La chute des anguilles migrantes, observée sur le fleuve Saire entre les stations SAI2 et SAI3 puis entre les stations SAI3 et SAI4 s'explique par les très grandes difficultés à franchir les seuils de la pisciculture du Houx et du Château du Vast (§ 2.2.4).

2.4.4. Bassin de la Sée

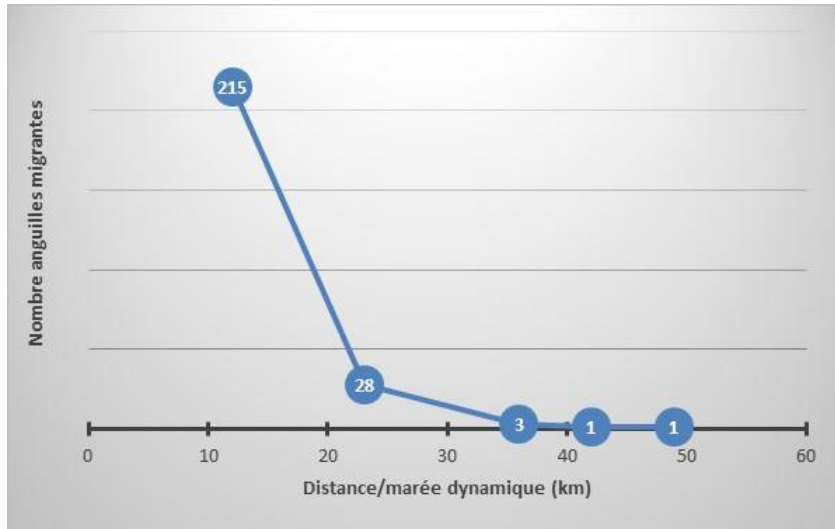


Figure 35 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Sée en 2016

Concernant la Sée, le front de colonisation se situe très en amont à 49 km de la marée dynamique, tout en sachant qu'au maximum trois individus migrants ont été capturés au niveau des trois dernières stations (Figure 35). Au final, la colonisation active est à ramener au niveau de la station SEE2, soit seulement à 23 km de la marée dynamique.

La chute des anguilles migrantes, observée entre les stations SEE1 et SEE2 est à mettre en relation avec le seuil du moulin des Pêcheries, particulièrement perturbant pour la migration de l'espèce (§ 2.2.5). Concernant la rupture entre les stations SEE2 et SEE3, elle pourrait être liée à la présence du seuil du moulin de Cuves bien que cet ouvrage ait été considéré comme détruit partiellement et donc transparent par l'ONEMA en septembre 2016 (Figure 36).



Figure 36 : Seuil du moulin de Cuves

2.4.5. Bassin de la Taute

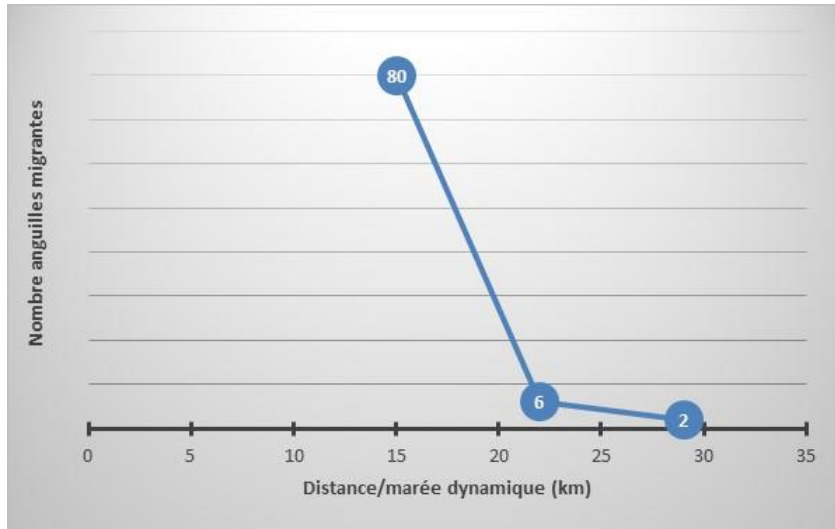


Figure 37 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Taute en 2016

Le front de colonisation sur la Taute se situe à 29 km de la marée dynamique au niveau de la station TAU3 mais la colonisation active se limite à la 1^{ère} station (Figure 37).

La diminution de 92,5% des individus migrants entre les deux premières stations est due à l'effet bloquant des vannes de la Clergerie et du seuil du moulin du Mesnil (§ 2.2.6).

2.4.6. Bassin de la Touques

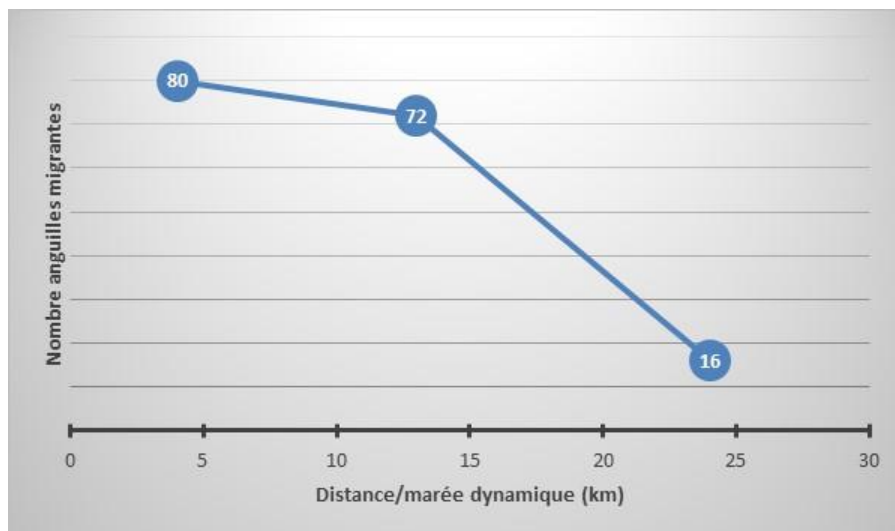


Figure 38 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Touques

Bien que le bassin n'ait été que partiellement inventorié, la chute des abondances en individus migrants 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 réputée comme non sélective (Figure 38). Un dispositif spécifique pour l'Anguille s'avère nécessaire.

2.4.7. Bassin de la Vie

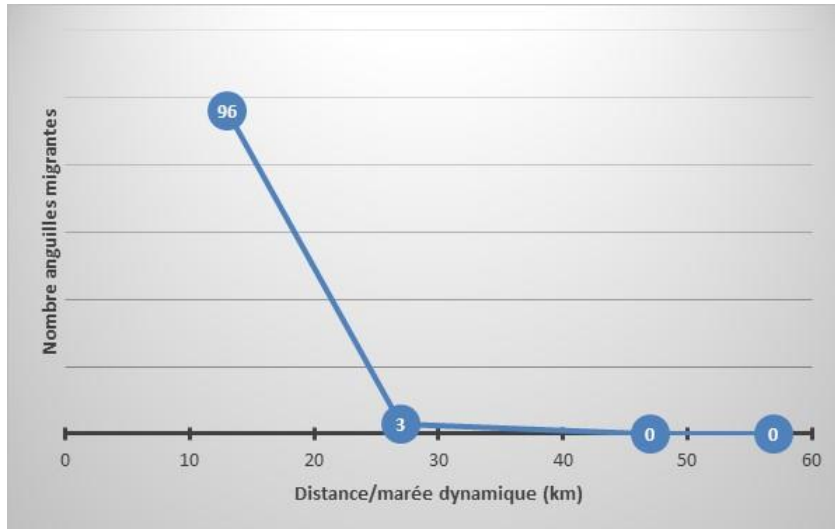


Figure 39 : Abondance en individus migrants sur le bassin de la Vie en 2016

Au niveau de la Vie, le front de colonisation se situe seulement à 27 km de la marée dynamique tout en sachant que trois individus migrants ont été capturés au niveau la station VIE2 (Figure 39). Au final, la colonisation active est à ramener au niveau de la station VIE1, soit seulement à 13 km de la marée dynamique.

Bien que la Vie soit décloisonnée sur quasiment tout son linéaire, il suffit d'un ouvrage, en l'occurrence le seuil de l'ASA Vie (§ 2.2.8), pour annihiler toute colonisation du bassin par l'espèce.

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

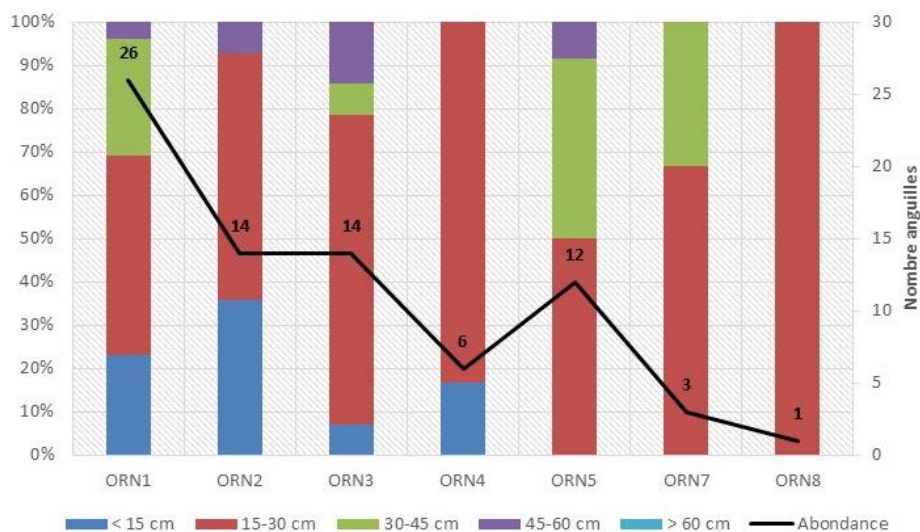


Figure 40 : Distribution en classes de taille des anguilles sur l'Orne en 2016

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, la structure de population n'a guère évolué par rapport à 2015 avec des premières stations dominées par les individus dont la taille est inférieure à 300 mm (Figure 40). Toutefois, la part des individus de l'année reste toujours inférieure à celle des anguilles de 2 ou 3 étés d'eau douce traduisant un recrutement moyen. De plus, la domination des individus migrants apparaît sur l'ensemble des stations. Cette particularité peut s'expliquer par une certaine transparence migratoire mais surtout par un départ d'anguilles argentées plus important que l'arrivée de nouveaux individus, hypothèse appuyée par l'évolution décroissante des effectifs depuis 2010 au niveau de la station ORN7. Un élément inquiétant est l'absence d'individus de grande taille (> 450 mm) ; c'est-à-dire les femelles en amont du bassin, alors qu'il s'agit de leur habitat privilégié.

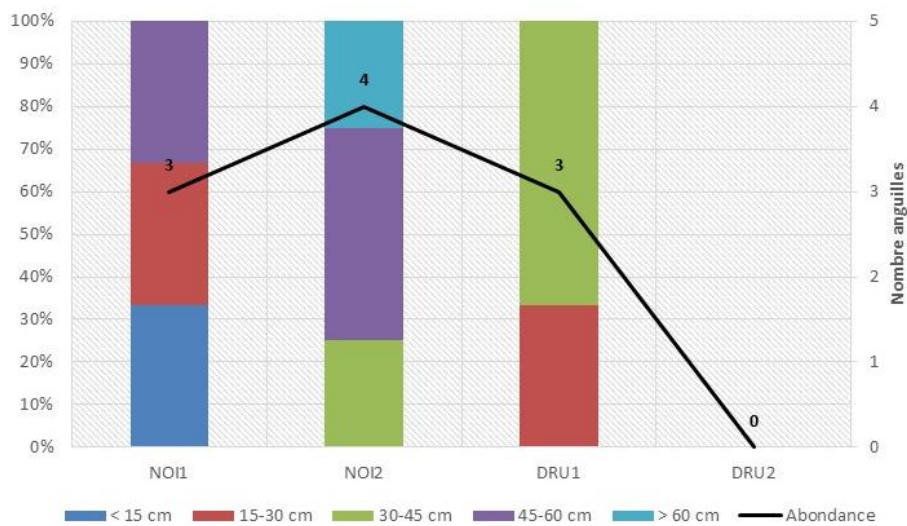


Figure 41 : Distribution en classes de taille des anguilles sur les affluents de l'Orne en 2016

Concernant le Noireau et la Druance, les effectifs sont trop faibles pour en tirer des informations pertinentes sur la structure de population (Figure 41).

2.5.2. Bassin de la Vire

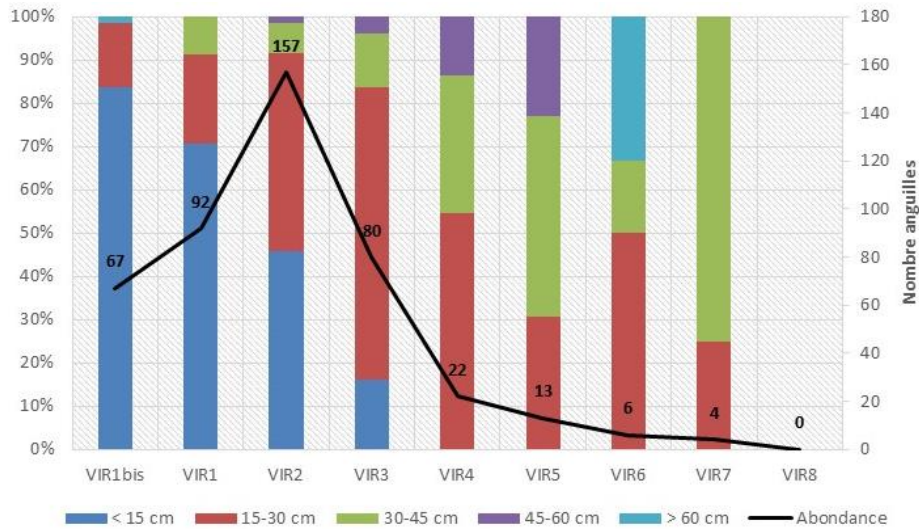


Figure 42 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Vire en 2016

Au niveau des stations aval de la Vire, la population est dite jeune avec une domination des anguilles migrantes, et notamment celles de l'année (Figure 42). Cette situation traduit un très bon recrutement. La proportion des anguilles migrantes diminue progressivement mais restent présentes jusqu'à l'avant-dernière station. A partir de la station VIR5, les individus sédentaires sont majoritaires. Comme sur l'Orne, les femelles sont peu abondantes.

2.5.3. Bassin de la Saire

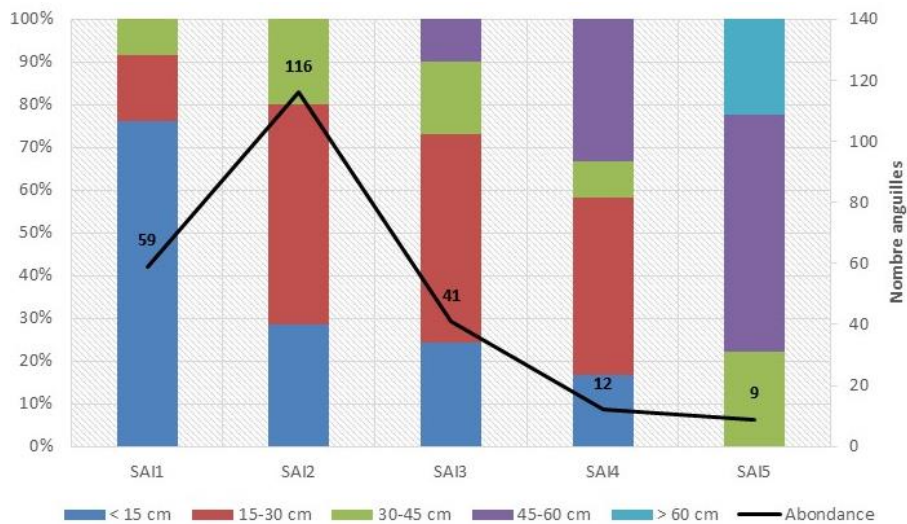


Figure 43 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Saire en 2016

L'évolution de la structure de population d'Anguille le long de la Saire répond à la stratégie de colonisation de l'espèce. Les individus migrants sont ultra-majoritaires dans les parties aval (Figure 43). Le recrutement est satisfaisant avec une forte proportion d'individus de l'année au niveau de la 1^{ère}

station et ce malgré la présence de portes à flots non équipées pour la montaison de l'Anguille. La proportion d'individus migrants et d'individus sédentaires s'équilibre au niveau des parties intermédiaires. Quant en amont, la population est relictuelle et se compose uniquement d'individus sédentaires. Dans la cohorte des individus sédentaires, les mâles (30-45 cm) occupent l'aval du bassin alors que les femelles (>45 cm) trustent les parties amont.

2.5.4. Bassin de la Sée

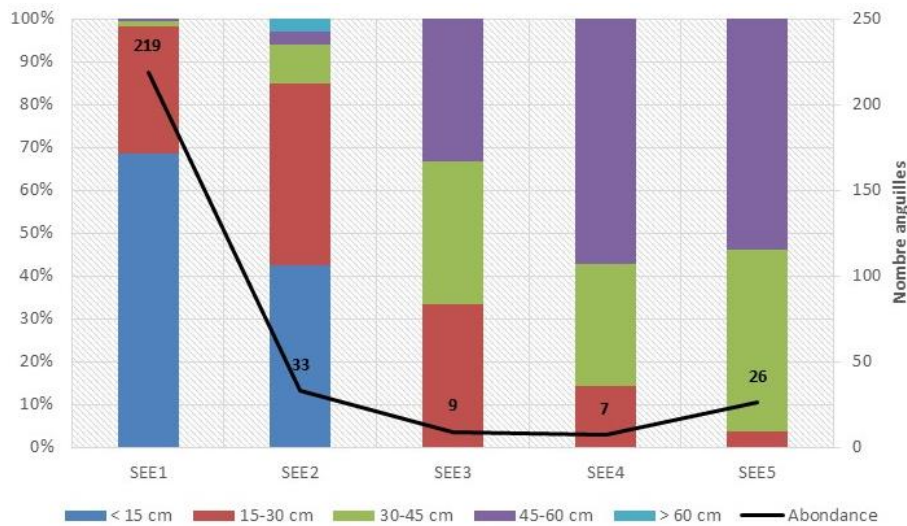


Figure 44 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Sée en 2016

A l'instar de la Saire, la population d'anguilles observée sur la Sée démontre par sa structure logique une certaine fonctionnalité même si des problèmes de continuité restent à résoudre pour une meilleure colonisation du bassin (Figure 44). Le recrutement est excellent.

2.5.5. Bassin de la Taute

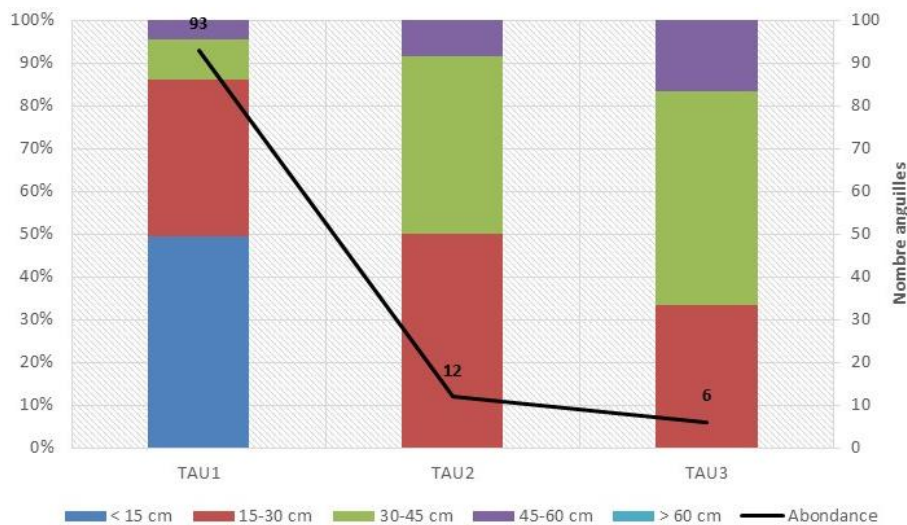


Figure 45 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Taute en 2016

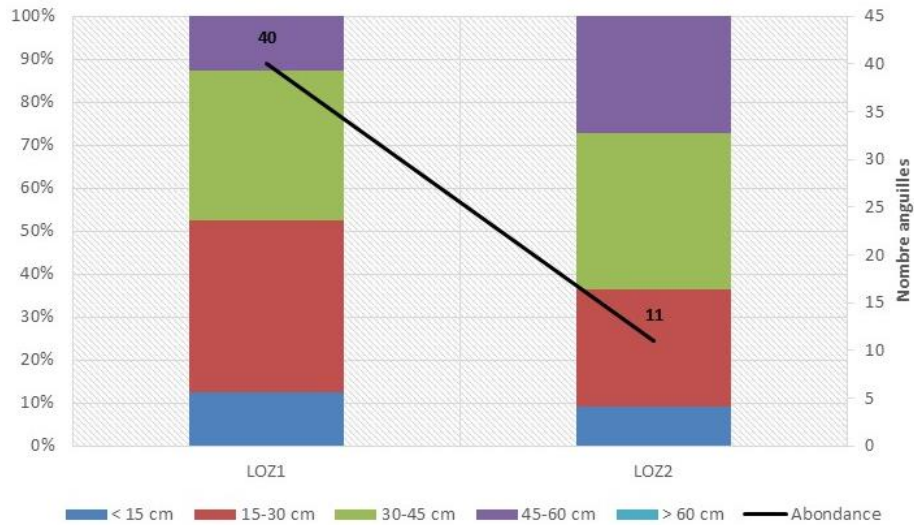


Figure 46 : Distribution en classes de taille des anguilles sur le Lozon en 2016

Comme pour les autres bassins, la structure de la population diffère suivant la distance par rapport à la marée dynamique. Elle est conforme à la biologie de l'espèce avec les stations plus en aval dominées par les individus migrants (Figures 45 et 46). Ils régressent progressivement au profit des individus sédentaires. Il est à noter une part plus faible d'individus de l'année au niveau de la première station qui laisse à penser un recrutement moins intéressant au niveau de ce bassin.

2.5.6. Bassin de la Touques

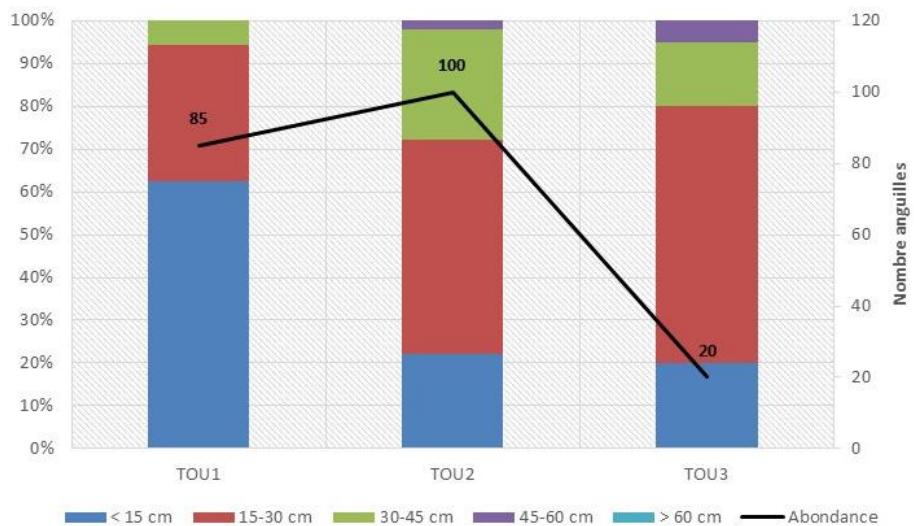


Figure 47 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Touques en 2016

L'échantillonnage n'a porté que sur la partie aval du bassin. Il est donc logique d'observer dans les structures de population une forte proportion d'individus migrants (Figure 47). Concernant le recrutement, il s'avère important avec plus de 60% au niveau de la station TOU1.

2.5.7. Bassin de la Vie

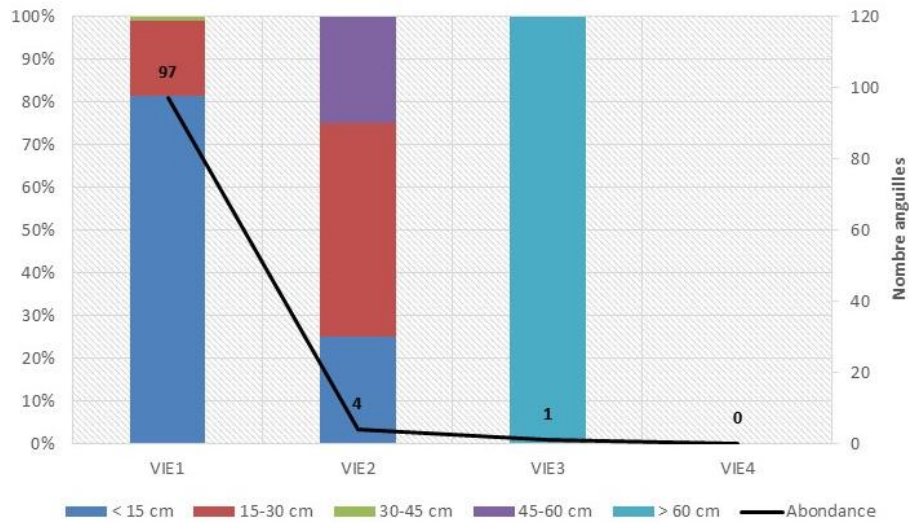


Figure 48 : Distribution en classes de taille des anguilles sur la Vie en 2016

Au regard des faibles effectifs observés dès la station VIE2, il n'apparaît pas opportun de commenter les structures hormis celle de la 1^{ère} station (Figure 48). Au niveau de cette station, les individus migrants représentent la quasi-totalité des anguilles capturées, 80% sont même issus de la cohorte de l'année. Il est dommage que cet excellent recrutement ne bénéficie à l'ensemble du bassin.

CONCLUSION

L'année 2016 constitue la première année de suivi, suite à l'évaluation du Plan de Gestion Anguille et la révision du plan d'échantillonnage.

Elle s'est traduite par l'abandon de la plupart des affluents, la prospection de nouveaux bassins et l'échantillonnage de toutes les parties aval des fleuves pour étudier le recrutement. Au final, 47 stations ont été inventoriées.

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'individus en raison de la présence d'ouvrages problématiques en termes de franchissement pour l'espèce.

Le cas de l'Orne reste le plus préoccupant. En effet, la FCPPMA dispose de six années de suivi au niveau des cinq stations du réseau fixe ; l'année 2016 constituant la pire année. Une telle situation laisse présager un avenir bien sombre pour l'espèce sur ce territoire.

Concernant la Vire, les effectifs 2016 sont rassurants après une année 2015 catastrophique.

Concernant le recrutement, de grosses disparités sont à relever en Basse-Normandie. Les bassins situés à l'ouest du Cotentin et ne disposant pas d'ouvrages à la mer présentent les abondances en anguilles de l'année les plus élevées.

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 une majorité d'individus migrants au niveau des stations aval et des individus sédentaires plus nombreux en amont. L'absence de femelles en amont des bassins de la Vire et de l'Orne est inquiétante.

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 jeunes 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