

# EVALUATION DE L'ETAT DE LA POPULATION D'ANGUILLE EN BRETAGNE

PAR LA METHODE DES INDICES D'ABONDANCE  
"ANGUILLE" de 2003 à 2008



**Bretagne Grands Migrateurs**  
G. GERMIS



**Octobre 2009**

## **AVANT PROPOS**

---

Ce rapport présente les résultats de l'état des populations d'anguille en Bretagne selon la méthode des indices d'abondance « anguille » réalisés de 2003 à 2008.

Il est le résultat d'études programmées dans le cadre du volet « poissons migrateurs » du Contrat de Projet Etat-Région (CPER) 2007-2013.

La maîtrise d'ouvrage de ces actions a été assurée par les quatre Fédérations pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FDPPMAs) bretonnes mais aussi l'Université de Rennes 1 et le service départemental des Côtes d'Armor de l'ONEMA.

## **REMERCIEMENTS**

---

Ces remerciements s'adressent aux Fédérations de Pêche et à leur personnel sans qui ces données ne pourraient être obtenues.

Nous remercions également Pascal LAFFAILLE de l'Université de Rennes 1, Cédric BRIAND de l'Institut d'Aménagement de la Vilaine, Pierre-Marie CHAPON et Marie-Andrée ARAGO de l'ONEMA pour la mise en place du protocole de pêche.

Les remerciements s'adressent aussi aux partenaires financiers pour leur contribution à la réalisation de ces études depuis 2007.

## RESUME

---

Dans le cadre du Contrat de Projet Etat-Région (CPER) 2007-2013, un Observatoire sur l'anguille européenne est mis en œuvre en 2009 en Bretagne. Cet observatoire fait le point sur la situation de l'anguille aux différents stades et sur le niveau des impacts anthropiques sur cette espèce. C'est dans ce cadre qu'un protocole de pêche électrique par échantillonnage ponctuel d'abondance de type martin-pêcheur, appelé « Indice d'Abondance Anguille », a été mis au point en 2007 pour évaluer l'état des stocks continentaux des anguilles jaunes en Bretagne. Un réseau de suivi pourra par la suite être mis en place, 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.

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. Sur chaque point, la pêche dure au minimum 30 secondes. L'objectif de ces pêches est de déterminer un indice d'abondance et des structures en tailles de l'anguille ainsi que leur répartition sur le profil longitudinal du cours d'eau.

Malgré une position péninsulaire très favorable à la colonisation de l'anguille, les densités sur les bassins bretons échantillonnées par les Indices d'Abondance Anguille diminuent rapidement allant jusqu'à la disparition de l'espèce quand on s'éloigne de la limite tidale dans certains bassins. La situation en Bretagne apparaît néanmoins très contrastée. Les densités estimées permettent en effet de distinguer :

- Des bassins aux densités faibles (< 10 ang / 100 m<sup>2</sup>) : Aulne, Dossen et Blavet ;
- Des bassins aux densités moyennes (entre 10 et 30 ang / 100 m<sup>2</sup>) : Leff et Gouëssant ;
- Des bassins aux densités bonnes (> 30 ang / 100 m<sup>2</sup>) : Couesnon, Pont l'Abbé, Rance.

Sur la majorité des bassins échantillonnés, la répartition classique de la population en fonction de la distance à la mer (décroissance des abondances et augmentation des tailles moyennes des individus) est perturbée par la présence d'obstacles plus ou moins franchissables lors de la migration de colonisation. Ainsi, les densités d'anguilles paraissent inférieures à la capacité d'accueil des bassins versants échantillonnés certainement à cause de la présence importante de ces obstacles. Un travail de restauration de la libre circulation pour l'anguille, mais également des autres poissons migrateurs, doit être poursuivi pour faciliter le passage des anguilles à la montaison comme à la dévalaison. Les mesures de gestion prises dans le cadre du Plan National Anguille devraient permettre d'aménager 100 obstacles d'ici 2011 en Bretagne.

## TABLE DES MATIERES

---

<b>AVANT PROPOS.....</b>	<b>2</b>
<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>2</b>
<b>RESUME .....</b>	<b>3</b>
<b>TABLE DES MATIERES .....</b>	<b>4</b>
<b>TABLE DES FIGURES et TABLEAUX.....</b>	<b>5</b>
<b>PRESENTATION DE L'ANGUILLE EUROPEENNE.....</b>	<b>6</b>
PRESENTATION GENERALE .....	6
CYCLE BIOLOGIQUE .....	6
SITUATION ALARMANTE DES STOCKS D'ANGUILLE .....	7
<b>MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>10</b>
METHODOLOGIE GENERALE .....	10
MATERIEL .....	10
MODE OPERATOIRE .....	12
Principe.....	12
Relevé d'informations en cours de pêche.....	14
Mesure des anguilles.....	16
Choix de stations et dates d'échantillonnage .....	18
ANALYSE DES RESULTATS .....	19
Les densités estimées.....	19
Structure en âge de la population.....	21
<b>RESULTATS.....</b>	<b>25</b>
<b>BASSINS VERSANTS ECHANTILLONNES EN BRETAGNE DEPUIS 2003 .....</b>	<b>25</b>
<b>A L'ECHELLE DE LA REGION BRETAGNE .....</b>	<b>28</b>
DENSITE ESTIMEES .....	28
ANALYSE PAR CLASSES DE TAILLE.....	30
<b>A L'ECHELLE DES BASSINS VERSANTS .....</b>	<b>30</b>
BASSIN DE L'AULNE (2003-2004) (LAFFAILLE P. et LAFAGE D., 2003).....	30
BASSIN DE PONT L'ABBE (2007) (FDPPMA 29., 2007) .....	31
BASSIN DE LA RANCE (2007) (FDPPMA 22, 2007).....	32
BASSIN DU GOUESSANT (depuis 2004) (FDPPMA 22, 2007 - FDPPMA 22, 2008).....	32
BASSIN DU LEF (2008) (FDPPMA 22, 2008).....	32
BASSIN DU DOSSEN (2008) (FDPPMA 29, 2008).....	32
BASSIN DU COUESNON (2008) (FDPPMA 35, 2008) .....	33
BASSIN DU BLAVET (2008) (FDPPMA 56, 2008).....	33
<b>DISCUSSION et CONCLUSION .....</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>37</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>42</b>

## TABLE DES FIGURES et TABLEAUX

Figure 1 : Cycle biologique de l'anguille européenne ( <i>Anguilla anguilla</i> ).....	7
Figure 2 : Matériel de pêche électrique (BGM, 2009).....	11
Figure 3 : Pêche électrique sur le Semnon – 35 (BGM, 2009).....	12
Figure 4 : Manipulation de pêche électrique selon la méthode des Indices d'Abondance Anguille.....	13
Figure 5 : Anguille dans un seau (BGM, 2009).....	13
Figure 6 : Modalités de prospection en fonction de la largeur du cours d'eau .....	14
Figure 7 : Fiche « habitat » .....	16
Figure 8 : Chantier « biométrie » (BGM, 2008) .....	16
Figure 9 : Anguille mesurée (BGM, 2008).....	17
Figure 10 : Anguille venant d'être relâchée (BGM, 2009) .....	17
Figure 11 : Fiche « biométrie » .....	17
Figure 12 : Station sur le Drayac (56) (BGM, 2009).....	19
Figure 13 : Station sur le Blavet (56) (BGM, 2008).....	19
Figure 14 : Densités estimées (Nombre d'anguilles pour 100 m <sup>2</sup> ) en fonction du nombre moyen d'anguilles par EPA. En noir, les 60 couples de données utilisées par l'apprentissage et le test ; en blanc les 28 données utilisées pour la validation. ....	20
Figure 15 : Structure de tailles des anguilles capturées lors du premier et du second passage. ...	21
Figure 16 : Fiche « station ».....	23
Figure 17 : Fiche « bassin ».....	24
Figure 18 : Localisation des bassins versants et des stations échantillonnées par la méthode des Indices d'Abondance « anguille » de 2003 à 2009 en Bretagne .....	26
Figure 19 : Localisation des stations de suivi Indice d'Abondance Anguille sur le Couesnon et le Gouëssant.....	27
Figure 20 : Densités estimées d'anguilles en Bretagne par la méthode des Indices d'Abondance (pêches réalisées entre 2003 et 2008) .....	28
Figure 21 : Indices d'Abondance Anguille en Bretagne (pêches réalisées entre 2003 et 2008).....	29
Figure 22 : Nombre d'anguilles pêchées en 30 s par la méthode des indices d'abondance en Bretagne.....	29
Figure 23 : Présence – absence pour 3 classes de tailles d'anguilles en Bretagne.....	30
Figure 24 : Montaison de l'anguille. Evaluation de la franchissabilité des obstacles pour l'anguille sur les principaux axes de migration en Bretagne (ONEMA, 2008).....	34
Figure 25 : Cumul des notes des scores des obstacles, ouvrages ruinés ou effacés ou muni d'un passe à poisson, ouvrages non renseignés en Bretagne en 2007 (LEPREVOST, 2007). ....	35
Figure 26 : Zones d'Action Prioritaires pour l'amélioration des conditions de montaison de l'anguille (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, ONEMA, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2009).....	36
Tableau 1 : Densités estimées par bassin versant (ang / 100 m <sup>2</sup> ).....	28

## PRESENTATION DE L'ANGUILLE EUROPEENNE

---

### PRESENTATION GENERALE

---

L'anguille européenne fait partie de la famille des Anguillidés dont elle constitue le genre unique *Anguilla*. C'est un poisson au corps serpentiforme doté de nageoires pectorales et d'une nageoire impaire unique formée par la dorsale, la caudale et l'anale. Son corps est cylindrique dans sa partie antérieure et aplati latéralement dans la région caudale. L'anguille européenne est l'une des deux espèces d'anguilles recensées en atlantique. C'est une espèce panmictique (SCHMIDT, 1922) et semelpare (FONTAINE *et al.*, 1982). Son aire de répartition s'étend sur la façade ouest Europe et en méditerranée. C'est le seul grand migrateur amphihalien et thalassotoque européen capable d'exploiter et de s'adapter à tous les habitats aquatiques accessibles depuis la mer (HELFMAN *et al.*, 1987; JELLYMAN, 1989; MORIARTY et DEKKER, 1997).

### CYCLE BIOLOGIQUE

---

Le cycle biologique de l'anguille est long et complexe et est encore caractérisé par de nombreuses zones d'ombre. Par exemple, la reproduction naturelle n'a jamais été observée et aucun œuf ou adulte n'ont été capturés dans l'aire de frai présumée, la mer des Sargasses (NILO et FORTIN, 2001). Six stades sont identifiés dans le cycle de l'anguille (*Figure 1*). 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 leptocéphale et l'anguille jaune 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 moins de 1 à plus de 2 ans selon les auteurs (BONHOMMEAU, 2008) et de près de 6 000 km. Aux abords du plateau continental et dans les estuaires, les leptocéphales se métamorphosent en civelles (anguilles non totalement pigmentées). Le corps passe d'une forme en feuille de saule à une forme cylindrique en section transversale. 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.

Au-delà de la limite tidale, les anguillettes ayant survécu continuent leur progression vers l'amont et se répartissent sur l'ensemble du bassin versant. Elles se sédentarisent sous le stade anguille jaune qui est la phase principale de croissance. 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 cm pour les mâles et de 45 cm pour les femelles. Les mâles restent en majorité de 3 à 8 ans dans les eaux continentales, de 4 à 10 ans pour les femelles. A la fin de la phase de croissance et avec le début de

la maturation sexuelle, l'anguille se métamorphose en anguille argentée. On constate alors de nombreux changements physiologiques et morphologiques. Les taux de graisse augmentent, 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 et plus souvent en automne à l'occasion d'importants mouvements d'eau comme les crues (RIGAUD et al., 2008).

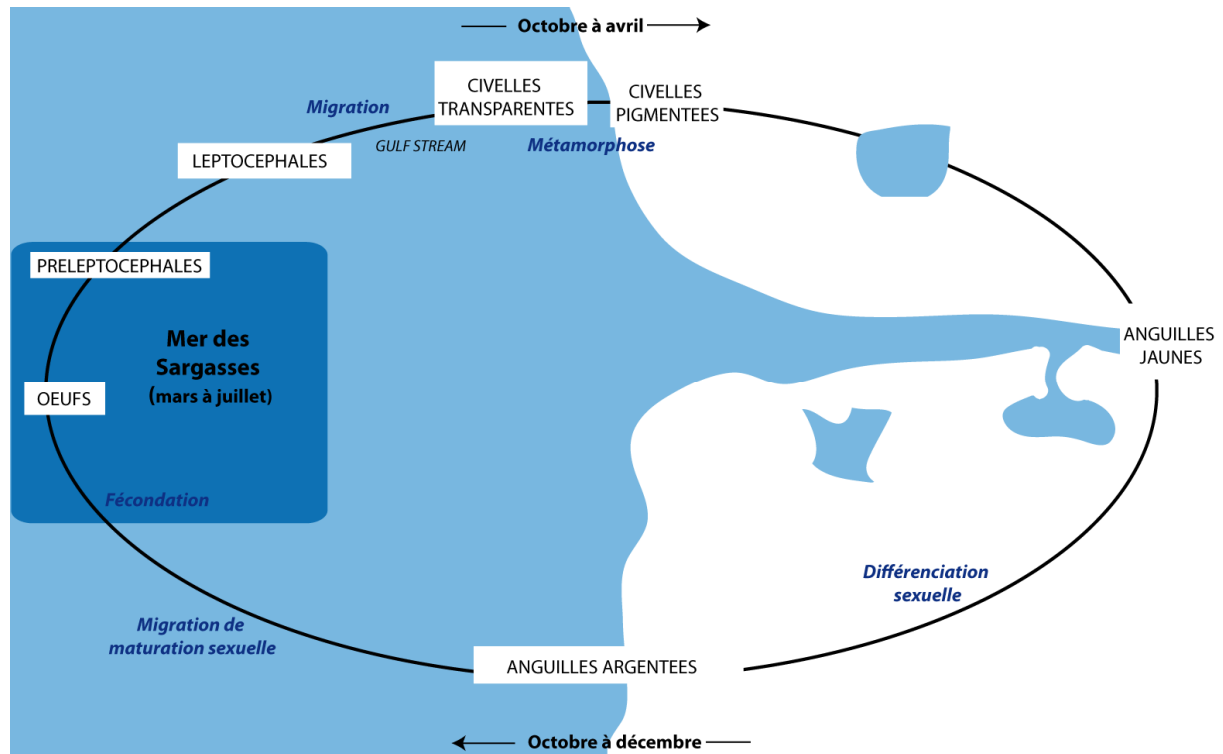


Figure 1 : Cycle biologique de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*)

## SITUATION ALARMANTE DES STOCKS D'ANGUILLE

L'anguille est le poisson le plus important en terme d'abondance pondérale en Bretagne. Elle représentait en effet à elle seule la moitié de la biomasse des cours d'eau bretons à la fin des années 1980 (LEGAULT et PORCHER, 1989). Néanmoins, la diminution de l'abondance de l'anguille européenne est avérée dans les cours d'eau français (BRUSLÉ, 1990; CHANCEREL, 1994) et se généralise à l'échelle de l'Europe (MORIARTY *et al.*, 1990; MORIARTY et DEKKER, 1997; DEKKER, 1998; DEKKER, 2000; DEKKER, 2001; in press). En effet, la baisse du recrutement a commencé dès les années 1970 et des alertes claires sur la dégradation de l'état de l'espèce et de ses habitats ont été données dès 1984 dans le cadre du premier groupe national anguille (BRIAND *et al.*, 2006b).

Un minimum historique a été enregistré en 2001 (ACFM, 2002; ICES, 2002). Cette raréfaction a conduit à considérer cette espèce comme en dehors de ses limites de sécurité biologique et les activités de pêche associées comme non durables (ICES, 1999).

De nombreuses causes potentielles peuvent être citées sur la diminution des stocks d'anguille (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).

Ces causes sont multiples et agissent souvent en synergie :

- Le changement climatique en provoquant une déviation du courant de Gulf Stream (WHITE et KNIGHTS, 1994; KNIGHTS *et al.*, 1996) pourrait avoir causé une diminution des survies larvaires (CASTONGUAY *et al.*, 1994; DÉSAUNAY et GUÉRAULT, 1997; DEKKER, 1998; BONHOMMEAU *et al.* 2008).

Cependant, une analyse de la relation stock / recrutement à l'échelle du stock d'anguille européenne permet de douter que ce facteur puisse être identifié comme une cause de la chute du stock (DEKKER, 2004).

- L'augmentation de la prédation.

Les prédateurs aviaires tels que les cormorans et les hérons et l'invasion des eaux douces par le silure sont parfois accusés de participer au déclin de l'anguille. Néanmoins, l'apparition notable de Grands cormorans hivernant en France continentale a débuté dans les années 1980, date postérieure à la diminution des stocks d'anguille. En outre, l'anguille est peu présente dans le régime alimentaire du cormoran (BAISEZ, 2003).

- L'installation d'obstacles à la migration.

Les ouvrages sont souvent décrits comme responsables du déclin ou de l'extinction de stocks continentaux locaux en Europe (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). Les obstructions peuvent réduire plus ou moins complètement la connectivité longitudinale des hydrosystèmes et l'accessibilité aux habitats amont pour les jeunes anguilles qui arrivent de la mer. La présence d'obstacles intervient de manière plus ou moins directe sur les caractéristiques (nombre, sexe ratio) du futur stock de géniteurs (MORIARTY et DEKKER, 1997; MCCLEAVE, 2001).

La mortalité indirecte concerne la concentration d'anguilles au pied des obstacles (LAFFAILLE *et al.*, 2003a) avec une prédation qui lui est associée (VOEGTLE et LARINIER, 2000; BRIAND *et al.*, 2006b).

Le passage des géniteurs dans les turbines lors de la migration de dévalaison peut induire une forte mortalité et peut rompre la dynamique de migration vers la mer (Winter *et al.* 2006).

- L'introduction du ver parasite *Anguicolla crassus*.

C'est un parasite nématode introduit en Europe qui se loge dans sa vessie natatoire et cause des mortalités diffuses liées à l'affaiblissement des anguilles. Il pourrait affecter la survie des anguilles jaunes et argentées (KENNEDY et FITCH, 1990). Son développement peut conduire à la destruction de la vessie natatoire et compromettre fortement la capacité de reproduction de l'anguille (KIRK, 2003).

- La réduction des habitats disponibles liée aux aménagements des cours d'eau et de leurs annexes hydrauliques (FEUNTEUN, 2002; LAFFAILLE *et al.* 2004; LASNE *et al.* 2008).

Selon le rapport 2002 du WGEEL (ACFM, 2002), plus de la moitié des zones humides ont disparu, ou ont été fortement dégradées, au cours des 20 dernières années en Europe, zones qui représentent des habitats privilégiés pour l'anguille. Le déclin du stock est synchrone avec la période durant laquelle la dégradation des habitats a été la plus importante (ACFM, 2001).



- La dégradation de la qualité de l'eau par l'effet des xénobiotiques (métaux lourds, molécules de synthèse, PolyChloroBiphényle PCB, dioxine, pesticides, ...).

Ces polluants ont un impact sur le potentiel de reproduction des anguilles, l'éclosion des larves, les capacités migratoires et la résistance au stress (BRUSLÉ, 1990; HODSON *et al.*, 1993; BRUSLÉ, 1994; COUILLARD, 1997; ROBINET et FEUNTEUN, 2002; ICES, 2003).

- L'effet direct de la pêche sur les trois stades (civelle, anguille jaune et anguille argentée).

La pêche à la civelle prélevait 97 % des effectifs capturés en Europe en 1993 (ACFM, 1998). L'exploitation des anguilles jaunes réduit le stock local et la production d'anguilles argentées (DEKKER, 2004).

L'anguille a été déclarée en France « espèce vulnérable » par le Ministère de l'Environnement (KEITH *et al.*, 1992). En 1999, le Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM) a reconnu l'espèce comme étant « en dehors de ses limites biologiques de sécurité » et précise que rien n'indique une amélioration de cette situation. Elle vient d'y être inscrite en 2008 comme une espèce en danger critique d'extinction sur la liste de l'Union International pour la Conservation de la Nature (IUCN). Plus récemment, en mars 2009, l'anguille européenne a intégré l'annexe II de la convention de Washington (CITES) et le dernier constat stipule que « l'exploitation durable de l'espèce ne peut donc plus être garantie ». En effet, le niveau actuel du stock de géniteurs et son incidence possible sur le potentiel de reproduction de l'espèce se traduit par un risque écologique grave d'effondrement complet et irréversible de la ressource.

L'espèce forme une seule population, sa gestion doit donc être envisagée de manière globale à l'échelle européenne et non simplement locale. Dans ce cadre, la Commission européenne a proposé en 2005 un Règlement instituant des mesures pour la reconstitution du stock d'anguille européenne. Un Plan National Anguille a été remis à l'Union européenne en décembre 2008. Le plan de gestion est actuellement soumis pour évaluation technique et scientifique du CIEM comme prévu par l'Article 5 du Règlement.

Face à cette situation, il est apparu nécessaire d'améliorer les connaissances sur la biologie de cette espèce, la situation des stocks, l'état de colonisation des cours d'eau ainsi que les prélèvements par la pêche.

Ainsi, le programme « Poissons migrateurs en Bretagne » du CPER 2007-2013 prévoit de mener des actions en vue d'améliorer les connaissances sur l'état du stock d'anguille en Bretagne. Pour ce faire, la mise en place d'un Observatoire sur l'Anguille en Bretagne permet de faire le point sur l'état de la dynamique de population de l'anguille lors de différentes phases clefs de son cycle biologique (recrutement estuarien, recrutement fluvial, stocks continentaux en place, potentiel reproducteur) et de quantifier les principaux impacts anthropiques sur l'espèce (libre circulation, habitats, qualité de l'eau, pression de pêche, turbines, ...).

C'est dans ce cadre qu'un protocole de pêche électrique par échantillonnage ponctuel d'abondance à l'aide de martin-pêcheur appelé « Indice d'Abondance Anguille » a été mis au point en 2007 pour évaluer l'état des stocks continentaux d'anguille en Bretagne. Ces études permettent d'évaluer les densités d'anguilles sur un bassin et d'établir un état des lieux de la population en place sur les bassins versants bretons vis-à-vis des impacts anthropiques, notamment des problèmes de continuité écologique.

## MATERIEL ET METHODES

---

### METHODOLOGIE GENERALE

---

Depuis 2007, un protocole de pêche, spécifiquement élaboré pour le suivi des stocks continentaux d'anguille, est utilisé par les FDPPMAs bretonnes. Il a été mis au point par l'Université de Rennes 1 et l'Institution d'Aménagement de la Vilaine (IAV) et développé, testé et adapté par les Fédérations de Pêche bretonnes et Bretagne Grand Migrateurs en collaboration avec l'ONEMA. L'indice d'abondance « anguille » est une méthode dérivée de la méthode des Echantillonnages Ponctuels d'Abondance (EPA) (LAFFAILLE et al., 2005) qui a été développée par Cédric BRIAND (IAV) et Pascal LAFFAILLE (Université de Rennes 1). Appliquée sur l'Aulne en 2003 (LAFFAILLE et al., 2003), elle a ensuite été adaptée sur les côtières armoricains en 2006 par l'ONEMA (ONEMA, 2007) et sur d'autres bassins en Bretagne par les Fédérations de Pêche bretonnes et Bretagne Grand Migrateurs. Cette méthode a déjà montré son efficacité pour la capture des anguilles dans différents milieux (FEUNTEUN et al., 2000 ; LAFFAILLE et al. 2005 ; LAFFAILLE ET RIGAUD, 2008 ; LASNE et al. 2008) et présente l'avantage de ne requérir que peu de personnes et de temps pour sa mise en place. La méthode, rapide et peu chère en terme de matériel mais aussi en homme/jour, fournit des échantillonnages quantitatifs et reproductibles et permet donc la comparaison spatiale et temporelle des différents points d'échantillonnage (COPP, 1989) et dans de nombreux types d'habitats.

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. Sur chaque point, la pêche dure au minimum 30 secondes.

L'objectif de ces pêches est de déterminer un indice d'abondance et des structures en tailles des anguilles ainsi que leur répartition sur le profil longitudinal du cours d'eau. Dans un premier temps, l'objectif est d'établir un état des lieux des bassins bretons.

### MATERIEL

---

Le matériel de pêche utilisé est composé de (Figure 2) :

- Un appareil de pêche électrique portable, type martin pêcheur, avec 3 batteries par jour de pêche (réglage entre 50 et 70) ;
- Une anode de 50 cm de diamètre ;
- Deux épuisettes à cadre métallique avec le bord inférieur droit de 60cm de large avec des mailles de 2 mm ;
- Une petite épuisette à main ronde ou carrée avec des mailles de 2 mm (une graduation sur le manche permettra de faire les mesures de profondeur) ;
- Plusieurs seaux (si possible avec des couvercles) ;
- Un chronomètre ;
- Un décamètre ;
- Un topofil.



Figure 2 : Matériel de pêche électrique (BGM, 2009)

Le protocole nécessite au cours de l'échantillonnage 4 à 5 personnes (Figure 3) :

- Un conducteur d'opération qui reste en rive et qui est chargé de mesurer la longueur de la station à l'aide d'un topofil et de chronométrer la pêche. Dans certains cas, cette personne peut aussi garder les poissons dans une bassine et prendre les notes ;
- Une personne en charge de l'anode ;
- Un pêcheur en aval de l'anode avec une grande épuisette ;
- Un autre pêcheur en aval de l'anode avec une grande épuisette et une petite épuisette carrée ou ronde.

La petite épuisette mobile permettra de retirer de l'eau d'autres espèces de poissons notamment les salmonidés afin d'éviter de les soumettre trop longtemps au choc électrique. La personne en charge de cette épuisette pourra aller chercher les anguilles dans l'influence du champ électrique et déplacer des blocs avec l'épuisette pour aider les anguilles à se dégager du substrat.

- Un porteur de seaux chargé de recueillir les anguilles et qui pourra effectuer les transferts de seaux en berge si nécessaire ;

- Une personne chargée de prendre les notes de terrain.

Ces deux personnes sont chargées de mesurer la largeur de la station (1 mesure de largeur tous les 5 points soit 6 mesures de largeur sur les 30 points).



Figure 3 : Pêche électrique sur le Semnon – 35 (BGM, 2009)

## MODE OPERATOIRE

---

### Principe

---

La personne en charge de l'anode commence au niveau où le conducteur de pêche lui indique puis alternera en prospectant de manière systématique en fonction d'un plan d'échantillonnage déterminé par la largeur.

L'anode est mise à l'eau et le courant électrique est ouvert juste après que les épuisettes aval sont en place, bien calées au sol. Le temps entre le placement des épuisettes et l'ouverture du courant électrique doit être le plus court possible afin d'éviter tout échappement d'anguilles avant l'échantillonnage. Il faut aussi faire attention à ne pas placer ces épuisettes trop en aval en dehors de l'influence du champ électrique car les anguilles peuvent en ressortir.

Seules les zones inférieures à 60 cm seront pêchées (le mieux est de fixer des zones où la profondeur est inférieure à 40 cm) car au-delà les probabilités de captures sont trop faibles et l'utilisation d'un appareil du type « héron » est nécessaire.

La grande épuisette en aval immédiat de l'anode ne doit pas être déplacée, surtout du sol lors de la durée totale de l'échantillonnage (Figure 4).

Le mouvement de l'anode se situe dans un cercle de 1 m de diamètre. Le champ électrique est évalué dans un cercle de 3 m de diamètre.

La pêche dure au minimum 30 secondes, avec deux brèves ouvertures du circuit électrique vers les 20 secondes, et aussi longtemps que des anguilles continuent à être capturées. La seconde épuisette aide à la récupération des poissons tétanisés ou bloqués et qui ne peuvent être attirés dans les grandes épuisettes.

L'échantillon se termine 5 secondes après que la dernière anguille ait été capturée.

Avant de terminer l'échantillonnage sur un point, on passe un coup d'épuisette en l'utilisant comme un troubleau si le substrat s'y prête (vase, litière, sable, végétaux). Des blocs peuvent être soulevés si nécessaire afin de récupérer les individus bloqués dans le substrat.



Figure 4 : Manipulation de pêche électrique selon la méthode des Indices d'Abondance Anguille (BGM, 2009)

Toutes les anguilles capturées sont gardées dans un seau pour être mesurées à la fin des 30 points d'échantillonnage (Figure 5).



Figure 5 : Anguille dans un seau (BGM, 2009)

Le porteur de l'anode se déplace en amont vers le point suivant. Il avance de 3 m dans le cours d'eau et sélectionne la position dans la largeur en fonction du plan d'échantillonnage (Figure 6). La prospection se fait de manière systématique sur le cours d'eau afin d'éviter de favoriser les micro-habitats préférentiels comme les embâcles ou les caches et finalement d'être le plus représentatif possible de la station pris en compte.

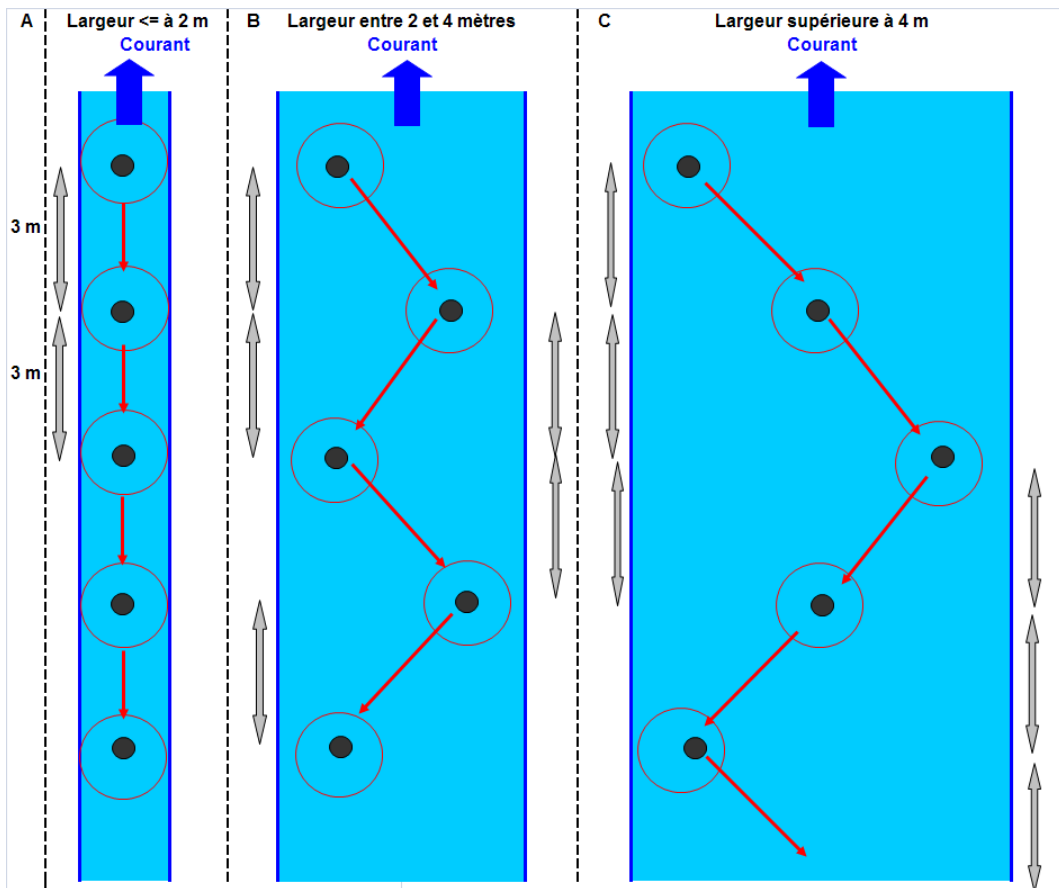


Figure 6 : Modalités de prospection en fonction de la largeur du cours d'eau  
(P.M. CHAPON, ONEMA - 2007)

**30 points** par station seront échantillonnés que l'on trouve des anguilles ou non. Ce nombre par station de pêche semble en effet être une valeur raisonnable pour obtenir une densité fiable d'anguilles dans les ruisseaux de petite taille (LAFFAILLE et al, 2003 ; 2005). La longueur d'une station doit être d'au minimum 100 m.

Le conducteur de l'opération en rive contrôle les déplacements de l'équipe de pêche et assure le respect du plan d'échantillonnage. Il contrôle les temps de pêche à l'aide d'un chronomètre.

### Relevé d'informations en cours de pêche

Une personne qui suit les opérateurs réalisant la pêche est chargée de relever les informations sur une fiche de terrain prévue à cet effet.

La fiche terrain (Figure 7) comporte pour chaque point :

- La localisation (RG : rive gauche ; CH : chenal ou RD : rive droite) ;
- La profondeur (en cm) ;
- La largeur mouillée du lit mineur en mètre (une mesure de largeur est faite tous les 5 points soit 6 mesures de largeur sur les 30 points).

Elle comporte aussi des éléments descriptifs de **l'habitat** et des **caractéristiques générales** de la **station** :

- La diversité des écoulements (oui ou non) et le type de faciès d'écoulement (plat lent, plat courant, courant, radier/rapide) avec la proportion de chaque faciès (en %) ;
- La présence de colmatage ;
- Le substrat dominant et accessoire (présence ou absence de vase, sable, graviers, cailloux, pierres, blocs, autre) ;
- La végétation aquatique (présence ou absence d'hélophytes, d'hydrophytes fixes, d'algues filamenteuses ou d'hydrophytes flottantes) ;
- La présence d'habitats piscicoles (racines, végétation du lit, végétation des berges, sous-berges, bois mort, blocs) ;
- L'équilibre de la ripisylve ;
- L'ombrage ;
- La longueur de la station (en m) ;
- Les conditions hydrologiques : le niveau (étiage, bas ou moyen) et la tendance (stable, en baisse ou en hausse) ;
- La turbidité (nulle, faible ou moyenne) ;
- L'occupation du sol (urbain, agricole ou forêt) ;
- La facilité d'accès à la station ;
- Des commentaires divers.

Elle comporte aussi des éléments sur les **captures** :

- Le nombre d'anguilles vues non capturées ;
- Le nombre d'anguilles capturées ;
- Les autres espèces piscicoles rencontrées (CHA, LOF, SAT, TRF, GOU, CHE, VAI, ...).

Noter les autres espèces présentes permet de donner une image de la communauté de poissons. Il n'est pas nécessaire de les compter, car l'intérêt porté à d'autres espèces diminue l'attention portée sur l'anguille et le nombre d'anguilles capturées.

<b>Bassin :</b>		<b>Station :</b>		<b>Date :</b>		<b>Organisme :</b> FDAPPMA																									
<b>Cours d'eau :</b>		<b>Code sation :</b>																													
<b>N° EPA</b>	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)																															
Nb ang vues, non capturées																															
Nb ang (à titre indicatif)																															
Autres espèces :	CHA :		LOF :		TRF :		GOU :		CHE :		VAI :																				
	Autres :																														
<b>Description des habitats :</b>																															
<b>Faciès (%) :</b>	Plat lent :		%	Plat courant :		%	Courant :		%																						
<b>Colmatage :</b>	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non					<b>Écoulements diversifiés :</b>	<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non																						
<b>Substrat :</b>	<b>Dominant :</b>	<input type="checkbox"/> Vase	<input type="checkbox"/> Sable	<input type="checkbox"/> Gravier	<input type="checkbox"/> Cailloux	<input type="checkbox"/> Pierre	<input type="checkbox"/> Blocs	<input type="checkbox"/> Autres :																							
	<b>Accessoire :</b>	<input type="checkbox"/> Vase	<input type="checkbox"/> Sable	<input type="checkbox"/> Gravier	<input type="checkbox"/> Cailloux	<input type="checkbox"/> Pierre	<input type="checkbox"/> Blocs	<input type="checkbox"/> Autres :																							
<b>Végétation aquatique :</b>	<input type="checkbox"/> Hélophytes	<input type="checkbox"/> Hydro fixe	<input type="checkbox"/> Filamenteuses	<input type="checkbox"/> Hydro flottante																											
<b>Habitats piscicoles :</b>	<input type="checkbox"/> 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																									
<b>Ripisylve :</b>	<b>Équilibrée :</b>	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	<b>Ombrage :</b>	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non																									
<b>Conditions hydro :</b>	<b>Niveau :</b>	<input type="checkbox"/> Etiage	<input type="checkbox"/> Bas	<input type="checkbox"/> Moyen	<b>Tendance :</b>	<input type="checkbox"/> Stable	<input type="checkbox"/> En baisse	<input type="checkbox"/> En hausse																							
<b>Turbidité :</b>	<input type="checkbox"/> Nulle	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne																												
<b>Caractéristique de la station :</b>																															
<b>Longueur de la station :</b>		m																													
<b>Occupation du sol :</b>	<input type="checkbox"/> Urbain	<input type="checkbox"/> Agricole	<input type="checkbox"/> Forêt	<b>Accès :</b>	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Difficile																								
<b>Commentaires :</b>																															

Figure 7 : Fiche « habitat »

La fiche biométrie (Figure 11) doit comporter pour chaque anguille capturée, la taille (en mm).

## Mesure des anguilles

La mesure des anguilles se fait sur un chantier de biométrie en fin de pêche (Figure 8 et Figure 9). Les anguilles sont mises dans un seau contenant une solution anesthésique afin de faciliter les mesures de taille. Une personne se charge de mesurer individuellement chaque poisson pendant qu'une autre personne retranscrit les données sur la fiche « biométrie ».



Figure 8 : Chantier « biométrie » (BGM, 2008)





Figure 9 : Anguille mesurée (BGM, 2008)

A la fin de chaque échantillonnage, tous les poissons capturés sont remis à l'eau vivants dans leur station de capture (Figure 10).



Figure 10 : Anguille venant d'être relâchée (BGM, 2009)

Cours d'eau: Queffleuth		date: 05/06/2008	
Station: Queffleuth 1			
N° Capture	Taille (mm)	N° Capture	Taille (mm)
1	267	51	197
2	197	52	157
3	252	53	368
4	131	54	480
5	77	55	
6	139	56	
7	101	57	
8	108	58	
9	91	59	
10	172	60	
11	159	61	
12	146	62	
13	117	63	
14	118	64	
15	100	65	
...			
42	103	92	
43	99	93	
44	102	94	
45	239	95	
46	261	96	
47	177	97	
48	260	98	
49	154	99	
50	124	100	
Nombre captures	54	ang	
EPA :	1.8	ang/point	
Densité estimée :	90	ang/100 m <sup>2</sup>	

Figure 11 : Fiche « biométrie »

## Choix de stations et dates d'échantillonnage

---

- L'application de la méthode est strictement réservée aux secteurs de faible profondeur (60 cm maximum) (LAFFAILLE et al, 2003) correspondant généralement aux affluents (*Figure 12* et *Figure 13*). Si les anguilles de moins de 30 cm sont présentes dans un secteur, elles sont représentées dans ces milieux peu profonds, qui s'avèrent même être des habitats recherchés par ces groupes de taille (LAFFAILLE et al, 2003) notamment les zones rivulaires et les zones soumises à courant et présentant des abris. D'autre part, ces zones peu profondes permettent la réalisation de pêches efficaces (LAFFAILLE et al., 2009).
- En moyenne une station tous les 5 km à partir de l'aval. La première station doit être la plus en aval possible, avec notamment une station sous influence tidale ce qui permet d'avoir une idée du recrutement fluvial dans ce bassin versant. L'intervalle peut être augmenté dès qu'on sort de la zone de colonisation significative. Une seule station dans les petits affluents (le plus proche possible de la confluence de l'axe principal ; en fait dès que moins de 40 cm de profondeur), plusieurs sur les plus grands (tous les 5 km dans l'optimum). Eviter le pied des obstacles (car surestimation) mais pas forcément les secteurs à fortes densités. Serrer les points sur les zones à plus fortes densités. Travailler sur les affluents (près de la confluence) s'il y a un doute sur la représentativité de la station sur le cours principal, ou si celui-ci est trop profond.
- La stratégie peut être adaptée aux objectifs : la répartition des stations sera différente selon que l'on cherche à (1) avoir une image de l'importance et de la répartition de la population sur l'ensemble du bassin, (2) évaluer l'impact d'obstacles migratoires, ou (3) établir le front de colonisation.
- Période préférable : fin août et septembre avant les premières crues car les anguilles argentées risquent de dévaler et les probabilités de capture seront faibles (vitesse de courant, hauteur d'eau et turbidité importantes). On peut réaliser les pêches à partir de juin. Si les pêches ont lieu en juin, il sera alors difficile d'avoir une idée du potentiel reproducteur car la métamorphose d'argenture n'est visible par des critères externes essentiellement qu'à partir d'août (VAN GINNEKEN et al., 2007).
- Il faudra éviter les périodes d'étiage trop sévère, dans un substrat rocheux car il s'avère très difficile de faire sortir les anguilles au matin pêcheur. A l'inverse, un débit important conduit les anguilles à se décrocher du substrat et à être capturées par la grande épuisette.



Figure 12 : Station sur le Drayac (56) (BGM, 2009)



Figure 13 : Station sur le Blavet (56) (BGM, 2008)

## ANALYSE DES RESULTATS

---

Les résultats obtenus permettront de déterminer plusieurs paramètres. Il en ressortira :

- ✓ Un nombre d'anguilles pêchées par station (nombre total d'anguilles pour les 30 EPAs);
- ✓ Un indice d'abondance d'anguilles par station (nombre moyen d'anguilles par EPA);
- ✓ Une densité d'anguilles estimée par station ;
- ✓ Les structures en taille (indice de l'âge) des populations d'anguille ainsi que leur répartition sur le profil longitudinal du cours d'eau.

### Les densités estimées

---

Les résultats sont exprimés en nombre total d'individus pêchés par station. On peut en déduire une Capture par Unité d'Effort, c'est-à-dire en nombre moyen de poissons par point (30 points) en 30 secondes d'échantillonnage qui permettra de calculer une estimation de la densité d'anguilles pour 100 m<sup>2</sup> selon la méthodologie développée par LAFFAILLE et al. (2005).

Pour mettre en place cette relation, 88 stations ont été échantillonnées en Bretagne et Pays de la Loire entre 2003 et 2008 par l'Université de Rennes 1. Ces stations étaient peu profondes (21,6 cm  $\pm$  7,4 ; min : 10,8 cm ; max : 43,7 cm). Les habitats étaient constitués de plat courant (40,2 %  $\pm$  20,5), de plat lent (37,3%  $\pm$  26,2) et de radier (22,5%  $\pm$  15). Pour échantillonner les anguilles, les

outils, techniques et protocoles utilisés sont les mêmes que dans le protocole ci-présent mais durant deux passages consécutifs sans remise. Le premier passage a permis d'obtenir un nombre moyen d'anguilles par EPA (moyenne  $\pm$  écart-type :  $0,32 \pm 0,45$  anguilles par EPA ; min : 0 ; max : 2,07). Le premier et le second passage ont permis d'utiliser l'estimateur de CARLE et STRUB (1978) et obtenir des estimations de densités d'anguilles pour chaque station exprimées en nombre d'individus pour  $100 \text{ m}^2$  (moyenne  $\pm$  écart-type :  $19,03 \pm 27,45$  ; min : 0 ; max : 131).

Le nombre moyen d'anguilles par EPA a ensuite été mis en relation avec la densité d'anguilles estimée pour chaque station à l'aide d'une régression linéaire simple en trois étapes. Dans une première étape, un modèle d'apprentissage a été construit en utilisant les résultats de 60 stations prises au hasard. Dans une seconde étape, la capacité de prédiction de ce modèle a été testée à l'aide d'une procédure de Jacknife (EFRON, 1983) à partir des résultats de ces 60 stations. Enfin, dans une troisième étape, le modèle a été validé en utilisant les résultats des 28 autres stations. La significativité des coefficients de détermination a été testée pour une Anova ; la pente et l'origine à l'ordonnée par un test-t. Enfin, un test de Kolmogorov-Smirnov pour un échantillon (option de Lillefors) a été utilisé pour tester la normalité des résidus.

En utilisant une régression linéaire simple, la densité en anguilles a pu être estimée (en nombre d'individus pour  $100 \text{ m}^2$ ) en fonction du nombre moyen d'anguilles par EPA selon la relation suivante :

$$\text{Densité estimée (ind./100 m}^2\text{)} = \text{nombre d'individus moyen par EPA} \times (58,98 \pm 1,58)$$

Ce modèle est fortement prédictif (apprentissage,  $r^2=0,94$ ,  $p<0,001$  ; test,  $r^2=0,94$ ,  $p<0,001$  ; validation,  $r^2=0,91$ ,  $p<0,001$ ) (Figure 14).

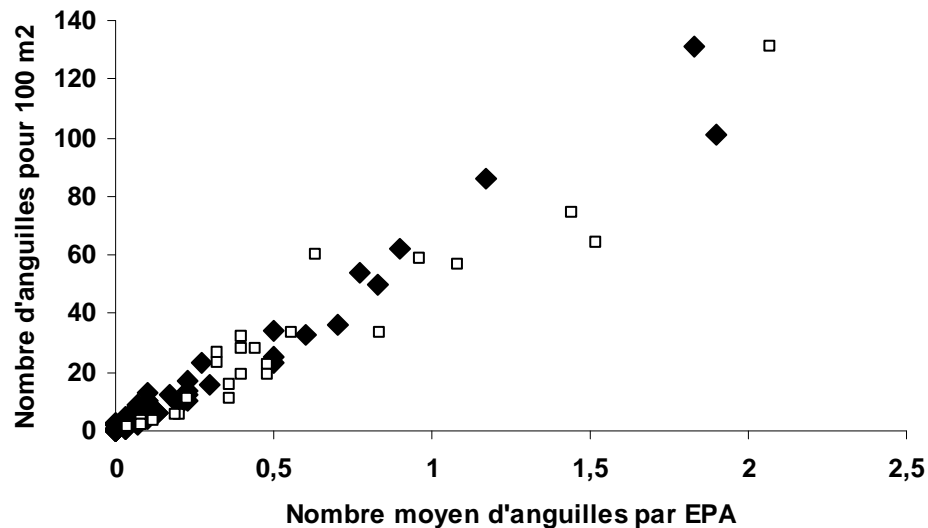


Figure 14 : Densités estimées (Nombre d'anguilles pour  $100 \text{ m}^2$ ) en fonction du nombre moyen d'anguilles par EPA. En noir, les 60 couples de données utilisées par l'apprentissage et le test ; en blanc les 28 données utilisées pour la validation.

Les échantillonnages ponctuels d'abondance sont connus pour être sélectifs par rapport aux tailles des individus capturés (COOP, 1989) et notamment, la probabilité de capture par pêche électrique peut être différente en fonction des classes de tailles (NAISMITH et KNIGHTS, 1990 ; LAMBERT et al., 1994). Pour tester cet effet potentiel, les structures de tailles des anguilles

capturées lors du premier et lors du second passage ont été comparées par un test de Kolmogorov-Smirnov pour 2 échantillons. La structure de tailles des 957 anguilles capturées au premier passage ne diffère pas de la structure de tailles des 531 anguilles capturées au second passage (taille moyenne  $\pm$  écart-type : 145,8 mm  $\pm$  95,7 ; min : 60 mm ; max : 730 mm) (Kolmogorov-Smirnov ; KW=0,237, p=0,202). Toutefois, il semble y avoir une réduction de l'efficacité de capture (mais non significative) des plus petits individus (entre 80 et 120 mm) lors du premier passage (Figure 15).

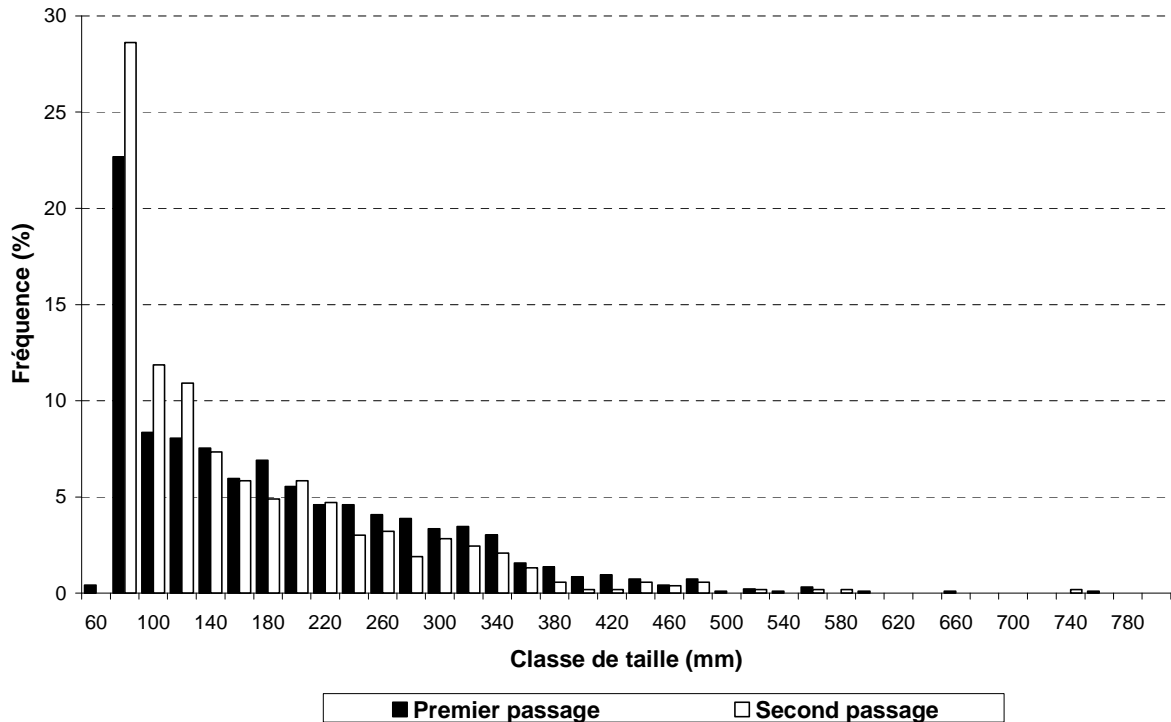


Figure 15 : Structure de tailles des anguilles capturées lors du premier et du second passage.

Ces résultats n'étant pas totalement disponibles pour la rédaction de ce rapport, nous avons ainsi utilisé la relation suivante :

$$\text{Densité estimée (ind./100 m}^2\text{)} = \text{nombre d'individu moyen par EPA} \times 50$$

Cette méthodologie est efficace pour prédire des densités d'anguilles inférieures à 150 ang/ 100 m<sup>2</sup>. Au dessus de 150 ang/100 m<sup>2</sup>, la méthode sous-estime les densités d'anguilles (LAFFAILLE et al, 2005).

### Structure en âge de la population

Il est possible de réaliser une analyse de la structure en âge de la population d'anguille observée (Annexe I). Les tailles de poissons renseignent sur leur âge approximatif et cela permet de déduire la part de recrutement fluvial dans la population.

Trois types de structure de populations peuvent être observés dans les cours d'eau bretons (P. LAFFAILLE) :

- ✓ Population jeune : la population est dominée par les plus jeunes individus, les plus à même de coloniser les bassins versants: < 150 mm (1 an maximum dans les eaux continentales) et 150 – 300 mm (3 à 4 ans maximum) ;
- ✓ Bon recrutement : La population est dominée par les < 150 mm dans les secteurs les plus en aval et par les 150-300 mm plus en amont ;
- ✓ Bonne population en place : Une population en place équilibrée doit être centrée sur la classe 300 – 450 (individus essentiellement sédentaires) avec une présence de toutes les classes de tailles ;
- ✓ Population relictuelle : Une population relictuelle est dominée par les individus les plus âgées (450 – 600 mm pour la Bretagne).

**Remarque** : En Bretagne, les anguilles de plus de 600 mm sont rares. Leur dominance indique que l'anguille va très rapidement disparaître sur ce territoire.

L'analyse des données peut être synthétisée dans une fiche station (*Figure 16*), une fiche bassin (*Figure 17*) et une fiche régionale (Annexe III).


<p><b>Bassin : Dossen</b>  <b>Station : Queffleuth 1</b>  <b>Code station :</b></p>	<p align="right"><b>Année 2008</b></p> <p align="center"><b>Date de la prospection : 05/06/2008</b></p>
	<p>Cours d'eau : <b>Queffleuth</b>  Lieu-dit : <b>Kermelin</b>  Commune : <b>PLOUEGAT-GUERAND (N° dept)</b>  Coordonnées géographiques (Lambert II étendu) :  - x :  - y :  Niveau typologique :  Distance à la mer (km) : <b>3 km</b>  Distance à la marée dynamique (km) : <b>1,2 km</b></p>
<p><b>Description des habitats:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faciès : 80 % plats courants, 20 % lent</li> <li>- Colmatage :</li> <li>- Ecoulement : Peu diversifiés avec une dominance de plats courants</li> <li>- Substrat : Bonne homogénéité <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominant : sable</li> <li>- Accessoire : cailloux</li> </ul> </li> <li>- Végétation aquatique : hydrophytes fixes</li> <li>- Habitats piscicoles : végétation dans le lit (callitriches)</li> <li>- Ripisylve : Equilibrée</li> <li>- Ombrage : oui</li> <li>- Conditions hydrologiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau : Etiage</li> <li>Tendance : stable</li> </ul> </li> <li>- Turbidité : nulle</li> </ul>	
<p><b>Caractéristiques de la station :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Longueur de la station : 115 m</li> <li>- Largeur moyenne : 5,8 m</li> <li>- Profondeur moyenne : 0,5 m</li> <li>- Occupation du sol : zone urbaine, le cours d'eau canalisé (berges bétonnées)</li> <li>- Accès : facile (escalier et bordure bétonnée)</li> </ul>	
<p align="center"><b>INDICE D'ABONDANCE D'ANGUILLES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nbre de captures : 54 ang</li> <li>- Moy par point (EPA) : 1,8 ang/pt</li> <li>- Densité estimée : 90 ang/100 m<sup>2</sup></li> </ul>	
 <p align="right">Nombre de captures : 54 ang</p>	<p><b>Commentaires:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autres espèces présentes : CHA, LOF, TRF</li> <li>- Observation : Station la plus en aval sur le Queffleuth avec un bon recrutement et des densités estimées relativement élevées.</li> </ul>
<p><b>Synthèse :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Population jeune</li> <li>- Bon recrutement</li> </ul>	

Figure 16 : Fiche « station »

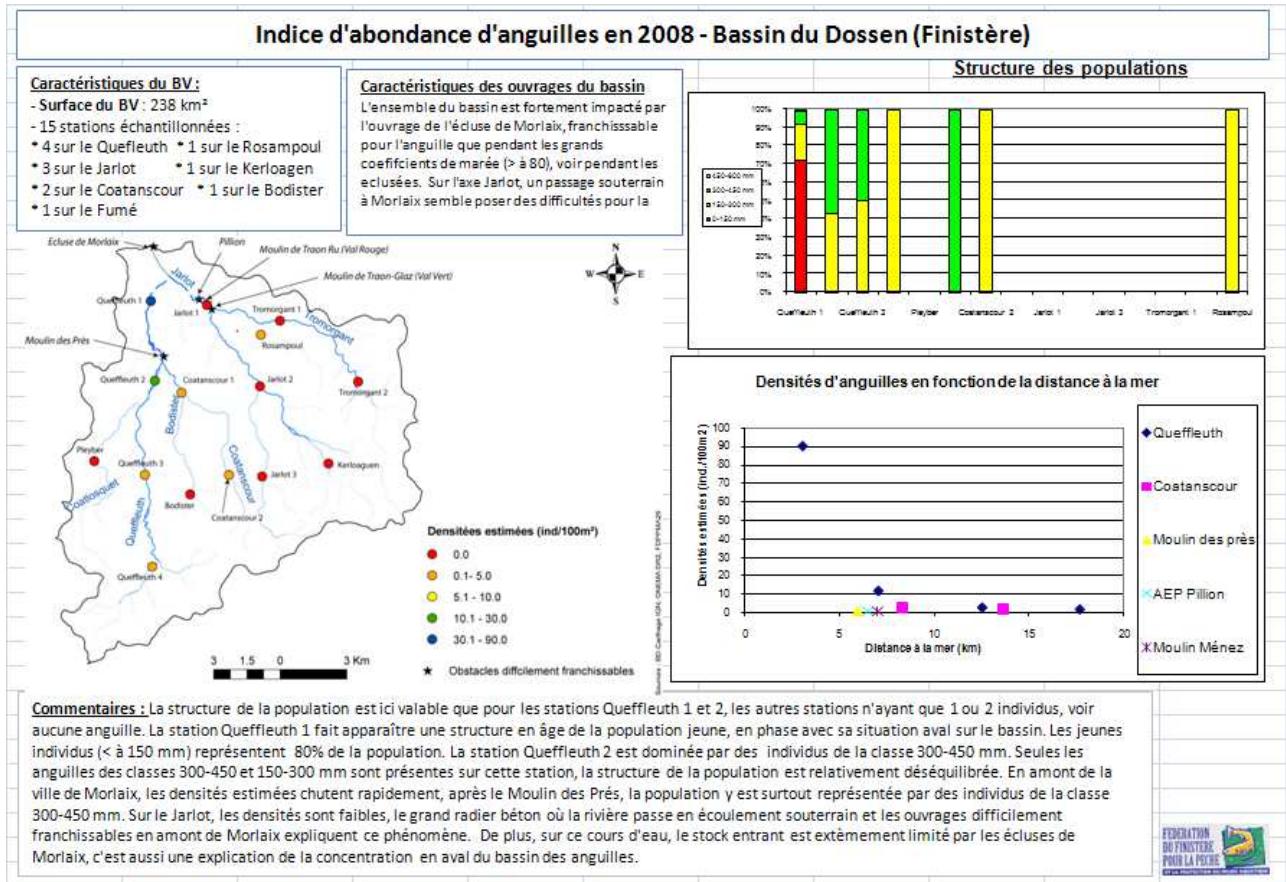


Figure 17 : Fiche « bassin »



## RESULTATS

---

### BASSINS VERSANTS ECHANTILLONNES EN BRETAGNE DEPUIS 2003

---

Les bassins versants échantillonnés depuis 2003 sont représentés sur la *Figure 18* ainsi que la plupart des stations échantillonnées. Au total, environ 240 stations de pêche ont déjà été échantillonnées selon la méthode des Indices d'Abondance à cela se rajoute les 65 stations prévues en 2009 sur le bassin de la Vilaine.

En 2004, une étude pilotée par l'Université de Rennes 1 sur le bassin versant de l'Aulne a permis de mettre en place un protocole d'échantillonnage par point pour qualifier l'état de la population d'anguille. Le réseau d'échantillonnage était composé de 45 stations de pêche. La même année, la Fédération de Pêche des Côtes d'Armor a commencé son suivi par la méthode des Indices d'abondance « anguille » sur le bassin du Gouëssant (*Figure 19*) parallèlement au début du programme de suivi des remontées d'anguilles à la passe piège de Pont Rolland sur le Gouëssant.

En 2006, 2007 et 2008, le service départemental des Côtes d'Armor de l'ONEMA a échantillonné 30 stations :

- ✓ 3 stations sur le Lizildry en 2006
- ✓ 2 stations sur le Kergolo en 2006
- ✓ 3 stations sur le St Barnabé en 2006
- ✓ 4 stations sur le Montafilan en 2006
- ✓ 2 stations sur le Coëtquen en 2006
- ✓ 5 stations sur l'Oust en 2006
- ✓ 1 station sur le Guel a Gorn en 2006
- ✓ 2 stations sur le Bouillennou en 2007
- ✓ 2 stations sur le Caramel en 2007
- ✓ 2 stations sur le Gué Parfond en 2007
- ✓ 2 stations sur le Drouet en 2007
- ✓ 2 stations sur le ruisseau de Matignon en 2007
- ✓ 4 stations sur l'Urne en 2008

En 2007, les Fédérations de Pêche des Côtes d'Armor et du Finistère ont repris la méthode des indices d'abondance « anguille » et ont appliqué la méthodologie sur les bassins versants du Gouëssant (12 stations), de la Rance (7 stations) et de Pont l'Abbé (7 stations). Cette première année d'échantillonnage a permis de préciser le protocole.

En 2008, les quatre FDPPMAs bretonnes ont souhaité poursuivre le suivi de l'état de la population d'anguille. 24 stations ont été échantillonnées sur le bassin versant du Blavet (56), 24 stations sur le bassin versant du Couesnon (35), 15 stations sur le Dossen (29) et 17 stations sur le Leff (22).

En 2009, la totalité du bassin de la Vilaine sera prospecté selon un plan d'échantillonnage homogène sur le territoire (travail réalisé en collaboration avec les FDPPMAs 22, 56, 35 et 44 et

l'IAV). L'ensemble du réseau représente plus de 70 stations de pêche électrique. Les bassins du St Eloi et du Pénerf dans le Morbihan seront également échantillonnés avec un total de 8 stations ainsi que les bassins de l'Arguenon et du Léguer dans les Côtes d'Armor.

D'autres méthodes ont été mises en œuvre pour évaluer l'état de la population d'anguille. En effet, depuis 1999, l'Institution d'Aménagement de la Vilaine (IAV) réalise 17 points de pêche pour évaluer les densités sur un tronçon de cours d'eau. A la différence des indices d'abondance « anguille », la méthode de l'IAV consiste à estimer les densités en anguilles jaunes par 2 passages sans remise.

Sur le bassin versant du Frémur, entre 28 et 38 stations de pêche sont échantillonnées chaque année depuis 1995, selon les 2 techniques (1 ou 2 passages).

Les bassins versants n'étant pas encore échantillonnés sont peu nombreux (Figure 18). La plupart des bassins versants restant à échantillonner se situent en grande partie dans le département du Finistère.

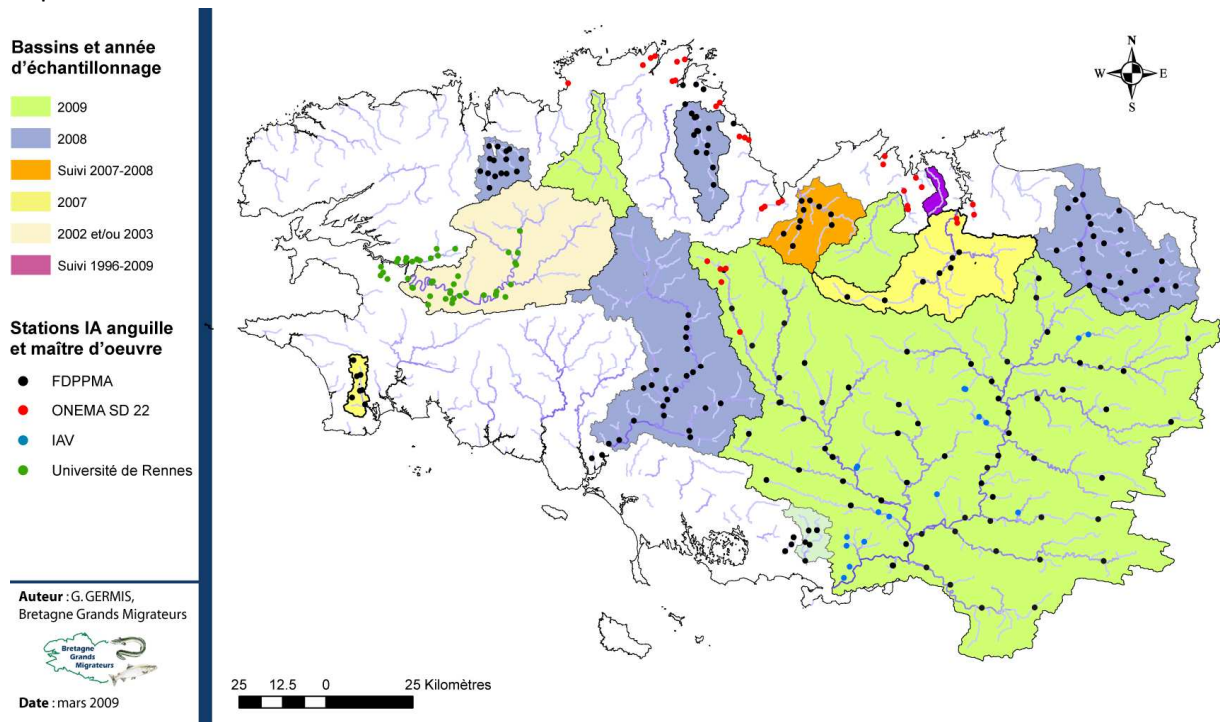


Figure 18 : Localisation des bassins versants et des stations échantillonnées par la méthode des Indices d'Abondance « anguille » de 2003 à 2009 en Bretagne

Deux réseaux de suivi de l'état de la population d'anguille ont été mis en place en Bretagne : sur le Gouessant, suivi réalisé par la FDPPMA des Côtes d'Armor depuis 2004 et un autre, plus récent, sur le bassin du Couesnon qui a débuté en 2008 (Figure 19). 10 stations parmi les 24 stations échantillonnées en 2008 ont ainsi été conservées pour le réseau de suivi en 2009. Ce travail permettra d'apprécier la franchissabilité du nouveau barrage de Beauvoir en aval du Couesnon.

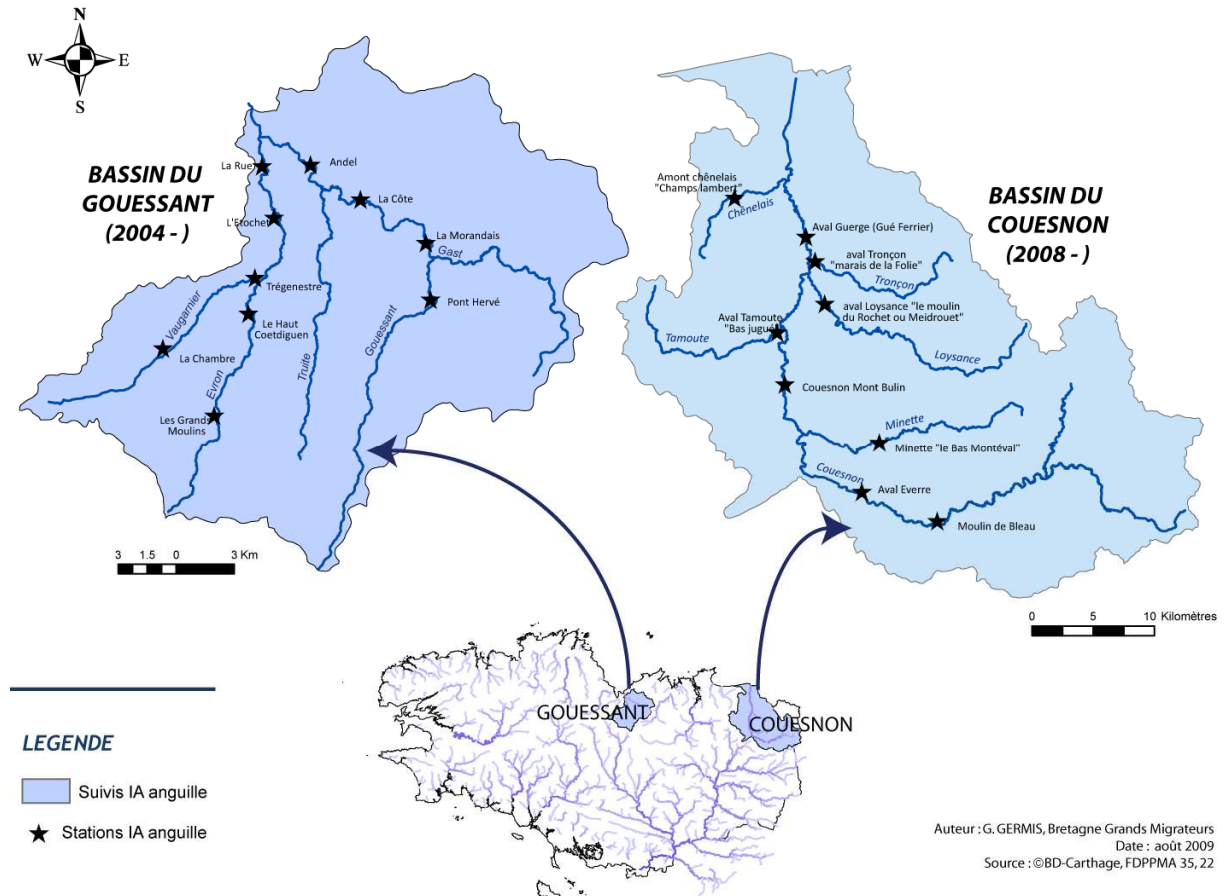


Figure 19 : Localisation des stations de suivi Indice d'Abondance Anguille sur le Couesnon et le Gouessant

## A L'ECHELLE DE LA REGION BRETAGNE

### DENSITE ESTIMEES

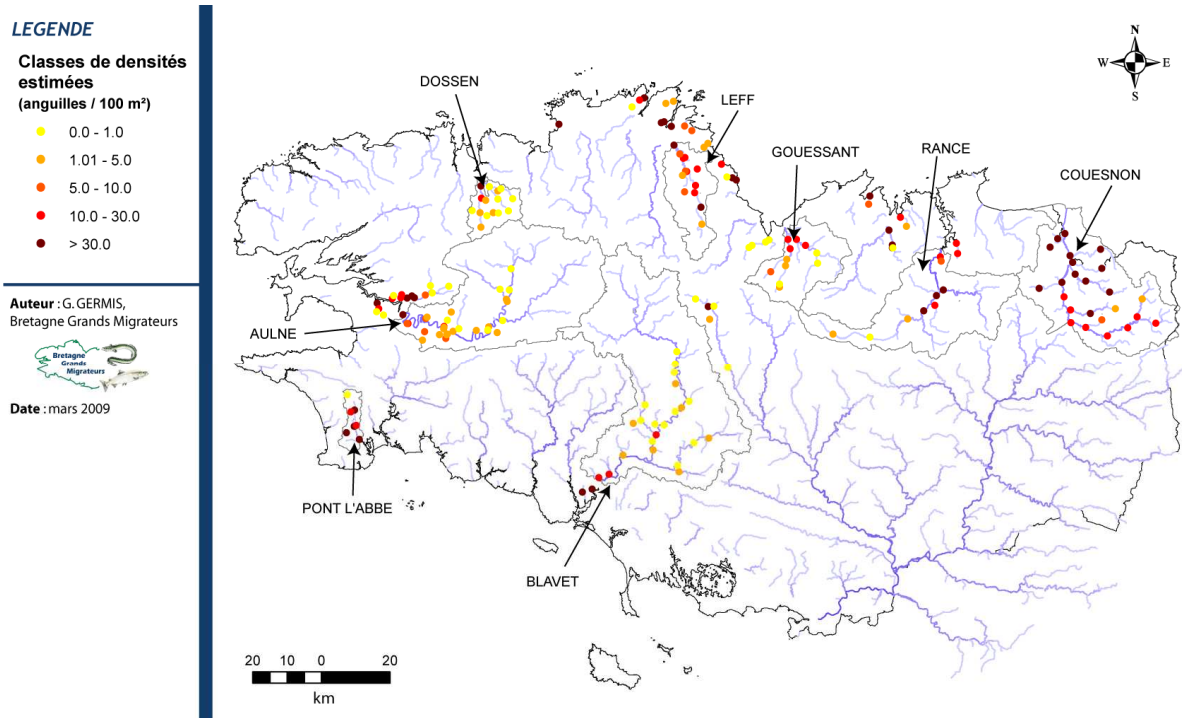


Figure 20 : Densités estimées d'anguilles en Bretagne par la méthode des Indices d'Abondance (pêches réalisées entre 2003 et 2008)

Tableau 1 : Densités estimées par bassin versant (ang / 100 m<sup>2</sup>)

Bassin	Densité (ang / 100 m <sup>2</sup> )	
	Moyenne	Médiane
Aulne	9.5	2.8
Pont l'Abbé	70	24
Gouessant	13.1	7.5
Leff	23	15
Rance	82.3	20
Dossen	7.6	0
Couesnon	45.4	31.7
Blavet	10	1

Malgré une position péninsulaire très favorable à la colonisation de l'anguille, les densités diminuent rapidement allant jusqu'à la disparition de l'espèce quand on s'éloigne de la mer dans certains bassins (Figure 20). La situation en Bretagne apparaît néanmoins très contrastée. Les densités estimées permettent de distinguer (Tableau 1):

- Des bassins aux densités faibles (< 10 ang / 100 m<sup>2</sup>) : Aulne, Dossen et Blavet. Les bassins versants du Blavet et du Dossen ont des densités estimées bonnes en aval du cours d'eau mais deviennent très faibles du fait en grande partie des obstacles à la migration.
- Des bassins aux densités moyennes (entre 10 et 30 ang / 10 m<sup>2</sup>) : Leff et Gouessant.
- Des bassins aux densités bonnes (> 30 ang / 100 m<sup>2</sup>) : Couesnon, Pont l'Abbé, Rance. Les bassins versants du Leff (22) et de Pont l'Abbé (29) ont des densités estimées relativement

bonnes sur l'ensemble du réseau hydrographique. Néanmoins, les ouvrages structurent fortement la répartition des densités.

Ainsi, en plus de la diminution des densités en fonction de l'éloignement avec la mer, les ouvrages constituent des blocages importants pour la colonisation des anguilles.

Différentes représentations sont possibles : représenter les données en densités estimées (effectif d'anguilles / 100 m<sup>2</sup>) (Figure 20), en Indice d'Abondance (Figure 21) ou en effectifs d'anguilles capturées par station (Figure 22).

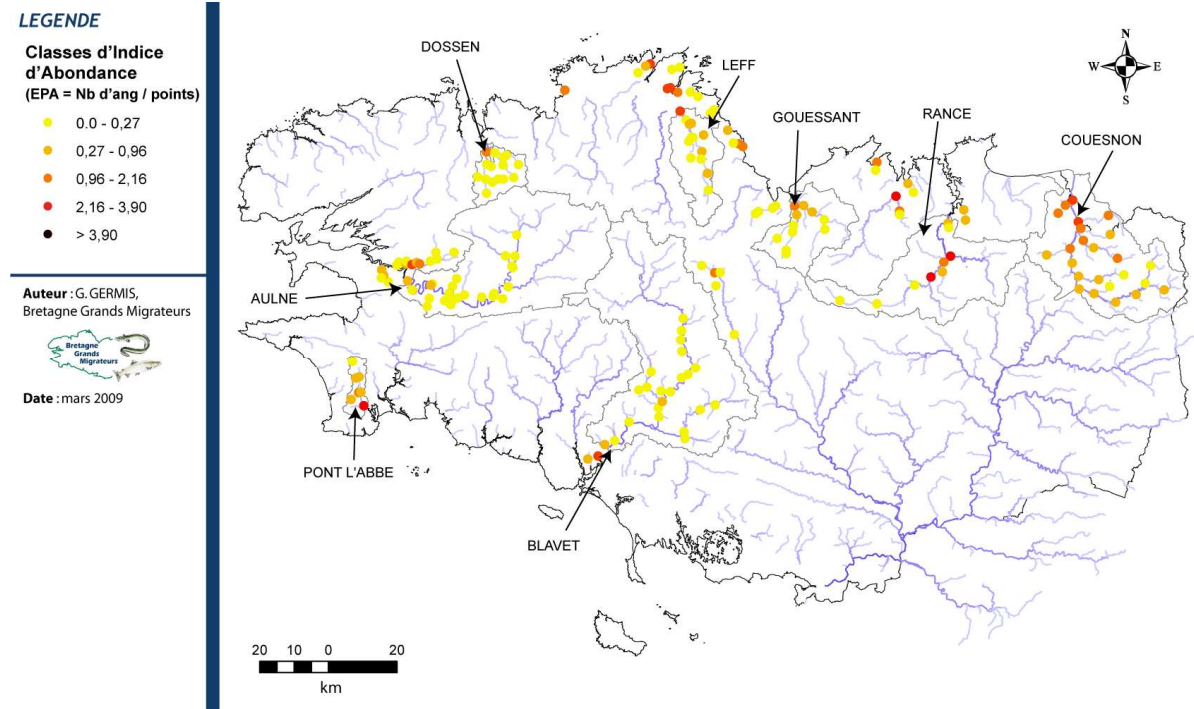


Figure 21 : Indices d'Abondance Anguille en Bretagne (pêches réalisées entre 2003 et 2008)

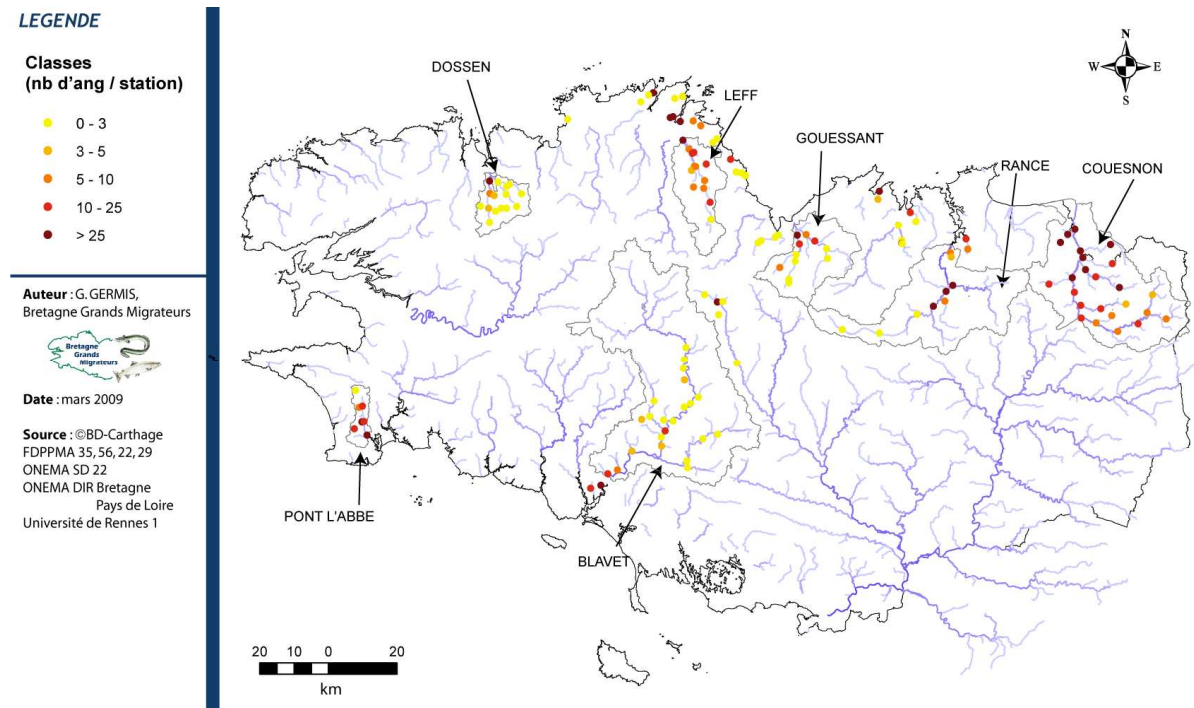


Figure 22 : Nombre d'anguilles pêchées en 30 s par la méthode des indices d'abondance en Bretagne

## ANALYSE PAR CLASSES DE TAILLE

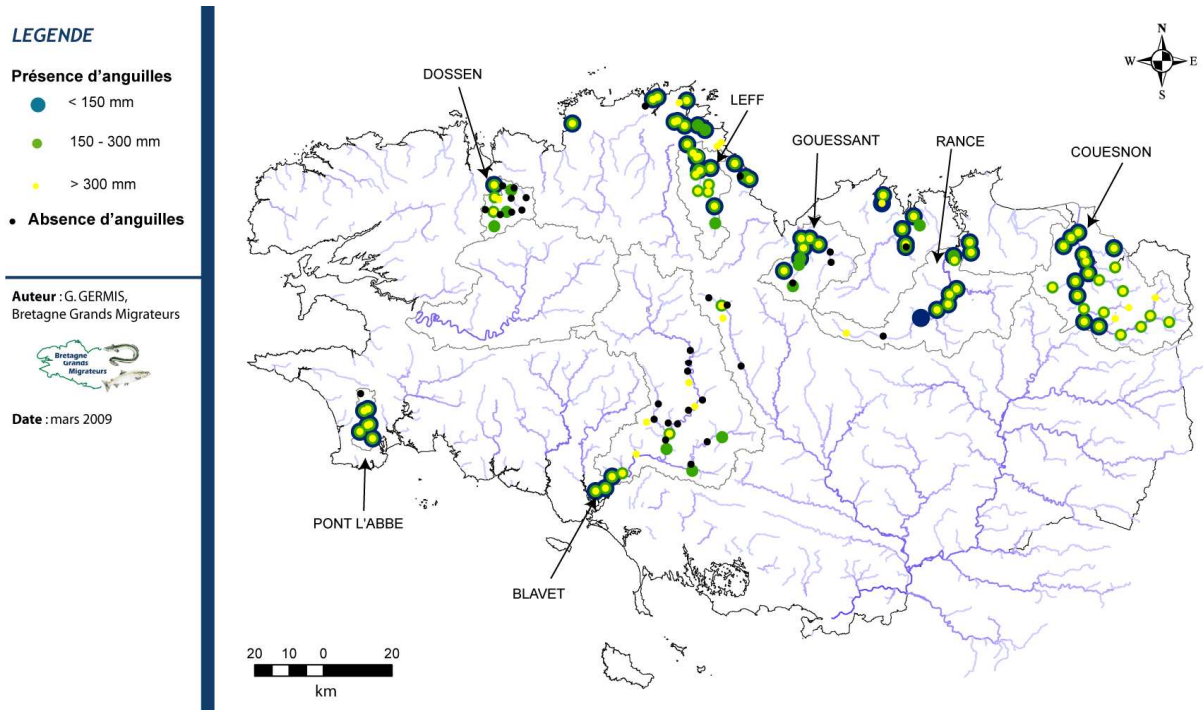


Figure 23 : Présence – absence pour 3 classes de tailles d'anguilles en Bretagne

Le bassin du Couesnon, en plus d'un recrutement intéressant, est bien colonisé par l'anguille toutes classes de tailles confondues (Figure 23).

Les zones de colonisation « active » (présence d'anguilles de moins de 300 mm) des bassins versants de Pont l'Abbé, du Blavet, du Dossén et du Leff sont relativement faibles malgré des recrutements qui paraissent bons. Les ouvrages situés sur les cours d'eau impactent très fortement sur la colonisation des bassins.

Les bassins du Gouessant et de la Rance sont des bassins particuliers puisqu'ils font l'objet d'une exploitation hydroélectrique avec la présence des barrages de Pont Rolland sur le Gouessant et de Rophémel sur la Rance. Des passes pièges à anguilles ont été installées afin de suivre les remontées d'anguilles et pour permettre de déverser les anguilles en amont des barrages en vue d'améliorer la colonisation amont des bassins versants. Une population équilibrée se met progressivement en place.

## A L'ECHELLE DES BASSINS VERSANTS

Des fiches « bassins » permettent de synthétiser les résultats par bassin et par année (Annexe IV).

### BASSIN DE L'AULNE (2003-2004) (LAFFAILLE P. et LAFAGE D., 2003)

La répartition des densités sur le bassin versant de l'Aulne est très hétérogène. En effet, l'étude montre que, sur l'ensemble des sites visités, la population est d'importance moyenne à faible (en moyenne 9,5 ang / 100 m<sup>2</sup>), excepté dans le sous bassin versant de la Douffine (en moyenne 61,4 ind / 100 m<sup>2</sup>) et quelques affluents estuariens tels que le Guilly Glaz (45,7 ind / 100 m<sup>2</sup>). Les

densités d'anguilles sont relativement faibles dès une distance de 20 km de la mer et diminuent très rapidement sur l'ensemble du bassin, surtout durant les 50 premiers km. Vers 80 km de la mer, les densités sont quasi nulles. Très peu d'individus sont présents dans l'Aulne rivière et les affluents. Ce constat peut facilement être mis en relation avec le nombre important d'obstacles à la migration, limitant ainsi de façon importante la colonisation du bassin versant.

La répartition des classes de tailles est très inégale selon la zone étudiée. Ainsi, les affluents estuariens présentent une forte proportion d'anguilles de tailles < 300 mm alors que la partie canalisée et ses affluents continentaux présentent surtout des anguilles entre 150 et 450 mm et que l'Aulne rivière présente essentiellement des anguilles de tailles comprises entre 300 et 450 mm et secondairement 150 et 300 mm. Sur la Douffine, les anguilles de tailles < 80 mm sont bien plus importantes que sur l'ensemble du bassin à cause certainement d'une plus grande proximité à la mer de ce sous bassin par rapport aux autres. Cette structure particulière indique un bon recrutement.

En aval du barrage de la poudrerie de Pont de Buis, la densité d'anguilles est très importante mais cette population est représentée exclusivement par des jeunes. En amont du barrage, les densités retrouvées sont non négligeables indiquant que cet obstacle n'est pas totalement infranchissable. Toutefois, la structure de tailles est beaucoup plus étalée et possède un déficit en anguilles inférieur à 150 mm, indiquant un retard temporel dans la colonisation.

#### BASSIN DE PONT L'ABBE (2007) (FDPPMA 29., 2007)

En moyenne, sur les sept stations pêchées, les résultats montrent une bonne densité d'anguilles (76 ind./100 m<sup>2</sup>). La densité estimée varie de 0 à 346 ind./100 m<sup>2</sup> selon les stations et diminue selon un gradient longitudinal classique. Il en est de même pour la structure de taille : les jeunes individus dominent sur la partie aval du bassin alors que les plus grands individus sont capturés sur les stations amont. La population est équilibrée sur le cours principal. En aval du ruisseau de Lanvern, la population est jeune. Pour le ruisseau de Saint Jean, la population est moins équilibrée avec absence de gros individus mais un bon recrutement pour la classe de tailles 150-300 mm.

Malgré une bonne densité moyenne, on observe une régression importante des densités dès les premiers kilomètres de cours d'eau. La première station subit l'influence des marées avec une arrivée massive de civelles, ce qui explique la forte densité estimée. La seconde station en amont immédiat du plan d'eau de Moulin Neuf subit l'influence du plan d'eau qui fait chuter la densité. Le barrage de Moulin Neuf joue un rôle de blocage partiel dans la migration des anguilles même s'il est équipé d'une passe piège fonctionnant correctement pour la montaison. En effet, un tel équipement ne peut reproduire la migration naturelle des anguilles et le plan d'eau "absorbe" une bonne partie des anguilles une fois le barrage franchi.

### **BASSIN DE LA RANCE (2007) (FDPPMA 22, 2007)**

---

De forts effectifs d'anguilles sont observés en aval du barrage de Rophémel. La présence d'anguilles en amont est liée au fonctionnement de la passe piège de Rophémel mais les effectifs sont faibles. Ces résultats indiquent un effet d'accumulation important au pied du barrage. Au regard des résultats obtenus lors du suivi des captures à la passe piège de Rophémel (diminution de l'indice de migration au barrage de 17,4 à 0,33 ang/km de bassin versant amont entre 1995 et 2006 ; vieillissement de la population migrante depuis 2000), il apparaît que le fonctionnement de la passe piège ne soit pas optimal et ne permette pas d'assurer efficacement la colonisation du bassin amont.

### **BASSIN DU GOUËSSANT (depuis 2004) (FDPPMA 22, 2007 - FDPPMA 22, 2008)**

---

Les effectifs observés par pêche électrique, montrent une recolonisation effective du bassin versant du Gouëssant depuis 2004, à partir du piégeage des anguilles au barrage de Pont Rolland puis de leur déversement en amont immédiat de celui-ci. En effet, la moyenne des densités d'anguilles pour les stations où celle-ci est présente est de 18,8 anguilles /100 m<sup>2</sup> de cours d'eau. Une plus forte implantation d'anguillettes est observée pour les stations du cours aval du bassin où la présence de plusieurs classes de tailles montre la mise en place progressive d'une population équilibrée. Le front de colonisation s'interrompt en 2008 sur le Gouëssant au niveau de Lamballe et sur l'Evron, au niveau du Haut Coetdiguen (Commune de Meslin). La prospection d'une station supplémentaire au niveau du ruisseau du Colombier, indique une colonisation préférentielle de cet affluent de l'Evron.

### **BASSIN DU LEF (2008) (FDPPMA 22, 2008)**

---

Les résultats obtenus par les pêches électriques réalisées sur 17 stations du bassin du Leff et des ruisseaux côtiers amènent à constater la présence de l'anguille sur chacune des stations. Sur le Leff, les densités estimées sont toutefois « faibles à moyennes » et les possibilités de colonisation étroitement liées avec la présence de barrages. Le plus important d'entre eux, situé à Châtelaudren, verrouille d'ailleurs l'accès au quart amont du bassin. Sur les ruisseaux côtiers, les densités sont aussi très souvent « faibles », ceci malgré la proximité de la mer qui devrait faciliter la colonisation. Cette situation s'explique le plus souvent par la présence d'ouvrages qui déconnecte le ruisseau au trait de côte.

### **BASSIN DU DOSSEN (2008) (FDPPMA 29, 2008)**

---

Etant donné la qualité des cours d'eau du bassin versant du Dossen, aussi bien au niveau physico-chimique que morphologique (habitats) et la faible pression de pêche connue, le problème de colonisation de l'anguille proviendrait en grande partie d'obstacles à la migration anadrome (sans négliger la régression actuelle des stocks).

En effet, l'écluse de la ville de Morlaix pose un réel problème de continuité écologique. Les caractéristiques de cette écluse la rendent très difficilement franchissable par ce poisson. Etant un frein très important pour l'anguille, elle fait diminuer le potentiel de recrutement du bassin versant.



Cela se constate sur la station la plus en aval, Queffleuth 1, qui possède une densité relativement faible par rapport à sa localisation sur le profil longitudinal du cours d'eau. Remarquons, sur ce cours d'eau, l'impact significatif du barrage de Moulin des Prés.

Un autre obstacle important se situerait dans la ville de Morlaix, où les travaux hydrauliques sur l'aval du Jarlot ont abouti à la création d'un seuil difficilement franchissable par les anguilles. Ceci se répercute par des densités très faibles à nulles pour les cours d'eau situés en amont de cet obstacle, le Jarlot et ses affluents.

### BASSIN DU COUESNON (2008) (FDPPMA 35, 2008)

---

Le bassin du Couesnon se caractérise par la présence de l'anguille sur l'ensemble des stations échantillonnées. Les densités sont fortes à très fortes sur les stations les plus aval (densité maximum de 178 ind/100m<sup>2</sup> sur la Guerge) où aucun obstacle n'entrave la circulation des anguilles. Les conditions de circulation sur le secteur aval ont donc été favorables en 2008. Les densités les plus faibles sont observées sur les stations les plus éloignées de la mer, en amont d'une succession d'obstacles très difficilement franchissables (sur le Nançon en amont de Fougères et sur l'Everre en amont des plans d'eau). Sur ces secteurs, il s'agit de population d'anguilles relictuelle.

La zone de colonisation active semble relativement bonne puisqu'elle couvre quasiment la moitié du bassin versant : des individus de moins de 300 mm sont présents jusqu'à une distance à la mer moyenne de 40 à 50 km. Néanmoins, le front de colonisation devrait atteindre entre 100 et 150 km (com. pers. P. LAFFAILLE). On notera cependant que les densités supérieures à 30 ind/100m<sup>2</sup> sont observées pour des distances à la mer inférieures à 40 km, et sur les zones situées en aval des obstacles difficilement franchissables (sauf pour la Loysance). De manière générale, les zones situées en amont du moulin de Quincampoix présentent des densités plus faibles (inférieures à 30 ind/100m<sup>2</sup>) : des améliorations de circulation seraient nécessaires sur les ouvrages situés sur ce secteur. Toutefois, dans un contexte régional, les densités observées sur le bassin du Couesnon sont relativement fortes.

### BASSIN DU BLAVET (2008) (FDPPMA 56, 2008)

---

Les pêches d'indices d'abondance menées sur 24 stations du bassin du Blavet ont montré une situation précaire de l'anguille sur ce bassin : les densités sont faibles, et seules les stations situées tout à fait en aval du bassin présentent de jeunes stades d'anguilles. La moitié des stations prospectées ne présente aucune anguille. Ceci peut indiquer un problème de recrutement sur ce bassin, mais cela atteste aussi des difficultés migratoires que peut rencontrer l'anguille sur le cours principal du Blavet et ses affluents.

Les obstacles à la circulation des anguilles ont un fort impact sur leur aire de répartition sur le bassin.

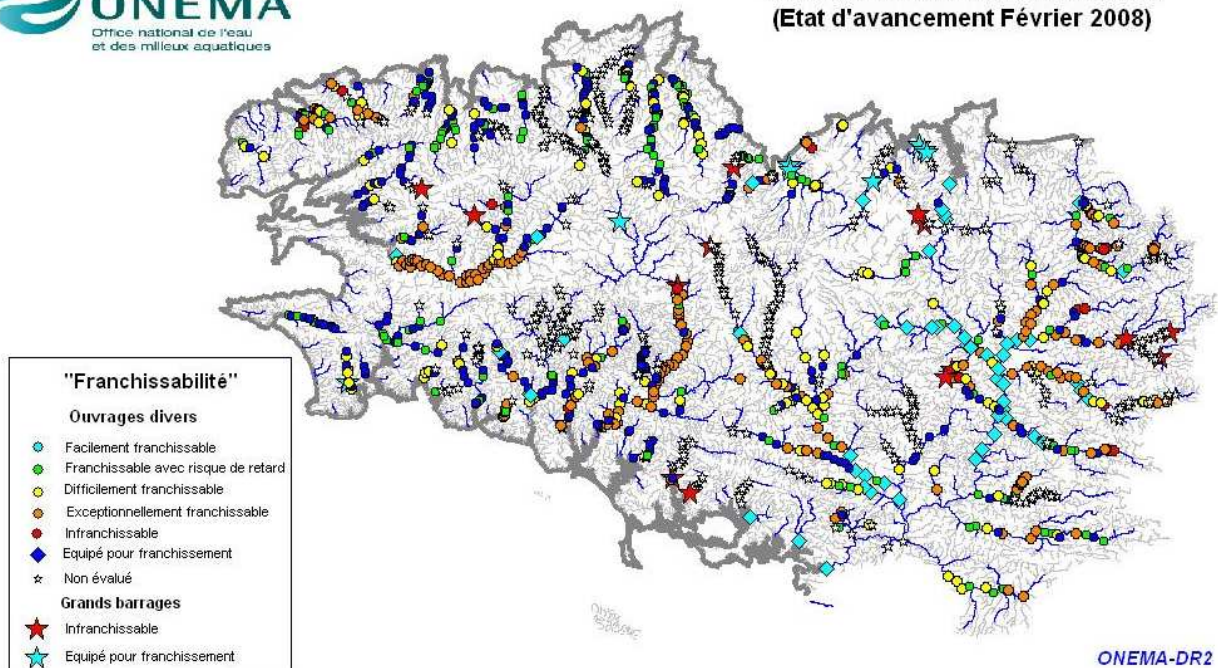
## DISCUSSION et CONCLUSION

La majorité des bassins versants bretons échantillonnés dans le cadre des Indices d'Abondance Anguille présentent une diminution des densités d'anguilles de l'aval vers l'amont des cours d'eau, en fonction de l'éloignement à la limite tidale, observations relativement classiques (ELIE et RIGAUD, 1984; SLOANE, 1984; LEGAULT et PORCHER, 1989; CHANCEREL, 1994; LOBÓN-CERVIÁ *et al.*, 1995; IBBOTSON *et al.*, 2002). Les données disponibles font apparaître une diminution rapide du niveau d'abondance de l'espèce sur les 80 à 100 premiers kilomètres à partir de la limite de marée dynamique dans une grande majorité des situations. Par ailleurs, on observe une augmentation du poids, de la taille et de l'âge avec la distance à la mer (APRAHAMIAN, 1988) des individus.

Toutefois, on observe sur la majorité des bassins échantillonnés que la répartition longitudinale classique de la population est perturbée par la présence d'obstacles plus ou moins franchissables lors de la migration de colonisation (FEUNTEUN E. *et al.*, 1998; LAFFAILLE *et al.*, 2003a; Lasne et Laffaille 2008; Laffaille *et al.* sous presse). La majorité des cours d'eau bretons sont régulés par les obstacles plus ou moins franchissables par les espèces migratrices limitant ainsi la continuité biologique avec plus de 3 000 ouvrages transversaux sur l'ensemble de la Bretagne. 1 900 de ces obstacles ont déjà été recensés. Une grande majorité sont ruinés ou effacés mais certains peuvent bloquer totalement la colonisation par les espèces migratrices (Figure 24). Ces obstacles retardent la colonisation, et constituent de ce fait un facteur important sur la distribution en anguilles (Figure 25). Ces obstacles induisent en effet des blocages totaux ou des retards successifs à la montée sur un axe se traduisant par un déficit de présence de l'espèce dans les secteurs amont (BRIAND *et al.*, 2006b).



### INVENTAIRE ET EVALUATION DES OBSTACLES A LA MONTAISON DE L'ANGUILLE (Etat d'avancement Février 2008)



ONEMA-DR2

Figure 24 : Montaison de l'anguille. Evaluation de la franchissabilité des obstacles pour l'anguille sur les principaux axes de migration en Bretagne (ONEMA, 2008)

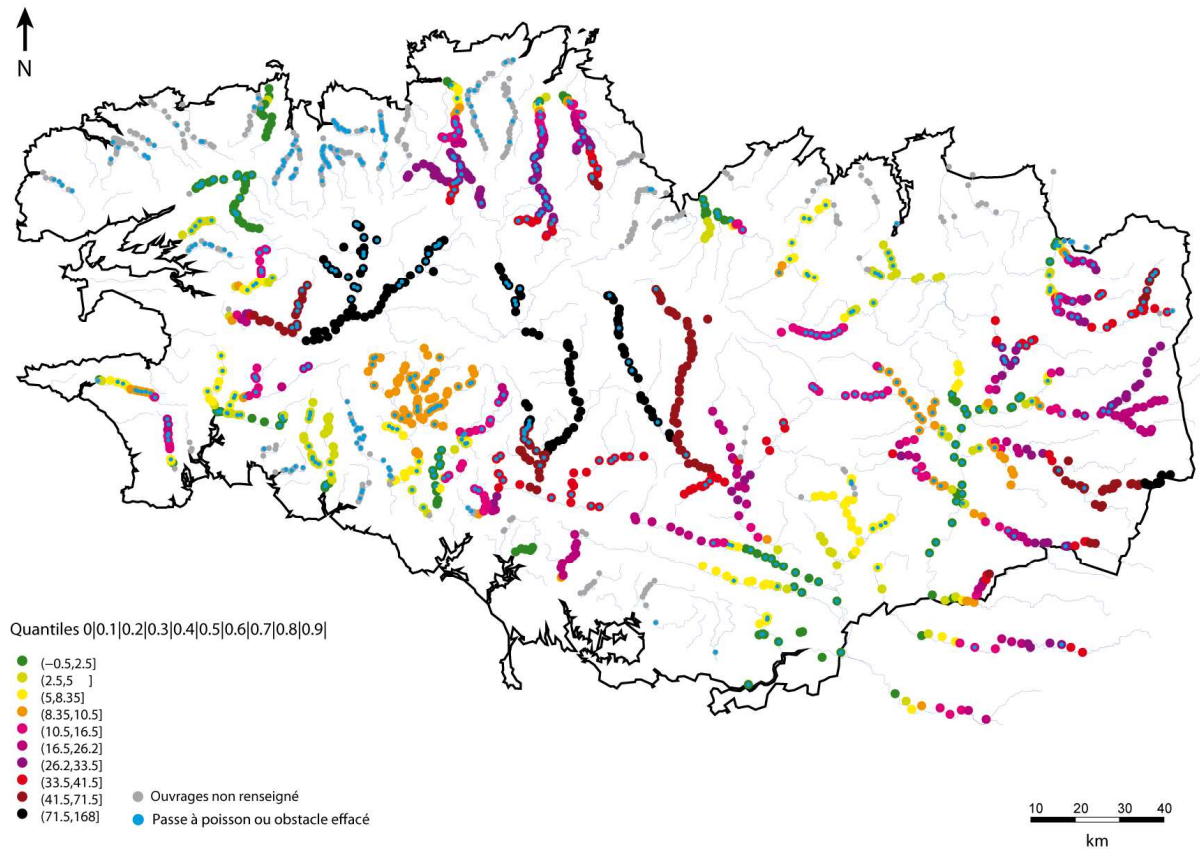


Figure 25: Cumul des notes des scores des obstacles, ouvrages ruinés ou effacés ou muni d'un passe à poisson, ouvrages non renseignés en Bretagne en 2007 (LEPREVOST, 2007).

En conclusion, les densités d'anguilles sur les bassins versants bretons échantillonnés paraissent nettement inférieures à la capacité d'accueil des bassins versants certainement à cause de la présence importante d'obstacles à la migration. Un travail de restauration de la libre circulation des anguilles mais également des autres poissons migrateurs doit être poursuivi pour faciliter le passage des anguilles à la montaison comme à la dévalaison. Dans le cadre du Plan de Gestion Anguille, environ 300 ouvrages ont été inscrits dans la Zone d'Action Prioritaire (ZAP) en Bretagne (Figure 26). 30 % de ces ouvrages devront être aménagés d'ici 2011, en fonction des opportunités qui se présenteront et prioritairement, de l'aval vers l'amont (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, ONEMA, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2009).

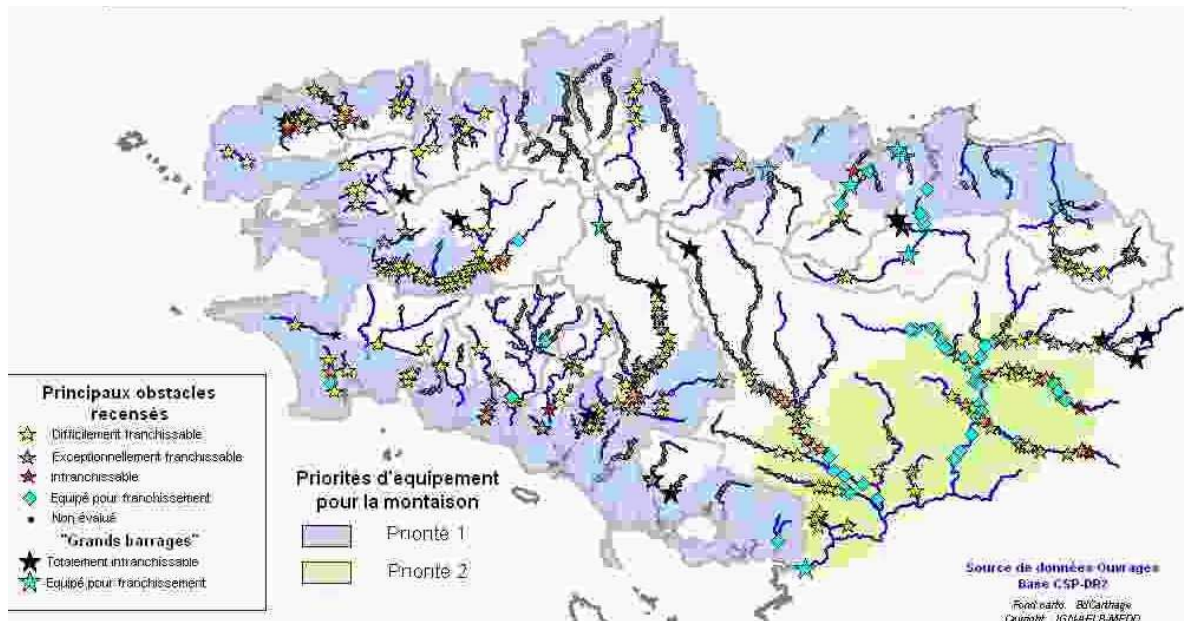


Figure 26 : Zones d'Action Prioritaires pour l'amélioration des conditions de montaison de l'anguille (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, ONEMA, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 2009)

Cette méthode d'échantillonnage ponctuel par point est une méthode efficace pour collecter rapidement un signal sur le stock continental d'anguille en place dans un bassin versant. Du fait d'un manque de données de pêches électriques classiques et non spécifiques dans certains bassins bretons, il paraît indispensable et important de pouvoir initier la mise en place d'un réseau de suivi. Un retour tous les 3 ans apparaît suffisant pour visualiser les retombées d'une gestion quant à l'évolution relative des densités observées (LAFFAILLE et RIGAUD, 2008). Cette fréquence permet de mettre en place sur un territoire trois groupes de stations travaillées alternativement une année sur trois, en augmentant le nombre de sites d'observation pour un même effort de suivi annuel (LAFFAILLE et al, 2009).

## BIBLIOGRAPHIE

---

- ACFM**, 1998. ICES cooperative research report, Vol. 229.
- ACFM**, 2001. ICES cooperative research report, Vol. 246.
- ACFM**, 2002. ICES cooperative research report, Vol. 255, pp. 940-948.
- APRAHAMIAN M. W.**, 1988. Age structure of eel, *Anguilla anguilla* (L.), populations in the River Severn, England, and the River Dee, Wales. *Aquac. Fish. Manag.*, 19, 365-376.
- BAISEZ A.**, 2003. Paroles d'anguilles,. In Lettre d'information, pp. 4, Rennes.
- BONHOMMEAU S.**, 2008. Effets environnementaux sur la survie larvaire de l'Anguille (*Anguilla anguilla*) et conséquences sur le recrutement. Thèse de Doctorat Halieutique - Agrocampus Rennes.
- BONHOMMEAU S., CHASSOT E. and RIVOT E.**, 2008. Fluctuations in European eel (*Anguilla anguilla*) recruitment resulting from environmental changes in the Sargasso Sea. *Fisheries Oceanography*, 17: 32-44
- BRIAND C., BAISEZ A., BARDONNET A., BEULATON L., FEUNTEUN E., LAFFAILLE P., LAMBERT P., PORCHER J. P., PROUZET P., RIGAUD C. and ROBINET T.**, 2006b. Connaissances, outils et méthodes pour la mise en place de plans de gestion de l'anguille (*A. anguilla*) dans les bassins versants français. Rapport d'expertise scientifique et technique du Groupe « Anguille » du GIS Poissons Amphihalins (GRISAM), Paris.
- BRIAND C., FATIN D., FONTENELLE G. and FEUNTEUN E.**, 2005. Effect of re-opening of a migratory axis for eel at a watershed scale (Vilaine river, Southern Brittany). *Bull Fr Pêche Piscic*, 378, 67:86.
- BRUSLÉ J.**, 1990. Effects of heavy metals on eels, *Anguilla sp.* *Aquat Living Resour*, 3, 131-141.
- BRUSLÉ J.**, 1994. L'anguille européenne *Anguilla anguilla*, un poisson sensible aux stress environnementaux et vulnérable à diverses atteintes pathogènes. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 335, 237-260.
- CARLE F. L. and STRUB M. R.**, 1978. A New Method for Estimating Population Size from Removal Data. *Biometrics*, 34, 621-630.
- CASTONGUAY M., HODSON P. V., COUILLARD C. M., ECKERSLEY M. J., DUTIL J. D. and VERREAULT G.**, 1994. Why is recruitment of the American eel, *Anguilla rostrata*, declining in the St. Lawrence River and Gulf? *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 51, 479-488.
- CHANCEREL F.**, 1994. Note technique. La répartition de l'Anguille en France. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 335, 289-294.
- COPP G.H.**, 1989. Electrofishing for fish larvae and juveniles : equipment modifications for increased efficiency with short fishes. *Aquaculture and Fisheries Management* 20: 453-462
- COUILLARD C. M., P.V. HODSON, M. CASTONGUAY**, 1997. Correlations between pathological changes and chemical contamination in American eels, *Anguilla rostrata*, from St. Lawrence River. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 54, 1916-1927.
- DEKKER W.**, 1998. Long-term trend in the glasseels immigrating at Den Oever, The Netherland. *Bull Fr Pêche Piscic*, 349, 199:214.
- DEKKER W.**, 2000. A procrustean assessment of the European eel stock. *ICES Journal of Marine Science*, 57, 938-947.
- DEKKER W.**, 2001, in press. Status of the european eel stock and fisheries. In *Proceedings international symposium Advances eel biology*, Tokyo, Japan.
- DEKKER W.**, 2004. Slipping through our hands Population dynamics of the european eel.

- DÉSAUNAY Y. and GUÉRAULT D.,** 1997. Seasonal and long-term changes in biometrics of eel larvae: a possible relationship between recruitment variation and North Atlantic ecosystems productivity. *J Fish Biol*, 51, 317-339.
- EFRON B.,** 1983. Estimating the error rate of a prediction rule: improvement on cross-validation. *J. Amer. Statist. Assoc.*
- ELIE P. and RIGAUD C.,** 1984. Etude de la population d'anguille de l'estuaire et du bassin versant de la Vilaine : examen particulier de l'impact du barrage d'Arzal sur la migration anadrome (civelles), proposition d'amélioration du franchissement de cet obstacle. Cemagref/Université de Rennes, Rennes.
- FDAAPPMA 22,** 2007. Etat des populations fluviatiles de l'anguille du bassin du Gouessant (22) – Synthèse des résultats 2007. Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013. *Fédération des Côtes d'Armor pour la pêche et la protection du milieu aquatique.*
- FDAAPPMA 22,** 2007. Etat des populations fluviatiles de l'anguille du bassin de la Rance – Synthèse des résultats 2007. Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013. *Fédération des Côtes d'Armor pour la pêche et la protection du milieu aquatique,* 13 p.
- FDAAPPMA 22,** 2008. Etat des populations fluviatiles de l'anguille du bassin du Gouessant (22) – Synthèse des résultats 2008. Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013. *Fédération des Côtes d'Armor pour la pêche et la protection du milieu aquatique,* 37 p.
- FDAAPPMA 22,** 2008. Suivi des populations d'anguille sur les bassins versants du Leff et de quelques ruisseaux côtiers en 2008. Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013. *Fédération des Côtes d'Armor pour la pêche et la protection du milieu aquatique.* 65 p.
- FDAAPPMA 29,** 2007. Etat de la population d'anguille européenne sur le bassin versant du Pont l'Abbé (Finistère) en 2007. Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013. *Fédération du Finistère pour la pêche et la protection du milieu aquatique.* 30 p.
- FDAAPPMA 29,** 2008. Etat de la population d'anguille européenne sur le bassin versant du Dossen (Finistère) en 2008. Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013. *Fédération du Finistère pour la pêche et la protection du milieu aquatique.* 58 p.
- FDPPMA 35,** 2009. Etat de la population d'anguille par la méthode des indices d'abondance sur le bassin du Couesnon en 2008. Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013. *Fédération d'Ille-et-Vilaine pour la pêche et la protection du milieu aquatique.*
- FDPPMA 56,** 2009. Evaluation des populations des poissons migrateurs sur le bassin du Blavet : Anguilles, lamproies marines et aloses en 2008. Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013. *Fédération du Morbihan pour la pêche et la protection du milieu aquatique.*
- FEUNTEUN E.,** 2002. Management and restoration of European eel population (*Anguilla anguilla*) : An impossible bargain. *Ecol Eng*, 18, 575-591.
- FEUNTEUN E., ACOU A., GUILLOUËT J., LAFFAILLE P. and LEGAULT A.,** 1998. Spatial distribution of an eel population (*Anguilla anguilla*) in a small coastal catchment of northern Brittany (France). Consequences of hydraulic works. *Bull Fr Pêche Piscic*, 349, 129-139.
- FEUNTEUN E., ACOU A., LAFFAILLE P. and LEGAULT A.,** 2000. European eel: prediction of spawner escapement from continental population parameters. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 57, 1627:1635.
- FEUNTEUN E., BOULLIER J., BRIAUDET J., LAFFAILLE P.,** 2000. La population d'anguille du Rhône aval : étude préliminaire en vue de l'élaboration d'un protocole de suivi et de restauration. DIREN Rhône Alpes, EDF CNPE St Alban et Université de Rennes 1, 114 p.
- FEUNTEUN E., C. RIGAUD, P. ELIE, J.C. LEFEUVRE,** 1992. Le marais doux endigué de Bourgneuf-Machecoul (Pays de Loire). Premiers éléments de connaissance du peuplement piscicole. Relation ichtyofaune-habitat et problèmes majeurs de gestion. *Revue des Sciences de l'Eau*, 5, 509-528.
- FEUNTEUN E., LAFFAILLE P., ROBINET T., BRIAND C., BAISEZ A., OLIVIER J.M. et ACOU A.,** 2003. A review of upstream migration and movements in Inland waters by Anguillid Eels : Toward a general theory. In eel biology (eds K. Aida, K. Tsukamoto and K. Yamauchi), pp. 181-190. Springer, Tokyo.

- FONTAINE, M., DELERUE-LE BELLE N., LALLIER F. and LOPEZ E.,** 1982. Biologie générale. Toutes les anguilles succombent-elles après la reproduction et frayent-elles nécessairement en mer ? C. R. Acad. Sc. Paris, 294, 809-811.
- GASCUEL D.,** 1986. Flow-carried and active swimming migration of the glass eel (*Anguilla anguilla*) in the tidal area of a small estuary on the French Atlantic coast. Helgoländer Meeresuntersuchungen, 40: 321-326
- HARO A., RICHKUS W. A., WHALEN K., HOAR A., BUSCH W. D., LARY S., BRUSH T. and DIXON D. A.,** 2000. Population decline of the american eel : implications for research and management. Fish Manage.
- HELFMAN G. S., FACEY D. E. and HALES L. S.,** 1987. Reproductive ecology of the American eel. Trans Am Fish Soc, 1, 42-56.
- HODSON P. V., CASTONGUAY M., COUILLARD C. M., DESJARDINS C., PELLETIER E. and MCLEOD R.,** 1993. Spatial and temporal variations in chemical contamination of American eels, *Anguilla rostrata*, captured in the estuary of the St Lawrence river. Canadian journal of fisheries and aquatic sciences, 51, 464-477.
- IBBOTSON A., SMITH J., SCARLETT P. and APRAHAMIAN M.** 2002. Colonisation of freshwater habitats by the european eel *Anguilla anguilla*. Freshwater Biology, 47: 1696-1706
- ICES,** 1999. Joint EIFAC/ICES working group on eel. In EIFAC, Occasional Paper, Vol. 34, pp. 31, Silkeborg.
- ICES,** 2002. Report of the ICES/EIFAC Working group on eel. In International Council for the Exploration of the sea (ed ICES), pp. 55, Copenhagen.
- ICES,** 2003. Report of the ICES/EIFAC Working group on eel. In International Council for the Exploration of the sea (ed ICES), pp. 48, Nantes.
- ICES,** 2006 Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels, Rome, Italy.
- JELLYMAN J.,** 1989. Diet of two species of freshwater eel (*Anguilla* spp.) in Lake Pounui, New Zeland. New Zeland Journal of Marine and Freshwater Research, 23, 1-10.
- KEITH P., MARION L.,** 2002. Methodology for drawing up a red list of threatened freshwater fish in France. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 12: 169-179.
- KENNEDY C. R. and FITCH D. J.,** 1990. Colonization, larval survival and epidemiology of the nematode *Anguillicola crassus*, parasitic in the eel, *Anguilla anguilla*, in Britain. J Fish Biol, 36, 117-131.
- KIRK R. S.,** 2003. the impact of *Anguillicola crassus* on the European eel. Fish. Man. Ecol., 10, 385-394.
- KNIGHTS B., WHITE E. and NAISMITH I. A.,** 1996. Stock assessment of European eel, *Anguilla anguilla* L. In Stock Assessment in Inland Fisheries (ed I. Cowx, G.), Vol. chap. 34, pp. 431-447. Fishing News Books, Oxford.
- LAFFAILLE et al., RIGAUD C.,** 2009. L'anguille européenne. Indicateurs d'abondance et de colonisation. Chap. 8 : Indicateurs de colonisation et de sédentarisation. 58 p.
- LAFFAILLE P. et LAFAGE D.,** 2003. Organisation spatiale et évaluation de l'état des stocks d'anguille du bassin versant de l'Aulne. Rapport final. Contrat de Plan Etat-Région 2000-2006. *Fédération du Finistère pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique*, 63 pp.
- LAFFAILLE P., BAISEZ A., RIGAUD C., FEUNTEUN E.,** 2004. Habitat preferences of different European eel size classes in a reclaimed marsh: a contribution to species and ecosystem conservation. Wetlands, 24: 642-651.
- LAFFAILLE P., BRIAND C., FATIN D., LAFAGE D., LASNE E.,** 2005. Point sampling abundance of European eel (*Anguilla anguilla*) in freshwater areas – Archiv. Hydrobiol., 162, 91-98 p.
- LAFFAILLE P., CARAGUEL J.M., LEGAULT A.,** 2007. Temporal patterns in the upstream migration of European eels (*Anguilla anguilla*) at the Couesnon estuarine dam. Estuarine Coastal and Shelf Science, 73: 81-90.
- LAFFAILLE P., LASNE E., BAISEZ A.** Effects of improving longitudinal connectivity on colonization and distribution of European eel in the Loire catchment, France. Ecology of Freshwater Fish.

- LAFFAILLE P., RIGAUD C.** Indicateurs de colonisation et de sédentarisation. In: L'anguille européenne. Indicateurs d'abondance et de colonisation. ADAM G., FEUNTEUN E., PROUZET P., RIGAUD C. (eds.). QUAE, Paris : 275-330.
- LAMBERT, P.** 1994. Synthèse des concepts de modélisation du phénomène de migration des civelles d'*Anguilla anguilla* en estuaire. *Bull. Fr. Pêch. Piscic.* 335: 99-110.
- LARINIER M., PORCHER J. P., TRAVADE F. and GOSSET C.,** Passes à poissons, expertise, conception des ouvrages de franchissement.
- LASNE E., ACOU A., VILA-GISPERT A., LAFFAILLE P.,** 2008. European eel distribution and body condition in a river floodplain: effect of longitudinal and lateral connectivity. *Ecology of Freshwater Fish*, 17: 567-576.
- LASNE E., LAFFAILLE P.,** 2008. Analysis of distribution patterns of yellow European eels in the Loire catchment using logistic models based on presence-absence of different size-classes. *Ecology of Freshwater Fish*, 17: 30-37.
- LEGAULT A., J.P. PORCHER,** 1989. Distribution du peuplement d'anguille à l'échelle régionale Bretagne Basse Normandie (France). In E.I.F.A.C., Working Party on Eel, Porto, Portugal.
- LEPREVOST et al.,** 2007. Développement d'un indicateur pour caractériser l'impact migratoire sur le stock d'anguille européennes à l'échelle des bassins bretons. ONEMA – IAV.
- LOBÓN-CERVIÁ J., UTRILLA C. G. and RINCÓN P. A.,** 1995. Variations in the population dynamics of the European eel *Anguilla anguilla* (L.) along the course of a Cantabrian river. *Ecol Freshwat Fish*, 4, 17-27.
- MCCLEAVE J. D. and ARNOLD G. P.,** 1999. Movements of yellow- and silver-phase European eels (*Anguilla anguilla* L.) tracked in the western North Sea. *ICES Journal of marine science*, 56, 510-536.
- MCCLEAVE J.,** 2001. Simulation of the impacts of dams and fishing weirs on reproductive potential of silver-phase American eels in the Kennebec river basin, Maine. *North American journal of fisheries management*, 21, 592-605.
- Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, ONEMA, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche,** 2009. Plan de Gestion Anguille de la France, volet national Application du règlement R(CE) n° 1100/2007 du 18 septembre 2007. 117 p.
- MORIARTY C. and DEKKER W.,** 1997. Management of the European eel. *Fish Bull*, 15, 1-110.
- MORIARTY C.,** 1986. Riverine migration of young eels *Anguilla anguilla* (L.). *Fish Res*, 4, 43-58.
- MORIARTY C., BNINSKA M. and LEOPOLD M.,** 1990. Eel, *Anguilla anguilla*, stock and yield in Polish lake. *Aquac. Fish. Manag.*, 21, 347-355.
- MUCHIUT S.,** 2005. Ressource anguille : Eléments de connaissance partagés à l'échelle européenne. IMA/Len Corraill.
- NAISMITH I.A. & B. KNIGHTS,** 1990. The distribution, density and growth of the eel (*A. anguilla*) in the freshwater catchment of the River Thames. *J. Fish Biol.*, 42: 217-226.
- NILO P. and FORTIN R.,** 2001. Synthèse des connaissances et établissement d'une programmation de recherche sur l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*). Université du Québec à Montréal, Québec.
- ONEMA,** 2007. Prospections « anguille » réalisées dans les Côtes d'Armor en 2006. Mise en œuvre d'un protocole d'échantillonnage de type « Indice d'abondance ». Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques. *Brigade Départementale et Délégation régionale Bretagne Basse-Normandie*. 19 p.
- RIGAUD C., LAFFAILLE P., PROUZET P., FEUNTEUN E., DIAZ E., CASTELLANO J., DE CASAMAJOR M.-N.,** Des compléments sur la biologie l'anguille européenne. In: L'anguille européenne. Indicateurs d'abondance et de colonisation. ADAM G., FEUNTEUN E., PROUZET P., RIGAUD C. (eds.). QUAE, Paris : 43-86.
- ROBINET T. and FEUNTEUN E.,** 2002. Sublethal effects of exposure to chemical compounds: a cause for the decline in Atlantic eels? *Ecotoxicology*, 11, 265-277.
- SCHMIDT J.,** 1906. Contribution to the life history of the eel (*Anguilla vulgaris*, Flem.). *Rapports et procès-verbaux des réunions. Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 5, 137-274.



**SCHMIDT J.**, 1922. The breeding places of the eel. Phil Trans R Soc, 211, 179-208.

**SLOANE R. D.**, 1984. Distribution, abundance, growth and food of freshwater eels (*Anguilla spp.*) in the Douglas River, Tasmania. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 35, 325-339.

**SMOGOR R. A., ANGERMEIER P. L. and GAYLORD C. K.**, 1995. Distribution and abundance of American eels in Virginia streams : test of null models across spatial scales. Trans Am Fish Soc, 124.

**STARKIE A.**, 2003. Management issues relating to the European eel, *Anguilla anguilla*. Fish. Man. Ecol., 10, 361-364.

**VAN GINNEKEN V., DURIF C., BALM S. P., BOOT R., VERSTEGEN M. W. A., ANTONISSEN E. and VAN DEN THILLART G.**, 2007. Silvering of european eel (*Anguilla anguilla* L.): seasonal changes of morphological and metabolic parameters. Animal Biology, 57: 63-77

**VOEGTLE B. and LARINIER M.**, 2000. Etude des capacités de franchissement des civelles et anguillettes. Migado, Toulouse.

**WESTERBERG H.**, 1998. Oceanographic aspects of the recruitment of eels to the baltic sea. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 349, 177-185.

**WHITE E. and KNIGHTS B.**, 1994. Elver and eel stock assessment in the Severn and Avon. NRA R&D Project Report 256/13/ST. NRA, Newcastle-upon-tyne.

**WHITE E. and KNIGHTS B.**, 1997. Dynamic of upstream migration of the European eel, *Anguilla anguilla* (L.), in the River Severn and Avon, England, with special reference to the effect of man-made barriers. Fish. Man. Ecol., 4, 311-324.

**WINTER W., JANSEN H. M. And M.C.M. B.**, 2006. Assessing the impact of hydropower and fisheries on downstream migrating silver eel, *Anguilla anguilla*, by telemetry in the river Meuse. Ecology of Freshwater Fish, 15: 221-228

## **ANNEXES**

---

**Annexe I : Analyse de la structure en classe de tailles des anguilles (LAFFAILLE et al, 2003)**

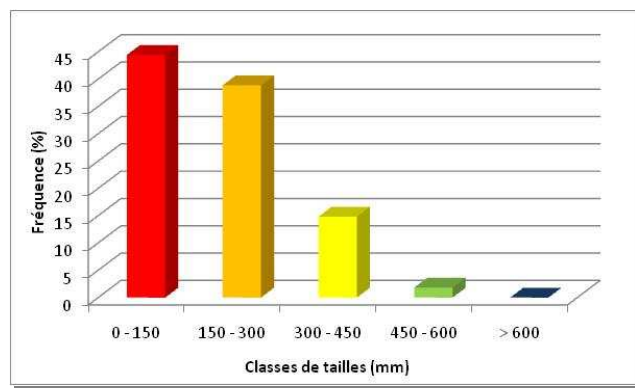
**ANNEXE II: Résultats des pêches Indice d'Abondance Anguille en 2006, 2007 et 2008**

**ANNEXE III : Fiche de synthèse régionale depuis 2008**

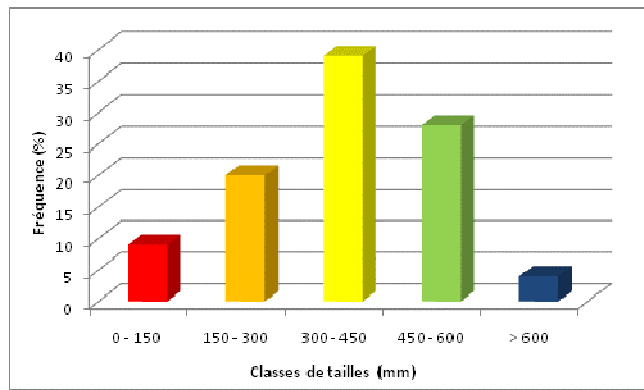
**ANNEXE IV : Fiches de synthèse par bassin versant**

**Annexe I : Analyse de la structure en classe de tailles des anguilles  
(LAFFAILLE et al, 2003)**

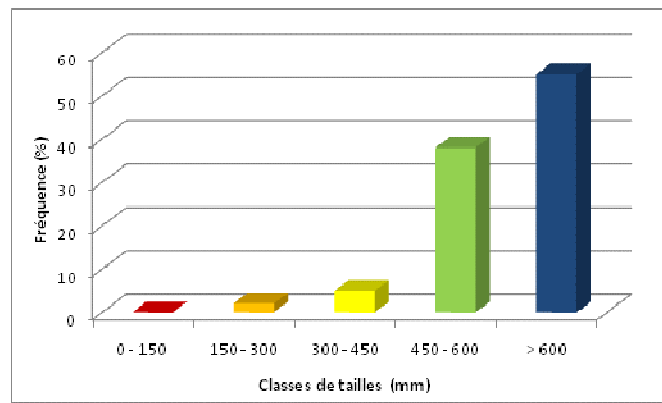
Classes de taille	Interprétations biologiques
50 - 150 mm	Individus en migration dans leur première ou deuxième année de vie continentale
150 - 300 mm	Individu en migration et en croissance (2 à 5 étés continentaux de croissance selon les sites et les individus)
300 - 450 mm	Individu mâle pouvant s'argenter ou individu femelle en croissance
450 - 600 mm	Individu femelle pouvant s'argenter. Petits gabarits (150 - 400 g) le plus souvent associés aux milieux peu profonds.
600 - 750 mm	Individu femelle pouvant s'argenter. Gabarits moyens (400 - 800 g)
>750 mm	Individu femelle pouvant s'argenter. Gros gabarits (+ de 800g) le plus souvent associés aux milieux profonds.



*Population jeune, bon recrutement*



*Population en place*



*Population relictuelle*

**Annexe II : Résultats des pêches Indice d'Abondance Anguille depuis 2002**  
(Source : FDPPMA 22, 29, 35 et 56 – ONEMA SD 22 – Université de Rennes)

**2002 et 2003** (Pêches réalisées par le l'Université de Rennes 1)

DPT	RIVIERE	STATION	IA	DENSITE	X_L93	Y_L93
29	Garvan	GARVAN_04	0.00	0	167639	6813799
29	Garvan	GARVAN_01	0.60	30	165788	6817262
29	Garvan	GARVAN_02	0.49	24	166350	6815638
29	LÚzaff	GARVAN_03	0.00	0	165673	6814809
29	Rosnoen	ROSNOEN_01	0.23	12	170230	6818610
29	Rosnoen	ROSNOEN_02	0.00	0	170679	6819482
29	Kergaeric	KERGAERIC_01	0.50	25	172825	6818923
29	Kergaeric	KERGAERIC_02	0.23	12	172989	6819731
29	Douffine	DOUFFINE_01	3.79	190	174586	6818733
29	Douffine	DOUFFINE_02	0.77	38	175980	6819374
29	Douffine	DOUFFINE_03	1.50	75	176798	6818935
29	Douffine	DOUFFINE_04	0.13	7	179924	6819656
29	Douffine	DOUFFINE_05	0.00	0	181946	6820301
29	Keryvarc'h	DOUFFINE_06	0.00	0	186812	6822273
29	Rivoal	RIVOAL_01	0.00	0	181515	6822322
29	Guily Glaz	GUILY GLAZ_01	0.90	45	173351	6813953
29	Coatigrac'h	COATIGRAC'H_01	0.43	21	174854	6811288
29	Vernic	VERNIC_01	0.20	10	180103	6812855
29	Vernic	VERNIC_02	0.07	4	180495	6813136
29	Trois Fontaines	TROIS FONTAINES_01	0.13	7	179712	6808946
29	Trois Fontaines	TROIS FONTAINES_02	0.05	3	179093	6806522
29	Rozveguen	ROSVEGUEN_01	0.07	4	185300	6809790
29	C'hann	C'HANN_02	0.00	0	186380	6812355
29	Rozveguen	ROSVEGUEN_02	0.04	2	184113	6808146
29	C'hann	C'HANN_01	0.30	15	185425	6810434
29	C'hann	C'HANN_03	0.10	5	187537	6814639
29	Pont ar C'hlaon	PONT AR C'HLAON_01	0.03	2	186121	6808120
29	Pont ar C'hlaon	PONT AR C'HLAON_02	0.18	9	185877	6806987
29	Ster Goanez	STER GOANEZ_02	0.02	1	189773	6809874
29	R de Chateauneuf	PIERRE JACQUES_01	0.03	2	194904	6809288
29	Crann	CRANN_02	0.08	4	200966	6808765
29	Aulne (Ster Aon)	AULNE RIVIERE_01	0.00	0	202578	6812230
29	Ellez	ELLEZ_01	0.07	4	203710	6818386
29	Aulne (Ster Aon)	AULNE RIVIERE_02	0.10	5	203971	6817835
29	Ellez	ELLEZ_02	0.00	0	201860	6821348
29	Aulne (Ster Aon)	AULNE RIVIERE_03	0.00	0	204532	6821171
29	Argent ( Fao)	ARGENT_01	0.00	0	205081	6827339
29	Crann	CRANN_01	0.00	0	198244	6809516
29	Aulne (Ster Aon)	AULNE CANAL_05	0.07	4	198243	6809386

<b>29</b>	Aulne (Ster Aon)	AULNE CANAL_06	0.07	4	198455	6810314
<b>29</b>	Ster Goanez	STER GOANEZ_01	0.08	4	188017	6809044
<b>29</b>	Aulne (Ster Aon)	AULNE CANAL_03	0.10	5	185389	6810269
<b>29</b>	Aulne (Ster Aon)	AULNE CANAL_02	0.50	25	180037	6812785
<b>29</b>	Aulne (Ster Aon)	AULNE CANAL_01	0.20	10	174625	6811345
<b>29</b>	Aulne (Ster Aon)	AULNE CANAL_04	0.10	5	186357	6808258

**2006 (Pêches réalisées par le SD ONEMA 22)**

DPT	RIVIERE	STATION	IA	DENSITE	X_L93	Y_L93
22	Oust	BosmÚÍÚac	1.8	92	262771	6816284
22	MÚzel	Moulin de la Brousse	0.0	0	264306	6816471
22	Kersaudy	Pont Richaud	0.1	3	263061	6812589
22	Oust	NÚzy	0.0	0	268461	6798302
22	Oust	Moulin de ClÚhunault	0.0	0	258994	6818503
22	Montafilan	Hingandais	6.0	302	315585	6838633
22	Montafilan	Camboeuf	1.2	59	316565	6834333
22	Montafilan	Aval RD68	0.7	36	316570	6833444
22	Vaux du Moulin	Amont RD68	0.0	0	316739	6833372
22	Kergolo	BrÚhec	0.1	3	262569	6863897
22	Saint-BarnabÚ	Plage du Moulin	1.7	86	270924	6853211
22	Saint-BarnabÚ	Moulin Gacon	1.5	77	269750	6853868
22	Saint-BarnabÚ	Moulin Veil	0.0	0	268186	6854181
22	Lizildry	Baie de l'Enfer	3.9	195	243958	6877275
22	Lizildry	Pont RD 8	0.4	19	242686	6876628
22	Lizildry	Pont de Kerpiquet	0.0	0	240446	6874604
22	Gwel-a-Gan	Gwel a Gorn	1.5	76	219038	6869500
22	Kergolo	Lanloup	0.1	3	261483	6862824

2007

DPT	RIVIERE	STATION	IA	DENSIT E	X_L93	Y_L93
22	Gouessant	G1	0.4	20	288599	6835929
22	Gouessant	G2	0.4	20	291185	6834133
22	Gouessant	G3	0.0	0	294559	6831884
22	Evron	E1	0.6	28	286089	6835840
22	Evron	E2	0.3	16	286707	6833174
22	Evron	E3	0.1	4	285725	6830055
22	Evron	E5	0.0	0	283621	6822912
22	Evron	E6	0.0	2	283587	6821967
22	Linon	Linon	4.8	238	331471	6821159
22	Rance	Rance 3	0.0	2	321042	6812697
22	Rance	Rance 5	0.0	2	299218	6808263
22	Rance	Rance 4	0.0	0	310009	6807335
22	Le Hac	Le Hac	0.4	20	329044	6816631
22	Rance	Rance 2	4.8	238	325792	6815072
22	Rance	Rance 1	1.5	76	329500	6819464
29	Pont l'Abbé	Pont l'AbbÚ 1	6.9	346	160549	6777238
29	St Jean	St jean 1	0.0	0	156863	6779196
29	Lanvern	Lanvern 1 - Brahiliéc	1.1	54	159067	6781099
29	Pont l'Abbé	Pont l'Abbé 2 - KerascoÚt	0.5	24	159701	6781300
29	Lanvern	Lanvern 2 - St Jospéh	0.3	16	158165	6785306
29	Pont l'Abbé	Pont l'Abbé 3	1.0	48	159234	6785707
29	Pont l'Abbé	Pont l'Abbé 4	0.0	0	157178	6790273
22	Bouillenno u	Pommelin	0.1	4	252517	6876234
22	Bouillenno u	Saint-Adrien	0.0	0	250338	6875629
22	Camarel	Camarel	2.8	140	249848	6870231
22	Camarel	Moulin Huon	2.3	114	248922	6870046
22	Coetquen	Pont PÚe	0.5	24	335333	6834725
22	Coetquen	Ville Gicquel	0.4	18	335739	6831774
22	GuÚ Parfond	Chantoiseau	0.4	18	330674	6830783
22	GuÚ Parfond	Bois-Fougþre	0.2	10	330901	6829525
22	R de Matignon	Moulin de la mer	2.2	108	310026	6848550
22	R de Matignon	Aval STEP Matignon	0.1	6	309610	6846172
22	Drouet	Haute Mettrie (RD 26)	0.4	22	318999	6842411
22	Drouet	La Martinais	0.1	4	320644	6839744

2008

DPT	RIVIERE	STATION	IA	DENSITE	X_L93	Y_L93
29	Queffleuth	Queffleuth 1	1.8	90	196230	6851518
29	Queffleuth	Queffleuth 2	0.2	12	196403	6847916
29	Coatanscour	Coatanscour 1	0.1	3	197616	6847376
29	Bodister	Bodister	0.0	0	197999	6842797
29	Queffleuth	Queffleuth 3	0.1	3	195964	6843676
29	Jarlot	Jarlot 1	0.0	0	198764	6851329
29	FumÚ	Pleyber	0.0	0	193665	6844299
29	Queffleuth	Queffleuth 4	0.0	2	196282	6839540
29	Coatanscour	Coatanscour 2	0.0	2	199760	6843670
29	Tromorgant	Tromorgant 1	0.0	0	202052	6850626
29	Jarlot	Jarlot 2	0.0	0	201162	6847666
29	Jarlot	Jarlot 3	0.0	0	201251	6843598
29	Tromorgant	Tromorgant 2	0.0	0	205589	6847871
29	Rosampoul	Rosampoul	0.0	2	201194	6849994
29	Kerloaguen	Kerloaguen	0.0	0	204251	6844181
35	Couesnon	Pontorson	2.5	123	367059	6837601
35	Couesnon	aval ChÚnelais "marais du Mesnil"	1.6	80	364931	6836090
35	Couesnon	Amont chÚnelais "Champs Lambert"	1.4	72	362748	6833668
35	Couesnon	Aval Guerge (GuÚ Ferrier)	3.6	178	368577	6831206
35	Couesnon	amont Guerge (La Locherie)	1.2	58	377490	6833024
35	Couesnon	aval Tronpon "marais de la Folie"	1.8	92	369331	6829210
35	Couesnon	Amont Tronpon (Le Pont Paquet)	0.6	32	377903	6827484
35	Couesnon	aval Loysance	1.4	68	370124	6825717
35	Couesnon	Loysance "Maleute"	0.6	32	373124	6823688
35	Couesnon	Amont Loysance "Le pont"	1.2	60	380102	6820547
35	Couesnon	Aval Tamoute "Bas juguÚ"	1.1	55	366228	6823390
35	Couesnon	Amont Tamoute "Le Pont aval"	0.7	35	359473	6821604
35	Couesnon	Couesnon Mont Bulin	0.5	25	366844	6819137
35	Couesnon	Minette "le Bas MontÚval"	0.7	33	374582	6814344
35	Couesnon	Minette amont "Les Planches"	0.1	5	381920	6815724
35	Couesnon	Mlin de Guyon	0.4	22	368863	6811581
35	Couesnon	Aval Everre	0.3	17	373166	6810261
35	Couesnon	Amont Everre "le Pont"	0.2	8	377853	6812395
35	Couesnon	Moulin de Bleau	0.3	17	379499	6807742
35	Couesnon	Aval Muez	0.5	25	385455	6810048
35	Couesnon	Aval Nanpon "Moulin aux Pauvres"	0.2	12	388165	6813287
35	Couesnon	La Brochardipre	0.1	3	389742	6818490
35	Couesnon	Minette aval "Boismine"	0.4	18	368755	6815328
35	Couesnon	Mlin de FÚvrier	0.3	13	393692	6811436
56	Kerpont	Bellevue	0.7	35	225846	6761782
56	Toul Douar	Toul Douar	3.0	148	228746	6762713
56	Temple	Temple	0.4	18	230686	6765985
56	Kersalo	aval D23	0.2	12	233638	6767063
56	Sebrevet	amont Mlin TallÚnÚ	0.1	3	237839	6772567



56	Evel	KerdÚhel	0.0	0	253783	6769664
56	Evel	Pont Boulaye	0.0	0	258502	6776186
56	Evel	Siviac	0.0	2	262862	6777542
56	Tarun	Kergaho	0.0	2	254112	6767774
56	Roffol	D327	0.1	5	246545	6774061
56	Brandifrou	aval pont Kerianic	0.0	0	246372	6776714
56	Brandifrou	Pont Davy	0.1	3	240723	6781928
56	Sarre	Lann Georges	0.4	18	247476	6778578
56	Sarre	Poul	0.0	0	243006	6782787
56	Sarre	Quilio	0.0	0	244288	6787255
56	Bieuzy	amont D156	0.0	0	247144	6781681
56	St Nicolas	D1	0.0	0	249887	6781377
56	Kerdanet	aval D156	0.0	0	253021	6785444
56	Pierre Fendue	TrÚhonin	0.0	2	254895	6786520
56	Niel	Houssaye	0.0	0	257151	6788333
56	Stival	Rosaire	0.1	3	253235	6793419
56	Kerlierno	amont D156	0.0	0	252823	6796790
56	KerdrÚan	aval D156	0.0	0	253071	6799459
56	St Aignan	Pont Corboulo	0.0	0	253528	6803103
22	Gouessant	G1	0.3	17	288599	6835929
22	Gouessant	G2	0.7	35	291185	6834133
22	Gouessant	G3	0.0	2	294559	6831884
22	Gouessant	G4	0.0	0	294800	6828933
22	Evron	E1	1.2	60	286089	6835840
22	Evron	E2	0.5	25	286707	6833174
22	Evron	E3	0.0	2	285725	6830055
22	Colombier	Colombier	0.2	8	280955	6826410
22	Evron	E4	0.0	2	285371	6828218
22	Evron	E5	0.0	0	283621	6822912
22	Traou-Du	Traou-Du 1	1.3	65	251970	6868912
22	Quinic	Quinic 2	0.2	8	255729	6869052
22	Correc	Correc 3	0.2	10	257921	6867677
22	Corzic	Corzic 4	0.5	23	266584	6857900
22	Leff	Leff 5	2.3	113	252654	6863471
22	Poul-Jaudour	Poul-Jaudour 6	0.2	10	254480	6860825
22	Leff	Leff 7	0.5	27	255401	6859601
22	KerguidouÚ	KerguidouÚ 8	0.4	22	255881	6859830
22	Kerharn	Kerharn 9	0.2	8	255828	6849769
22	Leff	Leff 10	0.2	8	256044	6855858
22	Roz	Roz 11	0.1	3	255205	6854652
22	Goazel	Goazel 12	0.3	13	256365	6855726
22	KerguidouÚ	KerguidouÚ 13	0.4	18	259498	6856530
22	Leff	Leff 14	0.3	17	259047	6851671
22	Dourmeur	Dourmeur 15	0.3	13	258823	6849493
22	Leff	Leff 16	0.6	32	260667	6845315
22	Leff	Leff 17	0.0	2	260859	6840394

## Annexe III : Fiche de synthèse régionale depuis 2006

### Indice d'abondance "anguille" en Bretagne - Bilan de 2003 à 2009

Fiche N°1 : La méthode de pêche - Stations et bassins échantillonnés

#### Localisation des stations échantillonnées par la méthode des Indices d'abondance anguille en Bretagne

##### Bassins et année d'échantillonnage

- 2009
- 2008
- Suivi 2007-2008
- 2007
- 2002 et/ou 2003
- Suivi 1996-2009

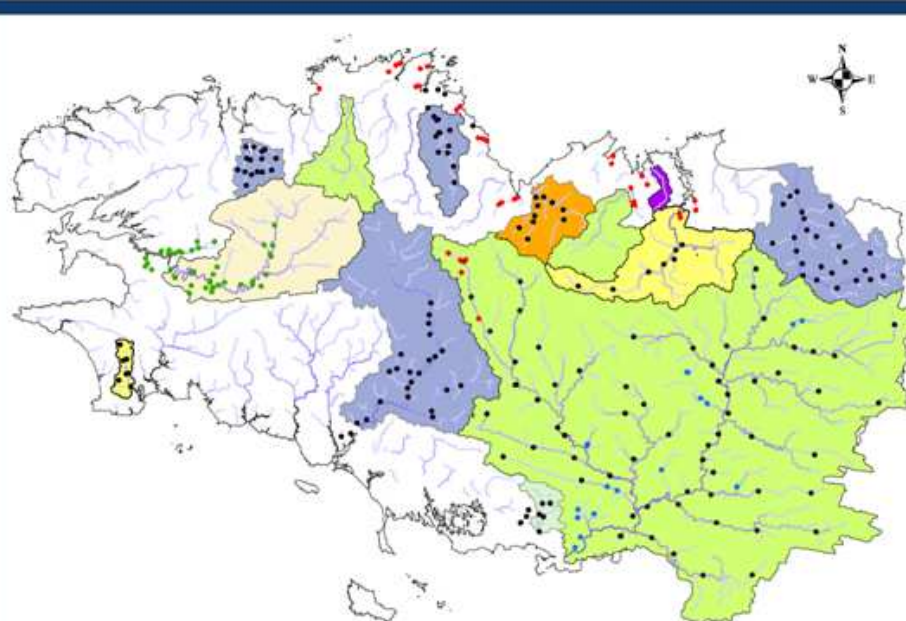
##### Stations IA anguille et maître d'oeuvre

- FDPFMA
- ONEMA SD 22
- IAV
- Université de Rennes

Auteur : G. GERMIS,  
Bretagne Grands Migrateurs



Date : mars 2009



25 12.5 0 25 Kilomètres

##### \* Méthode :

Méthode de pêche électrique par échantillonnage par point dit « indice d'abondance anguille », méthode dérivée de la méthode des Echantillonnage Ponctuel d'Abondance (EPA) (LAFFAILLE et al., 2004) qui a été développée par Cédric BRIAND (Institut d'Aménagement de la Vilaine) et Pascal LAFFAILLE (Université de Rennes 1).

##### \* Principe :

Prospecter le cours d'eau selon un plan d'échantillonnage déterminé par la largeur du cours d'eau. 30 points par station sont échantillonnés sur des secteurs où les hauteurs d'eau ne dépassent pas 60cm de hauteur d'eau. Sur chaque point, la pêche dure au minimum 30 secondes.

##### \* Objectif :

Déterminer un indice d'abondance et des structures en taille des populations d'anguilles ainsi que leur répartition sur le profil longitudinal du cours d'eau. Dans un premier temps, l'objectif est d'établir un état des lieux des bassins bretons ; un réseau de suivi pourra ensuite être mis en place.

##### \* Bassins échantillonnés :

- Aulne : 45 stations (2003-2004)
- Dossen : 15 stations (2008)
- Pont l'Abbé : 7 stations (2007)
- Blavet : 24 stations (2008)
- Couesnon : 24 stations (2008)
- Leff : 17 stations (2008)
- Rance : 7 stations (2007)
- Gouessant : 12 stations (2007-2008)
- Frémur : de 28 à 38 stations (dep 1996)
- Vilaine : 71 stations (2009)
- Arguenon (2009)
- Léguer (2009)
- Côte d'Armor : 30 stations (2006 à 2008)

\* Nombre de stations échantillonnées (de 2003 à 2008) : 191

\* Nombre de stations prévues en 2009 : 84

## Indice d'abondance "anguille" en Bretagne - Bilan de 2003 à 2008

Fiche N°2 : Analyse des densités d'anguilles

### Densités estimées d'anguilles en Bretagne par la méthode des indices d'abondance

#### LEGENDE

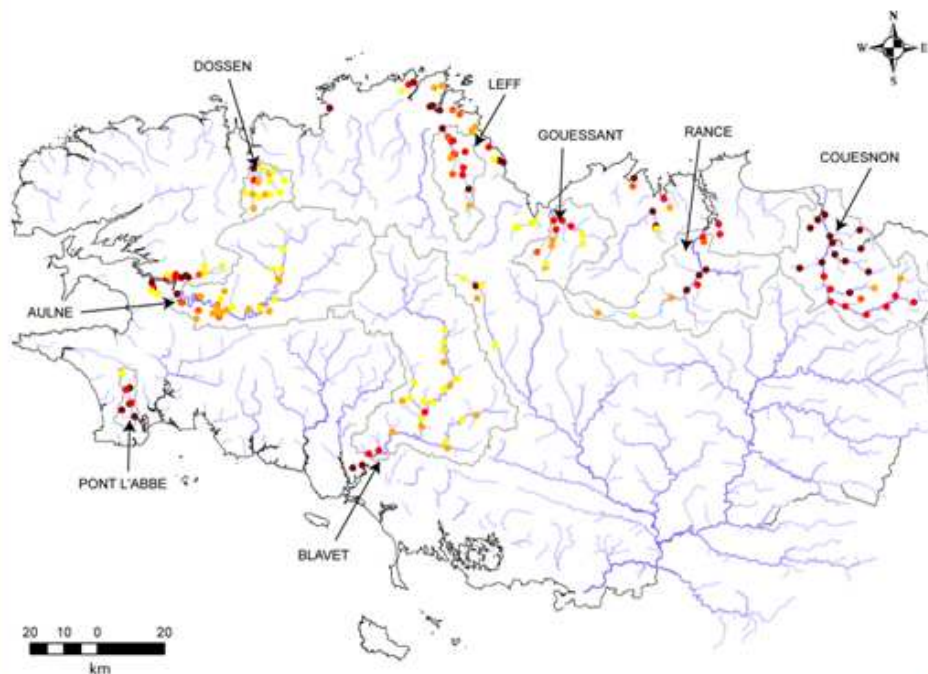
Classes de densités estimées  
(anguilles / 100 m<sup>2</sup>)

- 0.0 - 1.0
- 1.01 - 5.0
- 5.0 - 10.0
- 10.0 - 30.0
- > 30.0

Auteur : G. GERMIS,  
Bretagne Grands Migrateurs



Date : mars 2009



#### \* Méthode de calcul des densités :

Les résultats seront exprimés en nombre d'individus pêchés par station (effort de pêche de 15 min au minimum).

On peut en déduire une moyenne d'individus par point de prélèvement (30 points) (EPA) qui permettra de calculer une estimation de la densité d'anguilles pour 100 m<sup>2</sup>.

Ceci s'effectue à partir de la relation suivante (LAFFAILLE et al., non publié, en cours de validation) :

$$\text{Densité estimée (ind./100 m}^2\text{)} = \text{nombre d'individu moyen par EPA} \times 50$$

La relation densité / EPA est mauvaise sur les secteurs à fortes densités.

#### \* Commentaires :

Les densités estimées permettent de distinguer :

- Des bassins aux densités faibles ( $\leq 10$  ang / 100 m<sup>2</sup>) : Aulne, Dossen et Blavet ;
- Des bassins aux densités moyennes (entre 10 et 30 ang / 10 m<sup>2</sup>) : Leff et Gouessant ;
- Des bassins aux densités bonnes ( $> 30$  ang / 100 m<sup>2</sup>) : Couesnon, Pont l'Abbé, Rance.

Sur l'ensemble des bassins, les possibilités de colonisation des anguilles sont étroitement liées avec la présence de barrages.

Bassin	Densité (ang / 100 m <sup>2</sup> )	
	Moyenne	Médiane
Aulne	9.5	2.8
Pont l'Abbé	70	24
Gouessant	13.1	7.5
Leff	23	15
Rance	82.3	20
Dossen	7.6	0
Couesnon	45.4	31.7
Blavet	10	1

## Indice d'abondance "anguille" en Bretagne - Bilan de 2006 à 2008

Fiche N°3 : Analyse des classes de taille d'anguilles

### Présence et absence d'anguilles par classe de taille en Bretagne de 2006 à 2008 (par la méthode des Indices d'Abondance Anguille)

#### LEGENDE

##### Présence d'anguilles

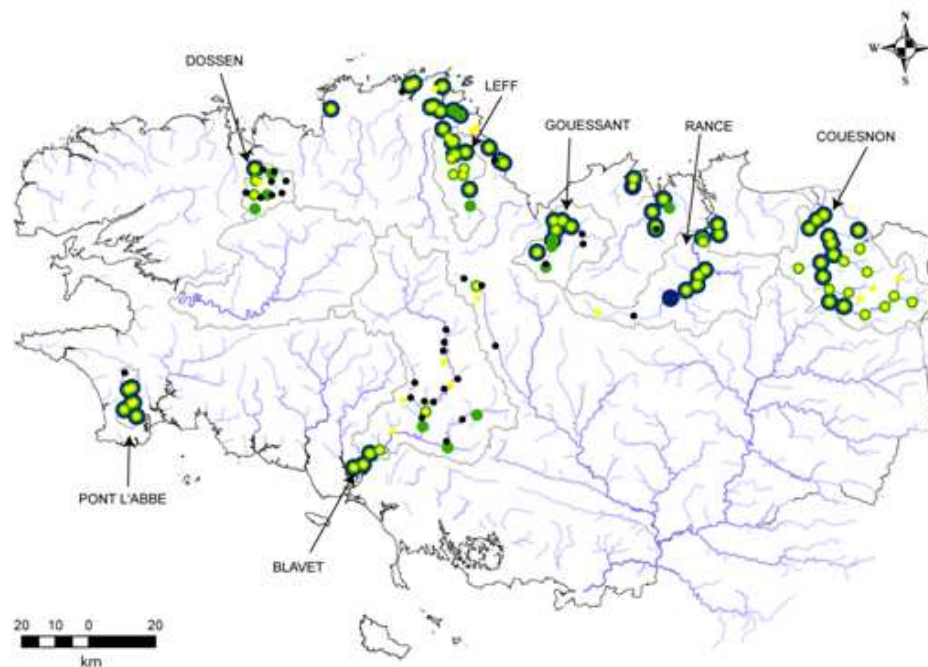
- < 150 mm
- 150 - 300 mm
- > 300 mm

##### ● Absence d'anguilles

Auteur : G. GERMIS,  
Bretagne Grands Migrateurs



Date : mars 2009



\* **Rance** : Les forts effectifs d'anguilles observés en aval du barrage de Rophemel montrent un effet d'accumulation. La présence d'anguille en amont est liée au fonctionnement de la passe piège de Rophemel mais les effectifs sont faibles.

\* **Leff** : Population d'anguilles < 150 mm importante tout à fait aval du Leff qui diminue peu à peu pour des anguilles comprises entre 150 et 300 mm puis entre 300 et 450 mm. La présence d'anguilles > 450 mm est relictuelle. Globalement, la structure en âge de la population est bien répartie montrant bon recrutement.

\* **Pont l'Abbe** : La structure en âge est équilibrée avec une dominance des jeunes individus sur la station aval proche de la limite de salure des eaux et une évolution vers une population en place sur les stations amont.

\* **Gouessant** : Une plus forte implantation d'anguillettes est observée pour les stations du cours aval du bassin où la présence de plusieurs classes de taille montre la mise en place progressive d'une population équilibrée.

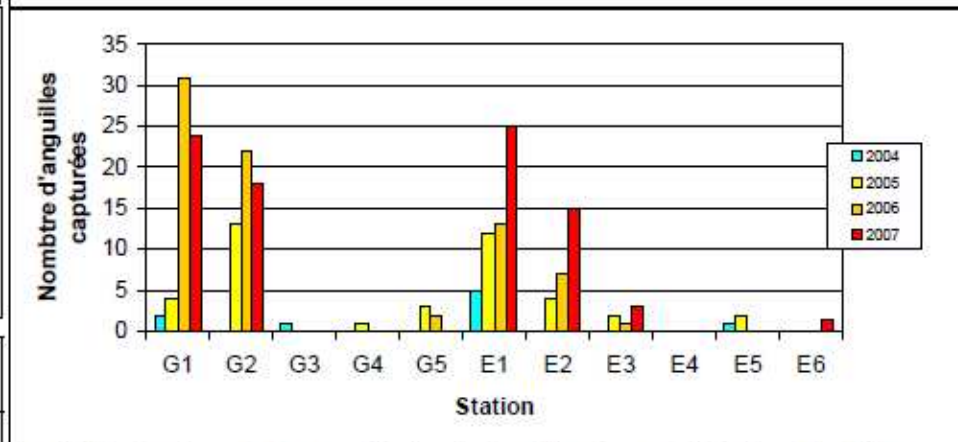
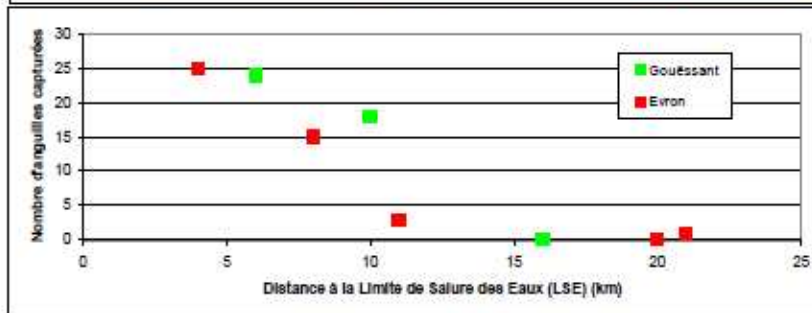
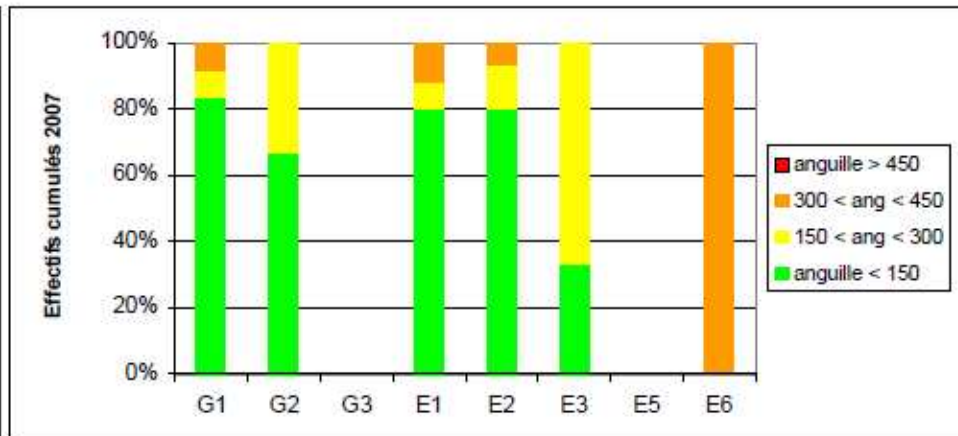
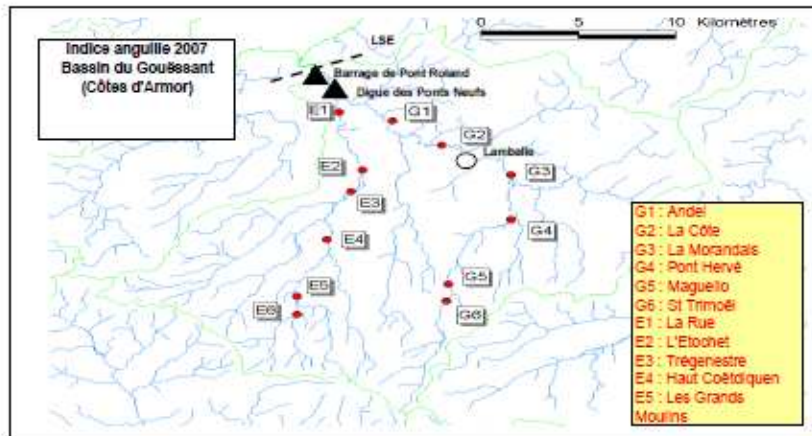
\* **Couesnon** : La zone de colonisation active semble relativement importante puisqu'elle couvre quasiment la moitié du bassin versant. La structure en âge démontre un bon recrutement et un bon potentiel de colonisation sur la totalité du bassin.

\* **Blavet** : Seules les stations situées tout à fait en aval du bassin présentent de jeunes stades d'anguilles. Le recrutement paraît bon mais les ouvrages situés sur le cours d'eau impactent très fortement sur la colonisation du bassin.

\* **Dossen** : La station aval présente une structure en âge de la population jeune. En amont, la population y est représentée par des individus de la classe 300-450 mm.

## Annexe IV : Fiche de synthèse par bassin

### Bassin du Gouëssant (22) en 2007 (FDPPMA22, 2007)



Station	Total des captures	Etat de la population
Gouëssant 1	24	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), bon recrutement artificiel (effectifs dominés par des anguilles < à 150 mm Issus des déversements)
Gouëssant 2	18	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), bon recrutement artificiel (effectifs dominés par des anguilles < à 150 mm Issus des déversements)
Gouëssant 3	0	Population inexistante
Evron 1	25	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), bon recrutement artificiel (effectifs dominés par des anguilles < à 150 mm Issus des déversements)
Evron 2	15	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), bon recrutement artificiel (effectifs dominés par des anguilles < à 150 mm Issus des déversements)
Evron 3	3	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm)
Evron 5	0	Population inexistante
Evron 6	1	Population relictuelle (déversement ancien), pas de recrutement

Les effectifs observés montrent une recolonisation effective du bassin versant du Gouëssant à partir du piégeage des anguilles au barrage de Pont Rolland puis de leur déversement en amont immédiat de celui-ci. Il n'apparaît pas entre le Gouëssant et l'Evron d'axe préférentiel de recolonisation. Le front de migration sur le Gouëssant s'interrompt au niveau de Lamballe.

**Bassin du Pont l'Abbé (29) en 2007(FDPPMA29, 2007)**

**Indice d'abondance d'anguilles en 2007 - Bassin de Pont L'Abbé (Finistère)**

**Caractéristique du BV :**

- Surface du BV : 127 km<sup>2</sup>
- 7 stations échantillonnées :

  - 4 sur la rivière de Pont Labbé
  - 2 sur le ruisseau de Larvern
  - 1 sur le ruisseau de Saint-Jean

**Commentaires :**

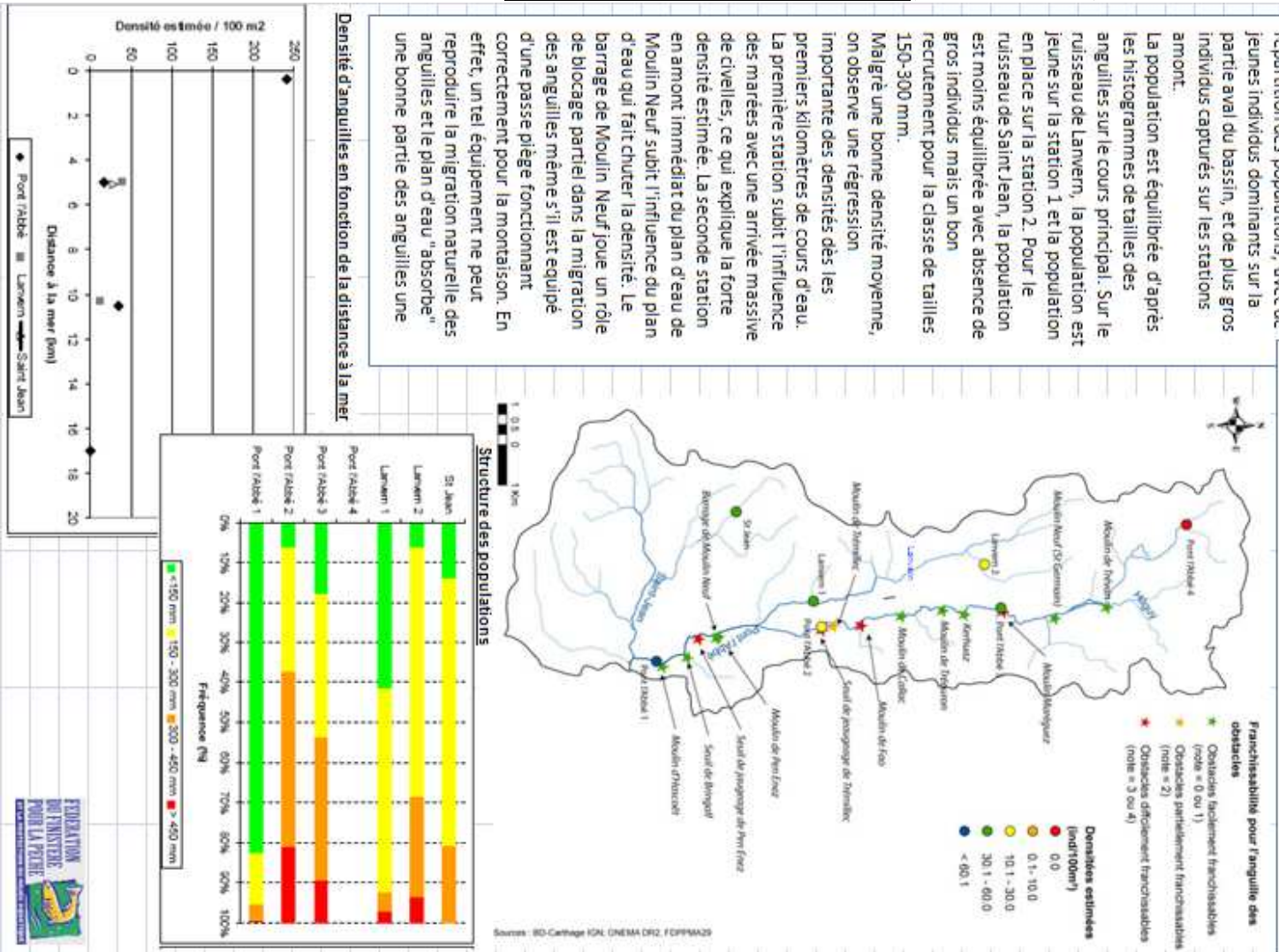
La structure de la population a un gradient logique en terme de répartition des populations, avec de jeunes individus dominants sur la partie aval du bassin, et de plus gros individus capturés sur les stations amont.

La population est équilibrée d'après les histogrammes de tailles des anguilles sur le cours principal. Sur le ruisseau de Larvern, la population est jeune sur la station 1 et la population en place sur la station 2. Pour le ruisseau de Saint-Jean, la population est moins équilibrée avec absence de gros individus mais un bon recrutement pour la classe de tailles 150-300 mm.

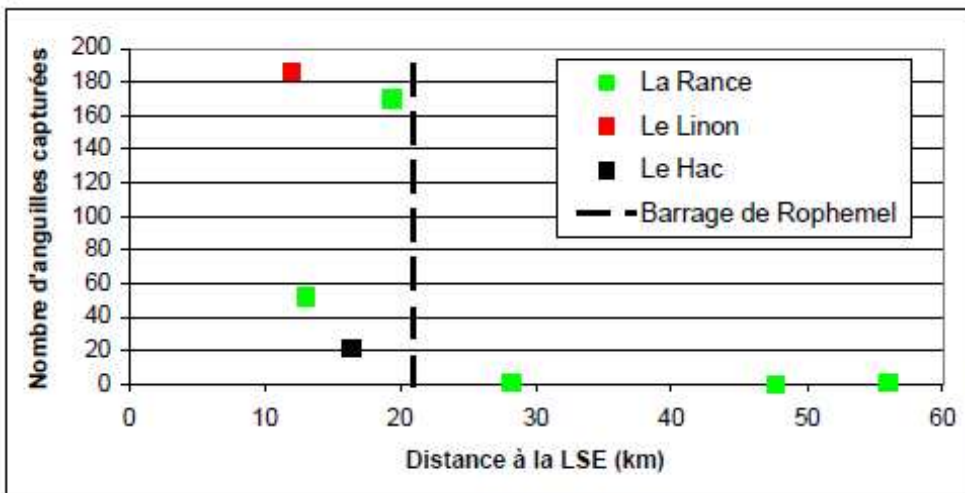
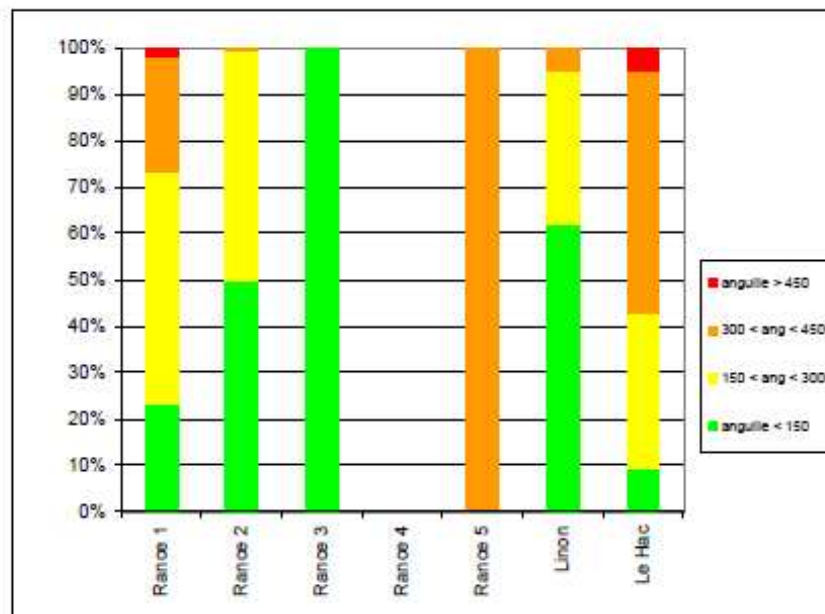
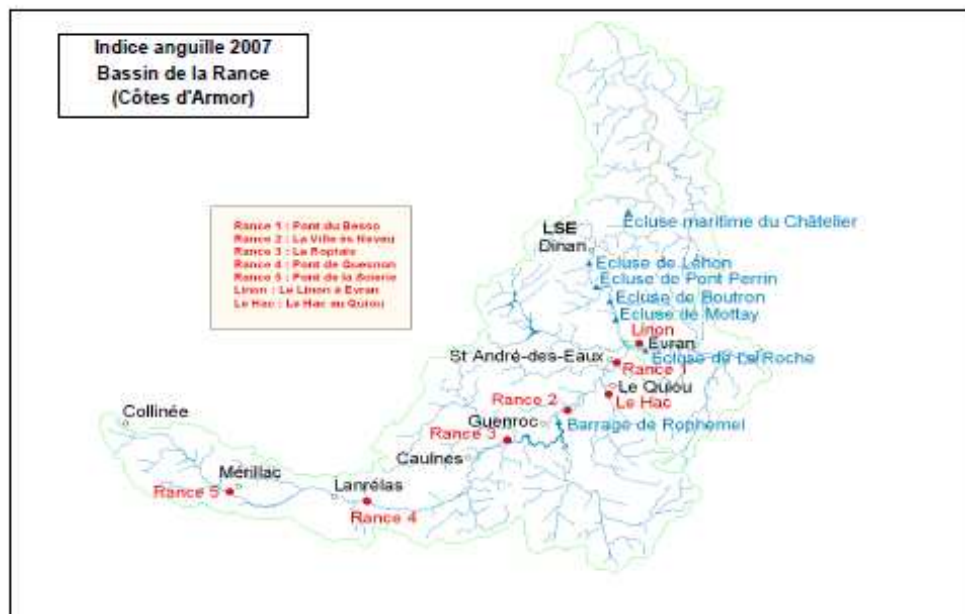
Malgré une bonne densité moyenne, on observe une régression importante des densités dès les premiers kilomètres de cours d'eau. La première station subit l'influence des marées avec une arrivée massive de civelles, ce qui explique la forte densité estimée. La seconde station en amont immédiat du plan d'eau de Moulin Neuf subit l'influence du plan d'eau qui fait chuter la densité. Le barrage de Moulin Neuf joue un rôle de blocage partiel dans la migration des anguilles même s'il est équipé d'une passe piège fonctionnant correctement pour la montaison. En effet, un tel équipement ne peut reproduire la migration naturelle des anguilles et le plan d'eau "absorbe" une bonne partie des anguilles une

**Caractéristiques des ouvrages du bassin**

L'étang de Pont l'Abbé constitue un obstacle intermittent à la migration des civelles, l'ouverture des vannes étant soumise à l'influence des marées. La retenue de Moulin Neuf est équipée d'une passe piège à anguilles qui, entre 2002 et 2009 a permis la remontée de plus de 22 000 anguilles. Les 2 obstacles en amont du barrage de la retenue de Pont L'Abbé limitent la colonisation des anguilles en amont du bassin. Ces deux ouvrages seront équipés dans le cadre du volet "poissons migrateurs" du CPER en 2008 et 2009. Actuellement réalisé pour Trémilicq, l'équipement est en cours en 2009 pour le



**Bassin de la Rance (22) en 2007 (FDPMA22, 2007)**



Station	Total des captures	Etat de la population
Rance 1	52	Population jeune (dominée par sujets < à 300 mm), se mettant progressivement en place (représentation de toutes les classes d'âges)
Rance 2	170	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), bon recrutement (effectifs dominés par des anguilles < à 150 mm)
Rance 3	1	Population quasi inexistante, recrutement faible lié aux déversements
Rance 4	0	Population inexistante
Rance 5	1	Population quasi inexistante / relictuelle, pas de recrutement
Linon	186	Population jeune (dominée par sujets < à 300 mm), bon recrutement (effectifs dominés par des anguilles < à 150 mm)
Le Hac	21	Population en place (représentation de toutes les classes d'âges et centrée sur la classe 300 à 450 mm), recrutement faible

Les forts effectifs d'anguilles observés en aval du barrage de Rophemel montrent un effet d'accumulation. La présence d'anguille en amont est liée au fonctionnement de la passe piège de Rophemel mais les effectifs sont faibles. Au regard des résultats obtenus lors du suivi des captures à la passe piège de Rophemel (diminution de l'indice de migration au barrage de 17,4 à 0,33 ang/km<sup>2</sup> de bassin versant amont entre 1995 et 2006 ; vieillissement de la population migrante depuis 2000), il apparaît que le fonctionnement de la passe piège n'est pas optimal et ne permet pas d'assurer efficacement la colonisation du bassin amont.

**Bassin du Leff (22) en 2008 (FDPPMA22, 2008)**

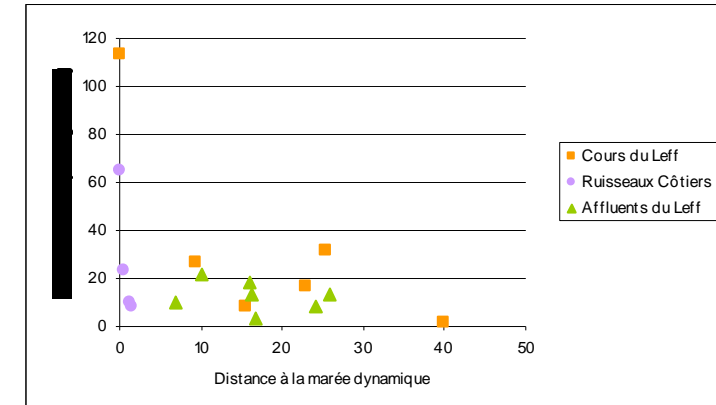
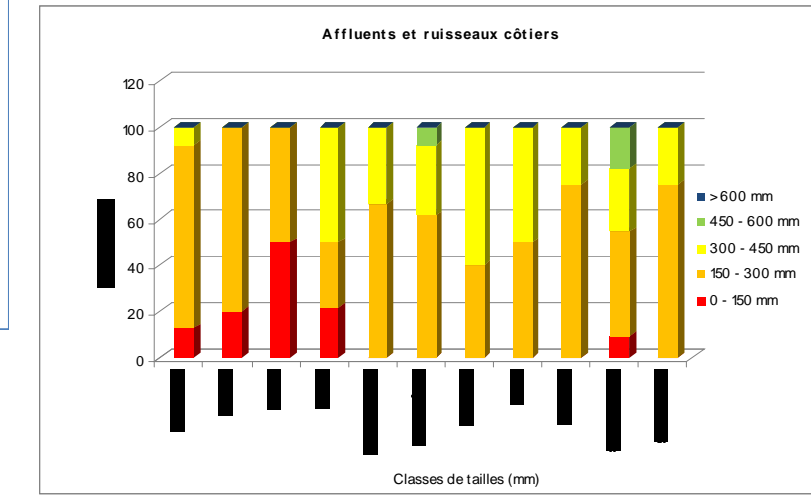
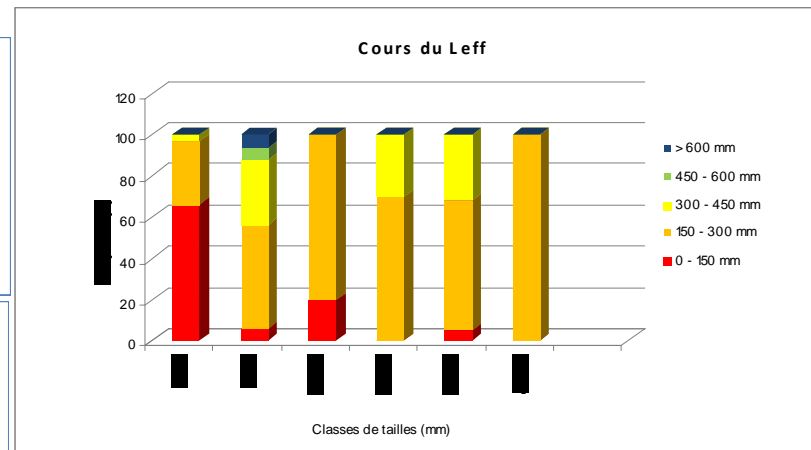
**Caractéristique du BV :**

- Surface du bv Leff : 365 km<sup>2</sup>
- Surface du bv ruisseaux côtiers : 4,2 km<sup>2</sup>
- 17 stations échantillonnées :
  - \* 7 sur la leff,
  - \* 6 sur les affluents du Leff
  - \* 4 sur les ruisseaux côtiers

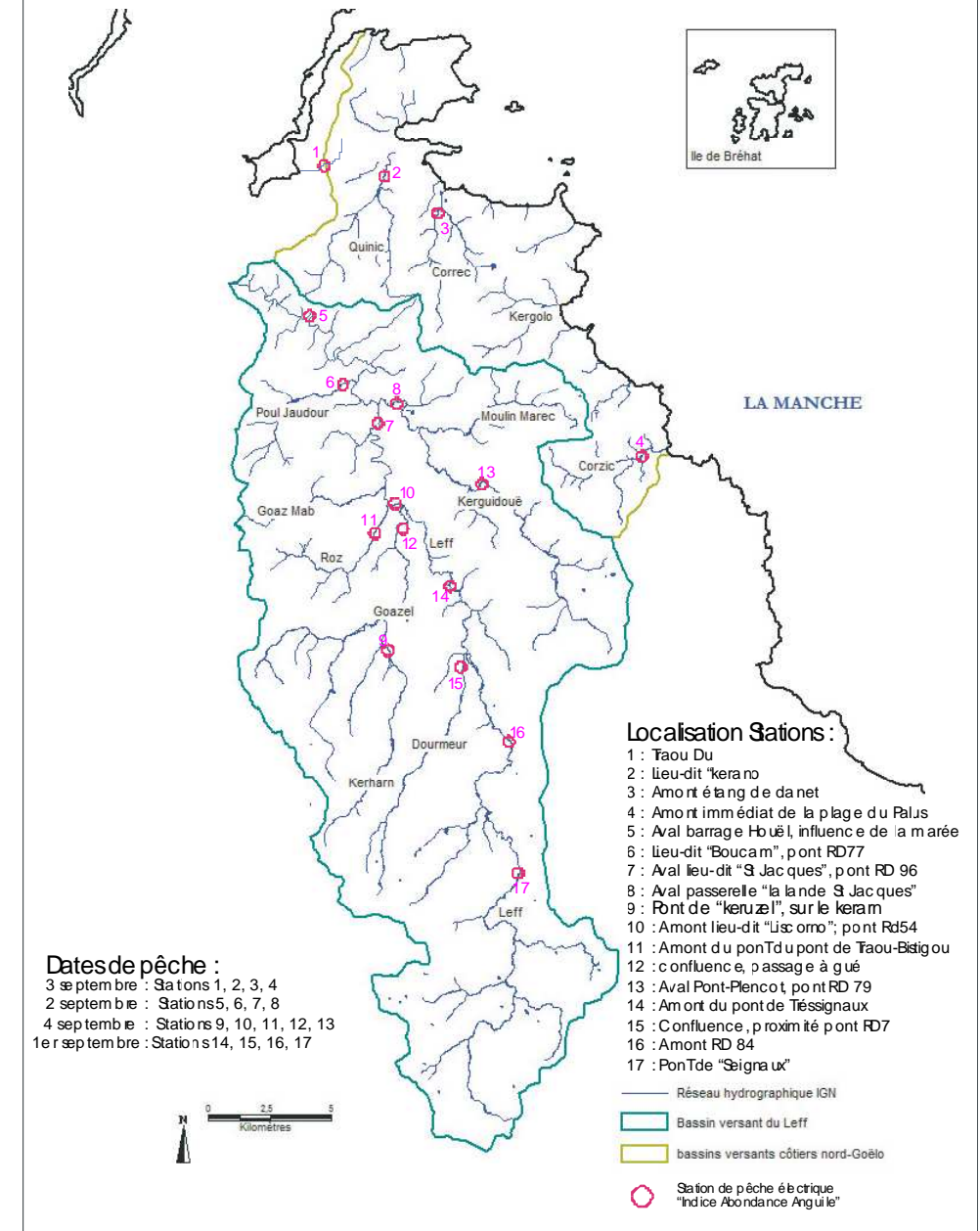
**Caractéristiques des ouvrages du bassin**

Le cours principal du Leff est jalonné de nombreux barrages liés à l'ancienne activité minière (36 ouvrages), très importante à l'époque sur le Leff. Ces barrages sont dans leur grande majorité composés d'une chaussée empierrée de petite hauteur (2,5 m maxi). Ils ont malgré tout, pour la plupart été qualifiés de "Franchissable avec risque de retard" ou de "difficilement franchissable" (cf, annexe n°1, classification ONEMA) Un seul barrage est noté comme "infranchissable sauf conditions exceptionnelles", il s'agit de la digue de l'étang de Châtelaudren qui verrouille l'accès au quart amont du bassin. En ce qui concerne les ruisseaux côtiers, il est important de noter que la plupart sont "déconnecté" de la mer par de longs busages ou les ouvrages portuaires dans le cas du Quinic à Paimpol.

Station	Total captures	Densité estimée (ang.100 m <sup>-2</sup> )	Etat de la population
LEFF17	1	1.67	Population quasi-inexistante
LEFF16	19	31.67	Population assez jeune dominée par les 150-300mm. Recrutement en 0-150mm très faible. La densité estimée est moyenne à bonne.
DOURMEUR15	8	13.34	Faible population déséquilibrée par l'absence de recrutement en 0-150 mm.
LEFF14	10	16.67	Population assez jeune malgré l'absence de recrutement en 0-150mm. La densité estimée est moyenne à faible.
KERGUIDOUE13	11	18.33	Population équilibrée, recrutement 0-150 mm faible. Densité estimée moyenne.
GOAZEL12	8	13.34	Population assez jeune malgré un recrutement 0-150 mm nul. La densité estimée est faible
ROZ11	2	3.34	Population quasi-inexistante
LEFF10	5	8.34	Faible population composée de jeunes individus
KERHARN9	5	8.34	Faible population avec absence de recrutement en 0-150 mm
KERGUIDOUE8	13	21.67	Population équilibrée, recrutement 0-150 mm nul (conditions hydrauliques ?). Densité estimée moyenne.
LEFF7	16	26.67	Population assez jeune malgré un recrutement très faible en 0-150 mm (conditions hydraulique ?) La densité est bonne à moyenne.
POULJAUDOUR6	6	10	Faible population avec absence de recrutement en 0-150 mm
LEFF5	68	113.34	Population dense, jeune avec un bon recrutement
CORZIC4	14	23.34	Population assez équilibrée, bon recrutement et bonne densité malgré un busage de plus de 100m entre la mer et le ruisseau
CORREC3	6	10	Faible population dominée par des individus jeunes (< à 300 mm) Travaux d'amélioration de la circulation programmés pour fin 2008
QUINIC2	5	8.34	Très faible population dominée par des individus jeunes (< à 300 mm)
TRAOU-DU1	39	65	Population dense, assez jeune (dominée par sujet < à 300 mm), recrutement faible compte tenu de la proximité de l'estuaire



**Localisation des stations de pêches électriques**



**Commentaires :**

Les résultats obtenus par les pêches électriques réalisées sur 17 stations du bassin du Leff et des ruisseaux côtiers amènent à plusieurs constats :

Sur les ruisseaux côtiers, les densités estimées sont faibles au regard de la proximité de la mer. La connexion avec la mer est malgré tout systématiquement perturbée par des ouvrages busés ou une construction portuaire. Le ruisseau du Traou-Du qui possède une densité intéressante est le seul à être en connexion directe avec l'estuaire.

En ce qui concerne le Leff, les densités estimées sont pour la plupart faibles à moyennes. Ces densités chutent rapidement avec la progression vers l'amont, les juvéniles sont aussi très rapidement en sous-effectif. Cette situation est à mettre en relation avec l'évaluation de la libre circulation piscicole faite en 2006 par l'ONEMA sur les principaux barrages du Leff. Sur la partie amont du cours principal, après une baisse de la densité, on retrouve une augmentation de celle-ci produite par "l'accumulation" causée par l'obstacle de la digue de l'étang de Châtelaudren. Un seul individu a été trouvé en amont de cet ouvrage.



Bassin du Gouessant (22) en 2008 (FDPPMA22, 2008)

Indice d'abondance d'anguilles 2008 - Bassin du Gouessant (Côtes d'Armor)

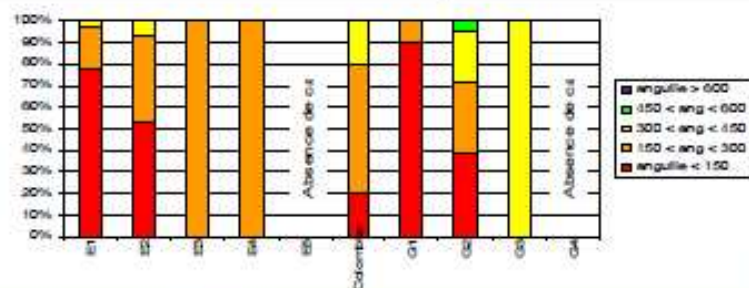
Caractéristique du BV :

- Surface du BV : 426 km<sup>2</sup>
- 10 stations échantillonnées :

- \* 4 sur le Gouessant,
- \* 5 sur l'Evron,
- \* 1 sur le Colombier (affluent de l'Evron).

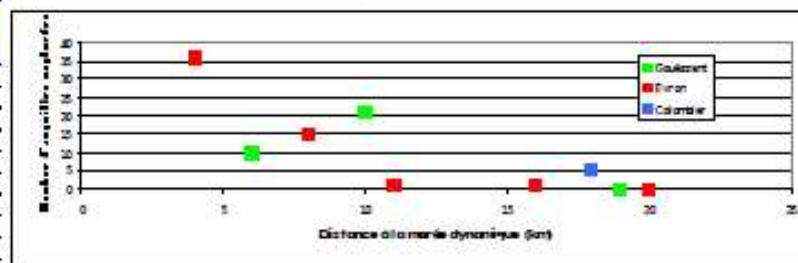
Caractéristiques des ouvrages du bassin :

- 2 principales retenues infranchissables : les barrages de Pont Rolland, équipé d'une passe piège depuis 2004, et des Ponts Neufs.
- 5 ouvrages en amont de franchissabilité variable pouvant influencer la migration.



Front de migration complété de données recueillies lors de pêches ponctuelles l'inventaire.

Station	Effectifs capturés	Densité estimée (ang/100m <sup>2</sup> )	Etat de la population
E1	36	60	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), bon recrutement
E2	15	25	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), bon recrutement
E3	1	2	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), faible recrutement
E4	1	2	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), faible recrutement
E5	0	0	Population inexistante
Colombier	5	8	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), faible recrutement
G1	10	17	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), bon recrutement
G2	21	35	Population jeune (dominée par sujet < à 300 mm), bon recrutement
G3	1	2	Population quasi inexistante
G4	0	0	Population inexistante



Commentaires :

12 640 anguilles ont été piégés au cours du mois de juin 2008 au Pont Rolland avec une moyenne de 1806 ang/relève. Cet effectif correspond à un indice de migration de 29,7 ang./km<sup>2</sup> de bassin versant et à une densité d'anguille attribuable au piégeage de 1,7 ang./100m<sup>2</sup> de cours d'eau.

Les effectifs observés par pêche électrique, montrent une recolonisation effective du bassin versant du Gouessant depuis 2004, à partir du piégeage des anguilles au barrage de Pont Rolland puis de leur déversement en amont immédiat de celui-ci. Une plus forte implantation d'anguillettes a été relevée pour les stations du cours aval du bassin. La présence de plusieurs classes de taille sur les stations G2, E1, E2 et du Colombier, préfigure une évolution de leur population vers un équilibre.

Le front de migration s'interrompt en 2008 sur le Gouessant au niveau de Lamballe et sur l'Evron, au niveau du Haut Coetdiguen (station E4). La prospection d'une station supplémentaire au niveau du ruisseau du Colombier indique une colonisation préférentielle de cet affluent.

**Bassin du Dossen (29) en 2008 (FDPMA29, 2008)**

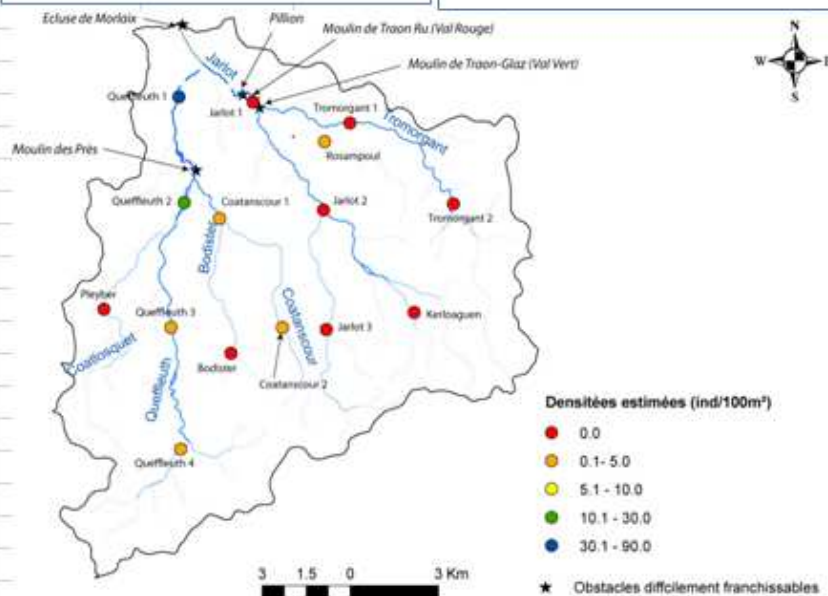
**Indice d'abondance d'anguilles en 2008 - Bassin du Dossen (Finistère)**

**Caractéristiques du BV:**

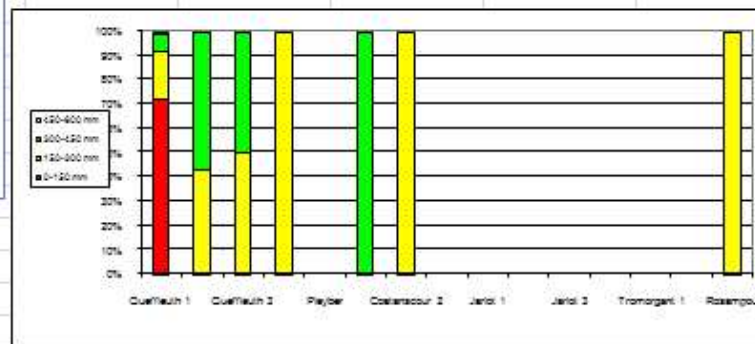
- Surface du BV : 238 km<sup>2</sup>
- 15 stations échantillonnées :
- 4 sur le Queffleuth • 1 sur le Rosampoul
- 3 sur le Jarlot • 1 sur le Kerloagen
- 2 sur le Coatanscour • 1 sur le Bodister
- 1 sur le Fumé

**Caractéristiques des ouvrages du bassin**

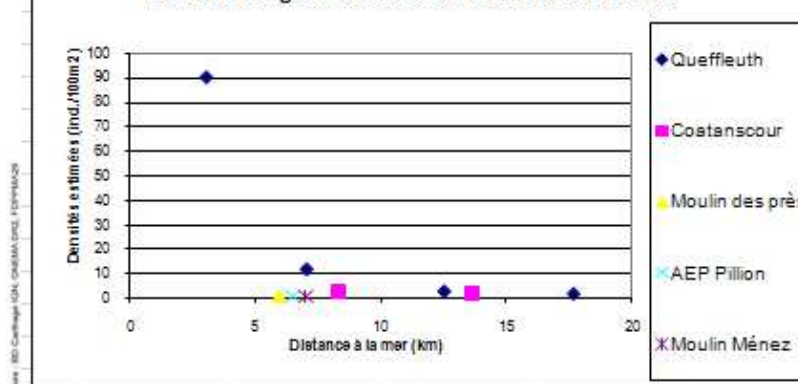
L'ensemble du bassin est fortement impacté par l'ouvrage de l'écluse de Morlaix, franchissable pour l'anguille que pendant les grands coefficients de marée (> à 80), voir pendant les éclusées. Sur l'axe Jarlot, un passage souterrain à Morlaix semble poser des difficultés pour la



**Structure des populations**



**Densités d'anguilles en fonction de la distance à la mer**



**Commentaires :** La structure de la population est ici valable que pour les stations Queffleuth 1 et 2, les autres stations n'ayant que 1 ou 2 individus, voir aucune anguille. La station Queffleuth 1 fait apparaître une structure en âge de la population jeune, en phase avec sa situation aval sur le bassin. Les jeunes individus (< à 150 mm) représentent 80% de la population. La station Queffleuth 2 est dominée par des individus de la classe 300-450 mm. Seules les anguilles des classes 300-450 et 150-300 mm sont présentes sur cette station, la structure de la population est relativement déséquilibrée. En amont de la ville de Morlaix, les densités estimées chutent rapidement, après le Moulin des Prés, la population y est surtout représentée par des individus de la classe 300-450 mm. Sur le Jarlot, les densités sont faibles, le grand radier béton où la rivière passe en écoulement souterrain et les ouvrages difficilement franchissables en amont de Morlaix expliquent ce phénomène. De plus, sur ce cours d'eau, le stock entrant est extrêmement limité par les écluses de Morlaix, c'est aussi une explication de la concentration en aval du bassin des anguilles.



**Bassin du Blavet (56) en 2008 (FDPPMA56, 2008)**

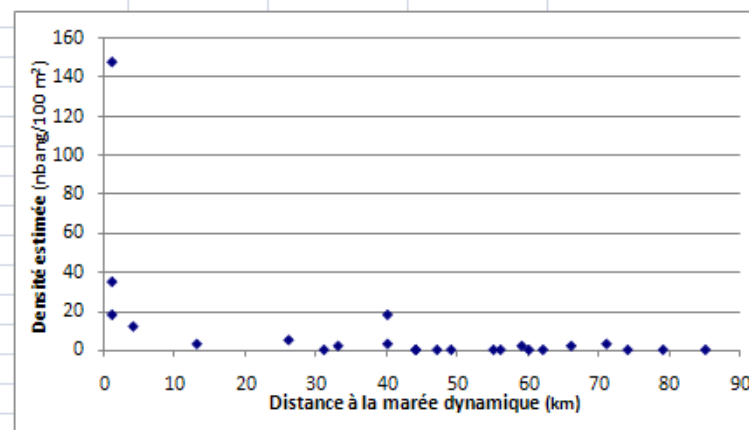
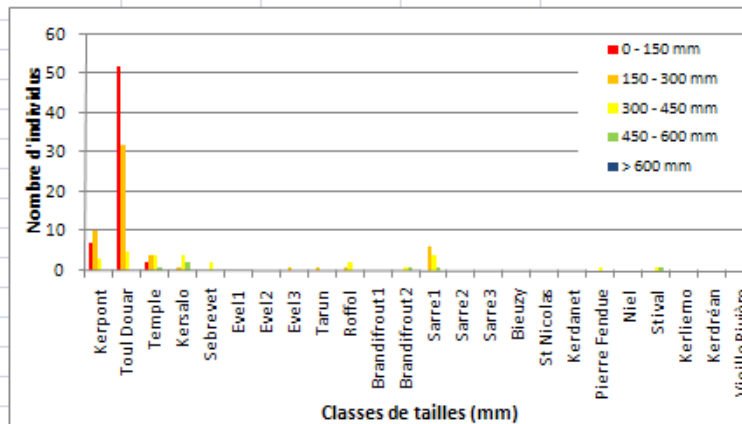
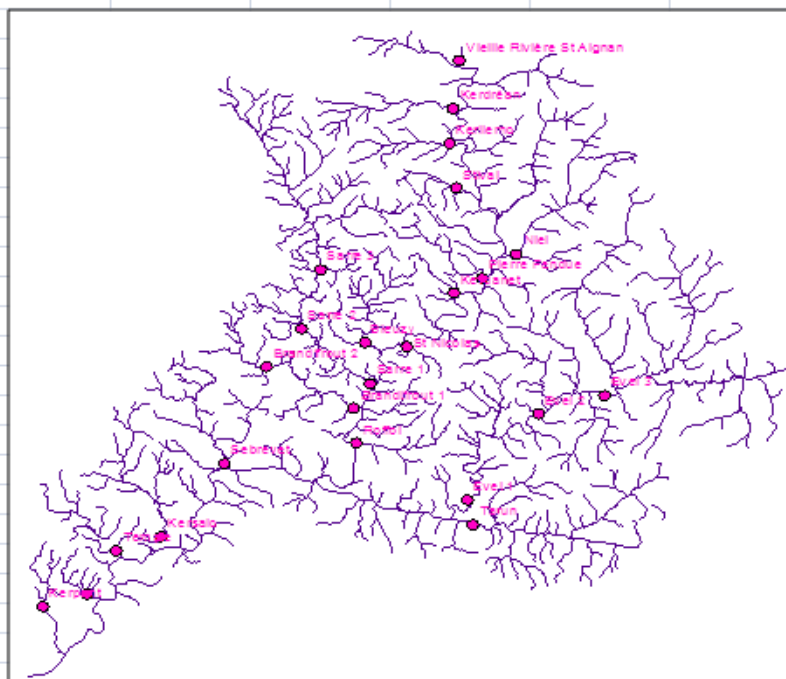
**Indice d'abondance d'anguilles en 2008 - Bassin du Blavet (Morbihan)**

**Caractéristique du BV :**

- Surface du BV : 1290 km<sup>2</sup>
- stations échantillonnées : 24

**Caractéristiques des ouvrages du bassin**

- 40 écluses sur le cours principal du Blavet (12 entre Guerlédan et 28 entre Pontivy et Hennebont), en partie équipées de passes à saumons



**Commentaires :**

Les densités d'anguilles observées sur le bassin versant du Blavet sont globalement faibles à très faibles, voire nulles sur la moitié des stations prospectées. Seules les deux stations situées le plus en aval sur le bassin présentent des densités plus fortes avec un bon recrutement sur une station (Toul Douar). Dès que l'on s'éloigne de la marée dynamique et que les obstacles se multiplient, les densités s'effondrent. La situation de l'anguille sur le Blavet est précaire.

**Bassin du Couesnon (35) en 2008 (FDPPMA35, 2008)**

**Indice d'abondance d'anguilles en 2008 - Bassin du Couesnon (Ille-et-Vilaine)**

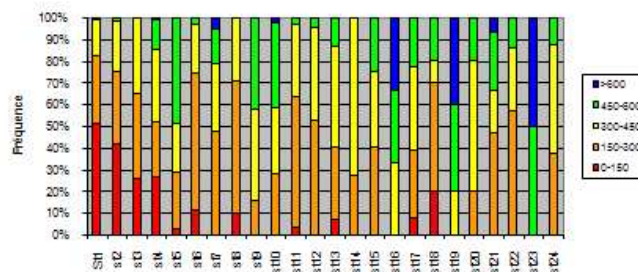
**Caractéristique du BV :**

- Surface du BV : 1 150 km<sup>2</sup>
- 24 stations échantillonnées :
- 5 sur le Couesnon • 3 sur la Loysance
- 2 sur le Chénélaïs • 2 sur la Tamoute
- 2 sur la Guerge • 3 sur la Minette
- 2 sur le Tronçon • 2 sur l'Everre
- 1 sur le Muez • 2 sur le Nançon

**Caractéristiques des ouvrages du bassin**

Il existe un réseau relativement dense d'ouvrages sur le bassin du Couesnon. Un certain nombre d'entre eux est qualifié de difficilement franchissable par l'anguille, et peu sont équipés de dispositifs de franchissement adaptés à cette espèce.

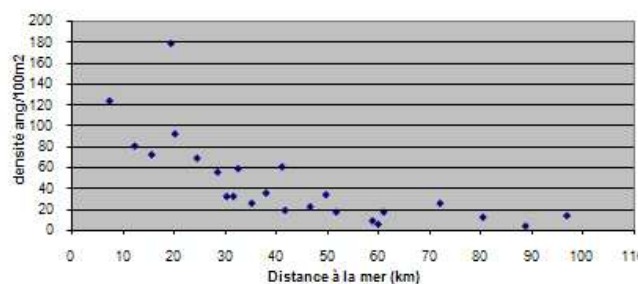
Structure en classes de taille par stations des anguilles sur le BV du Couesnon



**INDICES D'ABONDANCE ANGUILE**  
Bassin Versant du Couesnon



Densité d'anguille par station en fonction de la distance à la mer



**Commentaires :**

Le bassin du Couesnon se caractérise par la présence de l'anguille sur l'ensemble des stations échantillonnées. Les densités sont fortes à très fortes sur les stations les plus aval - densité maximum de 178 ind/100m<sup>2</sup> sur la Guerge- où aucun obstacle n'entrave la circulation des anguilles. Les conditions de circulation sur le secteur aval ont donc été favorables en 2008. Les densités les plus faibles sont observées sur les stations les plus éloignées de la mer, en amont d'une succession d'obstacles très difficilement franchissables (sur le Nançon en amont de Fougères et sur l'Everre en amont des plans d'eau). Sur ces secteurs, il s'agit de population d'anguilles relictuelle. La zone de colonisation active semble relativement importante puisqu'elle couvre quasiment la moitié du bassin versant : des individus de moins de 300mm sont présents jusqu'à une distance à la mer moyenne de 40 à 50 km. On notera cependant que les densités supérieures à 30 ind/100m<sup>2</sup> sont observées pour des distances à la mer inférieures à 40 km, et sur les zones situées en aval des obstacles difficilement franchissables. De manière générale, les zones situées en amont du moulin de Quincampoix présentent des densités plus faibles (inférieures à 30 ind/100m<sup>2</sup>) : des améliorations de circulation seraient nécessaires sur les ouvrages situés sur ce secteur. Dans un contexte régional, les densités observées sur le bassin du Couesnon sont relativement fortes. Sur la plupart des autres bassins, les densités atteignent très rapidement des densités inférieures à 5 ang / 100m<sup>2</sup>.

