

METHODE DE PECHE ELECTRIQUE PAR ECHANTILLONNAGE PAR POINT AU MARTIN PECHEUR « INDICE D'ABONDANCE ANGUILE »

PROTOCOLE 2009
VERSION DU 12 .08.2009



Bretagne Grands Migrateurs

G. GERMIS



Juillet 2009

AVANT PROPOS et REMERCIEMENTS

Ce rapport présente le protocole utilisé pour évaluer l'état des populations d'anguilles en Bretagne par la méthode des indices d'abondance « anguille ».

Il est le résultat d'un travail collaboratif entre les Fédérations de Pêche bretonnes, Bretagne Grands Migrateurs, l'ONEMA, l'Université de Rennes 1 et l'Institut d'Aménagement de la Vilaine.

Les remerciements s'adressent aux 4 FDPPMA bretonnes, 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.

TABLE DES MATIERES

AVANT PROPOS et REMERCIEMENTS	2
TABLE DES MATIERES	3
TABLE DES FIGURES	3
CADRE DE L'ETUDE	4
MATERIEL ET METHODES	6
MATERIEL	6
MODE OPERATOIRE	7
Principe	7
Relevé d'informations en cours de pêche.....	9
Mesure des anguilles	11
Choix de stations et dates d'échantillonnage	13
ANALYSE DES RESULTATS	14
Les densités estimées.....	14
Structure en âge de la population.....	15
BIBLIOGRAPHIE	17
ANNEXE	19

TABLE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Matériel de pêche électrique(BGM, 2009)</i>	6
<i>Figure 2 : Pêche électrique sur le Semnon – 35 (BGM, 2009)</i>	7
<i>Figure 3 : Manipulation de peche électrique selon la méthode des IA Anguille (BGM, 2009)</i>	8
<i>Figure 4 : Anguille dans un seau (BGM, 2009)</i>	8
<i>Figure 5 : Modalités de prospection en fonction de la largeur du cours d'eau</i>	9
<i>Figure 6 : Fiche « habitat »</i>	11
<i>Figure 7 : Chantier “biométrie” (BGM, 2008)</i>	11
<i>Figure 8 : Anguilles mesurée (BGM, 2008)</i>	12
<i>Figure 9 : Anguille venant d'être relâchée (BGM, 2009)</i>	12
<i>Figure 10 : Fiche « biométrie »</i>	12
<i>Figure 11 : Station sur le Drayac (56) (BGM, 2009)</i>	14
<i>Figure 12 : Station sur le Blavet (56) (BGM, 2008)</i>	14
<i>Figure 13 : Fiche « station »</i>	16

CADRE DE L'ETUDE

Depuis plusieurs décennies, l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) présente de nombreux signes de régression de son abondance aux trois stades continentaux de son cycle biologique, déclin plus ou moins précoce et prononcé selon les zones de son aire de répartition (MORIARTY et DEKKER, 1997). Les causes du déclin de l'anguille sont encore mal connues qu'elles soient naturelles ou anthropogéniques. Le nombre de facteurs potentiels qui peuvent contribuer au déclin sont la perte et l'altération des habitats, les conditions océaniques, la surpêche, le parasitisme, la pollution, la mortalité liée aux turbines et les barrières à la migration (HARO *et al.*, 2000). Selon une estimation d'experts, environ 7 à 25 % de l'aire de répartition potentielle de l'anguille serait rendue inaccessible par un barrage infranchissable en Europe. Ces barrages constituent une priorité au niveau de l'aménagement en vue de la restauration de la libre circulation (MORIARTY et DEKKER, 1997).

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 Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013 prévoit de mener des actions fortes d'amélioration de la population et de connaissances sur l'état du stock d'anguilles 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 des populations d'anguilles aux différents stades et quantifier les principaux impacts anthropiques.

C'est dans ce cadre qu'un protocole de pêche électrique par échantillonnage par point au martin-pêcheur appelé « indice d'abondance anguille » a été mis au point en 2007 pour évaluer l'état des populations d'anguille en Bretagne.

Ce protocole de pêche, spécifiquement élaboré pour le suivi des populations d'anguilles, est utilisé par les FDPPMA bretonnes depuis 2007. Il a été mis au point par les Fédérations de Pêche bretonnes et Bretagne Grand Migrateurs en collaboration avec l'Université de Rennes 1, l'ONEMA et l'Institut d'Aménagement de la Vilaine.

Il recourt à la 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). Appliquée sur l'Aulne en 2003 (LAFFAILLE et LAFAGE, 2003), elle a ensuite été adaptée sur les côtières armoricains en 2006 par l'ONEMA (ONEMA, 2007) et sur d'autres bassins en Bretagne.

Cette méthode a déjà montré son efficacité pour la capture des anguilles (FEUNTEUN *et al.*, 2000) 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 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 de hauteur d'eau. 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 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.

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL

Le matériel de pêche utilisé est composé de (**Figure 1**) :

- Un appareil de pêche électrique portable, type martin pêcheur, avec 3 batteries par jour de pêche ;
- Deux épousettes à cadre métallique avec le bord inférieur droit de 60cm de large avec des mailles de 2 mm ;
- Une petite épousette 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 1 : Matériel de pêche électrique(BGM, 2009)

La manipulation nécessite au cours de la pêche nécessite 5 à 6 personnes (**Figure 2**) :

- 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 avec une grande épuisette ;
- Un autre pêcheur en aval avec une grande épuisette et une petite épuisette carrée ou ronde.

La petite épuisette mobile permettra de retirer de l'eau d'autres espèces piscicoles 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 sortir.

- 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 et qui transporte le décamètre.

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 2 : 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 du plan d'échantillonnage déterminé par la largeur.

L'anode n'est mise à l'eau et le courant électrique n'est ouvert que lorsque les épuisettes aval sont en place, bien calées au sol. Toutefois, 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. Attention de ne pas placer ces épuisettes trop en aval en dehors de l'influence du champ électrique : les anguillettes peuvent 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). Au-delà la probabilité de capture est trop faible 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, de tout l'échantillonnage (**Figure 3**).

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 autour du cercle de 1 m.

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 sortir. Les poissons sont capturés au voisinage de l'anode dont le périmètre d'action est de 1 mètre environ. La seconde épuisette aide à la récupération du poisson tétanisé.

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.



Figure 3 : Manipulation de pêche électrique selon la méthode des IA Anguille (BGM, 2009)

Toutes les anguilles capturées sont gardées dans un seau pour être mesurées à la fin des 30 EPA (**Figure 4**).



Figure 4 : Anguille dans un seau (BGM, 2009)

Le porteur de l'anode se déplace 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 5**).

30 points par station seront échantillonnés que l'on trouve des anguilles ou non. 30 points d'échantillonnage 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). La longueur d'une station doit être d'au minimum 100 m.

La prospection se fait de manière systématique sur le cours d'eau.

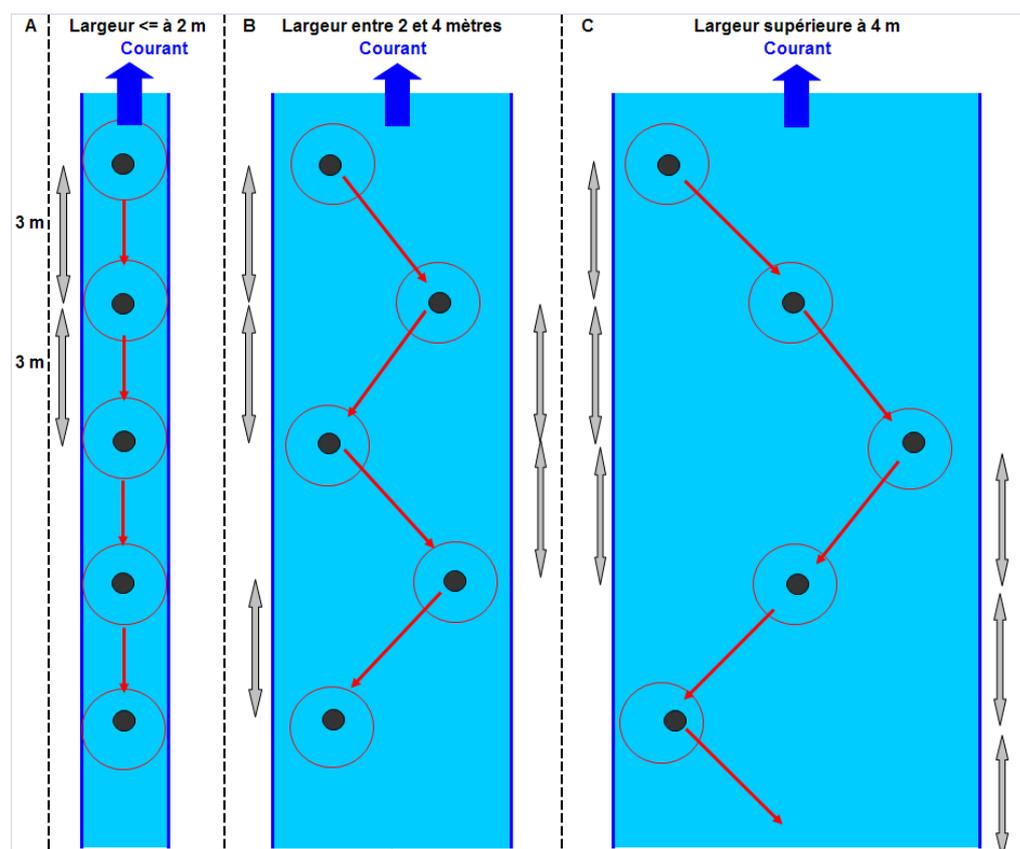


Figure 5 : Modalités de prospection en fonction de la largeur du cours d'eau
(P.M. CHAPON, ONEMA - 2007)

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 6) :

De façon succincte des éléments **par point** :

- La localisation du point (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).

Des éléments descriptifs de **l'habitat** et des **caractéristiques générales** de la **station** :

- La diversification des écoulements (diversifiés : 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.

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, ...).

Rq : Noter simplement les autres espèces présentes pour avoir une image de la communauté de poisson. Il n'est pas nécessaire de les compter, car l'attention portée à d'autres espèces diminue l'effort de pêche sur l'anguille.

Bassin :		Station :		Date :		Organisme : FDAPPMA																									
Cours d'eau :		Code sation :																													
N° EPA	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 :																														
Description des habitats :																															
Facies (%) :	Plat lent :		%	Plat courant		%	Courant :		%																						
Colmatage :	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	Ecoulements diversifiés : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																												
Substrat :	Dominant :	<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 :																							
	Accessoire :	<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 :																							
Végétation aquatique :	<input type="checkbox"/> Hélophytes	<input type="checkbox"/> Hydro fixe	<input type="checkbox"/> Filamenteuses	<input type="checkbox"/> Hydro flottante																											
Habitats piscicoles :	<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																									
Ripisylve :	Equilibrée :	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	Ombrage :	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non																									
Conditions hydro :	Niveau :	<input type="checkbox"/> Etiage	<input type="checkbox"/> Bas	<input type="checkbox"/> Moyen	Tendance :	<input type="checkbox"/> Stable	<input type="checkbox"/> En baisse	<input type="checkbox"/> En hausse																							
Turbidité :	<input type="checkbox"/> Nulle	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Moyenne																												
Caractéristique de la station :																															
Longueur de la station :		m																													
Occupation du sol :	<input type="checkbox"/> Urbain	<input type="checkbox"/> Agricole	<input type="checkbox"/> Forêt	Accès :	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Moyen	<input type="checkbox"/> Difficile																								
Commentaires :																															

Figure 6 : Fiche « habitat »

La fiche biométrie (Figure 10) :

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

Mesure des anguilles

Elle se fait sur un chantier de mesure en fin de pêche (Figure 7 et Figure 8).

Les anguilles sont mises dans un seau contenant une solution diluée d'EUGENOL (huile de clou de girofle).

Une personne se charge de mesurer individuellement chaque poisson pendant qu'une autre personne retranscrit les données sur la fiche « biométrie ».



Figure 7 : Chantier "biométrie" (BGM, 2008)



Figure 8 : Anguilles mesurée (BGM, 2008)

Si les anguilles sont peu nombreuses, on peut profiter de leur tétanie pour les mesurer au cours de la pêche.

A la fin de chaque échantillonnage, tous les poissons capturés sont remis à l'eau vivant dans leur site de capture (Figure 9).



Figure 9 : 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	122	65	
16	103	66	
17	103	67	
18	103	68	
19	103	69	
20	103	70	
21	103	71	
22	103	72	
23	103	73	
24	103	74	
25	103	75	
26	103	76	
27	103	77	
28	103	78	
29	103	79	
30	103	80	
31	103	81	
32	103	82	
33	103	83	
34	103	84	
35	103	85	
36	103	86	
37	103	87	
38	103	88	
39	103	89	
40	103	90	
41	103	91	
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 ²	

Figure 10 : 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 11** et **Figure 12**). 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 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)..
- Nombre de stations : En moyenne une station tous les 5 km à partir de l'aval (le 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).
- Position des stations : Eviter le pied des obstacles (car surestimation) mais pas forcément les secteurs à 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 station la plus aval doit se situer si possible dans la zone de marée dynamique (travailler sur un fort coefficient de marée à marée basse). Serrer les points sur les zones à plus fortes densités. La stratégie peut être adaptée aux objectifs : la répartition des stations sera différente selon qu'on cherche à avoir une image de l'importance et de la répartition de la population sur l'ensemble du bassin ou qu'on cherche à évaluer l'impact d'obstacles migratoires.
- Date des échantillonnages : Période préférable : septembre. 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.
- Il faudra éviter les périodes d'étiage trop sévère, dans un substrat rocheux : il s'avère très difficile de faire sortir les anguilles au martin pêcheur. A l'inverse, un débit important conduit les anguilles à se décrocher du substrat et être capturées par la grande épuisette, et la pêche est probablement assez efficace, même malgré une forte turbidité.



Figure 11 : Station sur le Drayac (56) (BGM, 2009)



Figure 12 : 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 en 15 min minimum ;
- ✓ Les indices d'abondance d'anguilles par station ;
- ✓ Les indices de densités d'anguilles estimées sur les stations ;
- ✓ Les structures en taille (indice de l'âge) des populations d'anguilles ainsi que leur répartition sur le profil longitudinal du cours d'eau.

Les données sont intégrées dans une fiche « station » (**Figure 13**) et un bilan par bassin versant (nnexe II) et à l'échelle régional peut être réalisé (Annexe III).

Les densités estimées

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

On peut en déduire une Capture par Unité d'Effort, c'est-à-dire en nombre de poissons par point (30 points) en 30 secondes d'échantillonnage qui permettra de calculer une estimation de la densité d'anguilles pour 100 m². Ceci s'effectue à partir de la relation suivante (LAFFAILLE et al., non publié, en cours de validation).

Densité estimée (ind./100 m²) = nombre d'individu moyen par EPA x 50

Cette méthodologie est efficace pour prédire des densités d'anguilles inférieures à 150 ang/ 100 m². Au dessus de cette densité, la méthode sous-estime les densités d'anguilles (LAFFAILLE et al, 2003).

Structure en âge de la population

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

Trois types de structure de populations peuvent être observés (P. LAFFAILLE) :

- ✓ Population jeune : la population est dominée par les plus jeunes individus les plus à même de coloniser les bassins versants: < 150 mm (au 1 au 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 ;
- ✓ 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 taille ;
- ✓ Population relictuelle : Une population relictuelle est dominée par les individus les plus âgées (450 – 600 mm pour la Bretagne).

Rq : En Bretagne, les anguilles de plus de 600 mm sont rares. Leur dominance indique que la population va très rapidement disparaître sur ce site.

L'analyse des données peut être synthétisée dans une fiche station (*Figure 13*), une fiche bassin (Annexe III) et une fiche régionale (Annexe II).



Figure 13 : Fiche « station »

BIBLIOGRAPHIE

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

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, 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, 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. Suivi des populations d'anguilles 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'anguilles 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., 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., 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.

LAFFAILLE P., BRIAND C., FATIN D., LAFAGE D., 2004. Point sampling abundance of European eel (*Anguilla anguilla*) in freshwater areas – *Archiv. Hydrobiol.*, 162, 91-98 p.

LAFFAILLE P. et LAFAGE D., 2003. Organisation spatiale et évaluation de l'état des stocks d'anguilles 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.

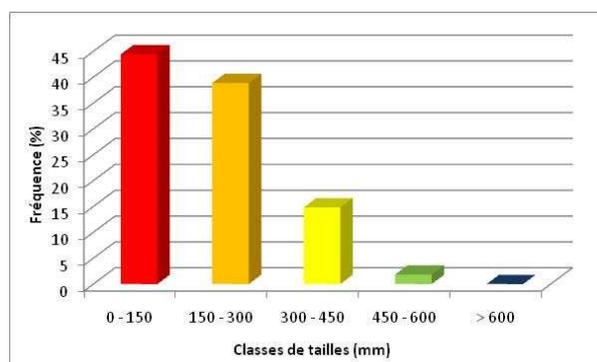
LAFFAILLE et al., RIGAUD C., 2009. L'anguille européenne. Indicateurs d'abondance et de colonisation. Chap. 8 : Indicateurs de colonisation et de sédentarisation. 58 p.

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.

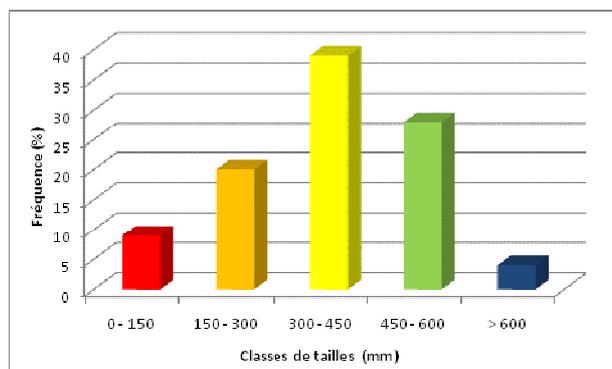
ANNEXE

ANNEXE I : Analyse de la structure en classes de tailles des anguilles
(Laffaille et al., 2003)

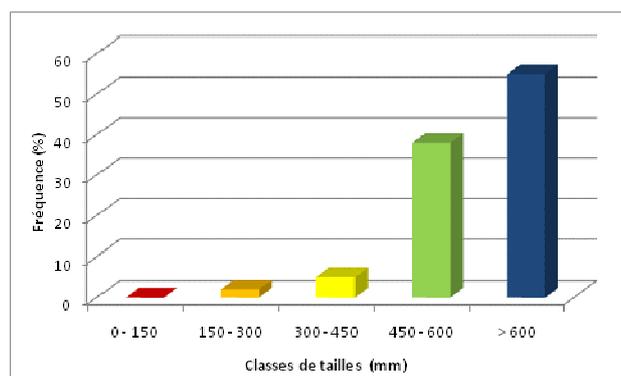
Classes de taille	Interprétations biologiques
50 - 150 mm	Individus en migration dans leur première ou deuxième année de vie continentale
150 - 300 mm	Individu en migration et en croissance (2 à 5 étés continentaux de croissance selon les sites et les individus)
300 - 450 mm	Individu mâle pouvant s'argenter 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 : Exemple d'une fiche « bassin » : Bassin du Dossen (29) en 2008

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

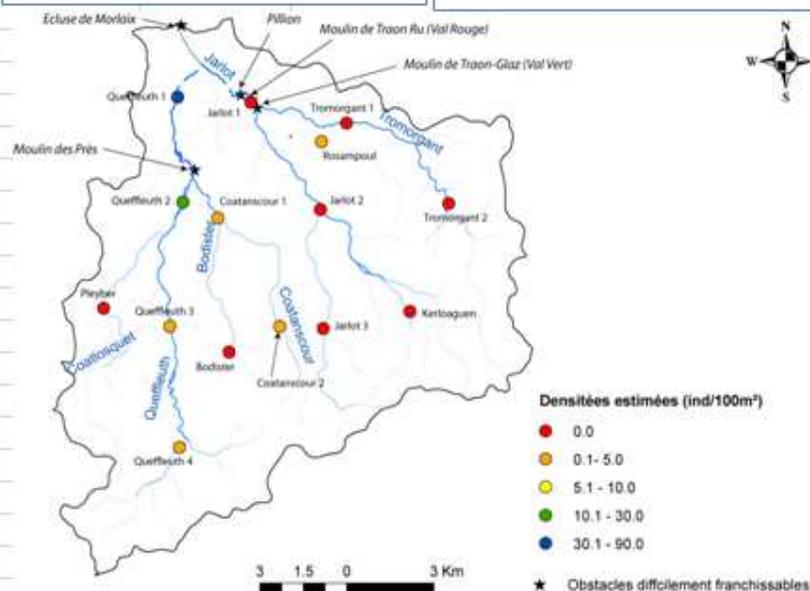
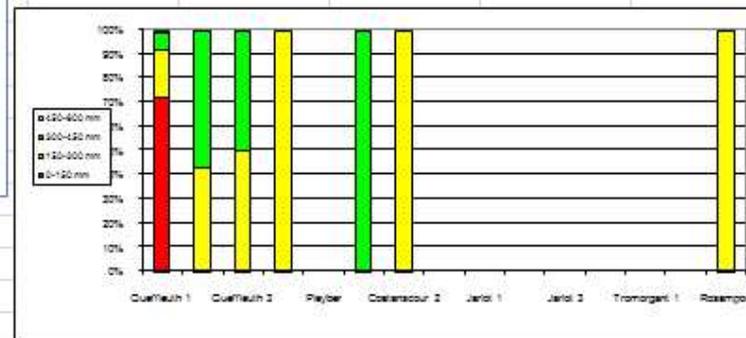
Caractéristiques du BV:

- Surface du BV : 238 km²
- 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

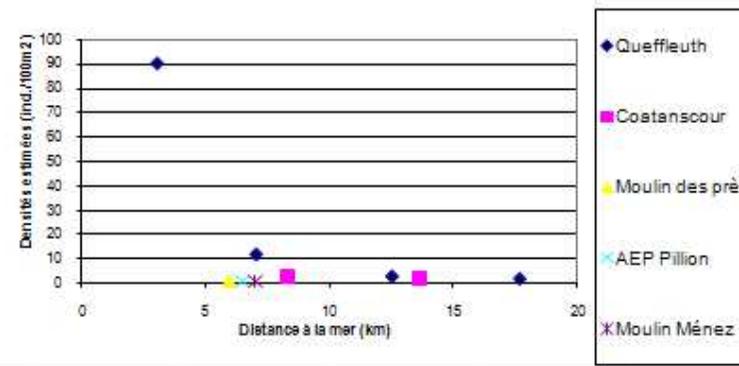
Caractéristiques des ouvrages du bassin

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

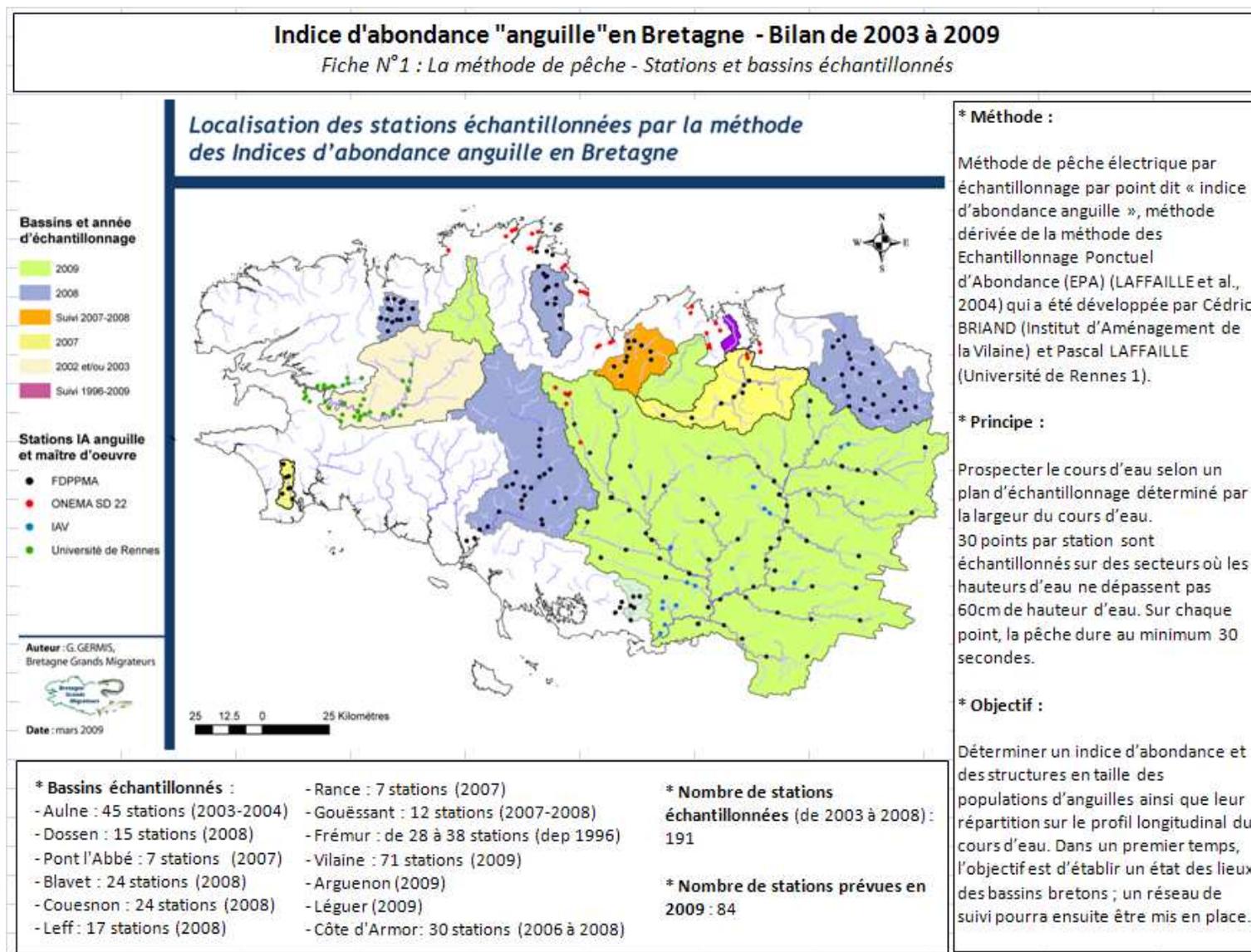


Densités d'anguilles en fonction de la distance à la mer



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.

Annexe III : Fiche de synthèse régionale depuis 2006



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

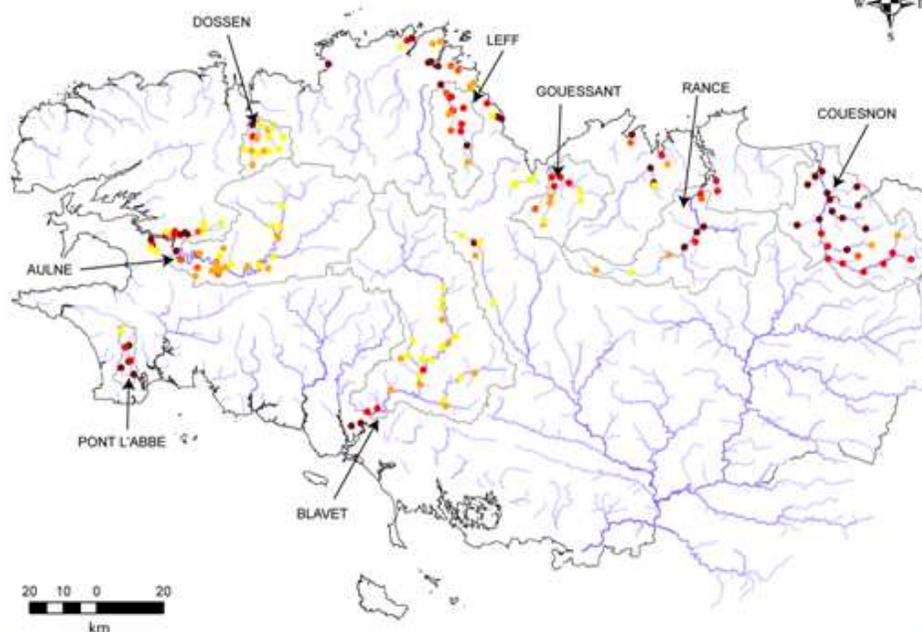
Classes de densités estimées (anguilles / 100 m²)

- 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 m².

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 (≤ 10 ang / 100 m²) : Aulne, Dossen et Blavet ;
- Des bassins aux densités moyennes (entre 10 et 30 ang / 10 m²) : Leff et Gouessant ;
- Des bassins aux densités bonnes (> 30 ang / 100 m²) : 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 ²)	
	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

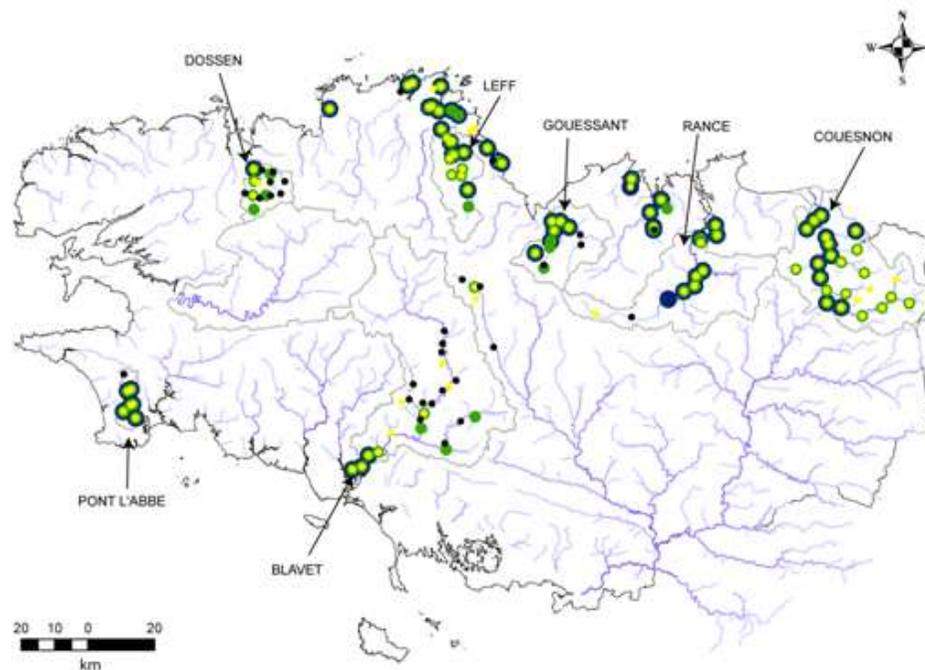
- < 150 mm
- 150 - 300 mm
- > 300 mm

• 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'Abbé** : 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.

* **Gouëssant** : 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.