

Années 2010 et 2011

***Suivi de la population
d'Anguille
du Bassin de la Vire
Abondance et colonisation***



Sommaire

Table des figures	2
Table des tableaux.....	2
Introduction	3
1) Matériels et méthodes.....	4
1.1) L'Anguille (<i>Anguilla anguilla</i>)	4
1.2) Le territoire d'étude : le bassin de la Vire	5
1.3) Protocole	8
2) Résultats/Discussion.....	9
2.1) Abondance.....	9
2.2) Structure de la population d'Anguille	13
Conclusion	16

Tables des illustrations

Table des figures

Figure 1 : Anguille européenne (G. SANSON, FDAAPPMA27)	4
Figure 2 : Cycle biologique de l'Anguille européenne	4
Figure 3 : Localisation des stations indice anguille au niveau du bassin de la Vire	7
Figure 4 : Pêche d'indice abondance anguille	8
Figure 5 : Evolution longitudinale des densités en Anguille sur le bassin de la Vire en 2010	10
Figure 6 : Barrage de Condé-sur-Vire	11
Figure 7 : Barrage de la Roque	11
Figure 8 : Barrage de Candol	11
Figure 9 : Evolution longitudinale des densités en Anguille sur la Vire en 2010 et 2011	12
Figure 10 : Distribution en classes de taille des anguilles capturées sur la Vire en 2010	13
Figure 11 : Distribution en classes de taille des anguilles capturées sur les affluents en 2010	14
Figure 12 : Distribution en classes de taille des anguilles capturées sur la Vire en 2011	15

Table des tableaux

Tableau 1 : Liste des stations indice anguille du bassin de la Vire	6
Tableau 2 : Classes de qualité pour les indices abondance anguille	8
Tableau 3 : Abondances en anguilles sur le bassin de la Vire en 2010	9
Tableau 4 : Abondances en anguille sur la Vire en 2011.....	12

Introduction

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

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

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

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

En 2009, pour le bassin Seine-Normandie, il a été décidé d'articuler le monitoring anguille de la façon suivante :

- ➔ Un suivi renforcé sur la Bresle (Seine-Maritime, 76),
- ➔ Un suivi de plusieurs cours d'eau désignés comme Zones d'Actions Prioritaires (ZAP) par le Plan National Anguille avec un réseau annuel fixe et un réseau tournant.

En 2010, le suivi a porté sur les cours d'eau désignés ZAP1, c'est-à-dire les cours d'eau prioritaires et leurs affluents qui feront l'objet d'une programmation de travaux pendant la durée du premier plan de gestion pour les années 2009 à 2015. Pour la région Basse-Normandie, il s'agissait de la Vire et de l'Orne. En 2011, 5 stations de ces deux bassins inscrites dans le réseau fixe ont été à nouveau inventoriées, ainsi que deux autres bassins classés en ZAP1, la Douve et la Sienne.

Ce rapport fait état des résultats des indices d'abondance en anguilles réalisés sur le bassin de la Vire en 2010 et 2011.

1) Matériels et méthodes

1.1) L'Anguille (*Anguilla anguilla*)

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 (Figure 1).



Figure 1 : Anguille européenne (G. SANSON, FDAAPPM27)

Son aire de répartition s'étend sur la façade ouest Europe et en méditerranée. C'est le seul grand migrateur amphihalin européen capable d'exploiter et de s'adapter à tous les habitats aquatiques accessibles depuis la mer.

Le cycle biologique de l'anguille est long et complexe avec pas moins de 6 stades différents. « Thalassotoque », elle se reproduit en mer et effectue sa croissance en rivière. Le détail de son cycle biologique est présenté en figure 2.

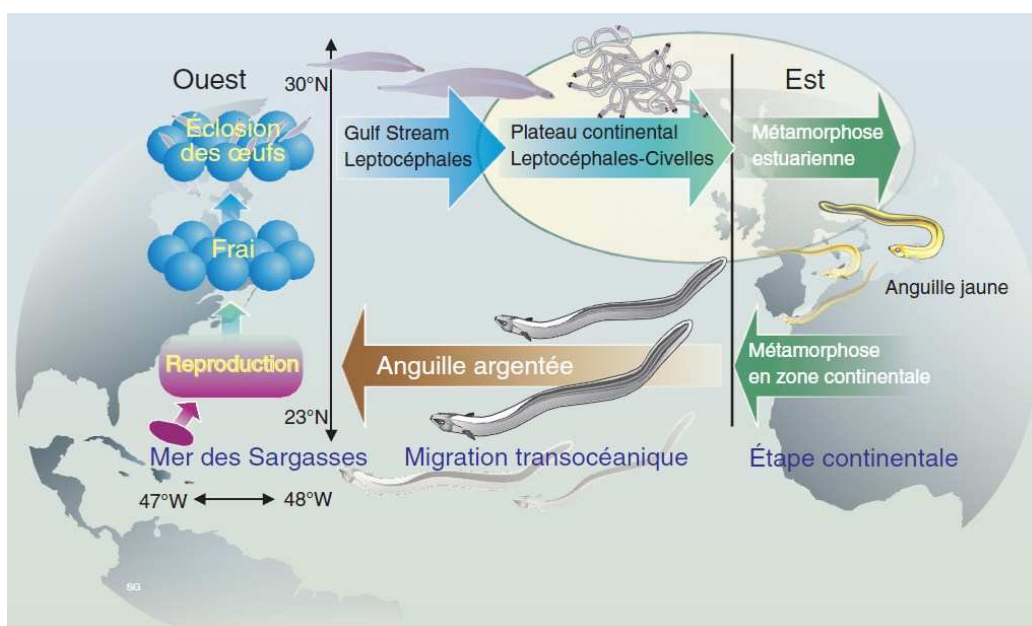


Figure 2 : Cycle biologique de l'Anguille européenne
(dessin : S. Gros, Ifremer, projet Indicang - Adapté de Schmidt, 1922 ; Klechner et Mac Cleave, 1985).

La reproduction de l'anguille européenne a lieu au printemps près des côtes du continent Nord Américain en mer des Sargasses. Arrivées au niveau des estuaires en fin d'hiver / début de printemps, les civelles progressent d'abord 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.

La colonisation du bassin suit une répartition en densité-dépendance, c'est-à-dire que l'espèce progresse d'aval en amont suivant les densités.

L'hétérogénéité de répartition et de comportement des individus est liée alors à la taille de l'individu.

Ainsi, les anguilles sont considérées comme migrantes jusqu'à une taille de 30 cm. Les individus inférieurs à 15 cm sont généralement des anguilles entrées en eau douce dans l'année. Entre 15 et 30 cm, survient la différenciation sexuelle. Plus petits, les mâles mesurent entre 30 et 45 cm (3 à 5 ans) et colonisent l'aval des bassins. La métamorphose en anguille argentée peut intervenir dès 30 cm. Elle subit de nombreux changements physiologiques et morphologiques. Le taux de graisse augmente, le dos noircit, la tête et les nageoires s'allongent, les yeux grandissent et la pigmentation rétinienne évolue pour devenir efficace dans les luminosités restreintes. Elle est alors prête à repartir en mer. Au-delà de 45 cm, ce sont uniquement des femelles en phase de croissance ou d'argenture. Elles se trouvent plus en amont sur le bassin et leur maturation intervient à l'âge de 8 à 12 ans.

La dévalaison intervient dès la fin de l'été et essentiellement en automne, stimulée par les mouvements d'eau, comme les crues.

La baisse du recrutement d'anguille a commencé dès les années 1970. 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.

Les causes de ce déclin sont multiples :

- l'installation d'obstacles aux migrations,
- la réduction des habitats disponibles liée aux aménagements des cours d'eau,
- la dégradation de la qualité de l'eau par l'effet des xénobiotiques (métaux lourds, PCB,...),
- l'effet direct de la pêche sur les trois stades (civelle, anguille jaune et anguille argentée),
- l'introduction du ver parasite *Anguicolla crassus*,
- le changement climatique.

1.2) Le territoire d'étude : Le bassin de la Vire

La Vire prend sa source à 310 m d'altitude à la jonction exacte des départements du Calvados, de la Manche et de l'Orne. Elle prend ensuite une direction générale Nord sur 30 km jusqu'au Vaux de Souleuvre, puis s'engage brusquement vers l'Ouest jusqu'à Pont-Farcy sur 15 km. La Vire s'oriente alors dans une direction Nord Nord-Ouest avant de se jeter dans la Baie des Veys qu'elle forme avec la Douve, la Taute et l'Aure. Au total, elle s'écoule sur 128 kilomètres et draine un versant de 1 260 km².

Le réseau hydrographique est bien développé avec un chevelu d'affluents de plus de 600 kilomètres, notamment dans la partie haute du bassin. Les principaux affluents sont d'amont en aval : la Virène (15

km), l'Allière (18 km), la Brévogne (16 km), la Souleuvre (18 km), la Drôme (16 km), la Jacre (13 km), le Hamel (11 km), le Fumichon (9 km), la Joigne (12 km) et l'Elle (30 km).

Le cours principal de la Vire a fait l'objet de gros aménagements par le passé. Il est resté navigable jusqu'en 1927. Jusqu'à la première moitié du 20^{ème} siècle, de nombreux moulins et usines hydroélectriques ont fonctionné sur la rivière et sur quelques-uns de ses affluents. Plus de 34 barrages sont recensés entre les Claies de Vire et la ville de Vire.

Suite au classement réglementaire de la Vire pour permettre la circulation des poissons, des dispositifs de franchissement ont été réalisés sur chacun des ouvrages du cours principal de la Vire, sauf sur la haute Vire, en amont de la Virenne.

Afin d'évaluer le front de colonisation de l'espèce anguille sur le bassin de la Vire, 17 stations ont été déterminées pour faire l'objet d'Indices Abondance Anguille en 2010. Elles sont présentées dans le tableau 1 et localisées sur la figure 3.

En 2011, seules les 5 stations inscrites au réseau fixe (VIR1, VIR2, VIR4, VIR5, VIR7) ont été prospectées.

Code station	Cours d'eau	Communes	Localisation
VIR1	Vire	Agneaux (RG)/ St-Georges-Montcoq (RD)	Aval du barrage du Saint-Lô
VIR2	Vire	Gourfaleur (RG)/ Saint-Lô (RD)	Aval ancien barrage moulin des Rondelles
VIR3	Vire	Troisgots (RG)/Domjean (RD)	Aval pont D159
VIR4	Vire	Pont-Farcy (RG)/ Fourneaux (RD)	Amont pont vers le Val
VIR5	Vire	Ste-Marie-Laumont (RG)/ Campeaux (RD)	Aval barrage du moulin l'Evêque
VIR6	Vire	Etouvy (RG)/La Graverie (RD)	Aval pont D295
VIR7	Vire	Vire (RG et RD)	Amont centre aéré au niveau des Vaux de Vire
VIR8	Vire	Maisoncelles-la-Jourdan (RG)/Roullours (RD)	Cascades de Roullours
ELL1	Elle	Airel (RG et RD)	La Motte
JOI1	Joigne	Saint-Gilles (RG)/Saint- Ebremond-de-Bonfosse (RD)	Aval pont D88
FUM1	Fumichon	Baudre (RG)/Saint-Lô (RD)	Amont station de pompage
HAM1	Le Hamel	Condé-sur-Vire (RG et RD)	Aval pont D53
JAC1	Jacre	Domjean (RG et RD)	Pont à Than, amont pont D159
DRO1	Drôme	Sainte-Marie-Outre-l'Eau (RG et RD)	Amont D307
SOU1	Souleuvre	Bény-Bocage (RG)/ Campeaux (RD)	Amont D56
BRE1	Brevogne	Coulonces (RG et RD)	Vaulégeard
VIRE1	Virène	Saint-Martin-de-Tallevende (RG)/Les Vaux (RD)	Ancienne zone industrielle

Tableau 1 : Liste des stations indice anguille du bassin de la Vire

**Localisation des stations d'indice abondance anguille
au niveau du bassin versant de la Vire en 2010**

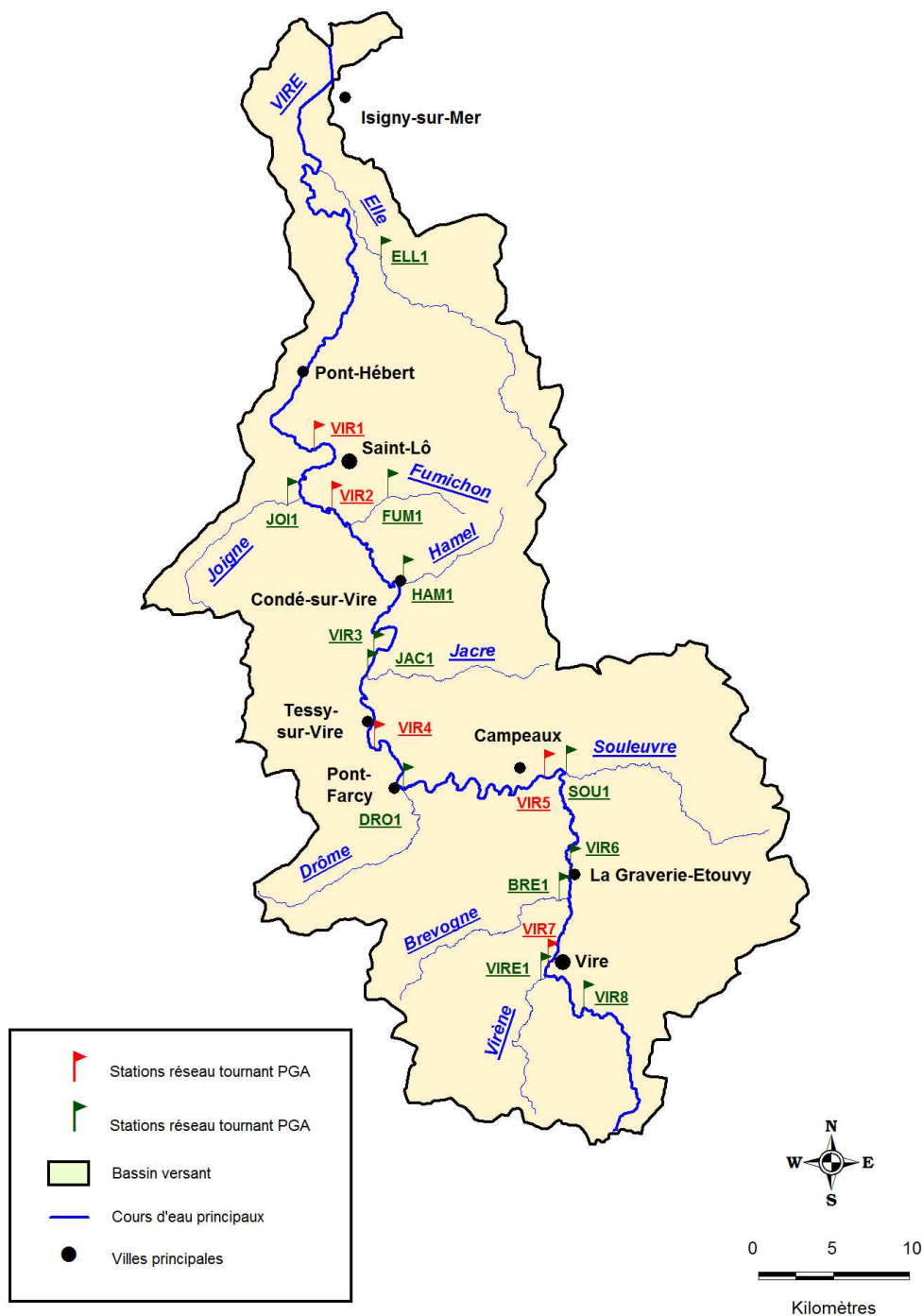


Figure 3 : Localisation des stations indice anguille au niveau du bassin de la Vire

1.3) Protocole

Un protocole de pêche spécifique a été mis au point pour le suivi des stocks continentaux d'anguille et consiste à prospecter le cours d'eau selon un plan d'échantillonnage pré-déterminé à raison de 30 points par station, sur des secteurs où la hauteur d'eau ne dépasse pas 60 cm.

Sur chaque point, un courant électrique délivré par un matériel portatif type Martin Pêcheur est diffusé dans l'eau sous forme de mouvements circulaires durant 30 secondes, avec une brève coupure du contact au milieu. Les anguilles attirées par le champ électrique sont alors capturées à l'aide d'épuisettes fixes et mobiles. Elles sont mesurées à la fin des 30 points d'échantillonnage et remises à l'eau. Le protocole nécessite au cours de l'échantillonnage 4 à 5 personnes.



Figure 4 : Pêche d'indice abondance anguille

Ce protocole permet de déterminer **l'abondance et des structures de taille des anguilles, ainsi que leur répartition le long du cours d'eau.**

Afin d'apprécier le niveau de la population d'anguilles, des classes de qualité ont été définies par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) et par l'association Seine Normandie Migrateurs (SEINORMIGR). Elles se basent sur les abondances observées actuellement (et donc en situation de forte raréfaction) dans le grand Nord-Ouest. 7 classes ont ainsi été définies (Tableau 2).

Nbre individus/IAA	Nbre individus/m ²	Classes de qualité	
0	0	nulle	
1-5	0,05-0,1	très faible	
6-10	0,1-0,2	faible	
11-20	0,2-0,4	moyenne	
21-40	0,4-0,7	assez forte	
41-80	0,7-1,3	forte	
80-160	1,3-2,7	très forte	
>160	>2,7	excellente	

Tableau 2 : Classes de qualité pour les indices abondance anguille

Enfin, d'après les calages effectués sur le Massif Armoricaïn, une estimation de la densité en anguilles par m² de cours d'eau peut être obtenue en divisant par 60 la valeur de l'Indice d'abondance.

2) Résultats/Discussion

2.1) Abondance

- Année 2010

Code station	Cours d'eau	Nbre individus/IAA	Nombre individus/m ²	Classe de qualité
VIR1	Vire	104	1,7	TRES FORTE
VIR2	Vire	119	2	TRES FORTE
VIR3	Vire	55	0,9	FORTE
VIR4	Vire	49	0,8	FORTE
VIR5	Vire	45	0,8	FORTE
VIR6	Vire	11	0,2	MOYENNE
VIR7	Vire	11	0,2	MOYENNE
VIR8	Vire	0	0	NULLE
ELL1	Elle	76	1,3	FORTE
JOI1	Joigne	77	1,3	FORTE
FUM1	Fumichon	70	1,2	FORTE
HAM1	Le Hamel	74	1,2	FORTE
JAC1	Jacre	11	0,2	MOYENNE
DRO1	Drôme	11	0,2	MOYENNE
SOU1	Souleuvre	8	0,1	FAIBLE
BRE1	Brevogne	12	0,2	MOYENNE
VIRE1	Virène	8	0,1	FAIBLE

Tableau 3 : Abondances en anguilles sur le bassin de la Vire en 2010

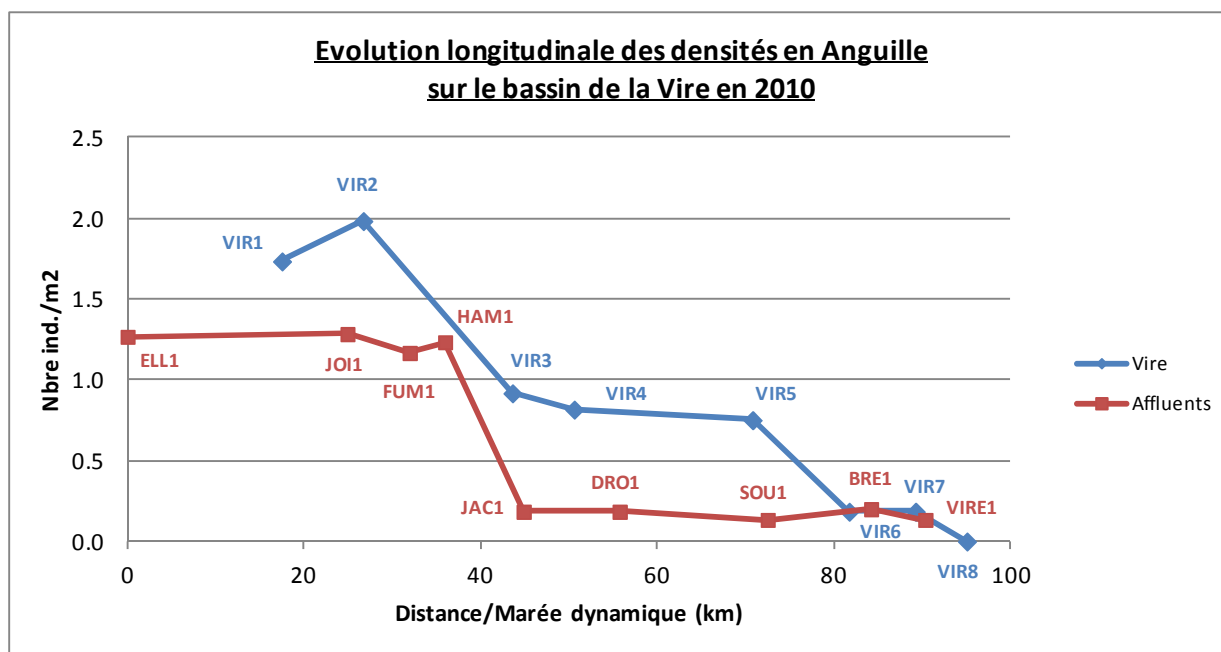


Figure 5 : Evolution longitudinale des densités en Anguille sur le bassin de la Vire en 2010

La distribution des anguilles sur la Vire et ses principaux affluents suit bien le principe de colonisation en densité-dépendance de l'espèce, les densités diminuant avec la distance à la marée dynamique.

Plus précisément, on peut retenir des résultats 2010 que :

- des anguilles sont observées jusqu'à 90 km en amont de la marée dynamique. L'absence d'individus au niveau de la dernière station amont (VIR8 aux cascades de Roullours) est due au barrage du plan d'eau de l'Ecluse à Vire dont l'infranchissabilité empêche toute colonisation de l'amont par l'espèce. A noter que la présence d'anguilles sur l'extrême amont de la Vire avait été constatée jusqu'en 1996 sur la station de pêche électrique de Truttemer-le-Grand.
- les abondances s'avèrent très fortes sur les deux stations aval de la Vire, puis encore fortes jusque sur l'amont des gorges de la Vire, dans le Calvados, à plus de 70 km de la marée dynamique. Sur les affluents par contre, les fortes abondances ne sont observées que jusqu'à Condé/Vire.
- une nette chute d'abondance est en effet observée aux alentours du 40^{ème} kilomètre, tant sur le cours de la Vire, où la densité baisse de moitié, que sur les affluents où la densité est divisée par 6 entre le Hamel et la Jacre. L'examen des ouvrages sur ce secteur de Condé/Vire conduit à identifier des impacts encore importants pour le barrage de la base de canoë-kayak et celui de la Roque.



Figure 6 : Barrage de Condé-sur-Vire



Figure 7 : Barrage de la Roque

Ces deux ouvrages comportent soit un ressaut (0,60 m à la base C-K) soit une verticalité de plus de 2 m à la Roque, infranchissables lors de la remontée estivale des anguillettes. A Condé/Vire, la remontée des jeunes anguilles ne peut s'effectuer facilement que seulement par le bras droit au niveau du déversoir incliné du moulin Brégeault, dont le pied se trouve correctement noyé, mais son débit est minoritaire. Il existe une rampe-brosse à anguille au barrage de la Roque, cependant son attrait, trop décalé par rapport au pied de l'obstacle, large en outre de plus de 50 m, paraît insuffisant.

- enfin, il faut souligner que les résultats 2010 et 2011 ont pu bénéficier de migrations facilitées par les ouvertures estivales de certains ouvrages, et tout spécialement de celui de Candol, situé en amont de St Lô, soit entre les stations VIR1 et VIR2. En effet, cet important ouvrage représente, en configuration fermée, un obstacle majeur du fait de l'absence de tout dispositif de franchissement adapté aux anguilles.



Figure 8 : Barrage de Candol

- Année 2011

Code station	Cours d'eau	Nbre individus/IAA	Nombre individus/m ²	Classe de qualité
VIR1	Vire	47	0,8	FORTE
VIR2	Vire	80	1,3	FORTE
VIR4	Vire	26	0,4	ASSEZ FORTE
VIR5	Vire	11	0,2	MOYENNE
VIR7	Vire	2	0,1	TRES FAIBLE

Tableau 4 : Abondances en anguille sur la Vire en 2011

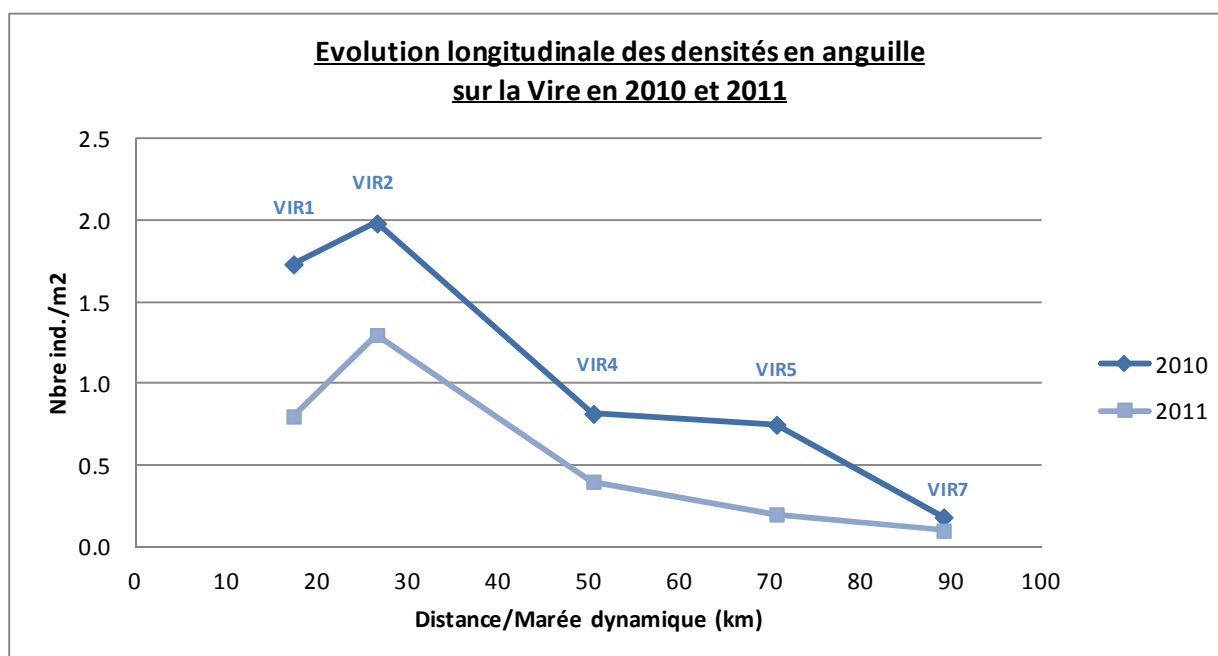


Figure 9 : Evolution longitudinale des densités en Anguille sur la Vire en 2010 et 2011

En 2011, seules les 5 stations inscrites dans le réseau annuel fixe sur la Vire ont été inventoriées.

L'évolution longitudinale des densités en 2011 est similaire à celle en 2010, avec la baisse marquée des densités de part et d'autre de Condé/Vire. Par contre, **les résultats obtenus en 2011 sont tous très inférieurs à ceux de 2010** : les abondances ont ainsi globalement diminué de moitié (- 49%), avec une chute de 75 à 82 % sur les 2 stations les plus amont.

Les prochaines campagnes de suivi permettront de confirmer ou d'infirmer ce constat préoccupant.

2.2) Structure de la population d'Anguille

• Année 2010

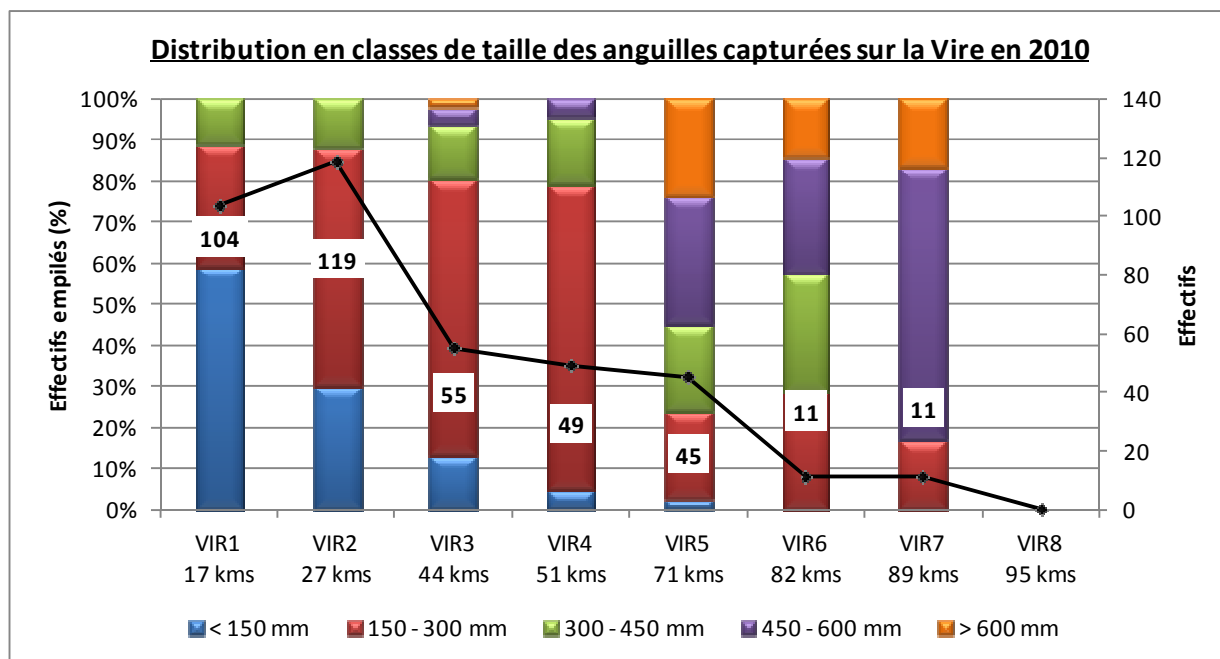


Figure 10 : Distribution en classes de taille des anguilles capturées sur la Vire en 2010

La structure de la population d'Anguille évolue sur la Vire d'aval en amont, selon la dynamique de colonisation et de maturation de l'espèce, avec :

- les quatre stations aval largement dominées à 80-90 % par les anguilles dont la taille n'excède pas 300 mm et qui constituent la fraction migrante assurant le renouvellement de la population. La part d'anguillettes de moins de 15 cm, correspondant à la remontée de civelles de l'année, diminue progressivement pour être compensée par les anguilles de 2 ou 3 étés d'eau douce.
- à partir des gorges de la Vire, une population très majoritairement constituée d'individus résidents, dont la taille augmente vers l'amont. C'est donc dans la Vire située dans le Calvados que sont surtout produites les femelles, d'une taille supérieure à 45 cm. Il faut ici souligner que ces femelles seront confrontées lors de leur dévalaison vers la mer aux 7 microcentrales équipant encore les ouvrages hérités de la navigation.
- un **front de colonisation active**, avec la présence de sujets de moins de 30 cm, **encore établi à 90 km de la marée dynamique** (station VIR7 des Vaux de Vire). Cependant, cette colonisation active n'apparaît vraiment soutenue que sur le cours situé dans la Manche (jusqu'à la station VIR4 à Fourneaux), ce qui laisse craindre un épuisement de la population en amont.

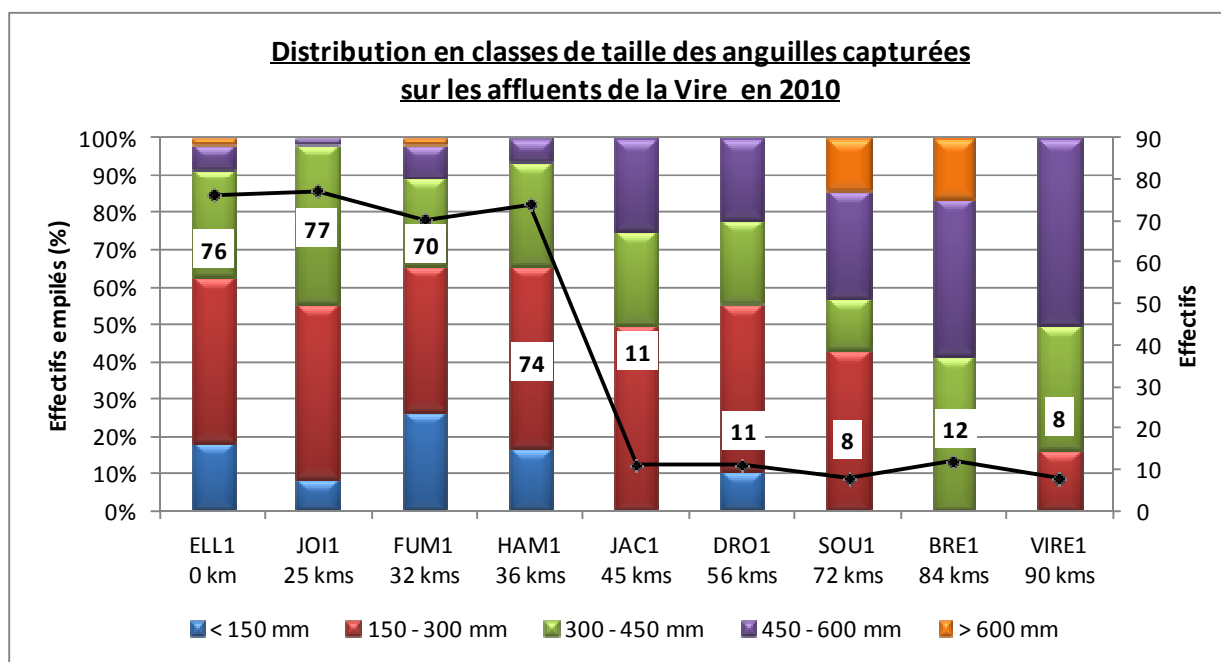


Figure 11 : Distribution en classes de taille des anguilles capturées sur les affluents en 2010

La structure de la population observée sur les affluents est assez identique à celle observée sur la Vire, avec :

- les 6 affluents aval, jusqu'à l'entrée dans le Calvados, où les anguilles migrantes sont majoritaires.
- les 3 affluents de l'amont, où dominent les anguilles femelles, de plus grandes tailles.

Que ce soit sur le cours principal ou sur les affluents, la population d'anguilles du bassin de la Vire est donc encore bien structurée. Des signes d'affaiblissement transparaissent toutefois.

- Année 2011

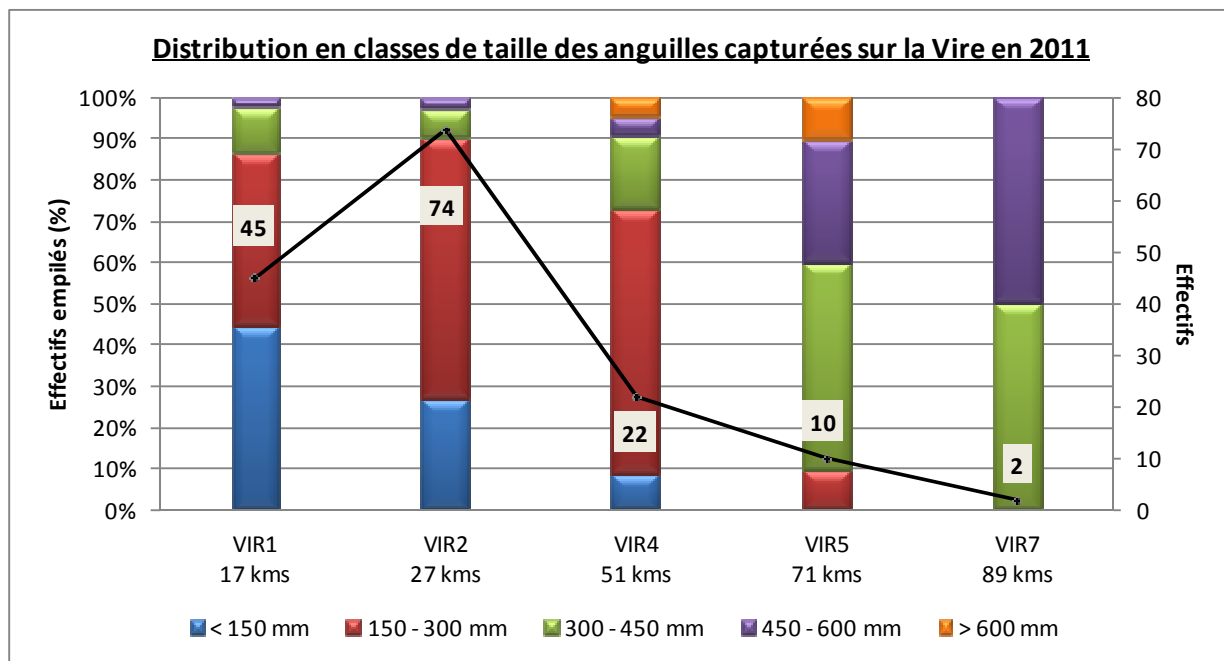


Figure 12 : Distribution en classes de taille des anguilles capturées sur la Vire en 2011

La structure de la population en anguilles n'évolue guère entre 2010 et 2011. Les anguilles migrantes sont toujours largement majoritaires sur les stations dans la Manche, avec des anguillettes de l'année surtout abondantes au niveau de la station la plus en aval.

La station des gorges de la Vire (VIR5) constitue toujours le tournant avec la domination des anguilles sédentaires.

La forte baisse des effectifs entre 2010 et 2011 au niveau des stations de l'amont (VIR5 et VIR7) touche surtout les sujets de plus de 45 cm. Une grande partie des individus ayant dévalé en mer n'aurait ainsi pas été remplacée, faute de recrutement suffisant sur cette moitié amont du bassin.

Conclusion

Les indices d'abondance anguilles réalisés en 2010 sur l'ensemble du bassin de la Vire, puis en 2011 uniquement sur certaines stations du cours principal, ont permis de montrer que ce territoire présente encore des densités en Anguille fortes, voire même très fortes sur les parties aval.

La population apparaît comme plutôt fonctionnelle avec une structure dominée par les anguilles migrantes dans le département de la Manche, puis par les anguilles sédentaires en effectifs moindres dans le Calvados. Ce sont ces parties amont qui produisent les femelles, de plus grandes tailles.

Le front de colonisation active constaté en 2010 et 2011 reste très haut, à Vire, malgré la présence de barrages posant encore des difficultés de franchissement. Le profil des abondances d'anguilles migrantes met ainsi en évidence l'impact des ouvrages de Condé/Vire.

A noter que la colonisation par les anguillettes peut être favorisée par l'ouverture estivale de certains ouvrages, mise en œuvre notamment pour la gestion de la qualité des eaux.

Des signes d'affaiblissement de la population transparaissent dans les résultats, avec:

- un déficit d'anguilles migrantes dès l'entrée dans le Calvados, ne permettant plus de renouveler le peuplement en amont, notamment dans les gorges de la Vire où est d'ailleurs observée la plus forte baisse d'abondance en 2011.
- des abondance 2011 très inférieures à celles observées en 2010 : il s'agira de confirmer par la suite s'il s'agit d'une situation conjoncturelle ou d'une tendance plus lourde.

Le bassin de la Vire apparaît néanmoins encore en capacité de contribuer efficacement à la sauvegarde du stock d'anguilles européennes. Pour ce faire, il s'agit de consolider et améliorer la production puis l'échappement en mer d'anguilles argentées, prioritairement les femelles, dont les résultats de ces suivis montrent qu'une part importante est produite dans la moitié amont du bassin.

La gestion et l'aménagement des ouvrages est à cet égard un puissant levier, tant pour maximiser la pénétration continentale du flux annuel d'anguillettes, que pour éviter les dommages occasionnés par les turbines lors de la dévalaison des anguilles argentées.