



Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin *suivi (2006), analyses et propositions de gestion*

Rapport pour l'obtention de la Maîtrise d'IUP Génie de l'Environnement
spécialité Ingénierie des Milieux Aquatiques et des CORRIDORS Fluviaux
(Tours, 37)



Parc Interrégional du Marais Poitevin

**2 rue de l'Eglise
79510 COULON**

Michaël CAGNANT
IUP IMACOF
Promotion 2003 - 2006

Août 2006

Stage réalisé sous l'égide de :
Sophie DER MIKAELIAN
Chargée de mission au PIMP

Remerciements

Merci à Sophie Der Mikaelian pour m'avoir proposé ce stage et accueilli au sein du Parc, encore désolé pour ce mercredi passé à travailler sur mon rapport...

Merci à Xavier Baron pour la découverte du Mignon, et pour m'avoir appris une nouvelle technique de pêche : les mulets n'ont qu'à bien se tenir !

Merci à toute l'équipe du Parc pour son accueil, et particulièrement Marlène (pour les multiples services qu'elle m'a rendus), Alain (et ses rôles des genêts), Corinne (100-65+13:6x4+2, ça fait combien ?), Nico, Patrick, Lucie, Odile, Dominique, Régis, Richard, Marc-O., Jérôme, René, Hélène,... et puis tous les autres finalement !

Merci au personnel du CEMAGREF, de la DDE de Marans, de la DDE de Bazoin (pour la pince à griffe !) pour leur gentillesse, leur aide et/ou leurs conseils...

Je tiens à remercier particulièrement et chaleureusement les « stagiaires » (qui ne le sont pas tous d'ailleurs !) qui ont fait de ces quelques mois de stage une expérience de vie et une somme de bons moments :

Merci à Paul, pour rire de mes blagues, pour son aide technique (précieuse), les repas de midi, les outardes, les moto-cross (mouais...), les sessions acoustiques (!), les cafés, les paupiettes, et j'en passe...

Merci à David, pour son dynamisme communicatif, ses conseils culinaires, guitaristiques et ses conseils de vie (et oui mon vieux !),...

Merci à Florent pour sa gentillesse, les narguils du mois d'août devant un petit DVD, les jeudi niortais, les plats de pâtes, les parties de palet, le footing,...

Merci à Damien pour sa compréhensivité (ça existe, ça ?) les parties de PES4 (j'aurais pu gagner !), les discussions philosophiques (hum !), les bons moments,...

Merci à Marion P. le p'tit rayon de soleil nantais de la « maison des stagiaires » pour sa franchise, les leçons de tricot, les pique-niques vélo,...

Merci à François l'IMACOFien grâce à qui j'ai pu prendre une semaine de vacances (désolé, mais c'était le prix pour avoir un maître de stage comme moi... ;-) !)...

Merci à Joachim pour son soutien, pour la découverte du Marais d'Arçais (le plus beau du monde, hein ?), des jeudi niortais,...

Merci à Anaïs pour sa bonne humeur, les soirées à plus se rappeler de grand-chose (n'est-ce pas ?), son chat (moins beau que le mien mais bon...),...

Merci à Marion M. pour son « franc-vivre », la sortie « terrain » en barque, pour cette magnifique soirée au F... Blue Boy à Parthenay (qui l'eut cru ?),...

Merci à Michaël (mon meilleur homonyme), Marie (mon meilleur public à la guitare), Clément (le niortais tranquille...), que j'ai hélas moins fréquenté, ségrégation des étages oblige...

Merci à Pénélope, qui tenait absolument à ce que je la remercie... Peut-être qu'en plus un jour elle le méritera (non me tape pas s'te plaît !)...

Merci enfin (comme toujours) à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué au bon déroulement de ce stage, et à tous ceux que je ne citerai pas mais qui savent ce qu'il en est...

Sommaire

Sommaire	1
Signification des sigles et abréviations utilisés	2
Glossaire	3
Introduction	4
1 – Contexte: le Marais poitevin	5
1 – 1. Présentation	5
1 – 2 Le Parc Interrégional du Marais Poitevin.....	8
2 – L'anguille	11
2 – 1. Rappels sur la biologie de l'anguille.....	11
2 – 2. Situation de l'anguille en Europe et en France	13
2 – 3. Situation de l'anguille dans le Marais poitevin.....	17
3 – Suivi des populations de civelles et anguilles dans le Marais poitevin	18
3 – 1. Contexte	18
3 – 2. Les points de suivi.....	19
3 – 3. Protocole d'étude.....	21
4 – Résultats pour l'année 2006	25
5 – Analyse des résultats interannuels.....	32
6 – Discussion - Propositions de gestion	34
Conclusion.....	42
Bibliographie	I
Table des matières.....	IV
Listes des tableaux et figures.....	VI
Annexes	VII
Résumé	4ème de couverture

Signification des sigles et abréviations utilisés

CEMAGREF: Centre Expérimental du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts

COGEPOMI: COmité de GEstion des POissons MIgrateurs

CSP: Conseil Supérieur de la Pêche

DDAF: Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

DDE: Direction Départementale de l'Equipement

LOGRAMI: LOire GRAnds MIgrateurs

PIMP: Parc Interrégional du Marais Poitevin

RAMP: Réseau Anguille Marais Poitevin

SAUR: Société d'Aménagement Urbain et Rural

SMPIMP: Syndicat Mixte du Parc Interrégional du Marais Poitevin

Glossaire

*N.B. : les mots répertoriés au glossaire sont suivis d'un * dans le texte.*

Avalaison (ou dévalaison) : action de descendre le cours des fleuves vers l'océan pour l'accomplissement d'une partie du cycle biologique (reproduction pour l'anguille).

Bioaccumulation : accumulation dans les tissus et les graisses de l'anguille de diverses molécules, et notamment des polluants.

Conche : voie d'eau de petite section, en continuité avec le réseau principal de voies d'eau qui assure les fonctions d'écoulement des eaux et de navigation.

Hydrotropisme : comportement de la civelle caractérisé par une attirance pour l'eau douce.

Leptocéphale : c'est le premier stade larvaire connu de l'anguille. En ce qui concerne l'Anguille européenne, on trouve des leptocéphales en mer des Sargasses et jusqu'à quelques centaines de kilomètres du littoral atlantique. La larve leptocéphale est caractérisée par un aplatissement latéral, en feuille de saule.

Montaison : action de remonter le cours des fleuves pour l'accomplissement d'une partie du cycle biologique (grossissement pour l'anguille).

Portes à flot : vantaux mobiles situés au niveau des barrages, ouverts lors du jusant pour l'évacuation des eaux douces vers l'océan, et qui se ferment lors du flot, empêchant l'intrusion d'eaux marines dans les systèmes aquatiques continentaux.

Rhéotropisme : comportement de l'anguille, qui la pousse à s'orienter à contre-courant pour migrer vers l'amont des fleuves.

Stabulation : phase d'adaptation des civelles au fonctionnement estuarien, caractérisé par un va-et-vient des animaux au fil du flot et du jusant.

Introduction

Ce rapport fait suite au stage que j'ai réalisé au sein du Parc Interrégional du Marais Poitevin et dont le sujet est le suivant: « Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin, *suivi (2006), analyses et propositions de gestion* ». Ce stage s'inscrit dans le cadre de mon cursus universitaire à l'IUP Génie de l'Environnement spécialité Ingénierie des Milieux Aquatiques et des COrridors Fluviaux (IMACOF) de Tours (37), et constitue la dernière étape nécessaire à l'obtention du diplôme de maîtrise.

Cette étude se justifie par la situation préoccupante de l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*, L.) dans le Marais poitevin et de manière générale sur l'ensemble de son aire de répartition, puisque cette espèce piscicole connaît depuis plusieurs années un déclin que rien ne semble enrayer. L'alarmisme pourrait même être de mise, dans le sens où si la tendance actuelle n'est pas rapidement renversée, cette espèce très menacée semble vouée à disparaître dans les prochaines années, ou du moins à ne plus constituer que quelques populations isolées, sans commune mesure avec l'abondance qu'on lui connaissait il y a de cela quelques décennies seulement. C'est dans ce contexte inquiétant que ce double projet (suivi des populations pour l'année 2006 – propositions de gestion à la lumière des résultats des suivis des dernières années) m'a été confié, sous la direction de Sophie DER MIKAELIAN, chargée de mission « Valorisation Piscicole » au sein du PIMP.

Ce rapport est constitué de différentes parties, dans lesquelles seront présentés, tour à tour, le contexte précis et le cadre de l'étude, les méthodes utilisées, les résultats obtenus, desquels découleront enfin des propositions de gestion pour l'Anguille européenne dans le Marais poitevin.

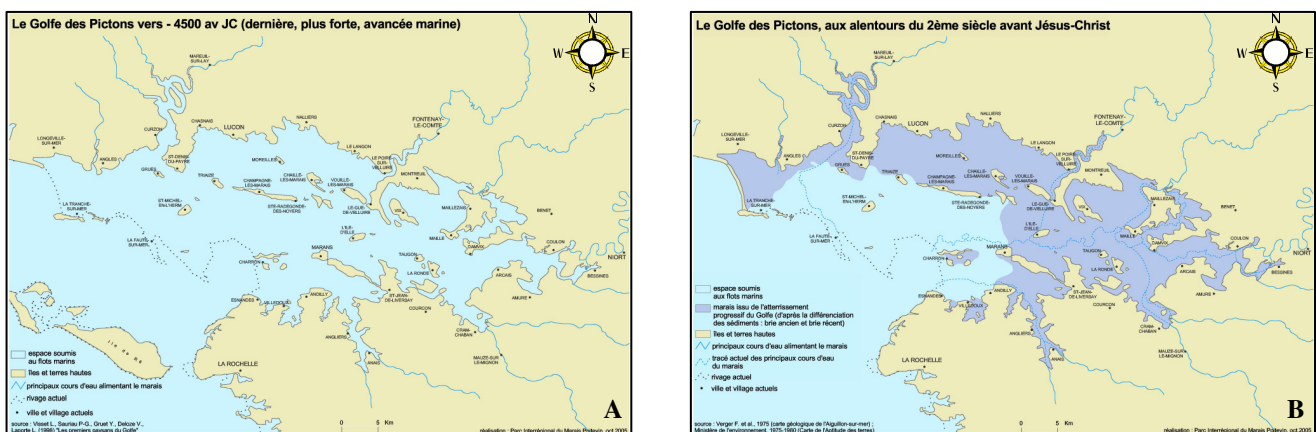
1 – Contexte: le Marais poitevin

1 – 1. Présentation

- Historique

Pour comprendre le Marais poitevin, il faut connaître son histoire.

Il y a près de 10000 ans, lors de la dernière transgression marine, le Marais poitevin est un golfe parsemé d'îles calcaires (les actuelles buttes), l'eau est présente jusqu'à 10 km environ de l'actuelle ville de Niort (figure 1). Puis l'eau, en redescendant, a laissé des vallées dans lesquelles s'écoulent aujourd'hui les rivières qui drainent le marais (la Vendée, le Lay, la Sèvre Niortaise), formant une immense vasière. Il y a 4000 ans, les premières peuplades gauloises s'installent sur les buttes calcaires, dans des camps fortifiés. Ils profitent des innombrables ressources offertes par l'océan, vivent de la chasse, la pêche, la cueillette. Ils commencent à développer une activité agricole. Les romains baptiseront alors ce site Golfe des Pictons, du nom de la tribu gauloise qui occupe les lieux.



Les premiers aménagements n'interviendront que bien plus tard, au X^{ème} siècle, sous l'impulsion du clergé. Au XII^{ème} siècle, de puissantes abbayes voient le jour, qui vont réaliser des travaux colossaux afin de rendre vivable cette zone marécageuse. Ainsi, à partir de 1217, est entreprise la construction du canal des Cinq Abbés (du nom des cinq abbayes impliquées dans sa réalisation: Nieul sur l'Autize, Maillezais, Saint Maixent, Saint Michel en l'Herm, et l'Absie), qui permettra de drainer les eaux du bassin versant et d'assécher les parties marécageuses proches de la mer. Ceci s'accompagnera de l'édification de digues, qui vont isoler une partie du territoire de l'influence marine et des inondations, les rendant aptes à la culture. Les deux visages du Marais sont nés : le marais desséché, et le marais mouillé.

Après des destructions d'ouvrages durant les guerres (Guerre de Cent ans, guerres de religions), les travaux reprennent sous le règne d'Henry IV, grâce à l'ingénierie et aux capitaux hollandais. Les aménagements dans le Marais desséché continuent (ceinture des Hollandais), alors que le Marais mouillé reste dans son état sauvage. Des marais communaux sont créés, afin de garantir des pâturages pour le bétail. Au fil du temps, l'homme va chercher à gagner des terres sur l'océan par poldérisation avec l'édification de nouvelles digues (les prises). A la fin du XVIIème siècle, le Marais desséché possède pratiquement sa physionomie actuelle. La poldérisation se poursuit, les derniers polders ont été pris dans les années 1960-70.

Le XIXème siècle voit naître un intérêt pour le Marais mouillé. Les objectifs principaux des travaux sont une meilleure évacuation des crues, ainsi qu'une facilitation de la navigation, notamment sur l'axe principal que constitue la Sèvre Niortaise, voie privilégiée entre Niort et l'océan. D'innombrables canaux sont creusés (rigole de la Garette, canal du Mignon, etc.). Tous ces aménagements ne sont pas sans conséquences. En effet, afin de maîtriser l'écoulement des eaux devenu trop rapide, et de garder l'eau durant l'étiage, il faut construire à partir des années 1850 des barrages, assortis d'écluses pour maintenir la navigation. La figure 2 met en évidence les principaux aménagements du Marais poitevin et leurs périodes de réalisation.

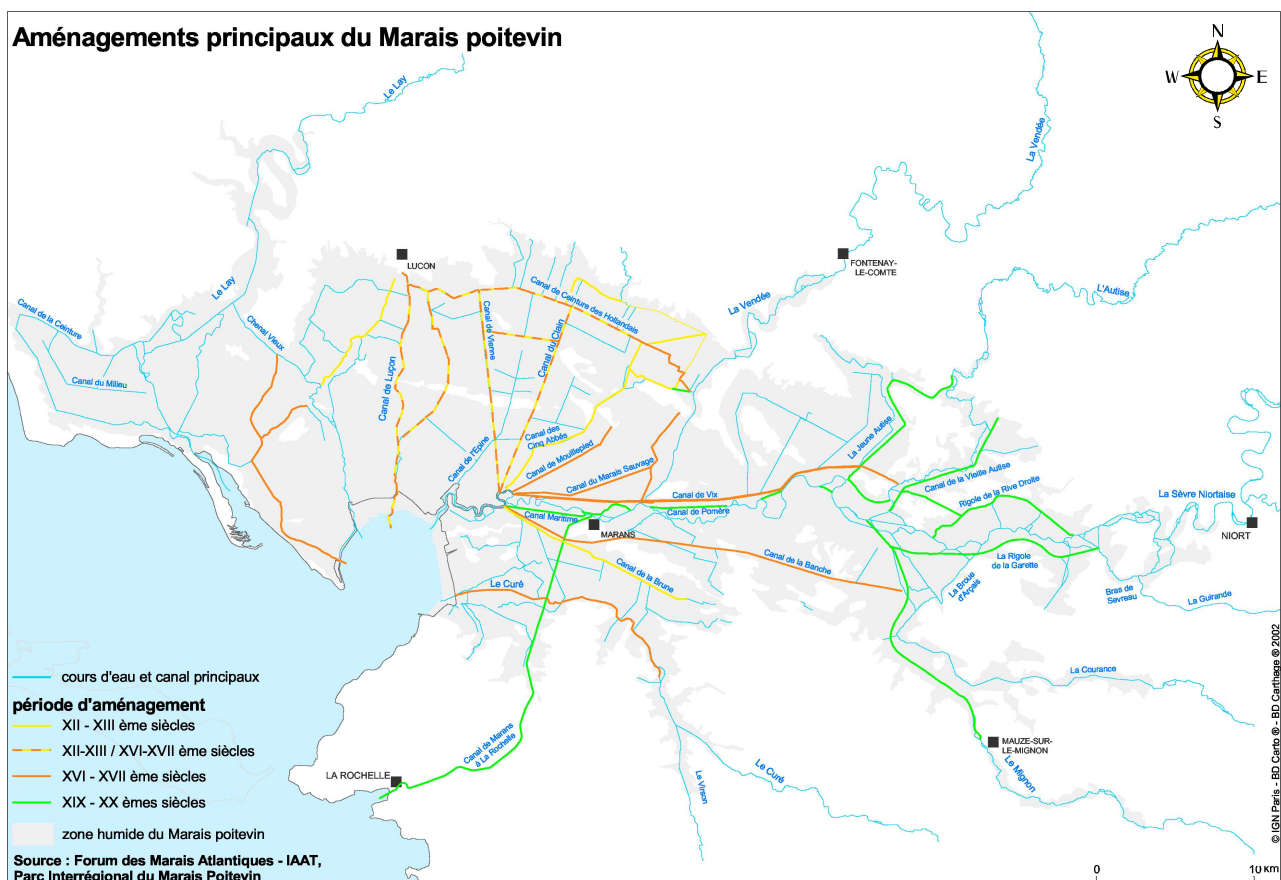


Figure 2 : Principaux aménagements du Marais poitevin au cours des siècles

La gestion de tous ces travaux et ouvrages se répartit alors entre l'Etat et des associations de propriétaires, les Syndicats de Marais. L'occupation du sol s'oriente alors vers la prairie et la culture maraîchère (culture de la mojette, haricot blanc demi-sec typique du Marais), créant une économie de marais grâce également à l'exploitation du bois (frêne, peuplier). L'ancien Golfe des Pictons, après des millénaires de façonnage par la Nature et par l'Homme, est devenu le Marais poitevin que nous connaissons aujourd'hui, et qui sera décrit dans la partie suivante.

- Le Marais poitevin, situation actuelle

Le Marais poitevin est la deuxième zone humide de France en superficie, après la Camargue. Il est situé sur la façade atlantique, au centre ouest de la France (figure 3). Il a une longueur de 70 km (de l'océan aux portes de Niort) et une largeur de 30 km (des plaines du sud de la Vendée au nord jusqu'aux plaines d'Aunis au sud). Son altitude moyenne est de quelques mètres NGF, avec un point culminant aux alentours de 32 mètres NGF et une partie du territoire située en dessous du niveau des plus hautes marées.

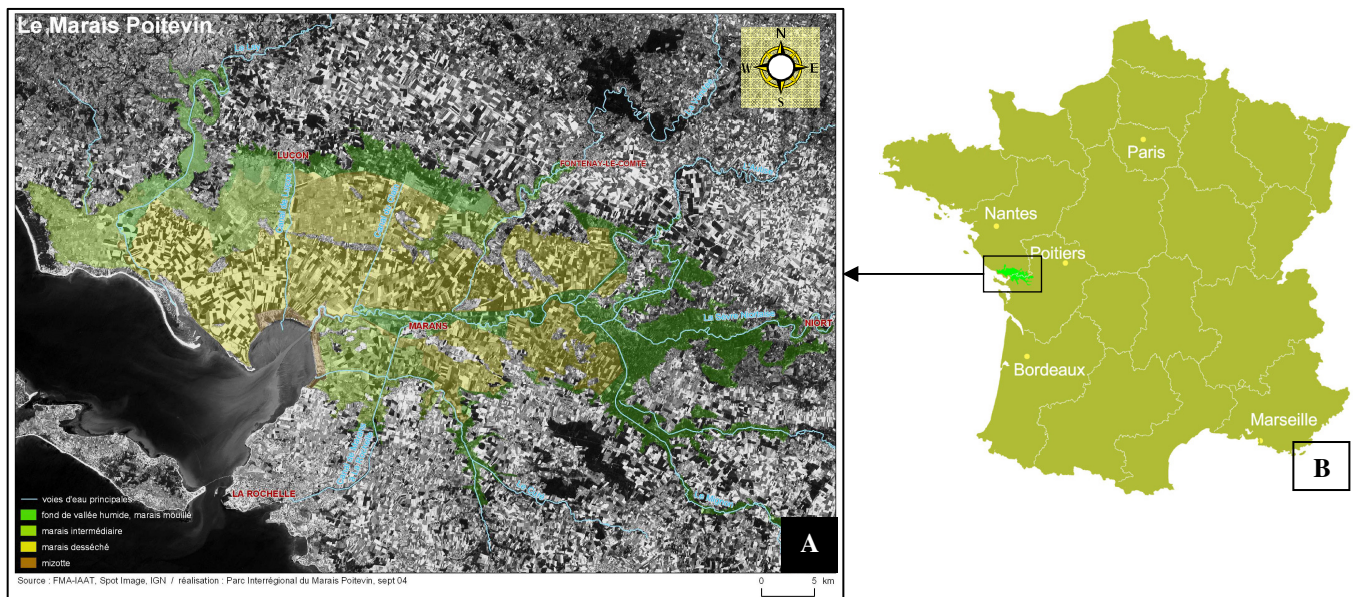


Figure 3 : Situation géographique du Marais poitevin. A : Vue aérienne du territoire ; B : Situation du Marais poitevin en France

La zone humide a une superficie d'environ 110000 hectares, et se trouve sur 3 départements (Vendée, Deux-Sèvres et Charente Maritime) et 2 régions (Pays de la Loire et Poitou-Charentes).

On peut partager le Marais poitevin en 3 grandes entités (Figure 4) : marais desséché, marais mouillé et baie de l'Aiguillon.

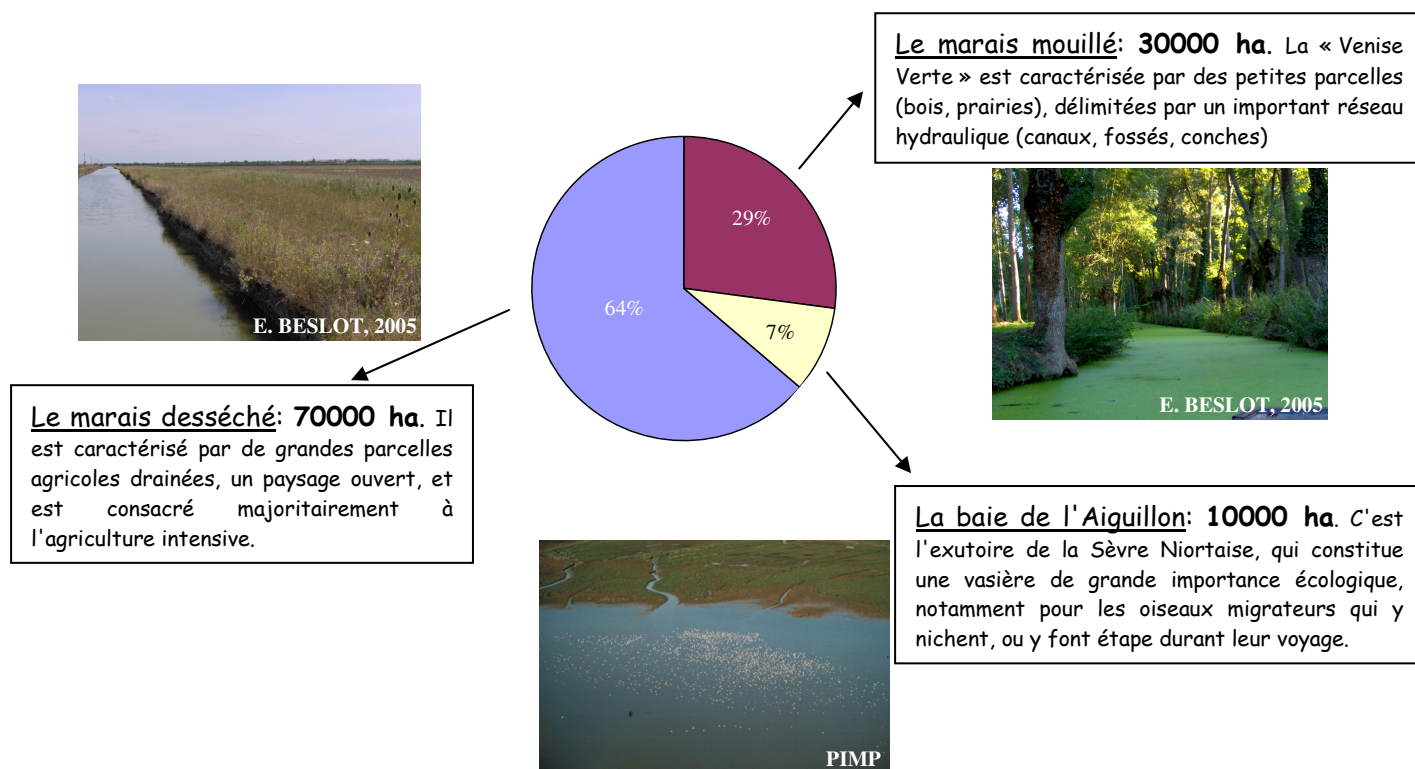


Figure 4 : Répartition (en superficie) des 3 grandes entités géographiques du Marais poitevin.

1 – 2. Le Parc Interrégional du Marais Poitevin

– Présentation de la structure

• Historique :

A partir de 1975, les richesses historiques, patrimoniales, écologiques du Marais poitevin conduisent à l'étude d'un projet de Parc Naturel Régional. En 1979, est créé le Parc Naturel Régional du Marais Poitevin, Val de Sèvre et Vendée. Dès sa mise en place, le PNR rencontre des difficultés à concilier les pratiques agricoles, tournées vers l'intensivité et la rentabilité, et les objectifs environnementaux inscrits dans la charte. Pour autant, il met en oeuvre un certain nombre de missions, comme la préservation d'espèces locales (baudet du Poitou), l'implantation de passe à anguille, la réhabilitation des marais communaux, ou encore la mise en place des « Maisons du Parc ». Cependant, malgré les actions menées et au vu des conflits d'usages existant sur le territoire, la question se pose dans les années 1990 de la reconduite du label de PNR. C'est ainsi qu'en 1997, le Parc Naturel Régional du Marais Poitevin, Val de Sèvre et Vendée perd son label, le Syndicat Mixte qui en assurait la gestion change de statut pour devenir le Syndicat Mixte du Parc Interrégional du Marais Poitevin.

- Le Parc Interrégional du Marais Poitevin :

Le SMPIMP assure la continuité des actions initiées par l'ancien PNR. C'est un établissement public régi par le Code Général des Collectivités Territoriales, qui possède ses propres statuts.

Le syndicat mixte a pour mission d'animer et gérer le Parc Interrégional du Marais Poitevin, et de définir les actions à mener dans le cadre du « contrat de territoire », qu'il a en charge de mettre en oeuvre et de faire respecter (Comité Syndical du SMPIMP, 1997).

Il intervient sur un territoire d'une superficie de 160 000 hectares environ (figure 5), répartis en 75 communes. Ces communes appartiennent à 3 départements (Vendée, Deux-Sèvres et Charente Maritime) et 2 régions (Pays de la Loire (38 communes) et Poitou-Charentes (37 communes)), et ont toutes adhéré au « contrat de territoire » (figure 5).

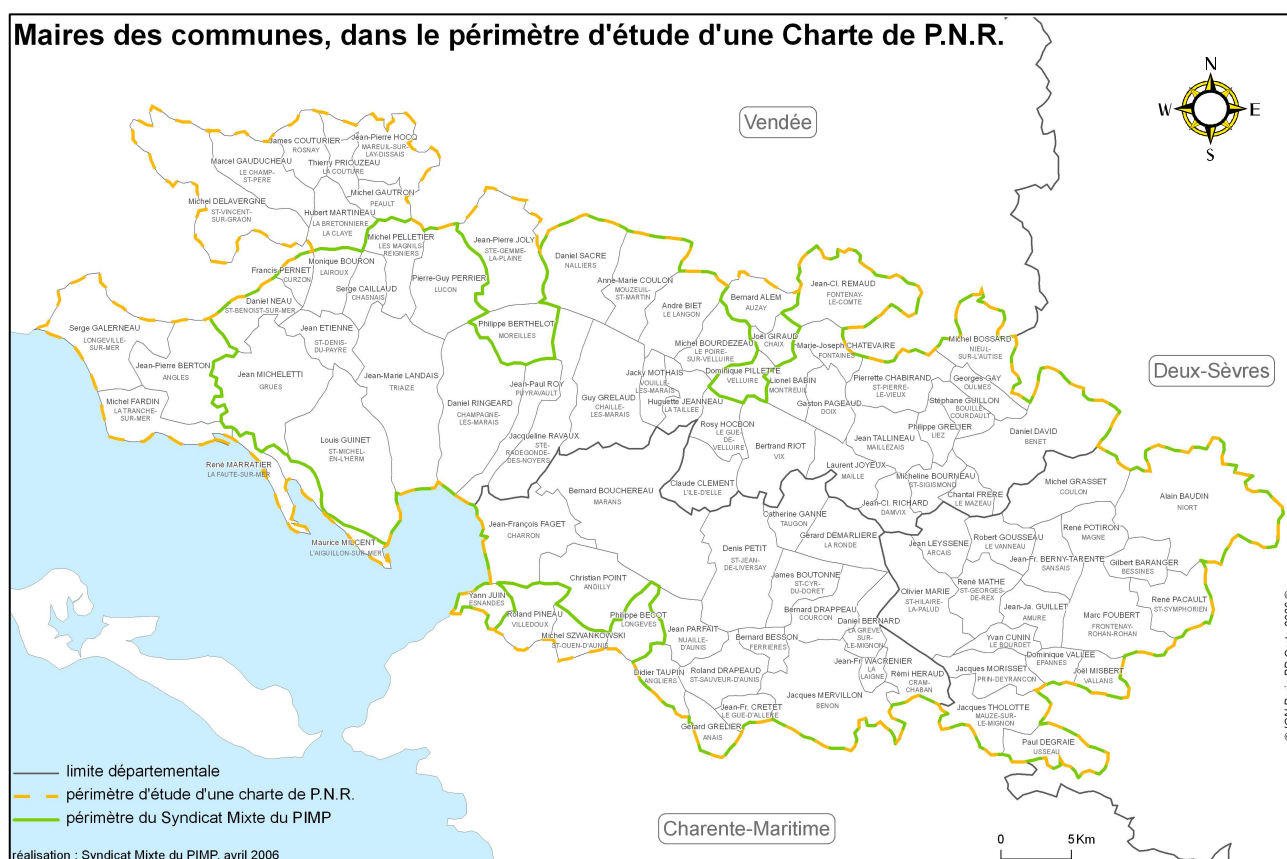


Figure 5 : Carte de présentation du territoire (PIMP et Projet de P.N.R.).

Actuellement, une charte élaborée par le SMPIMP est en cours de consultation afin de déterminer si le territoire peut reprendre le label de Parc Naturel Régional du Marais Poitevin. La réponse à cette interrogation sera certainement connue courant 2007.

Les missions du SMPIMP sont réparties selon 5 axes de travail (PIMP, 2004) :

- ✓ Protection du patrimoine naturel, qui consiste notamment en la préservation des espaces naturels et des espèces remarquables ;
- ✓ Développement économique, qui encourage et soutient les projets de valorisation durable des ressources naturelles du marais ;
- ✓ Développement culturel, qui favorise la promotion du patrimoine naturel et culturel du marais ;
- ✓ Aménagement du territoire, afin d'encadrer l'aménagement en valorisant le patrimoine local, en vue d'améliorer le cadre de vie des habitants ;
- ✓ Accueil, information et communication, qui a pour but la sensibilisation des acteurs et usagers locaux à leur patrimoine et la poursuite de la mise en place du réseau d'accueil et d'information du Parc.

2 – L'anguille (figure 6)

2 – 1. Rappels sur la biologie de l'anguille

Classification de l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*, L.) :

Embranchement : Vertébrés

Série : Poissons

Classe : Ostéichtyens

Sous classe : Actinoptérygiens

Super ordre : Téléostéens

Ordre : Anguilliformes

Sous ordre : Anguillodei

Famille : Anguillidae

Genre : *Anguilla*

Espèce : *anguilla* (Anguille européenne)



Figure 6 : dessin d'Anguille européenne sub-adulte. PIMP, 1999.

Il existe dans le monde une quinzaine d'espèces d'anguille. Trois espèces sont plus particulièrement présentes dans la littérature : l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*), l'Anguille américaine (*Anguilla rostrata*), et l'Anguille japonaise (*Anguilla japonica*), avec quelques travaux sur d'autres espèces, notamment océaniques (*Anguilla australis*, *Anguilla dieffenbachii*).

L'Anguille européenne est un poisson amphihalín thalassotoque, c'est à dire qu'une partie de son cycle vital se déroule en mer, et notamment la reproduction (ainsi que les premiers stades juvéniles), et l'autre partie en eau douce (grossissement). C'est la complexité de ce cycle, dont certaines étapes restent encore mystérieuses, qui fait de l'anguille un poisson aussi exceptionnel que fragile. Son cycle biologique est illustré sur la figure 7.

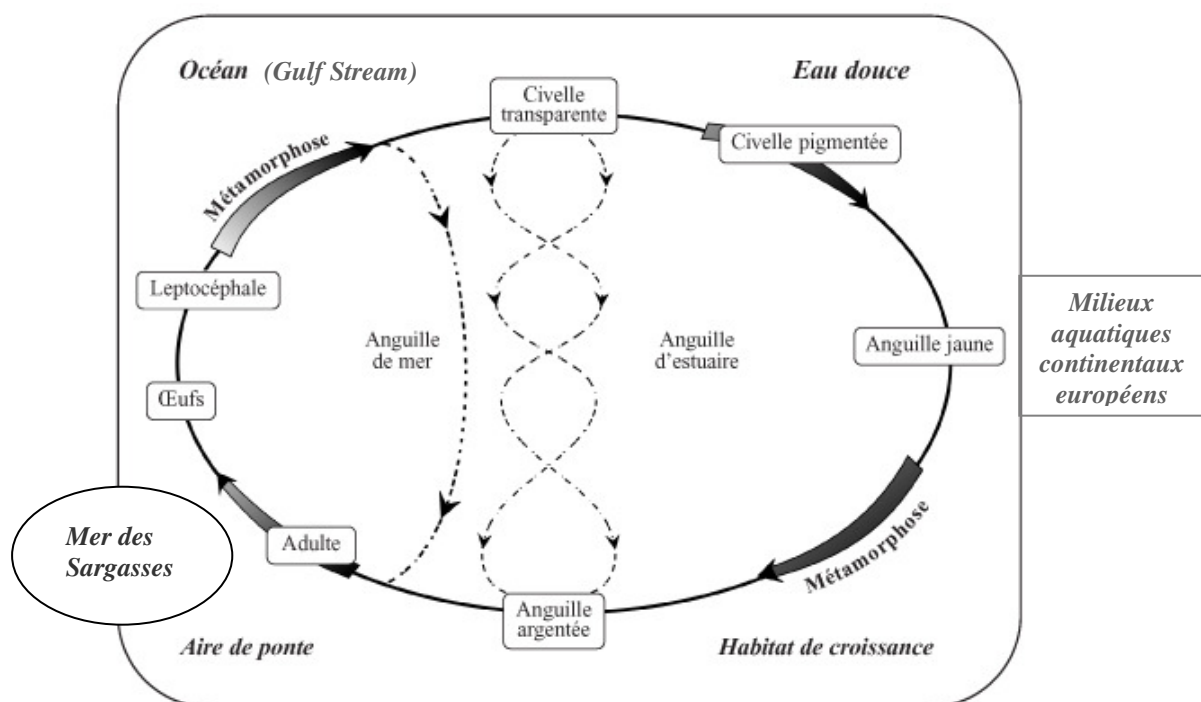


Figure 7 : Cycle biologique simplifié de l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*), d'après Department of Fisheries and Ocean Canada, modifié.

Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin
Suivi (2006), analyses et propositions de gestion (août 2006).

- **Naissance, premiers stades de croissance** (illustrations en annexe VI)

L'anguille naît quelque part dans la mer des Sargasses (SCHMIDT, 1922 in divers auteurs), au large des Antilles françaises, où les plus jeunes individus connus (appelés **leptocéphales**^{*}) ont été observés. De là, s'ensuit une longue migration portée de 7 à 9 mois au gré des courants (Gulf Stream puis dérive Nord Atlantique pour la population du Marais poitevin), qui va amener les larves jusqu'aux côtes atlantiques européennes. A une centaine de kilomètres des côtes, l'anguille va connaître sa première métamorphose, et se transformer en civelle. Elle se laisse alors dériver passivement vers les estuaires. Cette phase, qui dure de novembre à avril, s'accompagne d'une déshydratation qui va pousser la civelle à chercher l'eau douce: c'est le comportement d'**hydrotropisme**^{*}. Elle suivra alors le cycle des marées, portée pendant le flot, et s'enfouissant dans la vase pendant le jusant (après une période de **stabulation**^{*} dans la baie de l'Aiguillon. Sous l'effet des températures croissantes, la civelle acquiert au mois d'avril un comportement de **rhéotropisme**^{*}, qui lui confère une capacité natatoire lui permettant de remonter les courants des fleuves et rivières, et de coloniser le milieu dulçaquicole, ici le Marais poitevin (GASCUEL, 1987).

- **Phase continentale**

L'anguille va se pigmenter, pour devenir une anguille « jaune ». Son temps de séjour en eau douce est variable : de 3 à 14 ans pour les mâles, et de 6 à 18 ans pour les femelles (RIGAUD et ROQUEPLO, 2003 ; ELIE, 1998, in BESLOT, 2005) selon les individus et les sites. Dans le Marais poitevin, la durée de cette phase est estimée à 7-8 ans pour les mâles, et 10-12 ans pour les femelles (C. RIGAUD, Comm. pers.). Il est à noter que certains poissons « atypiques » n'effectueront jamais leur migration d'**avalaison**^{*} (RIGAUD et ROQUEPLO, 2003), et c'est ainsi qu'on a pu trouver des individus en phase continentale âgés de plus de 50 ans (POOLE et REYNOLDS, 1998). La phase continentale est une période de grossissement. L'anguille connaîtra au cours de cet épisode une différenciation sexuelle (la maturation sexuelle n'interviendra par contre que pendant la migration trans-océanique de reproduction), qui s'accompagne d'un dimorphisme marqué au niveau de la taille des individus (taille des mâles < 450 mm ; taille des femelles > 400 mm, annexe II). Le Marais semblerait produire plutôt des mâles, de petite taille (RIGAUD et ROQUEPLO, 2003). A la fin de cette phase, l'anguille jaune devient anguille « argentée ».

- **Phase pré-migratoire, migration de reproduction**

L'argenture se manifeste par de profondes modifications physio-morphologiques de l'anguille : un épaissement de la peau, un changement de couleur (duquel elle tire son nom), un grossissement des yeux et un allongement des nageoires pectorales (DURIF, 2003). Ces transformations lui confèrent la capacité à s'adapter aux fortes contraintes de pression qu'elle rencontrera lors de sa migration de reproduction océanique par 2000 mètres de fond.

L'anguille adopte alors un comportement de **dévalaison**^{*}, et rejoint les zones aval des cours d'eau puis les estuaires et l'océan afin d'entamer sa migration trans-océanique de reproduction. Une migration de plus de 5000 km, et qui durera 4 à 6 mois. La reproduction n'a jamais pu être observée, pas plus que des oeufs fécondés n'ont pu être repêchés. On suppose que l'anguille argentée ne survit pas à l'acte de reproduction, un nouveau cycle commence alors.

2 – 2. Situation de l'anguille en Europe et en France

La population d'Anguille européenne semble être relativement panmictique, même si cette panmixie est à l'heure actuelle mise en doute (WIRTH & BERNATCHEZ, 2001). Cela signifie qu'il existerait un seul stock, qui se répartit suivant les courants sur toutes les côtes d'Europe occidentale, ainsi que d'Afrique du nord (figure 8).

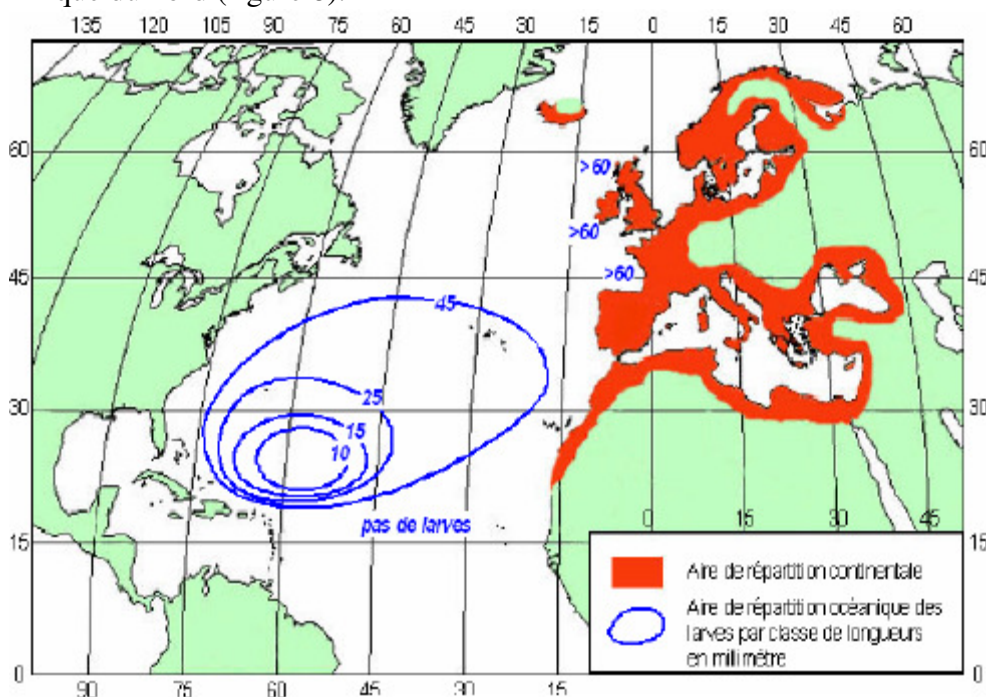


Figure 8 : Aire de répartition de l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*), Gilles Adam, 1997 (inspiré de Tesch et Germain).

L'anguille colonise tous les milieux aquatiques, jusqu'à une altitude de 1000 mètres, du moment qu'elle a la possibilité de franchir les obstacles qui se dressent sur son passage. Du fait de son aire de répartition, on comprend que la gestion de l'espèce doit se faire à une échelle européenne, puisqu'une pression sur les populations d'anguilles à un endroit donné aura des répercussions sur l'ensemble du stock. Les facteurs de pression sur les populations d'anguilles sont nombreux, et si la pêche est souvent citée comme le facteur principal, il est loin d'être le seul.

En effet, de nombreux facteurs ont été identifiés comme contribuant à la régression des populations d'Anguille européenne, dont voici un récapitulatif non exhaustif, sans hiérarchie d'importance, celle-ci n'étant pas déterminée à l'heure actuelle, et considérant que ces facteurs agissent en synergie.

Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin
Suivi (2006), analyses et propositions de gestion (août 2006).

- Facteurs de régression des populations (hors pêche)

✓ Parasitisme

L'une des causes fréquemment évoquées quant à la mise en danger des populations d'Anguille européenne est l'**anguillicolose**. L'anguille est infectée par un ver nématode, *Anguillicola crassus*, qui se fixe au niveau de sa vessie natatoire et se nourrit de son sang. Ce parasite, autrefois présent uniquement chez l'Anguille japonaise (*Anguilla japonica*) a fait son apparition en Europe dans les années 1980 à la suite d'importations pour l'aquaculture d'Anguilles japonaises (Divers auteurs in GOLLOCK *et al.*, 2004 ; PROUZET, 2005, GENÇ *et al.*, 2003). Les dégâts effectués par ce parasite sur les différents organes de l'anguille sont importants, et pourraient causer de **fortes mortalités**. Les populations d'anguilles européennes sont touchées à des degrés divers sur leur aire de répartition, mais **le taux d'infection peut aisément atteindre 90, voire 100% des individus d'une population**. Si l'Anguille japonaise semble assez résistante à *Anguillicola crassus* (OOI *et al.*, 1996 in PROUZET, 2005), il n'en va pas de même pour l'Anguille européenne (NIELSON, 1999 in GOLLOCK *et al.*, 2004), et des mortalités importantes d'anguilles infectées ont pu être observées suite à des augmentations de température de l'eau ou de concentrations en polluants (MOLNAR *et al.*, 1991 ; MOLNAR, 1994 ; BALINT *et al.*, 1997 ; in GOLLOCK *et al.*, 2004). De plus le mode de parasitisme d'*Anguillicola crassus* (sur la vessie natatoire) pourrait empêcher l'Anguille européenne de mener à bien sa migration d'**avalaison**^{*}, la rendant inapte à supporter les fortes pressions des profondeurs marines.

D'autres pathologies semblent toucher l'Anguille européenne, comme le **virus EVEX** (Eel Virus European X) qui provoque une hémorragie et affaiblit l'anguille argentée qui en conditions de laboratoire s'avère incapable de parcourir les 5000 kilomètres qui la séparent de son lieu de reproduction (van GINNEKEN *et al.*, 2005).

✓ Qualité des eaux

L'anguille souffre également de la **dégradation de la qualité des eaux fluviales**. Des études portent notamment sur la contamination des anguilles par les **PCB** (Polychlorobiphényles), dont les résultats sont alarmants. Ces retardateurs de flamme bromés, pourtant interdits depuis plusieurs années, sont retrouvés à des concentrations significatives dans des échantillons d'anguilles en provenance de 10 pays européens. Cependant, la nouvelle réglementation chimique communautaire REACH est censée proposer des produits de substitution aux substances chimiques dangereuses, et garantir une meilleure information sur ces produits (SANTILLO, D., JOHNSTON, P., LABUNSKA, I. & BRIGDEN, K., 2005).

Il existe d'autres problèmes liés à tous types de polluants présents dans les eaux. En effet, l'anguille est un poisson situé vers le **haut de la chaîne trophique**, qui vit longtemps dans les eaux douces, au contact des sédiments.

Il en résulte une **bioaccumulation*** des polluants, qui peut rendre l'anguille impropre à la consommation, mais aussi avoir des **effets néfastes** sur son fonctionnement métabolique. Il est à noter que ces composés sont stockés préférentiellement dans les graisses, et qu'au moment de la **dévalaison***, la mobilisation de ces graisses provoque une **intoxication** du poisson susceptible de contrarier le bon déroulement de la migration de reproduction.

On peut également évoquer la **pollution** des milieux aquatiques par les **intrants agricoles**, qui au-delà de leur toxicité intrinsèque, favorisent l'eutrophisation, les blooms algaux, entraînant un dysfonctionnement du milieu préjudiciable au maintien des organismes aquatiques, et donc à celui des anguilles.

✓ Disponibilité des habitats

La **présence** et le **libre accès des habitats** (figure 9) revêtent une **grande importance**. En effet, l'anguille a besoin dans sa phase de croissance continentale de trouver de la nourriture ainsi que des postes de gîte. Son comportement de **rhéotropisme*** la pousse également à remonter vers les parties hautes des bassins versants, phénomène accentué par un « remplissage » des niches écologiques par d'autres anguilles de l'aval vers l'amont, au fur et à mesure que des anguilles arrivent dans les estuaires et cherchent à coloniser le milieu fluvial. Mais **ces dernières décennies**, la **perte de grandes surfaces** de zones humides a réduit le champ de colonisation de l'anguille, la privant de milieux essentiels à son développement.



Figure 9 : Habitat type de l'anguille. Canal au cœur du Marais Mouillé.

✓ Libre circulation piscicole

Afin de pouvoir coloniser le milieu fluvial, **l'anguille doit pouvoir accéder aux parties amont** des cours d'eau et **circuler librement** dans les corridors fluviaux afin d'occuper le maximum d'habitats disponibles. Or elle se retrouve bien souvent confrontée à **2 problèmes : l'un à la montée, l'autre à la descente**. A la montée, les barrages non équipés de passe constituent des **obstacles** pas ou **peu franchissables**, retardant d'une part la migration anadrome, et privant les anguilles d'un certain nombre d'habitats. A la descente, les **barrages équipés de turbines** (microcentrales, complexes hydroélectriques) provoquent une **mortalité** qui peut atteindre des proportions très importantes (LARINIER, 2005). Le Marais poitevin n'est pas concerné par ce type d'obstacle à la **dévalaison**^{*}, puisque aucun des barrages implantés sur le territoire n'est équipé de tels dispositifs.

✓ Autres facteurs

D'autres facteurs de régression, notamment en phase marine, sont évoqués par la littérature, comme les changements climatiques et leurs effets sur les courants marins (KNIGHTS, 2003).

De nombreuses études sont en cours afin de caractériser tous ces facteurs, et leur impact réel sur les migrations transocéaniques de l'anguille.

- Enjeux

✓ Enjeu économique

L'anguille représente un fort enjeu économique en Europe. Elle est le seul poisson exploité à tous ses stades de développement, et la valeur débarquée en 1999 des captures d'Anguille européenne sur le littoral français s'élevait à environ **35 millions d'euros** (ICES, 2004 ; FEUNTEUN, 2005). La pêche de l'anguille est génératrice de **25000 emplois** à l'échelle européenne. Il en résulte donc une forte pression de pêche, accentuée par l'**absence de quotas** de captures sur cette espèce. **Il semble donc évident que cette activité doit être maintenue** (FEUNTEUN, 2005 ; PROUZET, 2005), **mais en essayant de la rendre plus raisonnable, donc plus durable**.

✓ Enjeu écologique

L'anguille est un poisson **ubiquiste**, c'est-à-dire qu'elle est « capable » de vivre dans presque tous les milieux (en dessous de 1000 mètres d'altitude). Cependant, plusieurs paramètres sont à réunir pour que ce soit effectivement le cas. En effet, du fait des faibles capacités de l'anguille à franchir les obstacles (hors reptation), une certaine **transparence migratoire** des axes fluviaux est nécessaire.

Il convient également que la **qualité des eaux** soit correcte, et l'anguille constitue une « **mémoire des pollutions** », puisqu'elle stocke dans ses graisses certains composés chimiques (cf. paragraphe *Qualité des eaux* pages 14 et 15). Pour ces raisons, l'anguille est un excellent **bioindicateur** de la qualité des milieux aquatiques de plaine, voire de plateau.

✓ Enjeu patrimonial

L'anguille a toujours été un poisson très répandu, connu de tous. Elle représente un patrimoine essentiel, tant en terme de tradition (§ 2 – 3) que de biodiversité. **Il est donc nécessaire et urgent de la protéger.**

2 – 3. Situation de l'anguille dans le Marais poitevin

L'anguille est une espèce emblématique du Marais poitevin. Elle a de tous temps été présente dans cette zone humide, colonisant la multitude de canaux, **conches**^{*} et fossés jalonnant le marais. Elle a longtemps été une source de protéines pour les maraîchins, et la civelle a même représenté un moyen de paiement pour les gens peu fortunés (FEUNTEUN, 2005). Mais depuis plusieurs décennies, les populations n'ont cessé de décroître, et les longs cordons de civelles remontant les canaux ne sont plus maintenant qu'un lointain souvenir (un habitant de Marais, comm. pers.). La pêche est là encore montrée du doigt... Il est vrai que la situation du Marais poitevin est particulière : son estuaire, la baie de l'Aiguillon, est un système dit « fermé », où la pêche a hélas une efficacité redoutable. En effet, on estime à **plus de 95% la mortalité par pêche dans la baie de l'Aiguillon**. Ce facteur est donc largement à prendre en compte, même s'il ne doit pas occulter les problèmes que constituent certains franchissements d'ouvrages, la qualité de l'eau et des habitats, etc. (cf. §2 – 2 sur les facteurs de régression de l'anguille en Europe).

3 – Suivi des populations de civelles et anguilles dans le Marais poitevin

3 – 1. Contexte

La libre circulation de l'anguille dans le Marais poitevin a préoccupé très tôt les gestionnaires de ce milieu. C'est ainsi que fut installée en **1984** la première passe à anguille de France au niveau du barrage des Enfreneaux, dont la mise en place et le suivi des captures a été assuré par la société Fish-Pass, bureau d'études expert en libre circulation piscicole.

Cette initiative fut une réussite, et a ouvert le pas à la mise en place d'autres passes sur le réseau hydraulique du Marais poitevin. Ainsi en **20 ans**, une **quinzaine de passes** a été installée sur le territoire (annexe IV). Cette campagne d'installations continue, avec en mai 2006 l'inauguration d'une nouvelle passe-piège à anguille sur le canal du Mignon à Bazoin, ainsi que celle d'une passe à bassins « tous poissons » prévue fin août 2006 sur la Sèvre Niortaise au Marais Pin, en amont de Coulon.

L'année **2001** marque une étape décisive dans le suivi des populations d'anguilles du Marais poitevin avec la création du **Réseau Anguille Marais Poitevin (RAMP)**. Jusqu'alors le suivi n'avait été effectué que de façon sporadique, sans la continuité sur la saison de migration nécessaire à une bonne analyse des résultats. Le RAMP offre un cadre à ce suivi en assurant le **respect des protocoles** pour le piégeage au niveau des passes à anguille et un **suivi quasi-quotidien** sur toute la saison, ainsi qu'en complétant les données par la mise en place d'un réseau de stations de pêches électriques, destiné à déterminer un état de référence des populations piscicoles, et notamment d'anguilles, en place dans le Marais poitevin. L'année 2006 constitue donc la 6^{ème} année du RAMP, et les résultats du suivi des passes à anguille ainsi que ceux de la campagne de pêches électriques viennent enrichir le pool de données existant.

Concrètement, le RAMP repose sur le suivi de sites, soit de transit en phase migratoire de **montaison*** (passes sur les barrages), soit d'habitat en phase continentale (réseau secondaire prospecté par pêches électriques).

Mon stage au PIMP n'ayant porté que sur le suivi de la migration anadrome, je ne détaillerai pas dans ce rapport les protocoles et résultats liés aux pêches électriques.

En ce qui concerne le suivi de sites de transit, c'est-à-dire les passes à anguilles équipant certains barrages du Marais poitevin, il est effectué sur des « passes-pièges » (c'est-à-dire permettant la capture des anguilles en transit, afin d'effectuer diverses mesures, avant de pouvoir les relâcher en zone amont) sur deux catégories de barrages : barrages estuariens et barrages fluviaux.

Les barrages estuariens sont des ouvrages à la mer et constituent les portes d'entrée du Marais poitevin pour les civelles. Ces ouvrages sont la plupart du temps infranchissables sans équipement (surtout à l'étiage), et il est nécessaire de maintenir des passes en fonctionnement pour que la colonisation du bassin versant soit possible. Les barrages fluviaux sont situés sur une rivière ou un fleuve en amont de la zone d'influence des marées, et les passes permettent une colonisation de l'axe fluvial. La partie suivante caractérisera les différents points de suivis du RAMP.

3 – 2. Les points de suivi

Le suivi par piégeage est généralement effectué sur 2 à 3 passes estuariennes, et sur 3 à 4 passes fluviales (figure 10). Ces chiffres sont en constante évolution, en fonction de contraintes ponctuelles (impossibilité physique ou technique de suivi,...), de l'analyse de l'efficacité des passes (inefficacité avérée, ou absence de recrutement suffisant), et de la mise en place de nouveaux dispositifs (nouvelles passes-pièges).

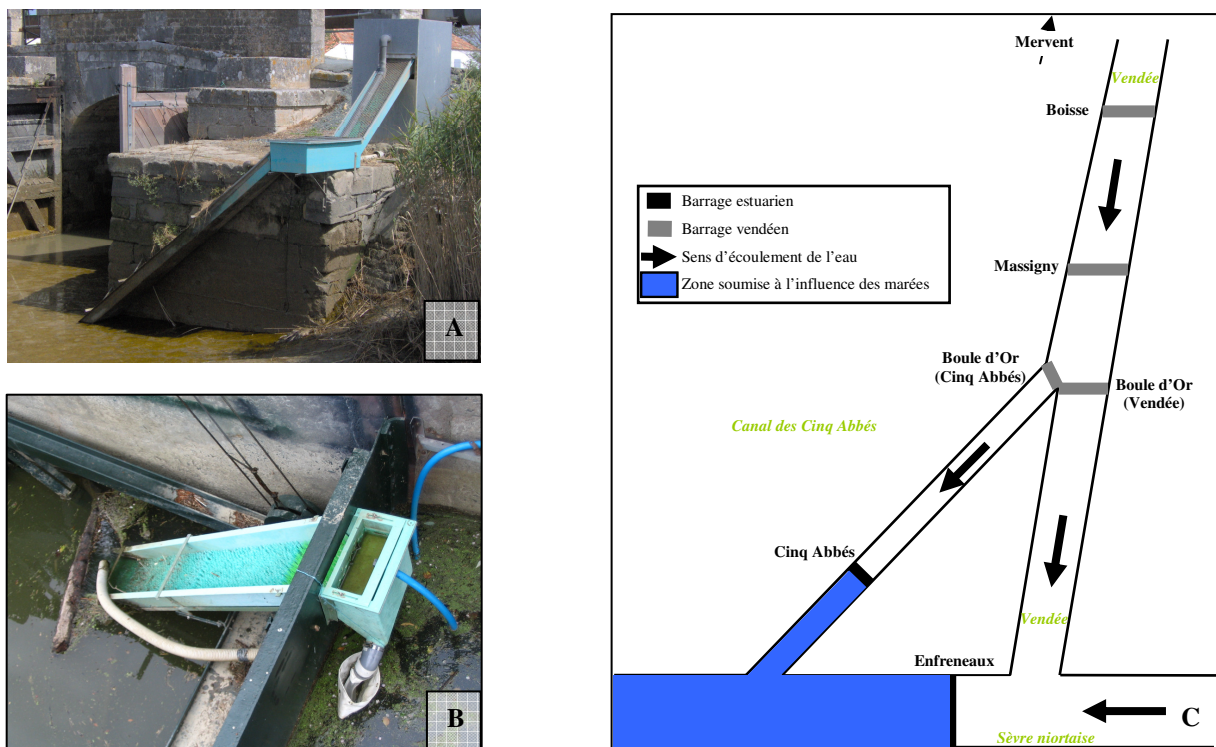


Figure 10 : Différents types de passes et localisation. A : passe estuarienne ; B : passe fluviale ; C : localisation des passes les unes par rapport aux autres (d'après BESLOT, 2005).

L'année 2006 a été particulièrement difficile pour le suivi.

✓ Passes estuariennes

Seul le suivi au niveau du barrage des Enfreneaux a pu être effectué. Celui-ci n'a réellement débuté qu'en mai, suite à des problèmes techniques. La passe à anguille du barrage des 5 Abbés n'a jamais pu être mise en fonctionnement, du fait de travaux réalisés sur les **portes à flot***.

Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin
Suivi (2006), analyses et propositions de gestion (août 2006).

Ces travaux ont d'abord pris du retard sur le calendrier prévu, qui aurait permis la mise en fonctionnement courant mai-juin, puis quand les travaux furent terminés, une panne sur l'armoire électrique (liée aux travaux précédents) a de nouveau compromis la mise en route de la passe, si bien que le suivi n'a pu être effectué.

✓ Passes fluviales

L'installation des passes fluviales sur la rivière Vendée (qui sont retirées tous les ans hors-saison) a été effective le 25 avril 2006. Ces passes ont rencontré rapidement des problèmes techniques (pompes hors d'usage), et du fait d'un calendrier chargé, ces problèmes n'ont pu être résolu que tardivement. Le suivi a donc été très sporadique, d'autant plus que la conception de ces passes nécessite l'emploi d'un filet pour le piégeage. Les contraintes (stress, promiscuité, inconfort,...) induites pour le poisson ne permettent pas son utilisation sur plus d'une nuit, ce qui nécessite un relevé quotidien, difficile à mettre en œuvre sur 4 mois de suivi, ceci impliquant des moyens humains et financiers importants. Seuls quelques résultats ont été obtenus, permettant une analyse très partielle.

La passe « expérimentale » de Bazoin-Mignon a quant à elle été opérationnelle le 22 mai 2006. Un problème de mise en place du filet de piégeage est intervenu, difficilement résolu.

Quelques relevés ont été effectués, mettant en évidence un problème d'étanchéité du filet. Ces contretemps et la somme de différents facteurs, liés également à un problème d'organisation personnel, ont repoussé le suivi, le décalant à une période moins propice à la migration (étiage), et celui-ci n'a donc pas été poursuivi.

Il apparaît clairement que le peu de données obtenues pour les passes fluviales ne permet pas une analyse correcte. Cependant, les données liées aux passes fluviales donnent des indications quant à la dynamique de colonisation et non quant au recrutement en civelles, qui est assuré par les passes estuariennes.

Pour toutes les raisons sus-évoquées, mon effort d'analyse dans ce rapport portera uniquement sur les résultats du suivi de la passe à anguille du barrage des Enfreneaux à Marans. Si le jeu de données est certes incomplet sur le recrutement total au niveau estuarien, il apparaît, d'après les données de suivi du RAMP, que le barrage des Enfreneaux constitue la porte d'entrée principale du Marais poitevin pour les civelles, avec une représentation de 97% du recrutement total en 2005 (BESLOT, 2005).

3 – 3. Protocole d'étude

Avant toute chose, il convient d'expliciter le fonctionnement d'une passe à anguille estuarienne, en prenant pour exemple la passe des Enfreneaux.

✓ Mode de fonctionnement de la passe-piège des Enfreneaux (figure 11)

Le fonctionnement de la passe à anguille du barrage des Enfreneaux repose, comme toutes les passes à poissons, sur le comportement de **rhéotropisme**^{*}, comme toutes les passes à anguille, sur la capacité de reptation de ce poisson, et enfin comme toutes les passe à anguille estuariennes, sur le comportement d'**hydrotropisme**^{*}.

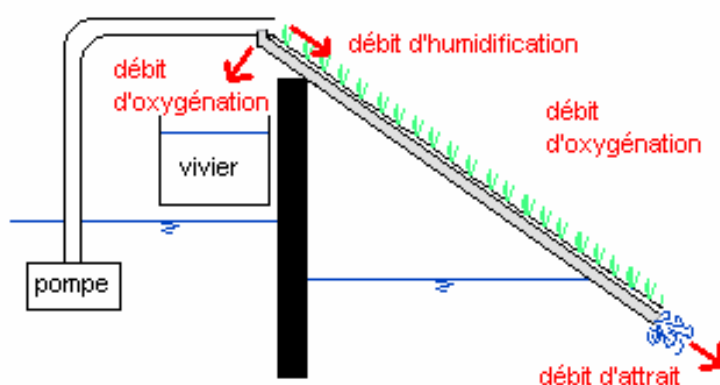


Figure 11 : Schéma de fonctionnement d'une passe à anguille estuarienne

En quelques mots, le principe de fonctionnement est le suivant : la voie de passage des civelles est constituée d'une rampe recouverte d'un substrat artificiel (figure 11). Ce substrat est un tapis de brosses en nylon, sur lesquelles l'anguille va s'appuyer pour progresser par reptation vers le haut de la passe. Afin de permettre cette reptation, une pompe située en amont du barrage alimente le tapis d'un mince filet d'eau. Le reste du débit de la pompe ($Q_{\text{total}}=60 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$) permet l'alimentation d'un « débit d'attrait » (débit d'eau douce en bas de la rampe qui attire et oriente les civelles), ainsi que le remplissage et le renouvellement d'eau dans un vivier situé dans un cabanon (figure 12) au sommet de la rampe, qui permet le piégeage des individus empruntant la passe. Ce vivier est muni en son fond d'une grille amovible, ce qui permet de faire fonctionner la passe en mode « passage libre ». Il est vidangeable, ce qui permet un prélèvement facile des individus piégés en vue de faire les mesures prévues par le protocole de suivi.



Figure 12 : Passe à anguille des Enfreneaux. A : rampe vue d'en haut ; B : cabanon.

✓ Protocole de suivi (Figure 13)

Le suivi consiste à quantifier le nombre d'individus empruntant la passe, et donc susceptibles de coloniser le Marais poitevin. Il est complété d'une étude biométrique sur une fraction d'individus de taille < 150 mm (en moyenne) qui permet de caractériser la taille des fractions migrantes. Le protocole à l'arrivée sur le site est le suivant :

1. **Mesure de la température de l'eau.** La température de l'eau en amont du barrage (température du débit d'attrait) est mesurée (à 1°C près).
2. **Vidange du vivier.** Elle permet de faciliter le prélèvement (à l'épuisette à mailles fines, 1mm) des individus piégés.
3. **Tri des individus.** Les individus piégés sont passés au travers d'un tamis de maille 5mm, qui permet d'isoler les individus de plus d'un an (taille>150 mm) ci-après appelés « gros individus » des civelles et anguillettes de l'année ci-après appelées « petits individus ».
4. **Pesée et comptage des gros individus.** Les anguilles retenues dans le tamis sont dénombrées et pesées (à 1g près jusqu'à 1kg, 5g au-delà), avant d'être relâchées en amont du barrage.
5. **Pesée des petits individus.** Les civelles et anguillettes passées au travers du tamis sont pesées globalement, en plusieurs fois si les quantités piégées sont trop importantes.
6. **Estimation du nombre de petits individus.** En période de forte migration, les petits individus piégés sont trop nombreux pour un dénombrement exhaustif. On procède donc à une estimation du nombre total. Pour cela, on prélève un échantillon d'un nombre (n) connu d'individus (assez grand, 150 en général), que l'on pèse (p). Un simple calcul à partir du poids total (P) permet alors d'estimer le nombre total (N) d'individus :

$$N = (P * n) / p$$

7. Etude biométrique.

Une fraction d'une soixantaine de petits individus est prélevée et placée dans un bain anesthésiant (3 à 4 gouttes d'huile essentielle de clou de girofle pour 7 litres d'eau). Tous les autres individus sont relâchés en amont du barrage.

Après effet de l'anesthésie (environ 3 à 10 minutes), les individus sont mesurés individuellement à l'aide d'un ichtyomètre puis placés dans un bain de réveil (eau claire).

Une fois tous les individus mesurés et bien réveillés, ceux-ci sont relâchés en amont du barrage.

8. Nettoyage, remise en fonctionnement du matériel. Tout le matériel utilisé est nettoyé, ainsi que le vivier, et la passe (si elle a été arrêtée) est remise en fonctionnement. Le matériel est soit stocké sur place, soit emporté sur les autres sites de suivi.

La manipulation dure de 30 minutes à 2 heures environ, en fonction de la quantité d'individus et de la réalisation ou non de l'étape **6** (étude biométrique, 1 à 5 fois par semaine). Le relevé est effectué quasi quotidiennement en période de forte intensité migratoire, et tous les 2 à 5 jours pendant les périodes plus calmes. Dans tous les cas, on peut dire que la fréquence des relevés est adaptée en fonction de l'intensité migratoire.

Les données sont consignées dans un classeur Microsoft Excel (annexe I), afin de pouvoir être traitées ultérieurement (estimation du nombre d'individus, poids total, réalisation de graphiques, etc.).

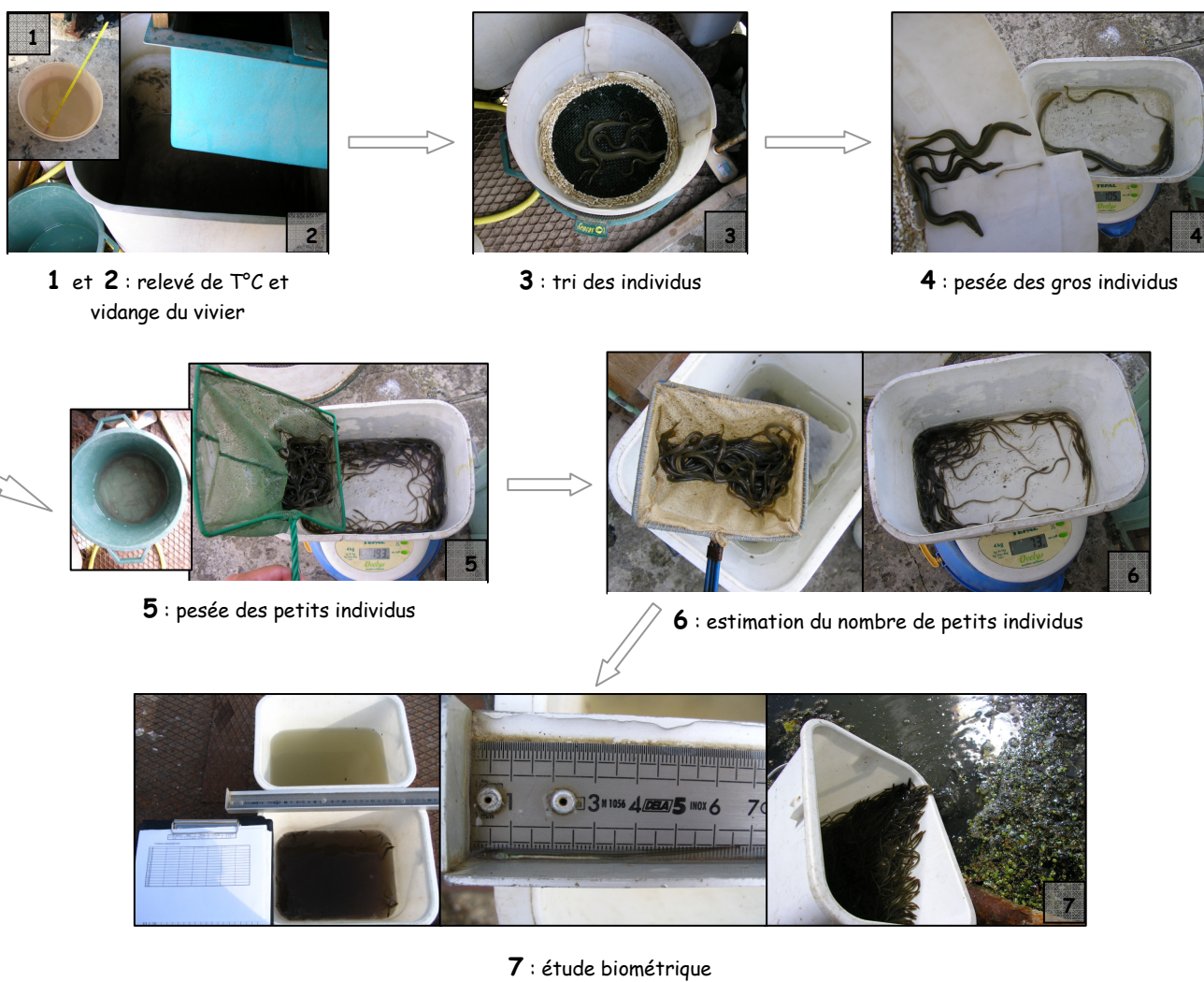


Figure 13 : Protocole de manipulation pour le suivi au niveau des passes à anguille estuariennes.

4 – Résultats pour l'année 2006

Comme il a été précisé dans le §3, le suivi des passages de civelles et anguilles pour l'année 2006 a porté essentiellement sur la passe-piège des Enfreneaux à Marans (17). En effet, pour les diverses raisons évoquées dans ce même paragraphe, des résultats exploitables n'ont pu être obtenus que pour ce site ; cependant, il sera possible d'en tirer une analyse correcte pour l'ensemble du Marais poitevin, dans la mesure où le site des Enfreneaux constitue la voie principale d'entrée pour les civelles et anguilles dans le marais.

Deux types de données ont été récoltés :

- des données quantitatives, qui regroupent les nombres et poids des petites et grosses anguilles (annexe I) ;
- des données qualitatives, qui renseignent sur la taille d'individus appartenant à divers échantillons prélevés tout au long de la saison.

Le premier set de données permet d'avoir une estimation du flux entrant dans le Marais poitevin par la Sèvre Niortaise, voire du flux total (par extrapolation), ainsi que de mettre en évidence la dynamique de colonisation du marais, en caractérisant des « pics » et des « creux » dans la migration. Le second permet quant à lui notamment de montrer l'évolution des tailles des individus au cours de la saison.

- Données globales

Le tableau ci-dessous (tableau I) présente un récapitulatif des principaux résultats (arrondis) du suivi effectué du 2 mai au 19 août 2006 sur le site des Enfreneaux.

Tableau I : Résultats du suivi du transit de civelles et anguilles dans la passe des Enfreneaux en 2006.

Nombre		Poids total	Nombre total	Nombre nuits
petites	grosses			
177100	2000	98000	179100	119

On peut donc lire que les piégeages s'élèvent approximativement à 179100 individus pour un poids total (toutes tailles confondues) de 98000 grammes environ. Il est à noter que le nombre total d'individus correspond à une estimation effectuée à partir du poids d'un échantillon (d'un nombre connu d'individus) de chaque lot (voir § 3-3, *Protocole de suivi*).

A titre indicatif, ces chiffres correspondent à une valeur journalière moyenne de passage s'élevant à 1562 ind./j⁻¹. Cette valeur n'a pas réellement de fondement, puisque la migration n'a rien de régulier, et se caractérise par des périodes de forte intensité migratoire, qui alternent avec des périodes de plus faible recrutement. Cette discontinuité de la migration est mise en évidence sur le graphique suivant. Elle donne cependant un ordre de grandeur qui permet des comparaisons rapides (les résultats sur un autre bassin versant par exemple).

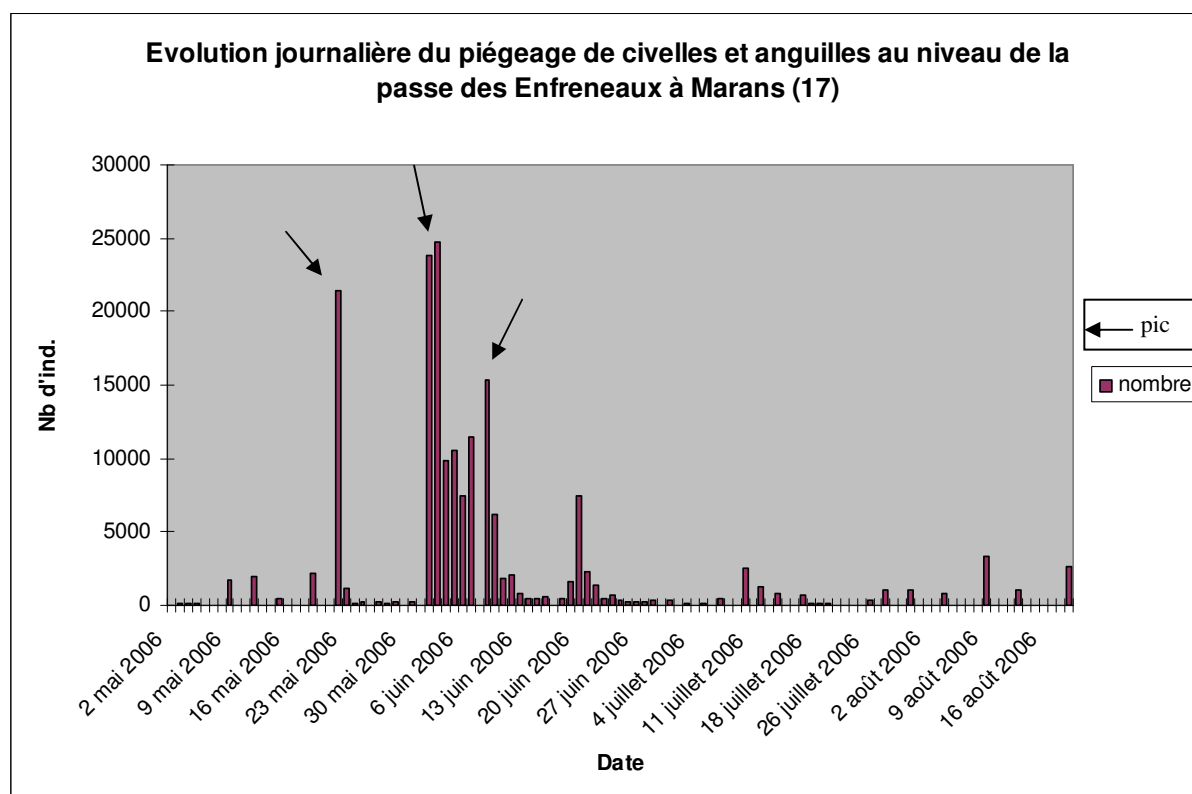


Figure 14 : Evolution journalière du piégeage aux Enfreneaux pendant le suivi 2006

On distingue sur le graphique précédent (figure 14) 2 pics de migration de plus de 20000 individus : le 22 mai (21446), les 2 et 3 juin (pic étalé sur 2 jours) avec respectivement 23766 et 24737 individus. On distingue également un 3^{ème} pic de plus de 15000 individus le 9 juin (15377). A eux 3, ces pics regroupent plus de 47% du recrutement de toute la saison de suivi. Si on va plus loin, le nombre d'individus ayant transité dans la passe des Enfreneaux entre le 22 mai et le 10 juin représente près de 75% (pour 20 nuits de piégeage) du nombre total d'individus ayant transité dans la passe durant toute la période de suivi 2006 (pour 119 nuits).

On peut également raisonner en termes d'évolution hebdomadaire du nombre d'individus en transit dans la passe, afin de faciliter les comparaisons interannuelles. Le pas de temps utilisé est la semaine standard, or il est à noter que par un heureux hasard, l'année 2001 (annexe VII), année de mise en place du RAMP, est une année standard (E. BESLOT, 2005).

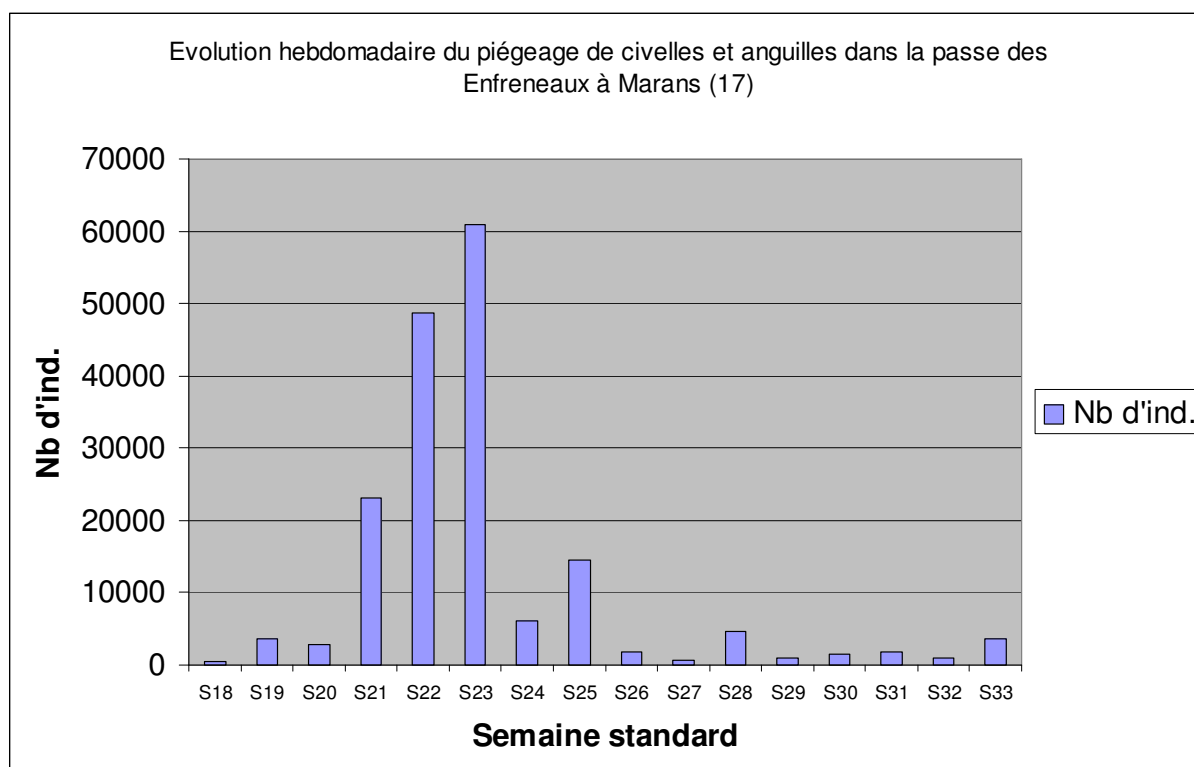


Figure 15 : Evolution hebdomadaire du piégeage aux Enfreneaux pendant le suivi 2006

Si les pics de migration signalés ci-avant ne sont plus matérialisés sur ce graphique (figure 15), la tendance générale reste bien entendu la même, et la périodicité des phases migratoires est bien mise en évidence, avec des pics hebdomadaires de migration très importants en semaines S22 (48779 individus) et S23 (60889).

Ces résultats tendent à corroborer que la période la plus propice pour la migration anadrome des civelles dans le Marais poitevin est répartie sur les mois de mai et juin (données du RAMP, non publiées).

On peut également présenter un graphique montrant l'évolution des tailles des petits individus au cours de la saison.

Il convient avant toute analyse du graphique suivant (figure 16) de rappeler que dans les stades juvéniles, la taille n'est pas proportionnelle à l'âge des individus. En effet, antérieurement à la phase de pigmentation, les civelles connaissent une régression de leur longueur et de leurs poids, avant de grandir et grossir de nouveau par la reprise d'une alimentation en eau douce (stade VIA4) (CANTRELLE, 1981 in D. GASCUEL, 1987).

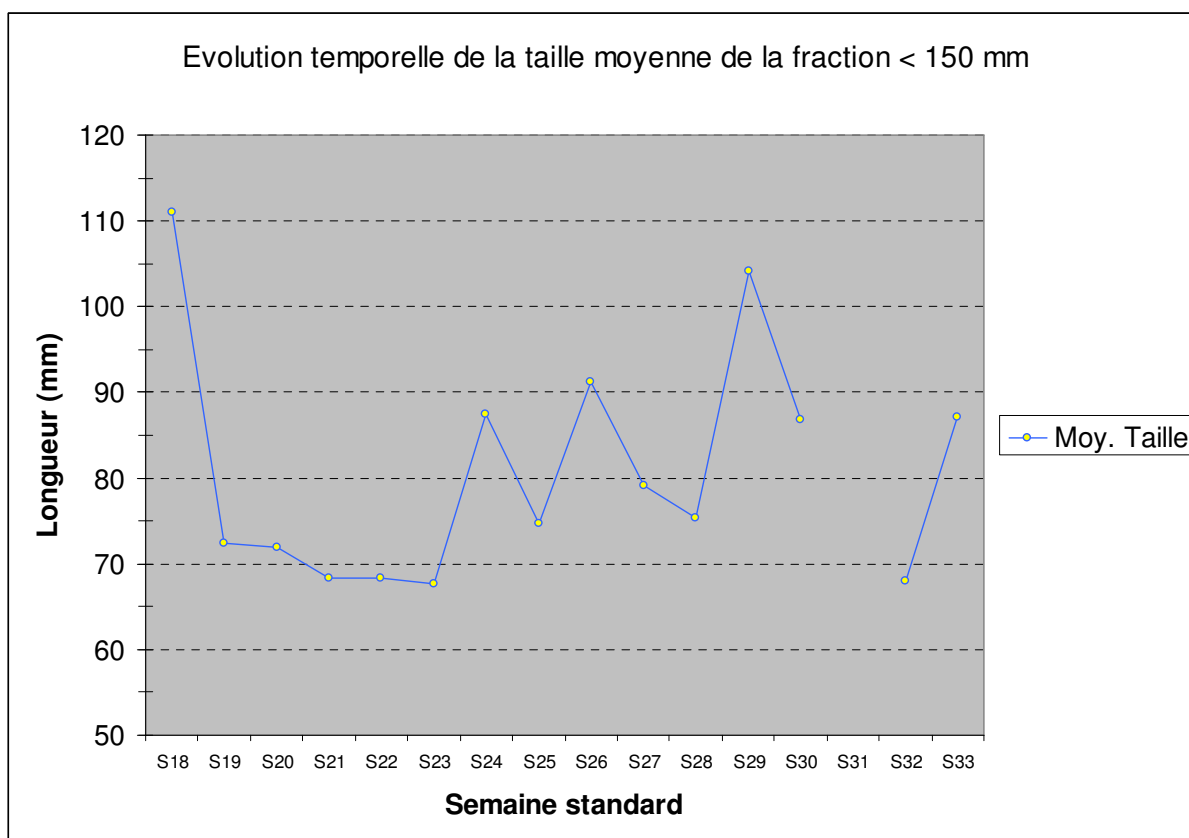


Figure 16 : Evolution de la taille moyenne de la fraction < 150 mm piégée aux Enfreneaux pendant le suivi 2006

On ne peut d'après ce graphique dégager aucune tendance sur l'évolution générale des tailles au cours de la saison de suivi, celle-ci ne suivant aucun modèle. On peut toutefois constater que la taille des petits individus est plus faible en début de saison (sauf semaine 18, échantillon peu représentatif) et notamment pendant les semaines de pic migratoire. Cette taille située autour de 68,5 mm est en effet la taille moyenne constatée pour les civelles entrant dans le Marais poitevin (Données du RAMP, non publiées)

Après cette analyse des résultats bruts, on peut essayer de caractériser les facteurs agissant sur la périodicité et l'intensité de la colonisation. Trois semblent être particulièrement prépondérants (A. LEGAULT, 1987) : la variation de température, les débits fluviaux, et enfin l'importance de la population initiale. En effet, la température est un facteur déclencheur de la migration, notamment la migration nagée des civelles, et en dessous d'un certain seuil la migration s'arrêterait (DAHL, 1983 in A. LEGAULT, 1987). En ce qui concerne le débit fluvial, les pics de migration les plus importants seraient consécutifs à de forts débits d'eau douce (MORIARTY, 1986 in A. LEGAULT, 1987). Ce facteur ne pourra pas être étudié dans le cas présent, puisque le débit en temps réel de la Sèvre Niortaise n'est pas mesuré, et les données nécessaires à une éventuelle estimation n'ont pas été reçues au moment de l'édition de ce rapport.

Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin
Suivi (2006), analyses et propositions de gestion (août 2006).

Enfin, le dernier facteur (importance de la population initiale) est logiquement déterminant, puisque l'importance du recrutement fluvial est limitée par le stock présent sur les côtes. Il n'est pas possible d'étudier ce facteur car il apparaît très difficile d'estimer ce stock.

D'autres facteurs semblent avoir plus ou moins d'influence sur la phase de colonisation continentale. La lumière semble avoir un effet limitant sur la migration en estuaire, mais qui n'est plus observé lors de la phase de colonisation fluviale (D. GASCUEL, 1987) ; la marée semble également revêtir une importance particulière, liée au mode de déplacement des civelles qui repose en grande partie sur une migration portée. Les marées de vives eaux semblent donc propices à une arrivée massive de civelles en zones tidales, et *a fortiori* en milieu fluvial (Divers auteurs in D. GASCUEL, 1987).

En bref, il est clair que la migration anadrome de la civelle et de l'anguille est d'une grande complexité, régie par de nombreux facteurs et aucun modèle de prédiction basé sur ces facteurs (qui agissent en synergie) n'est développé. Nous étudierons ici au cas par cas l'influence de certains facteurs sur la migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin pour l'année 2006, avant de comparer (au §5) ces résultats à ceux des années précédentes.

- Facteurs potentiels de variation

✓ Température

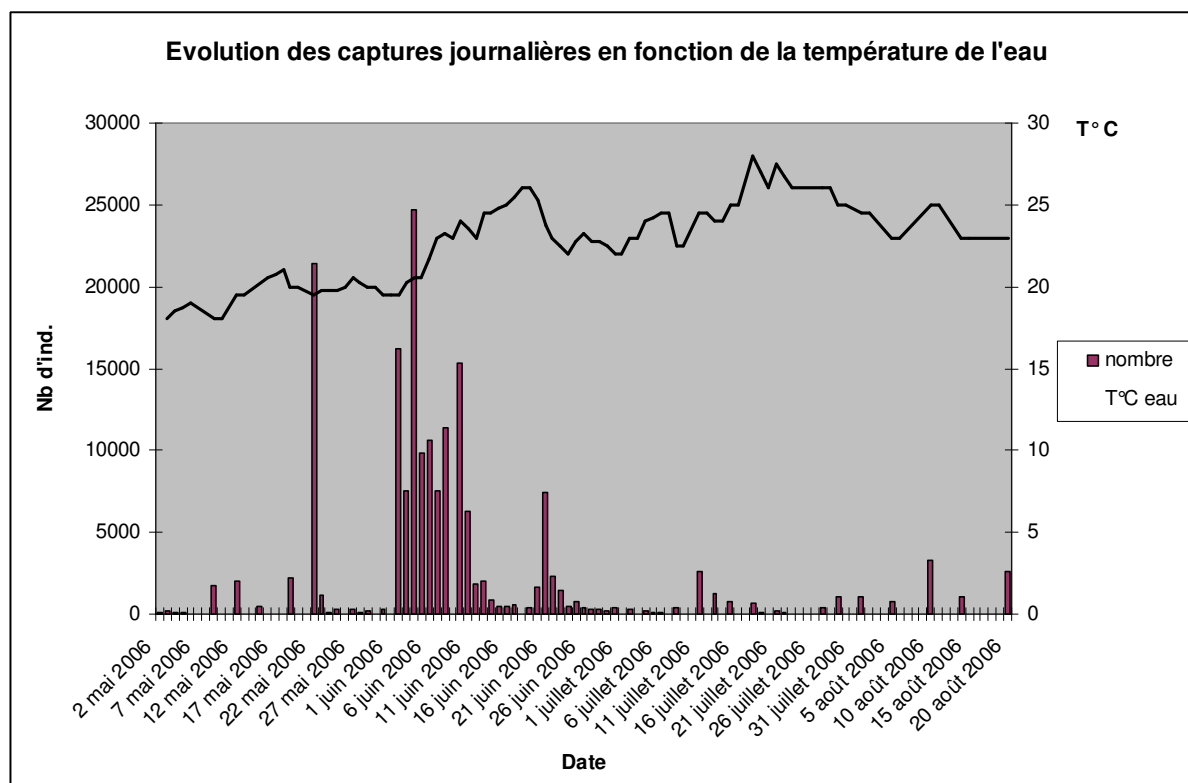


Figure 17 : Evolution journalière du piégeage aux Enfreneaux en fonction de la température de l'eau en amont pendant le suivi 2006.

Ce graphique (figure 17) est difficile à interpréter. En effet, les températures évoquées dans la littérature comme « déclencheuses » de la migration nagée sont de l'ordre de 2 à 8°C (D. GASCUEL, 1987). Or le suivi n'a été mis en place qu'à partir du 2 mai, et la température de l'eau était largement supérieure à ces valeurs (17,5°C). De ce fait il est difficile de mettre en évidence ce l'importance de la température dans le déclenchement de l'**avalaison*** pour le cas du Marais poitevin en 2006. Pour autant, les données du RAMP montrent que dans le Marais poitevin, la température déclencheuse de la migration anadrome se situe autour de 15 degrés.

✓ Marée

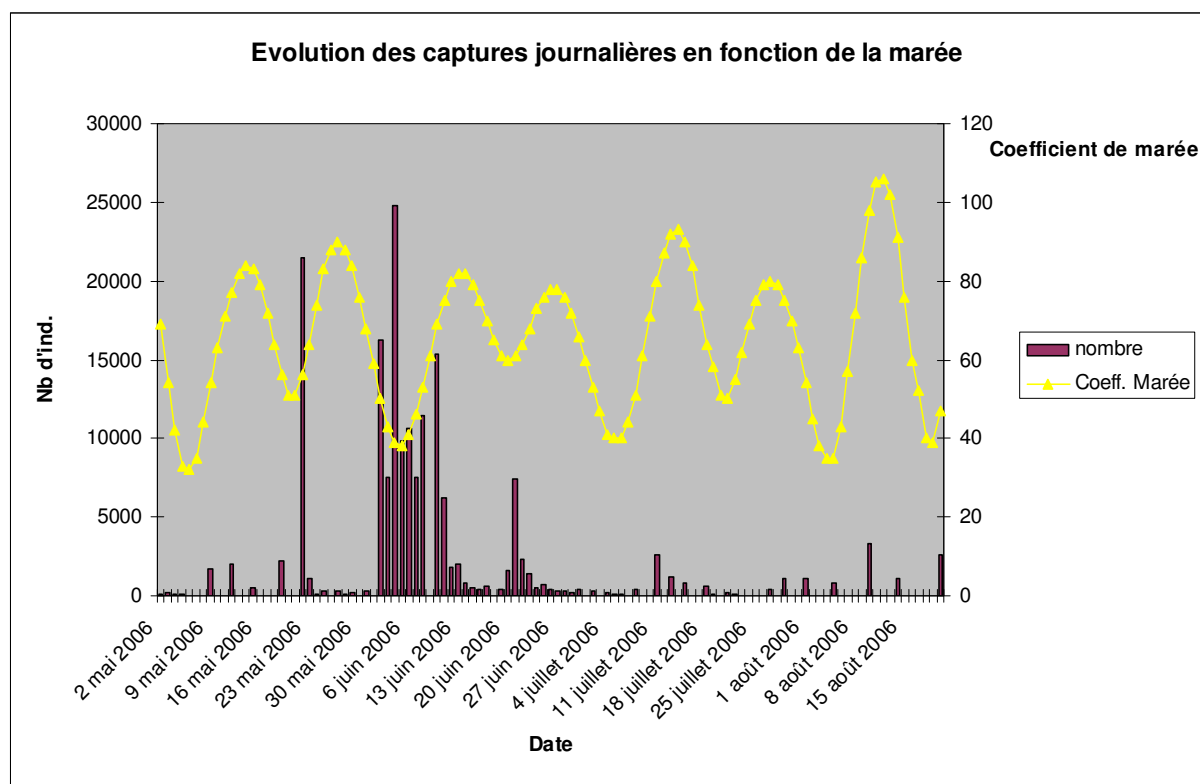


Figure 18 : Evolution journalière du piégeage aux Enfreneaux en fonction des cycles de marée pendant le suivi 2006 (réalisé à partir des données du SHOM pour le port de La Pallice, La Rochelle).

Ce graphique (figure 18) semble totalement en désaccord avec l'idée acquise que les pics de migration sont favorisés par les marées de vives eaux (GASCUEL, 1987). En effet, en 2006 et pour le cas de la Sèvre Niortaise, on peut voir que non seulement ce principe n'est pas respecté, mais *a contrario* c'est même plutôt en périodes de mortes eaux que les pics les plus importants se sont produits (tableau II). Ces résultats sont difficilement explicables, et en admettant que l'importance de la marée soit telle qu'elle a été décrite par divers auteurs, on ne peut que supposer l'existence de facteurs externes qui auraient retardé la remontée durant les périodes favorables de vives eaux. Les civelles auraient alors profité de l'opportunité de remonter dès que possible, ce qui a coïncidé avec les petits coefficients de marée, malgré leur incidence *a priori* peu favorable sur la migration d'**avalaison***.

Tableau II : Dates des principaux pics de migration et coefficients moyens des marées associés

Date	Nb d'ind.	Coeff. Marée moyen
22 mai 2006	21446	53
2 juin 2006	23766	55
3 juin 2006	24737	45
9 juin 2006	15377	57

5 – Analyse des résultats interannuels

Après cette analyse des résultats du suivi 2006, il convient de comparer ces résultats à ceux des suivis des années précédentes. Rappelons que le suivi du transit de civelles et anguilles dans la passe des Enfreneaux est effectif depuis 1984, cependant plusieurs problèmes apparaissent pour une bonne interprétation et une juste comparaison des résultats. En effet, le suivi n'a pas été effectué tous les ans depuis cette date, ce qui ne donne pas un pool de données continu. De plus, les périodes de suivi, bien que toutes situées (pour généraliser) durant le printemps et l'été, présentent des dates peu concordantes entre elles, et les durées de suivi sont également très variables.

Toutefois, depuis la mise en place du RAMP (2001), et de l'instauration d'un suivi quasi quotidien sur la période mai-juin (période de plus forte intensité migratoire), les données sont relativement homogènes et permettent quelques comparaisons.

Le tableau suivant (tableau III) présente les résultats du suivi des piégeages au niveau de la passe des Enfreneaux depuis 1984.

Tableau III : bilan des résultats des piégeages dans la passe à anguille du barrage des Enfreneaux de 1984 à 2006 (Beslot, 2005, modifié et complété). *n.c.* : *non communiqué*

Auteur du suivi et Année	Nombre de nuit de suivi	Poids (g)	Effectif
Bertignac, 1984	27 (du 29/03 au 15/06)	n.c.	36 742
Aubrun, 1985	72 (du 13/04 au 26/07)	203 475	416 666
Mestiri, 1987	54 (du 13/04 au 31/10)	n.c.	331 556
Bertrand, 1994	90 (du 27/05 au 30/08)	51 617	118 643
Filleul, 1995	48 (du 02/07 au 20/08)	n.c.	772
Damien, 1996	111 (du 01/05 au 25/06)	n.c.	98 646
Rosi, 1998	81 (du 05/05 au 24/07)	52 032	92 057
Beaubeau, 2000	44 (du 15/05 au 27/07)	116 545	137 607
Marteau, 2001	161 (du 17/04 au 31/08)	302 564	710 720
Brossard, 2002	152 (du 15/05 au 30/08)	192 517	259 833
Cadiou, 2003	56 (du 06/05 au 29/06)	251 782	369 340
Chapeau, 2004	101 (du 20/04 au 13/06)	131 242	202 546
Beslot, 2005	108 (du 22/03 au 11/07)	81 747	134 919
Cagnant, 2006	119 (du 02/05 au 19/08)	97932	179 084

Depuis 2001, le suivi comporte à peu près le même nombre de nuits pour la période mai-juin, période de plus forte intensité migratoire (90,5% du recrutement total en 2006 s'est effectué sur cette période). Ces données sont donc comparables et peuvent donner une idée de l'évolution de la dynamique de colonisation du Marais poitevin par les civelles d'Anguille européenne (figure 19).

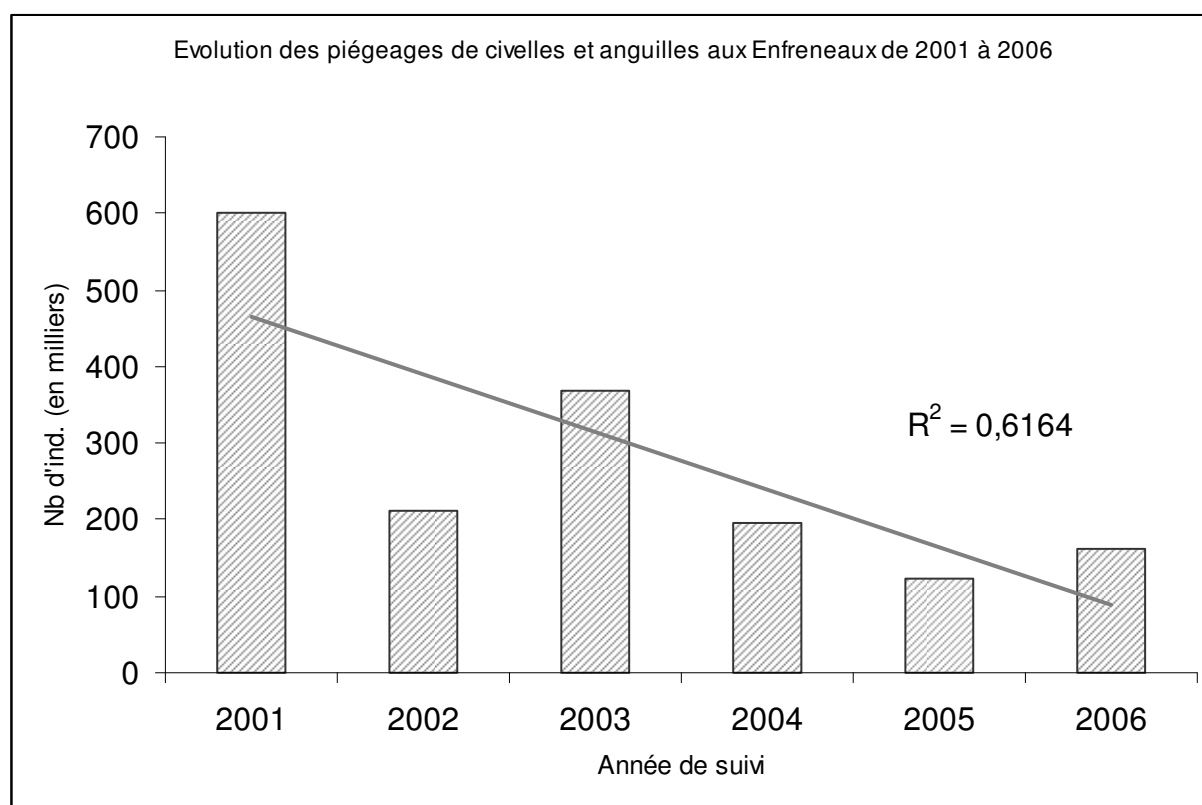


Figure 19 : Evolution de l'intensité migratoire sur la période mai/juin au niveau de la passe des Enfreneaux, de 2001 à 2006.

On observe une baisse sensible (-80%) de recrutement entre 2001 et 2005, avant une légère remontée des effectifs en 2006 (+33% par rapport à 2005).

Malgré la remontée des effectifs cette année, le déclin engagé depuis des années n'est pas du tout enrayé, et on observe sur ce graphique (avec tous les réserves que l'on se doit de garder) tout de même une chute de 73% des effectifs entre 2001 et 2006. Ce graphique tend à confirmer l'urgence à prendre des mesures efficaces et drastiques pour la reconstitution du stock.

Il est toutefois à noter que cette analyse ne s'appuie que sur les résultats de 6 années de suivi, et qu'une interprétation est délicate. Pour autant, ces chiffres confirment la tendance soulignée par de nombreux auteurs à la baisse dramatique des effectifs sur toute l'aire de répartition. Le Marais poitevin, haut lieu de l'anguille en France et en Europe, n'échappe pas à ce phénomène.

Il convient dans tous les cas d'affiner ces traitements de données au cours des prochaines années, afin d'avoir des résultats vraiment significatifs et pouvoir avoir une bonne idée de l'évolution de la colonisation du Marais poitevin.

6 – Discussion - Propositions de gestion

A la lumière des résultats présentés dans ce rapport (§4 et §5), une constatation s'impose : l'anguille est comme dans toute l'Europe (P. PROUZET, Séminaire INDICANG, 18 mai 2005) en danger dans le Marais poitevin. En effet, même si le nombre de civelles passées cette année aux Enfreneaux est légèrement supérieur à celui de l'année dernière, la tendance générale à la décroissance des effectifs depuis 20 ans est loin de s'inverser.

D'autre part, il faut avoir à l'esprit que les 98 kilogrammes de civelles et anguilles qui ont transité par la passe des Enfreneaux en 2006 sont dérisoires devant les 2 tonnes qui seraient nécessaires pour avoir une population stable et pérenne, et produire une quantité satisfaisante de géniteurs potentiels (Comm. pers., S. DER MIKAELIAN).

Pour autant, il faut également tenir compte du fait que le suivi ne peut rendre compte de façon précise et exhaustive de l'effectif total colonisant le Marais poitevin. En effet, et notamment en 2006, tous les points d'entrée de civelles dans le Marais ne peuvent être contrôlés. De plus, la période de suivi n'englobe pas forcément toute la période de migration, impliquant que des remontées (non comptabilisées) peuvent intervenir hors suivi. Pour toutes ces raisons, il faut considérer que l'effectif déterminé expérimentalement est sous-estimé par rapport à l'effectif réel.

Quoi qu'il en soit, il convient ici de faire une mise au point. L'heure n'est plus aux atermoiements concernant la situation de l'anguille dans le Marais poitevin, et des mesures doivent être prises de toute urgence pour la protection et la restauration de cette espèce sur ce territoire.

Il est de notoriété publique que la pression de pêche sur la civelle dans la Baie de l'Aiguillon et le Pertuis Breton est telle que **90 à 99% du stock** en provenance de la mer des Sargasses est **pêché**. Cet état de fait porte à réfléchir, surtout si l'on compare les quantités de civelles débarquées en moyenne tous les ans (aux alentours de **20 tonnes** légèrement en baisse ces dernières années, données « confidentielles ») au recrutement au niveau des passes à anguille estuariennes dans le Marais poitevin (de **85 kg** à environ **300 kg** pour ces dernières années, tendance à la baisse, données accessibles au PIMP). Si la surpêche est reconnue en Europe comme n'étant pas le facteur principal de régression des populations d'anguille, il semble qu'elle ait un **impact non négligeable** dans le Marais poitevin. Ce volet doit donc faire l'objet d'une attention toute particulière dans le cadre de l'élaboration d'un plan de gestion.

Ceci étant dit, faisons un rappel sur le **cadre établi au niveau européen** pour l'élaboration de **plans de gestion de l'anguille** par les Etats membres de l'Union européenne. Le 6 octobre 2005, la Commission des Communautés Européennes a proposé un règlement instituant des mesures de reconstitution du stock d'Anguille européenne.

*Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin
Suivi (2006), analyses et propositions de gestion (août 2006).*

L'objectif de cette proposition est de « ramener le volume du stock d'Anguille européenne à ses niveaux historiques et à permettre la migration des civelles ». Pour cela, le règlement fixe des **objectifs** pour la gestion de l'anguille, mais les **moyens** pour les atteindre sont laissés **à la discrétion de chaque Etat membre**. Cependant, le règlement « impose [...] aux Etats membres d'élaborer, de mettre en œuvre, de contrôler et d'évaluer les instruments nécessaires à la réalisation de ces objectifs ». **En bref, des objectifs communautaires, pas d'obligation de moyens mais une obligation de résultats.**

Après propositions d'amendements (Rapport FINAL A6-0140/2006 du Parlement européen, 26.4.2006), ce règlement a été adopté. Il prévoit ainsi que tous les Etats membres devront présenter tous les programmes de gestion de l'anguille au plus tard le **30 juin 2007**.

Il est donc essentiel de se pencher promptement sur ce dossier, afin de pouvoir entamer des discussions avec tous les acteurs concernés (pêcheurs professionnels et amateurs, associations de protection de la nature, gestionnaires d'ouvrages hydrauliques, ...) qui pourraient éviter des dissensions entre les différentes parties dans le cas où un plan de gestion pour le Marais poitevin devrait être mis sur pied dans l'urgence. Je vais dans les paragraphes suivants développer certains points et idées qui pourraient servir de base à l'élaboration d'un plan de gestion de l'anguille pour le Marais poitevin, qu'il faudra ensuite intégrer au plan réalisé à l'échelle du bassin de la Loire, côtiers vendéens et Sèvre Niortaise par le COGEPOMI Loire (art. R436-47 du Code de l'Environnement), chargé d'élaborer à l'échelle du bassin le plan de gestion « final » de l'anguille.

- Exploitation de la civelle

L'exploitation piscicole de la civelle (figure 20) dans la Baie de l'Aiguillon est le sujet le plus épineux à aborder. En effet, la pêche de la civelle représente un enjeu économique exceptionnel. Ainsi, la valeur débarquée d'anguilles européennes (principalement au stade civelle) sur la façade atlantique française représentait en 1999 une valeur de 33 millions d'euros (P. PROUZET, 2005). Le kilogramme de civelles se négocie, selon les années, de 180 € à plus de 600 € (P. PROUZET, 2005 ; E. FEUNTEUN, 2004). De même ce secteur représente beaucoup d'emplois (25000 emplois en Europe ; E. FEUNTEUN, 2004).

Pour autant, la pression de pêche n'est pas la même sur toute la façade atlantique : ainsi le taux d'exploitation est-il estimé à **6,8% sur l'estuaire de l'Adour** (P. PROUZET, 2005), ce qui n'a rien de comparable avec les chiffres de plus de **90% annoncés pour l'estuaire de la Sèvre Niortaise** (E. FEUNTEUN, 2004).

Pour ces raisons, il est d'une part évident qu'on ne peut stopper toute pêche de la civelle en baie de l'Aiguillon, mais il est également évident qu'on ne peut maintenir le taux d'exploitation actuel. Il semble nécessaire de prendre des mesures, qui pourraient être d'une part la fixation de quotas (Totaux de Captures Admissibles, fixés par le Conseil des Ministres de la Communauté...), et d'autre part l'étude de la reconversion d'une partie des activités des marins pêcheurs concernés, notamment par le biais d'aides financières comme le Fonds Européen pour la Pêche, dont c'est l'une des prérogatives.

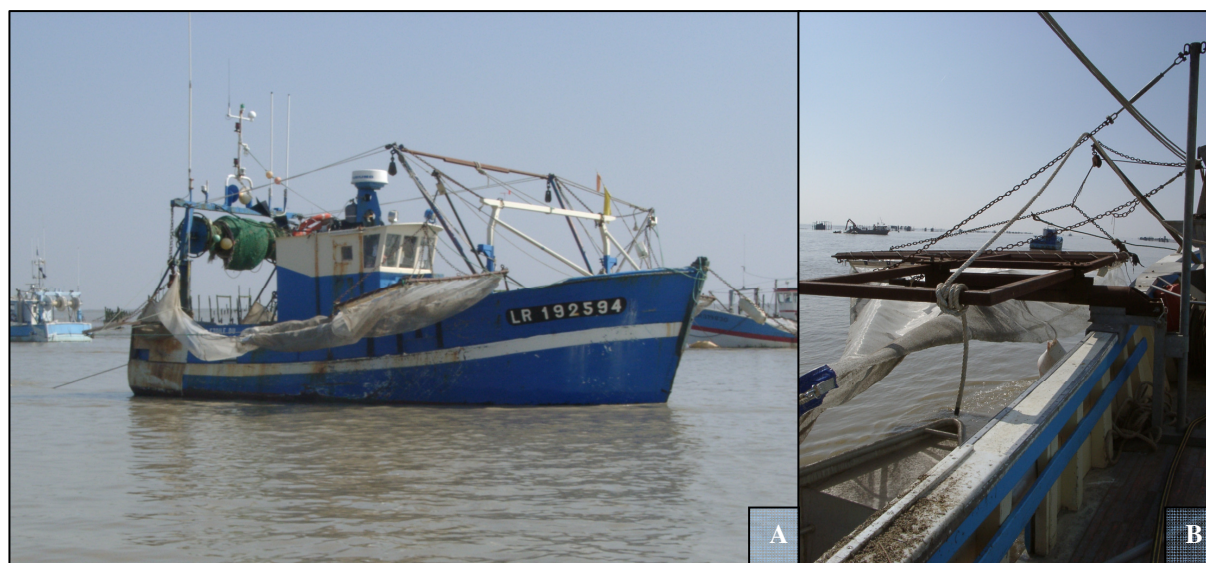


Figure 20 : Bateau de pêche à la civelle (A), et filet de capture (B). PIMP, 2003.

- Exploitation fluviale de l'anguille

La pêche fluviale de l'anguille se décline selon 2 grands types : **pêche professionnelle** et **pêche amateur**. En ce qui concerne la pêche professionnelle pour le Marais poitevin, la pression est très limitée puisque seul un pêcheur exerce sur le territoire, au niveau de la commune d'Arçais. Ce secteur est très peu dynamique, et ne semble pas constituer une réelle menace pour les populations d'anguilles dans le Marais. Pour ce qui est de la pêche amateur, elle se partage en deux pratiques : **pêche aux lignes** et **pêche amateur aux engins**. Si la première exerce une pression « relativement » modérée, limitée par son principe basé sur un comportement actif du poisson (alimentation, agressivité), la seconde pose plus de problèmes. En effet, la **pression** de pêche est plus **forte**, et aucun contrôle des prises n'est possible. Deux problèmes se posent alors : il n'existe **aucun moyen de limiter les prises**, et il semble évident qu'au vu des quantités potentiellement pêchées, un réseau de **revente** de ces produits est en place, quand la définition légale de la pêche amateur précise que la revente des produits de cette pêche est strictement **interdite** et passible de sanctions (Articles L436-13 et L436-14 du Code de l'Environnement).

Il convient donc à mon sens d'agir à deux niveaux :

- d'une part interdire la pêche amateurs aux engins ou du moins la réduire progressivement (non délivrance de nouvelles licences), dans la mesure où plus rien ne justifie l'existence de cette pêche qui n'est plus vraiment à but alimentaire.
 - D'autre part renforcer la lutte contre le braconnage et la vente illicite (notamment de civelles), en continuant l'effort sur la réglementation (circulaire du 4 avril 2006 relative à la protection des civelles et au renforcement de la lutte contre le braconnage), mais aussi en appliquant cette réglementation sur le terrain, en y mettant les moyens nécessaires.
- Etude du potentiel de circulation piscicole

La libre circulation est un facteur essentiel du maintien des populations d'anguille (LAFFAILLE et al., 2005). Or le Marais poitevin est un système étagé (biefs, annexe V), avec de nombreux ouvrages.

Le PIMP dispose d'un certain nombre d'informations sur des ouvrages (barrages, figure 21), leurs caractéristiques et *a fortiori* leur franchissabilité. Ceci a permis d'élaborer des priorités d'équipement en dispositifs de franchissement. Il me paraît nécessaire de reprendre ce travail, et de le compléter de manière exhaustive en recensant tous les obstacles à la migration de l'anguille, leur franchissabilité (méthode STEINBACH, 2003), ainsi que la surface d'habitats potentiels dont ils empêchent l'accès. De là pourront être élaborées de nouvelles priorités d'aménagement. Il est à noter que ces équipements n'induiront pas forcément un coût prohibitif, notamment pour les petits obstacles (certainement nombreux dans le Marais poitevin) qui peuvent être équipés de passes type « fagots » (C. RIGAUD, Comm. pers.) : c'est un fagot de branches disposé devant le barrage, l'eau coule à l'intérieur et les anguilles se faufilent dans les interstices pour atteindre l'amont.

Ce travail nécessiterait plusieurs mois de travail.



Figure 21 : Barrages dans le Marais poitevin, canal du Mignon.

Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin
Suivi (2006), analyses et propositions de gestion (août 2006).

- Suivi des populations d'anguilles dans le Marais poitevin

Le suivi des populations d'anguille dans le Marais poitevin est en place, rappelons le, depuis les années 1980. C'était une démarche novatrice à l'époque, et il est clair que ce suivi doit perdurer, dans la mesure où les résultats qui en découlent sont des indicateurs exceptionnels de la colonisation du Marais poitevin par cette espèce. L'étude de la migration anadrome des civelles et anguilletes constitue un point essentiel de ce suivi, et le protocole est au point. On pourra cependant soulever quelques remarques d'ordre technique quant à son amélioration.

✓ Passes estuariennes

Le problème majeur rencontré aux Enfreneaux est une mortalité potentiellement très importante lors des forts épisodes de migration. Ceci va souvent de pair avec d'autres facteurs aggravants (réchauffement de l'eau, présence importante de matières en suspension, dysfonctionnement de la pompe,...). Cette année encore, une forte mortalité a été enregistrée lors du premier pic de migration, qui n'avait pas été anticipé. Un dysfonctionnement de la pompe couplé à une relève au bout de 3 jours ont causé une mortalité estimée à 90%.

Diverses idées ont été émises pour éviter ce genre d'incident : aération du vivier avec des bouteilles d'oxygène (BESLOT, 2005), mise en place d'une vidéosurveillance (Sophie DER MIKAELIAN, Comm. pers). Il pourrait être envisageable que des capteurs de fonctionnement soient installés par la DDE comme sur la passe de Bazoin-Mignon, afin d'être rapidement alerté en cas de mauvais fonctionnement de la pompe. Le système de vidéosurveillance semble constituer une bonne initiative, puisqu'il permettrait en temps réel de surveiller le piégeage, et ainsi d'intervenir rapidement en cas de pic de migration.

✓ Passes fluviales

En ce qui concerne les passes fluviales, le problème ne se manifeste pas non plus en matière de protocole, mais plutôt en moyens humains. Les passes fluviales, de par leur conception, nécessitent une relève quotidienne. Or cela signifie que pendant 3 à 4 mois de suivi, il faut avoir une personne présente 7 jours sur 7 pour l'effectuer. C'est difficilement envisageable dans les conditions actuelles, dans la mesure où on ne peut se permettre de mobiliser un stagiaire seul pour effectuer ce travail. Si on souhaite pouvoir exploiter correctement les données et en faire de vrais indicateurs de colonisation des axes fluviaux, il faut absolument que ce suivi soit quotidien, et ceci passe obligatoirement par la mobilisation d'une deuxième personne, ce qui induit un coût non négligeable.

✓ Pêches électriques

L'effort doit être poursuivi (toujours en collaboration avec le CEMAGREF et le CSP, figure 20), puisqu'il constitue à l'heure actuelle le meilleur indicateur de colonisation du Marais poitevin par les anguilles de toutes classes de taille (et donc d'âge).

L'ensemble de ces données permet de dresser un état de référence des populations en place, et il est intéressant de se dire que ces données pourraient permettre, une dizaine d'années (une génération d'anguilles...) après la mise en place de mesures de gestion, de quantifier leur impact sur l'abondance des populations en place (VØLLESTAD & JONSSON, 1988)



Figure 22 : Pêche électrique. A : Opérateurs en action ; B : Matériel de biométrie

✓ Traitement des données

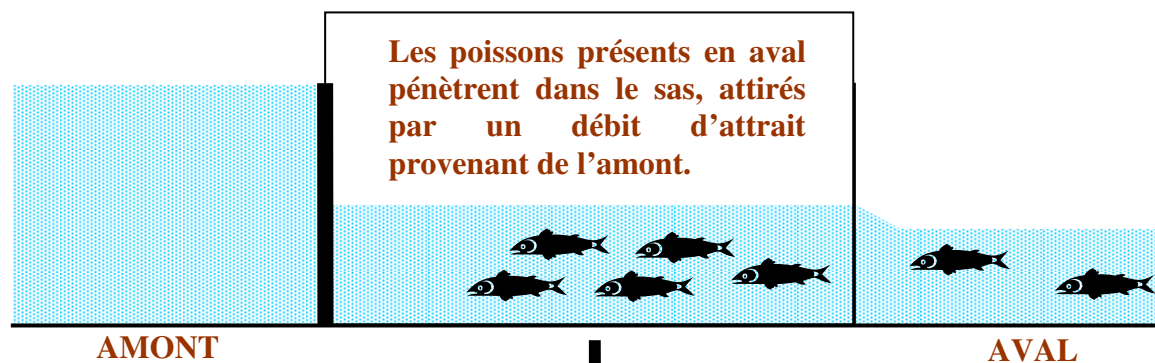
Le PIMP dispose d'une base de données importante sur la colonisation du Marais poitevin par les flux de civelles. Ces résultats se présentent sous diverses formes, et il est difficile de tirer les informations intéressantes. Un double travail (de plusieurs mois) est à mener : d'abord récupérer ces données et les répertorier dans une base homogène, puis opérer un traitement statistique lourd afin de dégager des informations non décelables par des traitements simples.

- Manœuvres d'ouvrages

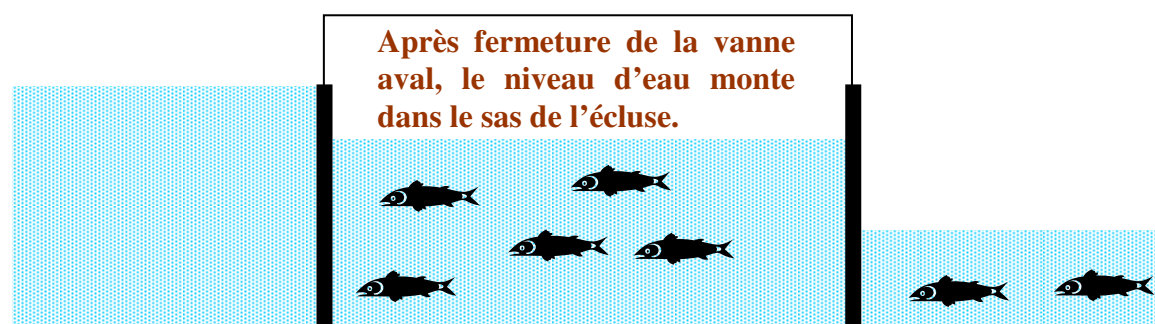
Des travaux de réfection de l'écluse des Enfreneaux à Marans sont prévus pour les prochaines années, qui devraient permettre par des manœuvres d'écluse (manœuvres d'ouvrages à la mer, figure 22) de faire rentrer en domaine fluvial des civelles encore en migration portée lors des marées de vives eaux d'hiver. En effet, la migration des civelles a lieu toute l'année, et cette technique serait complémentaire de la passe à anguille, puisqu'elle aurait lieu en dehors de la période de fonctionnement de la passe, et s'adresserait majoritairement à des civelles en phase de migration portée, ou en début de migration nagée (mars-avril). Au regard des faibles quantités qui transitent par la passe, ce double système est essentiel, d'autant que les manœuvres d'ouvrages à la mer ont fait leur preuve (GASCUEL, 1987), et étaient pratiquées avant le dysfonctionnement de l'écluse des Enfreneaux.

Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin
Suivi (2006), analyses et propositions de gestion (août 2006).

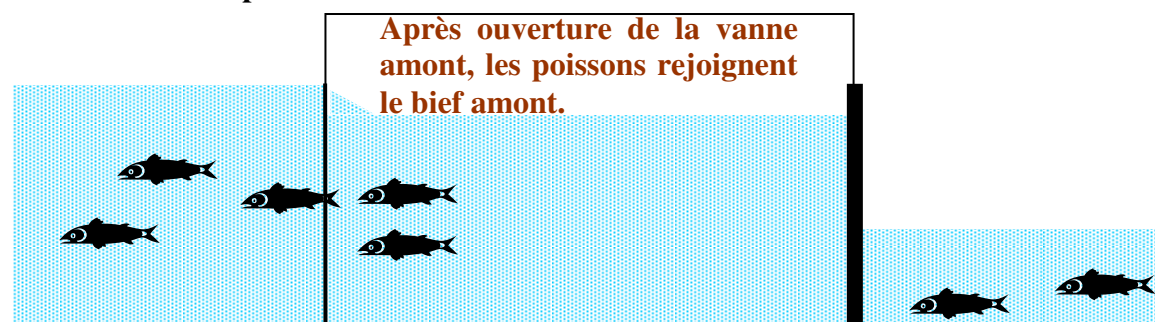
Phase d'attrait



Phase de remplissage



Phase de sortie du poisson



Phase de vidange

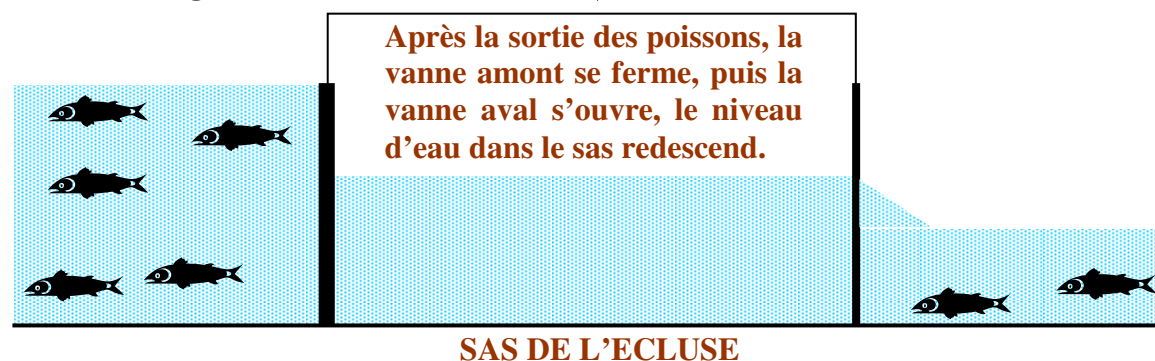


Figure 23 : Fonctionnement d'une manœuvre d'ouvrage (éclusee). In BESLOT, 2005.

- Remarques générales

Ces remarques d'ordre assez général peuvent peut-être paraître incisives, mais il me paraît nécessaire de les faire ici.

Il semble y avoir quelques problèmes de communication entre les différents organismes (DDE, DDAF,...), ce qui peut parfois engendrer un ralentissement des projets.

Dans un contexte comme celui du Marais poitevin (3 départements, 2 régions, plus de 40 syndicats de marais,...), il est donc essentiel avant même d'élaborer un programme de gestion qui fait intervenir autant d'acteurs de s'assurer qu'une coordination parfaite existera à l'échelle du territoire. Trois maîtres mots : cohésion, communication et coopération.

Ici apparaît un problème de responsabilisation de chacun des acteurs du territoire. Pour en revenir au suivi de la migration des civelles, il est à noter que le Parc est chargé de rassembler les fonds nécessaires à ce suivi. Il convient pourtant de rappeler que sur les cours d'eau classés à espèces migratrices (art. L432-6 du Code de l'Environnement), les exploitants d'ouvrages ont pour obligation d'assurer la libre circulation de ces espèces au travers de leurs ouvrages.

Si la DDE (gestionnaire de l'ouvrage des Enfreneaux) agit en tant que service public, rappelons pour information que la SAUR, entreprise privée, est exploitant des barrages de Boisse, Massigny et Boule d'Or sur la rivière Vendée, et ne participe pas pour autant ni au suivi au niveau des passes, ni même à leur installation. Il serait intéressant d'engager la conversation avec cette entreprise pour déterminer de quelle façon elle pourrait s'investir dans ce suivi.

Conclusion

En 2006, le recrutement au niveau de la passe à anguille des Enfreneaux s'élève à environ 179100 individus pour un poids de 98 kg. Ce chiffre est en légère hausse par rapport à l'année 2005.

Les données relatives au suivi (depuis 2001, mise en place du RAMP), qui sont relativement fiables (protocole défini par Fish-Pass) et homogènes, ne constituent pas à l'heure actuelle une base suffisamment importante pour donner une évolution précise de la colonisation du Marais poitevin par les civelles, mais la tendance dégagée sur 6 ans semble indiquer une **baisse des effectifs**. Ceci confirmerait le constat effectué à une échelle française et européenne, d'une baisse dramatique des effectifs sur les 25 dernières années.

Il est certains facteurs de régression contre lesquels on ne peut pas faire grand-chose, hormis les étudier pour comprendre comment ils agissent et interagissent entre eux (anguillicolose, variations climatiques,...). De même il est évident que ces facteurs agissent à des degrés divers en fonction des caractéristiques d'accueil de chaque site de colonisation, et c'est ce qui justifie une mise en place de plans de gestion à une échelle locale.

Dans le cas du Marais poitevin, les **causes** sont également **diverses**, mais il en est certaines sur lesquelles une action paraît tout à fait envisageable. **La pêche**, qu'il convient de mieux encadrer pour en faire une activité plus durable, **la libre circulation piscicole**, qu'il faut continuer à mettre en place par l'aménagement à terme de tous les obstacles à la migration qui le nécessitent (en tenant compte des réalités économiques, donc justifié par un gain environnemental important), la **qualité et la gestion de l'eau** sur lesquelles les efforts doivent être poursuivis, pas seulement pour l'anguille mais aussi pour des questions de santé publique.

Il en tient avant tout à une prise de **décisions politiques**, avec une position forte sur ces points conflictuels. Nul doute que tous les acteurs du territoire lésés par des mesures de gestion vont s'élever contre cela, et c'est pourquoi il faut pouvoir y opposer un argumentaire implacable, et également proposer des **mesures de compensation**, notamment pour les pêcheurs professionnels. Il faudra alors faire face à des lobbies importants en termes d'économie, mais l'application de programmes de gestion de l'anguille très stricts est essentielle à la sauvegarde de cette espèce, et c'est la condition *sine qua none* à un **développement durable** des activités liées à l'anguille.

Bibliographie

- ANONYMOUS, (2004). Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels. 22-26 november 2004, Galway, Ireland. *ICES CM 2005/I:01, Ref. G, ACFM*
- AUBRUN L., (1985). Amélioration du franchissement des barrages par l'anguille, expérimentations dans l'estuaire de la Sèvre niortaise. PNR de Brière, PNR du Marais poitevin, ENSA de Rennes, rapport de diplôme d'agronomie approfondie, 65 p.
- BOSI R., (1998). Suivi de la migration anadrome de l'anguille dans le Marais poitevin. PIMP, 12 p.
- BARDONNET, A., RIGAUD, C., (2003). Dynamique de colonisation des hydrosystèmes continentaux par l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*). INRA, Cemagref, Rapport à la DIREN Aquitaine, 63p.
- BESLOT, E., (2001). L'Anguille européenne dans le Marais poitevin, suivi de la migration anadrome et axes de réflexion pour l'amélioration de la colonisation. PIMP, rapport de Master Environnement et Développement Durable, Fonctionnement et Gestion des Milieux Aquatiques et Marins, 79p.
- CADIOU J., (2003). Suivi et étude de la migration anadrome des civelles et anguilles jaunes dans le bassin versant de la Sèvre niortaise, suivi des passes à anguilles. PIMP, Université de Tours, rapport de D.U.T. génie biologique, 57 p.
- CHAPEAU V., (2004). Suivi et étude de la migration anadrome de l'Anguille européenne dans le Marais poitevin. PIMP, Université de La Roche-sur-Yon, rapport de D.U.T génie biologique, 49 p.
- CRAMOIS, M., (1997). Suivi et analyse de la dynamique migratoire de l'anguille dans le Marais poitevin – Plan de gestion des passes à civelles. Fish-Pass, PIMP, Université de Tours, rapport de MST IMACOF, 61p.
- De CASAMAJOR, M.-N., PROUZET, P., LAZURE, P. (2000). Identification des flux de civelles (*Anguilla anguilla*) à partir des relations d'allométrie en fonction des conditions hydrodynamiques de l'estuaire de l'Adour. *Aquat. Living Resour.* **13** (2000) 411-420.
- DURIF C., (2003). Migration d'avalaison de l'Anguille européenne *Anguilla anguilla*: caractérisation des fractions dévalantes, phénomènes de migration et de franchissement d'obstacles. Thèse de Doctorat Université Paul Sabatier, Toulouse III, 359 p.
- FEUNTEUN, E., (2004). « La pêche doit continuer ». *Interview, Frédéric Zabalza*, Sud-Ouest du 8 décembre 2004, 3p.
- GASCUEL D., (1987). La civelle d'anguille dans l'estuaire de la Sèvre niortaise: Biologie, Ecologie, Exploitation. Rapport contrat P.N.R. du Marais Poitevin, Publication Département Halieutique de l'ENSA de Rennes, **4**, 355 p.
- GENÇ, E., *et al.*, (2003). Occurrence of the Swimbladder Parasite *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) in European Eels (*Anguilla anguilla*) in Ceyhan River, Turkey. *Turk J Vet Anim Sci*, **29** (2005) 661-663

- GOLLOCK, M. J., *et al.*, (2004). The effect of parasitism of European eels with the nematode, *Anguillicola crassus* on the impact of netting and aerial exposure. *Aquaculture* **233** (2004) 45-54.
- KNIGHTS B., (2003). A review of the possible impacts of long-term oceanic and climate changes and fishing mortality on recruitment of anguillid eels of the Northern Hemisphere. *The Science of the Total Environment*, **310**, 237–244.
- LAFFAILLE, P., ACOU, A., GUILLOUET, J., & LEGAULT, A., (2005). Temporal changes in European eel, *Anguilla anguilla*, stocks in a small catchment after installation of fish passes. *Fisheries Management and Ecology*, 2005, **12**, 123-129.
- LARINIER, M., (2005). L'expérience française dans le domaine des dispositifs de franchissement à la montaison et à la dévalaison. *CIPR - La migration piscicole, Bonn, 02-04 novembre 2005*.
- LEFEBVRE F., MOUNAIX B., POIZAT G., CRIVELLI A.J., (2004). Impacts of the Swimbladder nematode *Anguillicola crassus* on *Anguilla anguilla*: variations in liver and spleen masses. *Journal of Fish Biology*, **64**, 435-447.
- LEGAULT, A., (1987). L'anguille dans le bassin de la Sèvre niortaise: Biologie, Ecologie, Exploitation. Rapport de contrat P.N.R. du Marais Poitevin, Publication Département Halieutique de l'ENSA de Rennes, **6**, 305 p.
- LEGAULT, A., (1987). Schéma d'aménagements « migrants » dans le Marais poitevin. Laboratoire de Biologie Halieutique, Ecole Nationale Agronomique de Rennes, Rapport PNR du Marais Poitevin, 71p.
- LOGRAMI, (2004). Suivis de l'anguille en Loire. Tableau de Bord Anguille du Bassin Loire, Avril 2004, 2p.
- LOGRAMI, (2004). Paroles d'anguilles. Tableau de Bord Anguille du Bassin Loire, *Lettre d'information* n°8 Mai 2006, 4p.
- MATRINCE, L., (1991). Amélioration du franchissement des barrages par l'anguille – Gestion des populations d'anguilles – Plan « migrants ». Rapport PNR du Marais Poitevin, Val de Sèvre et Vendée.
- MESTIRI F., (1987). Etude de l'efficacité des passes à civelles dans la Marais poitevin, Proposition d'un plan d'aménagement des ouvrages pour améliorer le franchissement par l'anguille. PNR du Marais poitevin, ENSA de Rennes, rapport de diplôme d'agronomie approfondie, 86 p.
- PARC INTERREGIONAL DU MARAIS POITEVIN, (2002). Projet de Charte de Parc Naturel Régional: Marais poitevin, Présentation du territoire. Rapport préparatoire PIMP, 59 p.
- PARC INTERREGIONAL DU MARAIS POITEVIN, (2003). Réseau Anguille Marais Poitevin – Réseau de suivi et de surveillance de la population d'anguille du bassin de la Sèvre Niortaise et des bassins versants associés. Rapport détaillé, PIMP, 56 p.

- PARC INTERREGIONAL DU MARAIS POITEVIN, (1998). Programme de restauration des frayères et des voies d'échange des poissons migrateurs dans le bassin de la Sèvre niortaise. Rapport PIMP, 67 p.
- PELLETIER, F., (1996). Etude halieutique sur les poissons migrateurs du Marais poitevin. Fish-Pass, PNR du Marais Poitevin, rapport de MST IMACOF, 49p.
- POSTIC A., (1997). Programme de restauration des poissons migrateurs dans le Marais poitevin. Rapport M.S.T. Ingénierie des milieux aquatiques et des corridors fluviaux, Université de Tours, 77 p.
- POOLE, W. R., REYNOLDS, J.D., (1998). Variability in growth rate in European eel *Anguilla anguilla* (L.) in a western Irish catchment. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*, **Vol. 98B**, n°3, 141-145 (1998).
- PROUZET, P., (2003). L'anguille européenne (*Anguilla anguilla*). *Les nouvelles de l'Ifremer*, n°48, juin 2003, p.4.
- PROUZET, P., (2005). Approche écosystémique de la gestion de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) à l'échelle européenne. IFREMER-DPS, Laboratoire Halieutique d'Aquitaine. 14p.
- RIGAUD C., ROQUEPLO C., (2003) Surveillance de la fraction de population d'anguilles européennes (*A. anguilla*) présente dans le Marais poitevin et les bassins versants associés. Etude n°77, CEMAGREF de Bordeaux, 45 p.
- SANTILLO, D., JOHNSTON, P., LABUNSKA, I. & BRIGDEN, K., (2005). Résumé et extraits de l'étude européenne « Swimming in Chemicals - Widespread presence of brominated flame retardants and PCBs in eels (*Anguilla anguilla*) from rivers and lakes in 10 European countries » ; novembre 2005.
- STEINBACH, P., (2003). Conditions de colonisation du bassin de la Loire par l'anguille. Secondes rencontres scientifiques « L'anguille en Loire », Angers le 7 mars 2003.
- Van GINNEKEN, *et al.*, (2005). Hematology patterns of migrating European eels and the role of EVEX virus. *Comparative Biochemistry and Physiology*, **Part C 140** (2005) 97-102.
- VØLLESTAD, L. A., JONSSON, B., (1988). A 13-year study of the population dynamics and growth of the European eel *Anguilla anguilla* in a Norwegian river : evidence for density-dependant mortality, and development of a model for predicting yield. *Journal of Animal Ecology* (1988), **57**, 983-997.
- WIRTH T., BERNATCHEZ L., (2001). Genetic evidence against panmixia in the European eel. *Nature*, **409**, 1037-1040.

Table des matières

Sommaire	1
Signification des sigles et abréviations utilisés	2
Glossaire.....	3
Introduction	4
 1 – Contexte: le Marais poitevin	 5
1 – 1. Présentation	5
– Historique.....	5
– Le Marais poitevin, situation actuelle	7
1 – 2. Le Parc Interrégional du Marais Poitevin.....	8
– Présentation de la structure	8
 2 – L'anguille	 11
2 – 1. Rappels sur la biologie de l'anguille.....	11
2 – 2. Situation de l'anguille en Europe et en France	13
– Facteurs de régression des populations (hors pêche)	14
✓ Parasitisme	14
✓ Qualité des eaux	14
✓ Disponibilité des habitats	15
✓ Libre circulation piscicole.....	16
✓ Autres facteurs	16
– Enjeux	16
✓ Enjeu économique.....	16
✓ Enjeu écologique.....	16
✓ Enjeu patrimonial	17
2 – 3. Situation de l'anguille dans le Marais poitevin.....	17
 3 – Suivi des populations de civelles et anguilles dans le Marais poitevin	 18
3 – 1. Contexte	18
3 – 2. Les points de suivi.....	19
✓ Passes estuariennes	19
✓ Passes fluviales	20
3 – 3. Protocole d'étude.....	21
✓ Mode de fonctionnement de la passe-piège des Enfreneaux (figure 11)	21
✓ Protocole de suivi.....	22

4 – Résultats pour l’année 2006	25
– Données globales	25
– Facteurs potentiels de variation.....	29
✓ Température	29
✓ Marée	30
5 – Analyse des résultats interannuels.....	32
6 – Discussion - Propositions de gestion	34
– Exploitation de la civelle.....	35
– Exploitation fluviale de l’anguille.....	36
– Etude du potentiel de circulation piscicole	37
– Suivi des populations d’anguilles dans le Marais poitevin	38
✓ Passes estuariennes	38
✓ Passes fluviales	38
✓ Pêches électriques	39
✓ Traitement des données.....	39
– Manœuvres d’ouvrages	39
– Remarques générales.....	41
Conclusion.....	42
Bibliographie	I
Table des matières.....	IV
Listes des tableaux et figures.....	VI
Annexes	VII

Listes des tableaux et figures

Liste des tableaux

Tableau I : Résultats du suivi du transit de civelles et anguilles dans la passe des Enfreneaux en 2006.	25
Tableau II : Dates des principaux pics de migration et coefficients moyens des marées associés	31
Tableau III : bilan des résultats des piégeages dans la passe à anguille du barrage des Enfreneaux de 1984 à 2006	32

Liste des figures

Figure 1 : Géographie du Golfe des Pictons	5
Figure 2 : Principaux aménagements du Marais poitevin au cours des siècles.....	6
Figure 3 : Situation géographique du Marais poitevin	7
Figure 4 : Répartition (en superficie) des 3 grandes entités géographiques du Marais poitevin	8
Figure 5 : Carte de présentation du territoire (PIMP et Projet de P.N.R.)	9
Figure 6 : dessin d'Anguille européenne sub-adulte	11
Figure 7 : Cycle biologique simplifié de l'Anguille européenne (<i>Anguilla anguilla</i>)	11
Figure 8 : Aire de répartition de l'Anguille européenne (<i>Anguilla anguilla</i>)	13
Figure 9 : Habitat type de l'anguille	15
Figure 10 : Différents types de passes et localisation	19
Figure 11 : Schéma de fonctionnement d'une passe à anguille estuarienne.....	21
Figure 12 : Passe à anguille des Enfreneaux.....	22
Figure 13 : Protocole de manipulation pour le suivi au niveau des passes à anguille estuariennes	24
Figure 14 : Evolution journalière du piégeage aux Enfreneaux pendant le suivi 2006	26
Figure 15 : Evolution hebdomadaire du piégeage aux Enfreneaux pendant le suivi 2006	27
Figure 16 : Evolution de la taille moyenne de la fraction < 150 mm piégée aux Enfreneaux pendant le suivi 2006.....	28
Figure 17 : Evolution journalière du piégeage aux Enfreneaux en fonction de la température de l'eau en amont pendant le suivi 2006	29
Figure 18 : Evolution journalière du piégeage aux Enfreneaux en fonction des cycles de marée pendant le suivi 2006	30
Figure 19 : Evolution de l'intensité migratoire sur la période mai/juin au niveau de la passe des Enfreneaux, de 2001 à 2006.....	33
Figure 20 : Bateau de pêche à la civelle (A), et filet de capture (B)	36
Figure 21 : Barrages dans le Marais poitevin	37
Figure 22 : Pêche électrique.....	39
Figure 23 : Fonctionnement d'une manœuvre d'ouvrage (éclusée)	40

Annexes

Annexe I : Résultats quantitatifs du suivi 2006.

Annexe II : Correspondance écologique en fonction de la taille de l'anguille.

Annexe III : Localisation des passes à anguille dans le Marais poitevin.

Annexe IV : Bilan des aménagements de barrages dans le Marais poitevin.

Annexe V : Etagement hydraulique dans le Marais poitevin.

Annexe VI : Photographies des différents stades de développement de l'Anguille européenne
(*Anguilla anguilla*).

Annexe VII : Calendrier civil 2001 (année avec semaine standard).

Annexe I : Résultats quantitatifs du suivi 2006.

Barrage des Enfreneaux - Suivi 2006 des remontées d'anguilles										
Totaux	Poids total (g)			Nombre					Proportion poids (%)	
	mix	petites	grosses	petites	grosses	Poids total	Nombre total	Nombre nuits	petites	grosses
	10394	61027	26511	177095	1992	97932	179084	119	69,71	30,29

n° relevé	Date	Heure	Poids (g)		Nombre		Total		Nbre nuits	T °C air	T °C eau	Coef. de marée	Remarques
			petites	grosses	petites	grosses	poids (g)	nombre					
1	10 avril 2006	10:30	-	-	-	1	-	1	3	-	13	35 - 60	Vannes ouvertes
2	13 avril 2006	9:30	-	-	-	3	-	-	3	-	14	70 - 84	Vannes ouvertes, pompe obstruée => plus d'eau sur la rampe
3	14 avril 2006	9:30	-	-	-	-	-	-	1	-	14	86 - 87	Pompe tjs obstruée, débit d'attrait faible. Fuite sur vivier (évacuation). Vannes ouvertes
4	24 avril 2006	8:00	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	Réparation pompe avec le technicien. Remise en place le 29 avril.
5	2 mai 2006	10:30	108	122	39	15	230	54	3	-	17,5	95 - 69	
6	3 mai 2006	10:30	314	149	146	18	463	164	1	-	18,5	54	Incident: bassine renversée, fuite de qq individus (peu d'importance)
7	4 mai 2006	9:30	141	78	89	8	219	97	1	-	18,5	42	
8	5 mai 2006	11:30	191	173	110	20	364	130	1	-	19	37	Couvert, quelques gouttes
9	9 mai 2006	9:30	1065	681	1624	68	1746	1692	4	-	18	32 - 54	Beau temps, nuit fraîche
10	12 mai 2006	11:30	640	59	1991	8	699	1999	3	-	19,5	63 - 77	Couvert
11	15 mai 2006	10:15	217	37	473	4	254	477	3	-		82 - 83	Beau, chaud
12	16 mai 2006	11:30	74		18	8	74	26	1	-	20,5	79	Couvert, pluie, orage

n° relevé	Date	Heure	Poids (g)		Nombre		Total		Nbre nuits	T °C air	T °C eau	Coef. de marée	Remarques
			petites	grosses	petites	grosses	poids (g)	nombre					
13	17 mai 2006	10:00	30	155	19	11	185	30	1	-	21	72	Beau, chaud
14	19 mai 2006	14:30	958	260	2164	35	1218	2199	2	-	20	64 - 56	Prêt des petites au CEMAGREF
15	22 mai 2006	8:00	10320		21446		10320	21446	3	-	19,5	51 - 56	90% de mortalité (pompe obstruée)
16	23 mai 2006	11:00	338	40	1107	6	378	1113	1	-	20	64	Beau, qq passages nuageux, qq gouttes
17	24 mai 2006	11:30	35	11	85	2	46	87	1	-	19,5	74	Couvert, qq éclaircies
18	25 mai 2006	12:00	130	11	265	2	141	267	1	-	20	83	Couvert, qq gouttes
19	27 mai 2006	17:00	130	130	235	16	260	251	2	-	20,5	86 - 90	Beau temps
20	28 mai 2006	11:00	38	95	60	7	133	67	1	-	20	88	Couvert
21	29 mai 2006	10:00	88	99	194	3	187	197	1	-	20	86 - 84	
22	31 mai 2006	11:00	125	85	272	4	210	276	2	-	19,5	80 - 68	Beau temps, qq nuages
23	2 juin 2006	8:00	4959	319	16187	31	5278	16218	2	-	19,5	63 - 54	Héron en pied de rampe, Débit barrage=0 , remontée de ouf!
24	2 juin 2006	18:00	2480	47	7541	7	2527	7548	0	-	21	50	Débit barrage=0
25	3 juin 2006	10:00	7699	2430	24571	166	10129	24737	1	-	20	46 - 43	Beau, id.02/06/06, Débit barrage=0
26	4 juin 2006	11:00	2806	417	9788	29	3223	9817	1	-	21	43 - 40	Beau temps, Débit barrage=0
27	5 juin 2006	12:30	2958	245	10564	23	3203	10587	1	-	22,5	39 - 38	Chaud, beau, niveau amont haut, aigrette en pied de rampe, Débit barrage=0
28	6 juin 2006	11:00	2332	299	7443	36	2631	7479	1	-	23,5	39 - 41	Beau temps, chaud, hérons en pied de rampe, Débit barrage=0
29	7 juin 2006	19:30	2431	96	11395	10	2527	11405	1	-	23	43 - 50	Beau temps, vent, hérons et aigrettes, Débit barrage=0
30	9 juin 2006	20:00	4165	2717	15272	105	6882	15377	2	-	24		10% de mortalité à la manip.
31	10 juin 2006	19:30	1883	3537	6010	214	5420	6224	1	-	23		

Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin
Suivi (2006), analyses et propositions de gestion (août 2006).

n° relevé	Date	Heure	Poids (g)		Nombre		Total		Nbre nuits	T °C air	T °C eau	Coef. de marée	Remarques
			petites	grosses	petites	grosses	poids (g)	nombre					
32	11 juin 2006	10:30	954	1344	1704	94	2298	1798	1	-			
33	12 juin 2006	10:30	1149	779	2004	50	1928	2054	1	-	24,5		
34	13 juin 2006	10:30	895	587	796	33	1482	829	1	-	24,5		
35	14 juin 2006	10:00	584	531	449	40	1115	489	1	-	25		
36	15 juin 2006	9:00	515	270	418	23	785	441	1	-	25		
37	16 juin 2006	12:00	581	159	545	19	740	564	1	-	26		
38	18 juin 2006	12:00	670	156	394	19	826	413	2	-	26		
39	19 juin 2006	9:30	1337	572	1604	45	1909	1649	1	-	24,5		
40	20 juin 2006	9:00	4249	3868	7082	384	8117	7466	1	-	23		
41	21 juin 2006	10:45	1281	696	2261	52	1977	2313	1	-	23		Pas mal de civelles
42	22 juin 2006	10:30	472	139	1388	15	611	1403	1	-	22		Majorité de civelles
43	23 juin 2006	10:00	297	80	469	11	377	480	1	-	22		
44	24 juin 2006	11:00	301	103	728	12	404	740	1	-	23,5		
45	25 juin 2006	14:30	543	238	332	26	781	358	1	-	23		
46	26 juin 2006	9:30	237	173	258	15	410	273	1	-	22,5		Bacage à 11h
47	27 juin 2006	10:45	221	100	251	11	321	262	1	-	23		Bacage à 11h45
48	28 juin 2006	11:20	231	121	226	11	352	237	1	-	22		
49	29 juin 2006	9:30	272	131	385	13	403	398	1	-	22		
50	1 juillet 2006	9:15	230	53	285	10	283	295	2	-	23		

Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin

Suivi (2006), analyses et propositions de gestion (août 2006).

n° relevé	Date	Heure	Poids (g)		Nombre		Total		Nbre nuits	T °C air	T °C eau	Coef. de marée	Remarques
			petites	grosses	petites	grosses	poids (g)	nombre					
51	3 juillet 2006	9:00	170	35	161	6	205	167	2	-	24		Très peu de civelle
52	4 juillet 2006	10:00	63	43	48	5	106	53	1	-	24,5		Très peu de civelle, 2 anguilles mortes (hématomes sur d'autres anguilles)
53	5 juillet 2006	11:00	62	19	77	1	81	78	1	-	24,5		
54	7 juillet 2006	9:45	207	108	420	5	315	425	2	-	22,5		davantage de civelles (mortalité: 1 civelle)
55	10 juillet 2006	10:45	845	800	2535	41	1645	2576	3	-	24,5		Quelques individus morts, bcp de civelles ou anguilles peu pigmentées
56	12 juillet 2006	7:00	799	738	1164	53	1537	1217	2	-	24		mortes= 65 g pour 38 individu
57	14 juillet 2006	9:00	1014	598	728	53	1612	781	2	-	25		qq individus morts
58	17 juillet 2006	10:00	560	168	627	11	728	638	3	-	28		mortes= 76 g pour 42 individu; très peu de civelles.
59	18 juillet 2006	9:30	74	-	60	-	74	60	1	-	26		Pas de grosse
60	20 juillet 2006	10:15	235	65	154	5	300	159	2	-	27,5		Mort: 8 individus = 40g, très peu de civelle
61	21 juillet 2006	9:20	190	-	139	-	190	139	1	-	26		Pas de grosse
62	26 juillet 2006	10:15	393	110	373	11	503	384	5	-	26		9 individus morts pour 31g
63	28 juillet 2006	10:15	845	590	1065	20	1435	1085	2	-	25		qq individus morts
64	31 juillet 2006	16:00	774	537	1065	14	1311	1079	3	-	24,5		Mort: 20 individus = 60g
65	4 août 2006	20:30	260	12	813	2	272	815	4	-	23		Beaucoup de civelles, eau chargée en MES à l'amont
66	9 août 2006	10:30	920	27	3286	4	947	3290	5	-	25		
67	13 août 2006	17:30	726	200	1068	10	926	1078	4	-	23		
68	19 août 2006	14:30	1610	69	2625	8	1679	2633	6	-	23		

Migration anadrome des civelles et anguilles dans le Marais poitevin

Suivi (2006), analyses et propositions de gestion (août 2006).

Annexe II : Correspondance écologique en fonction de la taille de l'anguille (Lambert, 1997
in RIGAUD et ROQUEPLO, 2003).

Il est possible de proposer une interprétation d'une structure en taille des populations d'Anguilles européennes. Cette structure s'établit en organisant les résultats par grandes classes de tailles et en affectant à chaque classe de tailles une signification biologique.

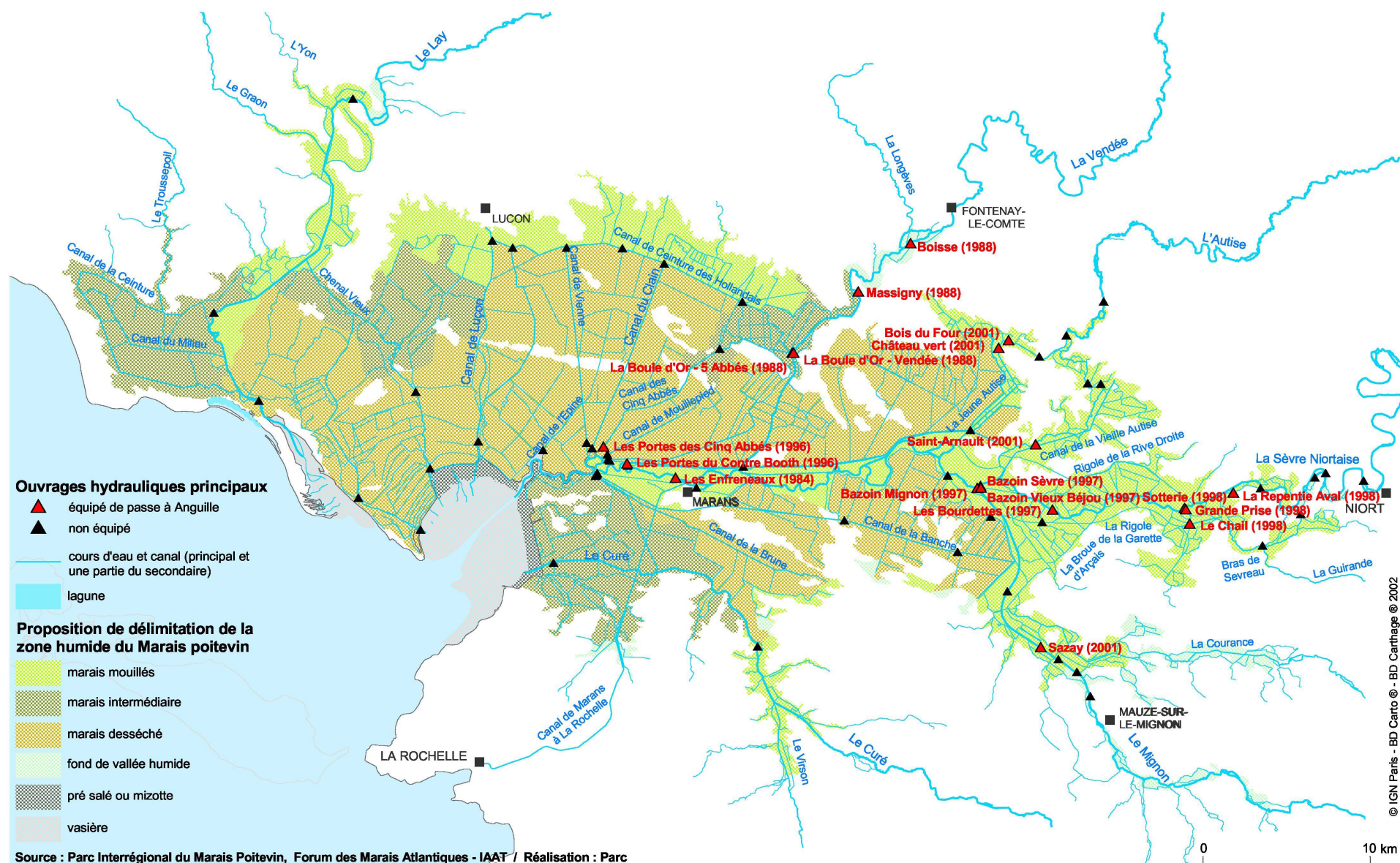
Le tableau suivant récapitule les correspondances écologiques en relation avec les classes de tailles.

Classes de tailles (mm)	Correspondance écologique
]50, 150]	Civelle et jeune anguille jaune de 1 été de croissance
]150, 300]	Anguille jaune non sexuellement différenciée de 1 à 3 étés de croissance
]300, 450]	Anguille mâle jaune et argenté, femelle jaune
]450, 600]	Anguille femelle jaune ou argentée de petit gabarit, Anguille mâle de grand gabarit
]600, 1200]	Anguille femelle de grand gabarit

Il faut garder à l'esprit qu'il y aura bien sûr toujours des exceptions à ce classement, mais dans la grande majorité des cas, la correspondance peut être considérée comme fiable.

Annexe III : Localisation des passes à anguille dans le Marais poitevin (2003)

Passes à anguilles installées dans le Marais poitevin



Annexe IV : Bilan des aménagements de barrages dans le Marais poitevin.

Nom du barrage	Type d'équipement	Nb de passes	Propriétaire	Priorité	Observations
Le Gouffre	fixe	1	ASCRV	1	
Bazoin Sèvre	fixe	1	DP	1	
Bazoin Vieux Bèjou	fixe	1	DP	1	
Bazoin Canal du Mignon	fixe	1	DP	1	démontée
Canal du Mignon La Grève	fixe	1	DP	2	
Canal du Mignon Sazay	fixe	1	DP	2	
Mignon Pont Noir	fixe	1	DP	2	
Jeune Autize Aqueduc	fixe	1	DP	2	
Jeune Autize Château Vert	fixe	1	DP	2	
Bourdettes	fixe	2	DP	1	
Sotterie Sèvre	fixe	2	DP	1	cassées
L'Ouchette	fixe	1	DP	2	
Sotterie Le Chail	fixe	1	Synd. 79	1	
Bazoin Nouveau Bèjou	fixe	1	UMM	1	
Bazoin Rabatière	fixe	1	UMM	1	
Jeune Autize Bois du Four	fixe	1	UMM	3	
Sotterie Conche Froide	fixe	1	UMM	1	
Sotterie Grandes Prises	fixe	1	UMM	1	
La Repentie Amont	fixe	1	UMM	3	
Tiffardière	GF	1	DP	2	
Mignon Chaban	mobile	1	DP	2	
Mignon Moulin Neuf	mobile	1	DP	3	
Vieille Autize Saint Arnaud	mobile	1	DP	1	
Broue d'Arçais	mobile	1	DP	2	
Sevreau Amont	mobile	1	DP	2	
Repentie Aval	mobile	1	DP	2	démontées
Peiglands Aval	mobile	1	Synd. 79	2	
Peiglands Amont	mobile	1	Synd. 79	2	
Saint Germain	mobile	1	Synd. 79	3	
Grand Coin	mobileR	1	Synd. 79	2	
La Perle	mobile	1	Synd. Mixte	1	
Rigole du Bourneau Maillé	mobile	1	UMM	3	
Reth Brajou	mobile	1	UMM	3	
Reth Lechat	mobile	1	UMM	3	
Bourdette Vieille Sèvre	mobile	1	UMM	2	
Poissonnet	mobile	2	UMM	1	

DP : Domaine Public

fixe : rampe fixe

UMM : Union des Marais Mouillés

mobile : rampe mobile

Synd. 79 : Syndicat des Deux-
Sèvres

mobileR : rampe
mobile rallongée

ASCRV : Association Syndicale
des Communes Riveraines de la
Vendée

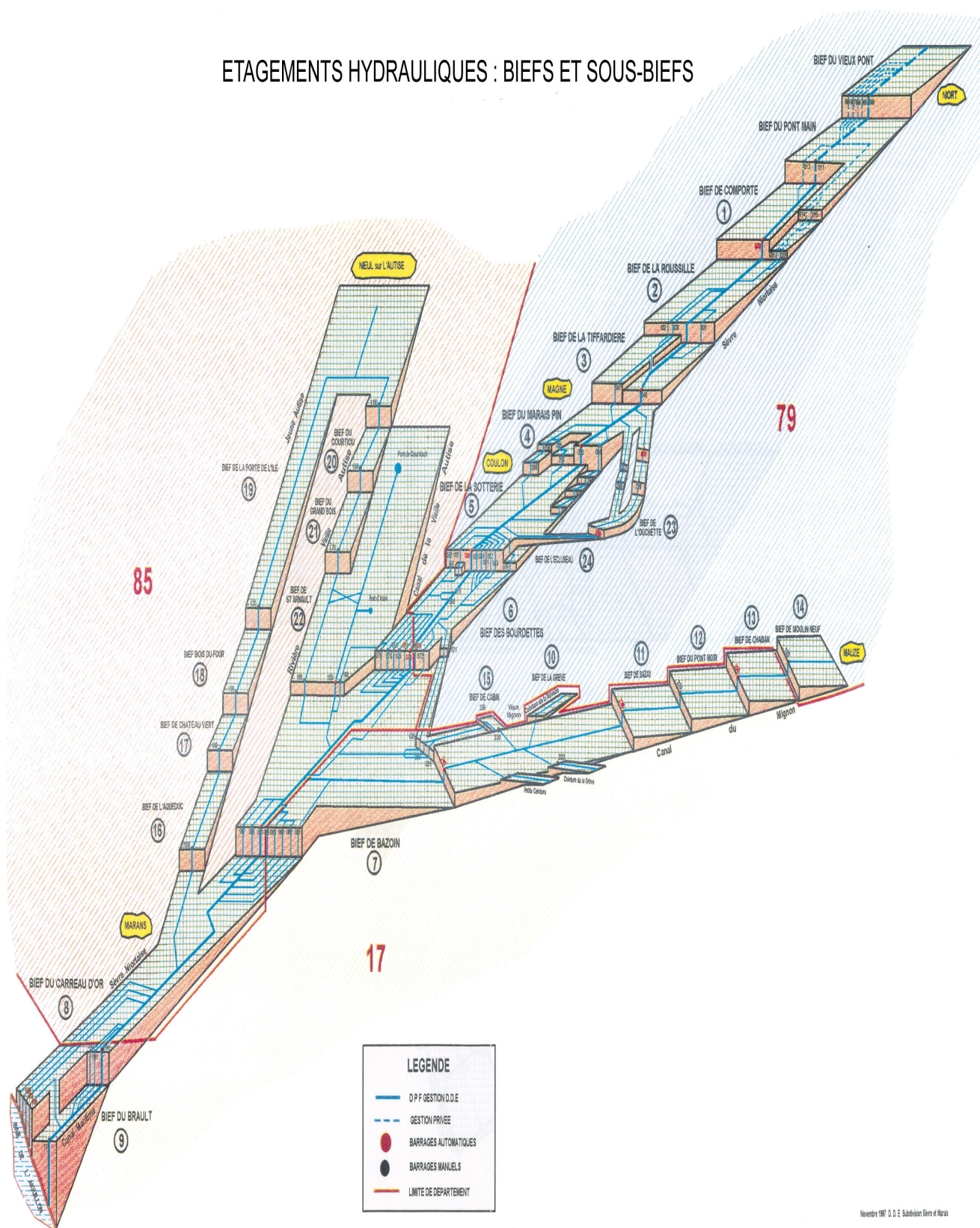
GF : goulotte fixe

Synd. Mixte : Syndicat Mixte du
Marais Poitevin

UCRVMM : Union des Communes
Riveraines de la Vendée Mère
Mervent

Annexe V : Etagement hydraulique dans le Marais poitevin

ETAGEMENTS HYDRAULIQUES : BIEFS ET SOUS-BIEFS



Annexe VI : Photographies des différents stades de développement de l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*).

Leptocéphale :



Civelle :



Anguille jaune :



Anguille argentée



Annexe VII : Calendrier civil 2001 (année avec semaine standard).

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
								1			1
			1			1		2			2
1			2			2		3	1		3
2			3	1		3		4	2		4
3			4	2		4	1	5	3		5
4	1	1	5	3	1	5	2	6	4	1	6
5	5	2	6	4		6	3	7	5	2	7
6	3	3	7	5	2	7	4	8	6	3	8
7	4	4	8	6	3	8	5	9	7	4	9
8	5	5	9	7	4	9	6	10	8	5	10
9	6	6	10	8	5	10	7	11	9	6	11
10	7	7	11	9	6	11	8	12	10	7	12
11	8	8	12	10	7	12	9	13	11	8	13
12	9	9	13	11	8	13	10	14	12	9	14
13	10	10	14	12	9	14	11	15	13	10	15
14	11	11	15	13	10	15	12	16	14	11	16
15	12	12	16	14	11	16	13	17	15	12	17
16	13	13	17	15	12	17	14	18	16	13	18
17	14	14	18	16	13	18	15	19	17	14	19
18	15	15	19	17	14	19	16	20	18	15	20
19	16	16	20	18	15	20	17	21	19	16	21
20	17	17	21	19	16	21	18	22	20	17	22
21	18	18	22	20	17	22	19	23	21	18	23
22	19	19	23	21	18	23	20	24	22	19	24
23	20	20	24	22	19	24	21	25	23	20	25
24	8	21	25	23	20	25	22	26	24	21	26
25	22	22	26	24	21	26	23	27	25	22	27
26	23	23	27	25	22	27	24	28	26	23	28
27	24	24	28	26	23	28	25	29	27	24	29
28	25	25	29	27	24	29	26	30	28	25	30
29	26	26	30	28	25	30	27		29	26	31
30	27	27		29	26	31	28		30	27	
31	28	28		30	27		29		31	28	
		29		31	28		30			29	
		30			29		31			30	
		31			30						

Résumé

L'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) a de tous temps participé à l'identité du Marais poitevin. Jadis abondante, ce poisson au cycle biologique complexe est depuis quelques décennies en régression partout en Europe, du fait de divers facteurs (freins à la libre circulation, pollutions, surpêche,...).

Depuis 1984, le Parc Interrégional du Marais Poitevin (autrefois Parc Naturel Régional du Marais Poitevin) a entrepris l'équipement en passes à anguille des barrages présents sur le territoire, pour favoriser la colonisation du marais par les civelles et anguilles.

Plus de 20 ans après, ces efforts sont poursuivis. En 2001, le RAMP, Réseau Anguille Marais Poitevin, a été créé afin de donner un cadre au suivi de la dynamique de colonisation du Marais poitevin par l'anguille. Le suivi 2006 de la migration anadrome des civelles et anguilles dans le marais s'inscrit dans ce contexte.

Les résultats du suivi au niveau de la passe des Enfreneaux à Marans (17) en 2006, bien que légèrement en hausse par rapport à 2005, ne rassurent pas sur la situation de l'anguille dans le marais. Il est urgent d'établir un plan de gestion de l'espèce au niveau local et national, démarche rendue obligatoire par la réglementation européenne, et ce avant le 30 juin 2007. Dans le Marais poitevin, cela pourrait passer par une gestion durable de l'activité de pêche (quotas, révision de la réglementation sur la pêche aux engins,...), une plus grande transparence migratoire, etc., tout cela dans un nécessaire climat de bonne concertation entre tous les acteurs.

Mots-clés : Anguille européenne, civelle, gestion, Marais poitevin, migration, passe à anguille.

Abstract

European eel (*Anguilla anguilla*) has always been part of the identity of the Marais poitevin (France). Once abundant, this fish, that has a complex biological cycle, is since several decades decreasing in whole Europe, because of various reasons: hindrances to free circulation, pollutions, overfishing,...

Since 1984, the Parc Interrégional du Marais Poitevin (formerly Parc Naturel Régional du Marais Poitevin) leads a campaign of equipping dams with eel passes, in order to improve colonisation of the marsh by elvers and eels.

More than twenty years later, the PIMP carries on with its efforts to preserve eels. In 2001, the RAMP, "Réseau Anguille Marais Poitevin", was created to give a framework to the monitoring of eel colonisation dynamics in the Marais poitevin. 2006 monitoring of glass eels and eels anadromic migration in the Marais poitevin is part of this program.

In 2006, results obtained for the Enfreneaux (Marans, France) eel pass, although slightly higher than 2005 ones, don't reassure about the situation of eel in the Marais poitevin. It's an urgency to set up a management scheme for this species at local and international scales, as the European rules make it to be done before 30th June 2007. In the Marais poitevin, this could consist in a sustainable management of fishing activities (quotas, revision of nets angling rules,...), an increased migratory transparency, and so on, all that supposing a certain harmony between all people implicated in this management scheme.

Keywords: European eel, elver, glass eel, Marais poitevin, management, eel pass, migration.