

**Indice annuel d'abondance des anguilles d'avalaison du bassin de
la Loire à partir des captures des pêcheurs professionnels au
guideau**

2013-14





Table des matières

Liste des figures et des tableaux.....	3
1. Introduction.....	4
2. Matériel et méthodes.....	5
2.1. Sites d'étude.....	5
2.2. Technique d'échantillonnage et données recueillies.....	6
2.2.1. Technique d'échantillonnage.....	6
2.2.2. Données recueillies.....	7
2.3. Traitements des données.....	7
3. Résultats.....	7
3.1. Hydrologie.....	7
3.2. Effort de pêche.....	8
3.3. Captures.....	9
3.4. Indice d'abondance des anguilles argentées.....	10
4. Discussion.....	12
5. Références citées.....	13
6. Annexe.....	14
Valeurs de l'indice d'abondance de anguilles argentées avec relève hebdomadaire et intervalles de confiance.....	14



Liste des figures et des tableaux

Figure 1 : Localisation des pêcheries à l'anguille d'avalaison retenues pour l'élaboration de l'indice d'abondance.....	6
Figure 2 : Schéma d'un guideau (CSP, 2003).....	6
Figure 3: Evolution pour la période du 1 octobre 2013 au 28 février 2014 (13/14) des débits journaliers à Montjean (source Banque Hydro).....	8
Figure 4: Evolution pour la période du 1 octobre au 28 février des débits journaliers relatifs cumulés à Montjean. Les patrons des saisons 89/90 et 92/93 constituent l'enveloppe externe de la période 1987-88 à 2013-14 (Source banque Hydro).....	8
Figure 5 : Proportion des efforts correspondant à la relève hebdomadaire	9
Figure 6 : Proportion des captures totales réalisées pendant la relève hebdomadaire dans le cadre de pêches scientifiques	9
Figure 7 : Evolution temporelle de l'effort, des captures totales et de l'indice d'abondance des anguilles argentées capturées au guideau.....	11
Figure 8 : Evolution des indices d'abondance des anguilles argentées avec et sans relève hebdomadaire et pour la relève hebdomadaire.....	12

Tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques de la période de pêche et nombre de pêcheries	7
Tableau 2: Caractéristiques des tendances des efforts, captures et de l'indice d'abondance des anguilles argentées capturées au guideau.....	11

1. Introduction

La population de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) est, depuis une vingtaine d'années, en régression constante sur toute sa zone de répartition. Le niveau d'abondance observé depuis 1990 a chuté de 80 % en trois générations. Selon le CIEM (2006), le stock d'anguille est en dessous de ses limites biologiques. Le recrutement est à un niveau minimal historique et la plupart des observations ne montrent pas de tendance à la récupération. Les causes de cette régression sont multiples et synergiques. Selon la commission des pêcheries intérieures (EIFAC) de la FAO, elles peuvent être classées en deux groupes, les causes d'origine océanique et celles d'origine continentale. Les facteurs continentaux sont multiples, la pêche qui s'exerce sur l'ensemble des écophases, la très forte régression des habitats de grossissement, les difficultés de circulation, le non accès à une grande partie du réseau hydrographique, la toxicité des polluants, l'infestation parasitaire...

Pour permettre la reconstitution du stock d'anguille européenne, le conseil des ministres européens a adopté, en septembre 2007, un règlement (CE n°1100/2007 du 18/09/07) qui demande à chaque état concerné d'établir des plans de gestion de l'anguille pour restaurer le stock, bassin par bassin. Ce règlement prévoit un échappement minimum de 40% des futurs géniteurs et un repeuplement des cours d'eau européens. Le programme INTERREG III B, INDICANG, dans des travaux antérieurs, avait anticipé cette démarche et proposé la mise au point d'indicateurs de l'état des stocks d'anguilles sur des bassins versants index. Ces indicateurs portent sur les trois écophases, civelles, anguilles jaunes et anguilles argentées et sur la qualité des bassins versants.

Considérant que la production d'anguilles argentées est la première cible de gestion à atteindre (CIEM 2005), les objectifs sur cette écophase visent à évaluer l'échappement en anguilles. L'échappement en anguilles argentées d'un bassin versant se caractérise par sa production potentielle de géniteurs appelée également potentiel reproducteur, leur qualité, c'est-à-dire leur capacité à se reproduire, mais aussi par la mortalité directe d'origine anthropique qui vient réduire cet échappement (Indicang, 2008). Le potentiel reproducteur représente la quantité d'anguilles argentées dévalant du bassin, telle qu'elle serait observée, chaque année, si la dévalaison ne dépendait pas des facteurs climatiques imprévisibles et sans mortalité d'origine anthropique.

La Loire est le seul grand fleuve français sur lequel il existe une pêcherie d'anguilles de dévalaison organisée. L'association interdépartementale des pêcheurs professionnels du bassin Loire Bretagne (AAIPPBLB) fournit, au tableau de bord Anguille – Loire, un indice annuel de l'abondance des anguilles argentées. Cet indice est construit à partir des captures annuelles de quatre pêcheries sélectionnées parmi les 8 à 13 pratiquant l'avalaison.

De 1987 à 2007, la réglementation relative à la pratique de la pêche d'anguilles de dévalaison autorisait les captures sans discontinuer du 1 octobre au 15 février. L'application d'une nouvelle réglementation, instituant un relève hebdomadaire du samedi à partir de 18 heures au lundi à 6 heures, pour la même période de pêche, a entraîné un changement dans la constitution de l'indice d'abondance puisque 28% des jours de la saison de pêche ne peuvent plus être échantillonnés. En 2009, le recalcul de l'indice d'abondance pour la période 1987-2007 en enlevant les périodes de relève hebdomadaire a montré la constance de la pêcherie au guideau dans son activité de manière globale. Une réduction de la période de pêche de 28% en durée a entraîné une réduction globale des efforts de 27% et des

captures de 26%. Cependant, ceci ne doit pas cacher de grandes disparités interannuelles mais aussi inter pêcheries.

Depuis la saison 2010-11, l'indice d'abondance des anguilles argentées capturées au guideau correspond à la combinaison de captures décroissantes, d'efforts décroissants mais aussi de CPUE diminuant significativement. l'objet de ce rapport est de vérifier si il s'agit d'une tendance observée sur les autres stades et sur d'autres bassins.

Lors de la saison 2013-2014, les pêches scientifiques ont, à nouveau, été programmées dans un contexte réglementaire très rigoureux, arrêté préfectoral de pêche, quota de nuits, conditions hydroclimatiques favorables. Pendant les pêches scientifiques, toutes les anguilles capturées ont été relâchées. Ceci a conduit à l'existence de week end où la relève hebdomadaire a été appliquée et des week end où celle-ci n'a pas été appliquée. Le calcul de l'indice d'abondance a été reconduit sur la saison 2013-2014 avec application virtuelle de la relève hebdomadaire dans son intégralité de façon à disposer d'un élément de comparaison avec les années précédentes. L'analyse des captures, efforts sur les relèves hebdomadaires pêchées a été préalablement conduite.

2. Matériel et méthodes

2.1. Sites d'étude

Les pêcheries d'anguilles argentées sont localisées, sur le cours de la Loire, depuis l'amont d'Amboise, en Indre-et-Loire, jusqu'à Ancenis, en Loire-Atlantique. Selon les années, entre 14 et 9 pêcheries sont opérationnelles. Quatre d'entre elles ont été sélectionnées en 2000 pour la construction de l'indice d'abondance. La sélection s'est basée, outre des relations de confiance avec le pêcheur, sur :

- la localisation des pêcheries dans le bassin. Une localisation la plus aval possible était requise pour disposer de données intégrant tous les grands axes fournisseurs d'anguilles,
- la disponibilité des données sur l'ensemble de la période,
- la qualité et la précision des données fournies : remplissage au quotidien du carnet de pêche, quantité d'anguilles capturées et temps de pêche quotidiens, jours de pêche avec captures nulles dissociés des jours sans pêche.

Les quatre pêcheries retenues sont donc localisées sur la Loire en aval d'Angers et s'étalent sur une vingtaine de kilomètres (Figure 1).

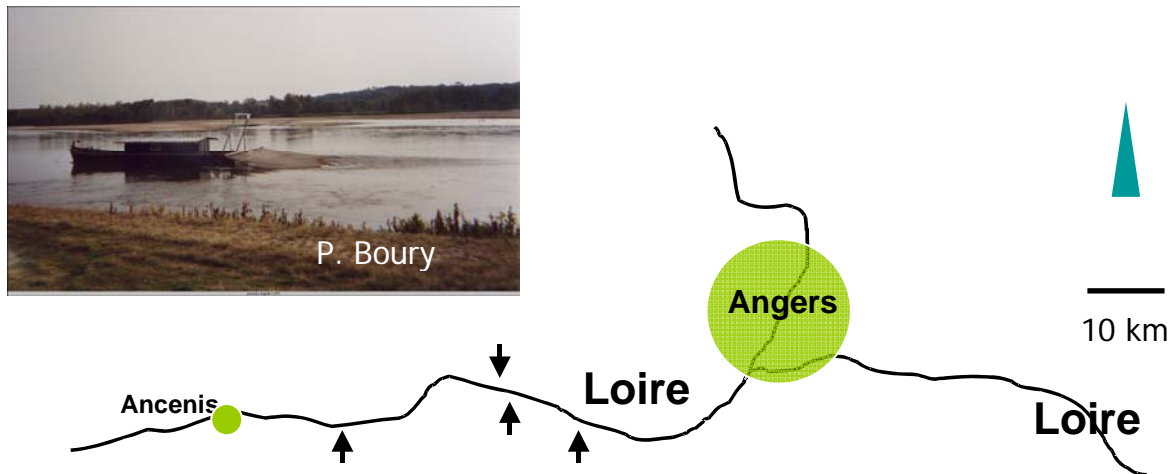


Figure 1 : Localisation des pêcheries à l'anguille d'avalaison retenues pour l'élaboration de l'indice d'abondance.

2.2. Technique d'échantillonnage et données recueillies

2.2.1. Technique d'échantillonnage

La technique employée par les pêcheries professionnelles est celle du guideau, également appelé dideau, engin de capture sélectif utilisé pour pêcher l'anguille d'avalaison dite argentée. En Europe, la technique de pêche au guideau n'est plus pratiquée que sur le bassin de la Loire. Cet outil s'apparente à un chalut, de 9 m de large, 5 m de haut et 22 à 25 m de longueur, à mailles dégressives (120 mm à l'entrée à 20 mm en fin) prolongé par une poche amovible où viennent se prendre les anguilles argentées. Mais contrairement au chalut, le bateau et le guideau restent immobiles, retenus contre le courant par un fort système d'ancrage et de câbles (Figure 2). C'est donc le courant qui maintient ouverte la poche du filet dans lequel s'engouffrent les anguilles argentées. Cette pêche se pratique essentiellement de nuit, lors de crues accompagnées le plus souvent de conditions météorologiques dépressionnaires. Elle nécessite plusieurs relèves du filet durant la nuit afin qu'il ne soit pas obstrué par les feuilles, branches ou troncs emportés par le courant. Le temps passé au nettoyage est quelquefois très long, jusqu'à deux à trois fois le temps de pêche effectif

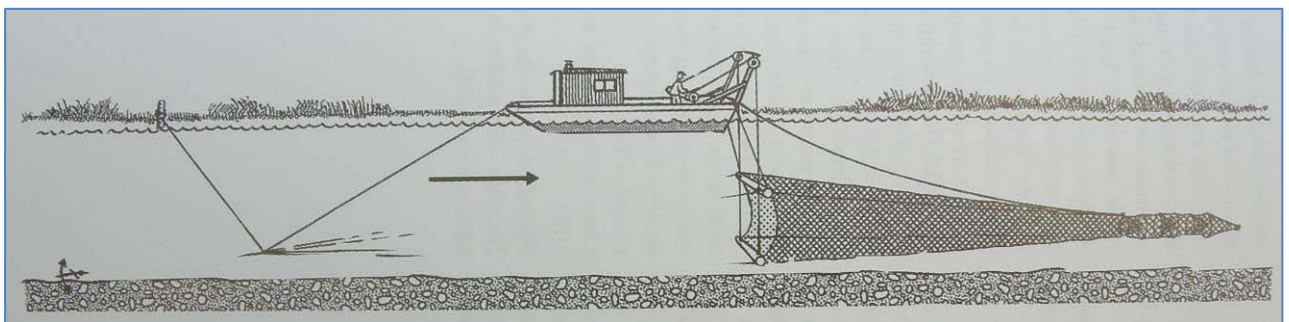


Figure 2 : Schéma d'un guideau (CSP, 2003)

2.2.2. Données recueillies

Les données de pêche recueillies, sont les captures exprimées en nombre d'anguilles et l'effort de pêche qui est le nombre de sorties par tranche de 24 heures à compter de 12h00. Une sortie correspond dans la grande majorité des cas à une nuit de pêche, c'est-à-dire à la mise à l'eau du guideau le soir jusqu'à sa relève et sa mise hors d'eau le lendemain matin. La période de pêche, qui correspond à la période légale, débute le 1^{er} octobre et se termine le 15 février. Bien que chaque saison de pêche s'étale sur deux années civiles, les valeurs fournies (captures, efforts) sont affectées à l'année de début de saison de pêche. Sur l'ensemble de la période, des changements réglementaires ont modifié la période de pêche et les conditions de recueil des données (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 1 : Caractéristiques de la période de pêche et nombre de pêcheries de référence

1987/88 à 2003/04	2004/05	2005/06 à 2007/08	2008/09	A partir de 2009
Pas de relève hebdomadaire		Pas de relève hebdomadaire	Relève hebdomadaire dans tous les départements 4 pêcheries affectées	Relève hebdomadaire dans tous les départements mais autorisation de pêche scientifique 4 pêcheries affectées
4 pêcheries	3 pêcheries	4 pêcheries		4 pêcheries

2.3. Traitements des données

La CPUE utilisée dans ce travail est donc le nombre d'anguilles capturées à partir de 12h00 du jour j, pour une période de 24 heures, et enregistré pour le jour j+1. L'estimateur de l'abondance est la moyenne arithmétique des valeurs journalières (log capture+1) de l'ensemble des captures.

L'indicateur de tendance de l'abondance d'une espèce ou d'un stade nécessite la confrontation de séries de durée minimale 5 à 10 ans des trois descripteurs, captures (C), effort (f) et CPUE. Ceci parce que la confrontation de la tendance de la série de CPUE avec celles de la capture totale et de l'effort total permet de vérifier la cohérence entre les trois descripteurs et la validité des CPUE (Indicang 2008). Les tendances de ces trois variables sont établies par la méthode de régression linéaire pour la période 1987-2014.

3. Résultats

3.1. Hydrologie

La période étudiée, octobre 2013 à février 2014 présente 3 périodes de forts débits (Figure 3) avec un déroulé hydrologique traduisant une survenue tardive de la fin d'étiage et des augmentations de débits, présentant des fortes valeurs, également tardives (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

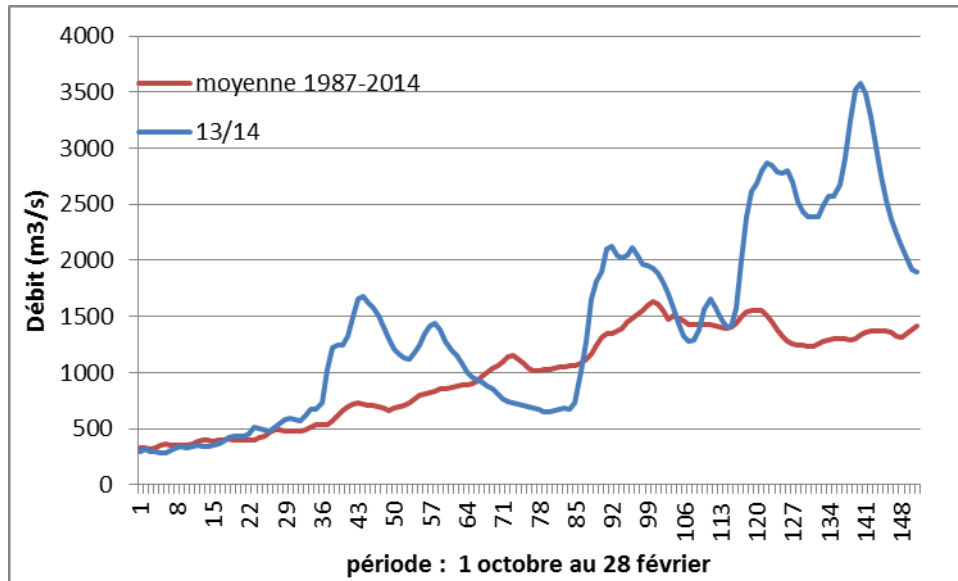


Figure 3: Evolution pour la période du 1 octobre 2013 au 28 février 2014 (13/14) des débits journaliers à Montjean (source Banque Hydro)

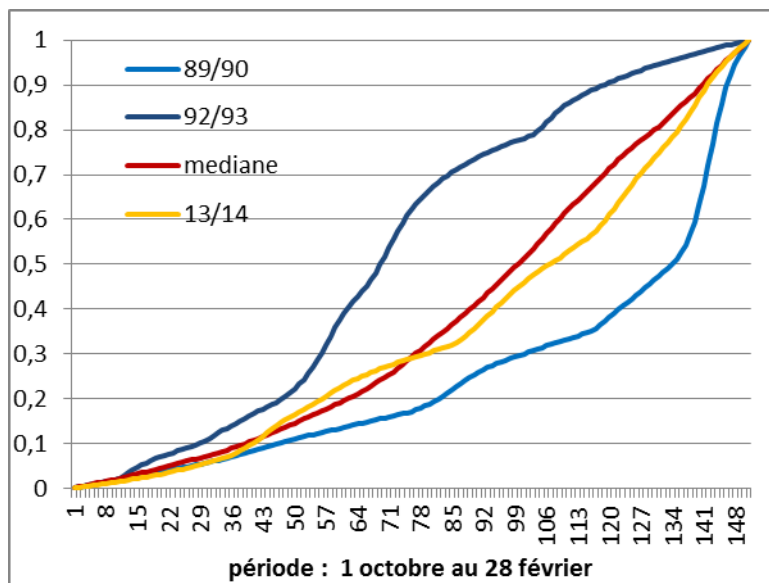


Figure 4: Evolution pour la période du 1 octobre au 28 février des débits journaliers relatifs cumulés à Montjean. Les patrons des saison 89/90 et 92/93 constituent l'enveloppe externe de la période 1987-88 à 2013-14 (Source banque Hydro)

3.2. Effort de pêche

L'effort total pratiqué durant la saison de pêche 2013-2014, pour les quatre pêcheries sélectionnées pour la constitution de l'indice est de 214 jours, dont 210, soit 96.8% avec captures non nulles.

Le nombre total de jours de relève hebdomadaire utilisés en pêche scientifique est de 96 dont 94 avec captures non nulles. Ces valeurs représentent une moyenne de 27% de

l'ensemble des efforts pour la période 1987-2014 (Figure 5), le niveau de la saison 2013-2014 est plus élevé avec 43%.

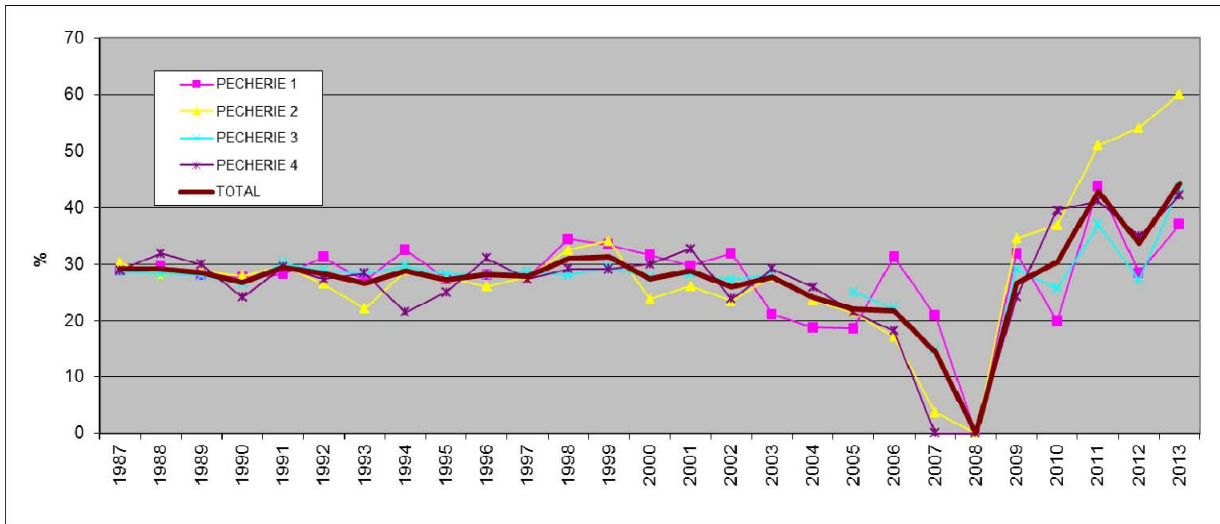


Figure 5 : Proportion des efforts correspondant à la relève hebdomadaire pour la période 1987-2014

3.3. Captures

Le nombre total de captures durant la saison de pêche 2013-2014, pour les quatre pêcheries sélectionnées pour la constitution de l'indice est de 15449 avec un minimum de 2465 et un maximum de 5334. Selon les pêcheries, les captures réalisées les jours de pêches scientifiques varient de 285 à 929, pour la saison 2013-2014, ce qui correspond à 15% des captures totales (Figure 6) soient 2330 anguilles qui ont été remises à l'eau.

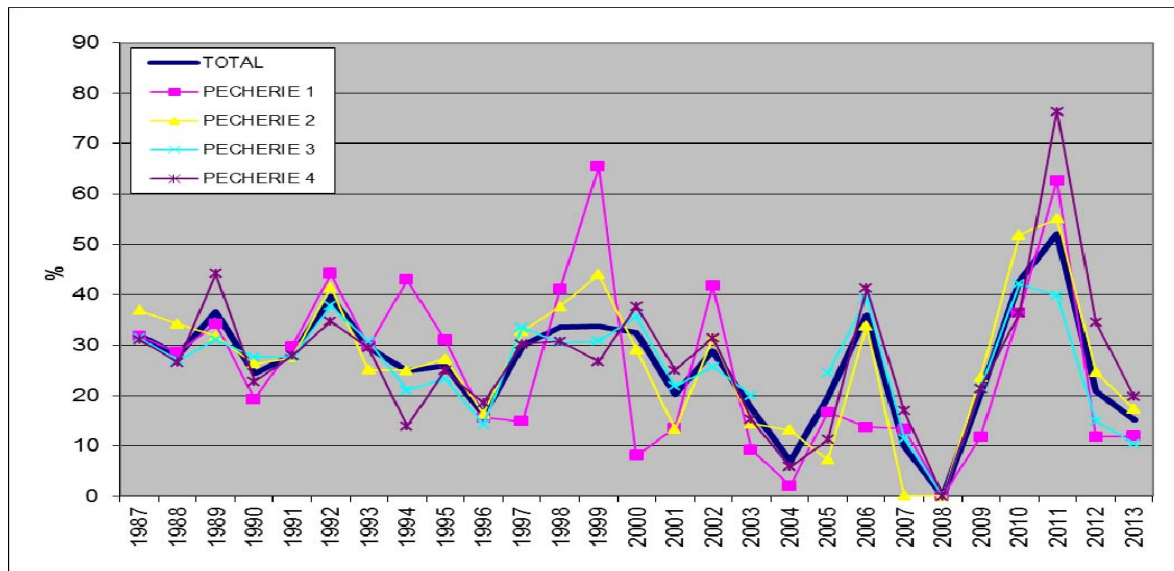
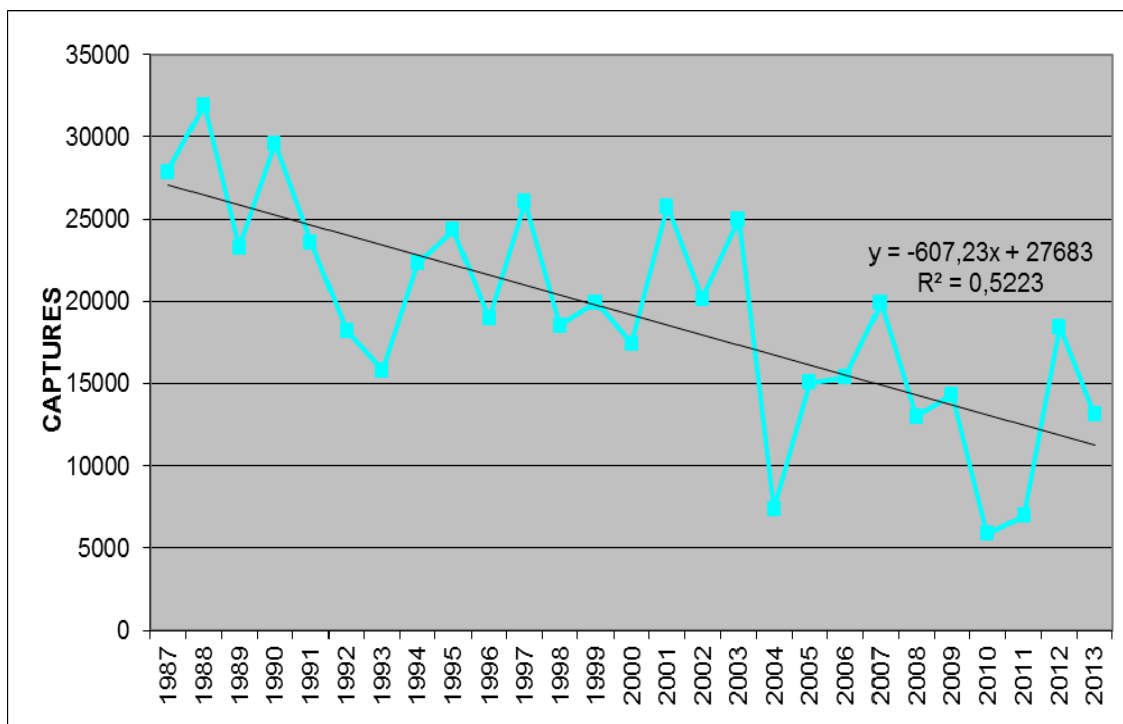
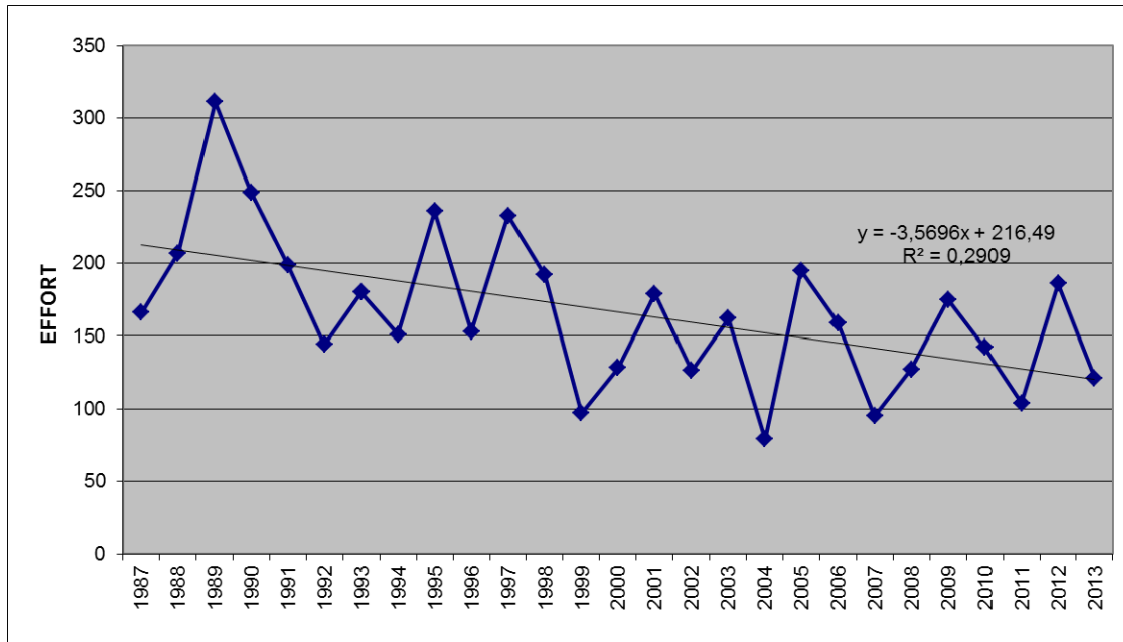


Figure 6 : Proportion des captures totales réalisées pendant la relève hebdomadaire dans le cadre de pêches scientifiques de 1987 à 2014

3.4. Indice d'abondance des anguilles argentées

L'évolution des efforts et des captures totales d'anguilles argentées capturées au guideau, avec relève hebdomadaire, de 1987 à 2013, montre des tendances significatives à la baisse, les captures diminuant plus rapidement que les efforts. L'indice présente une tendance significative à la baisse (Tableau 2, Figure 7 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).



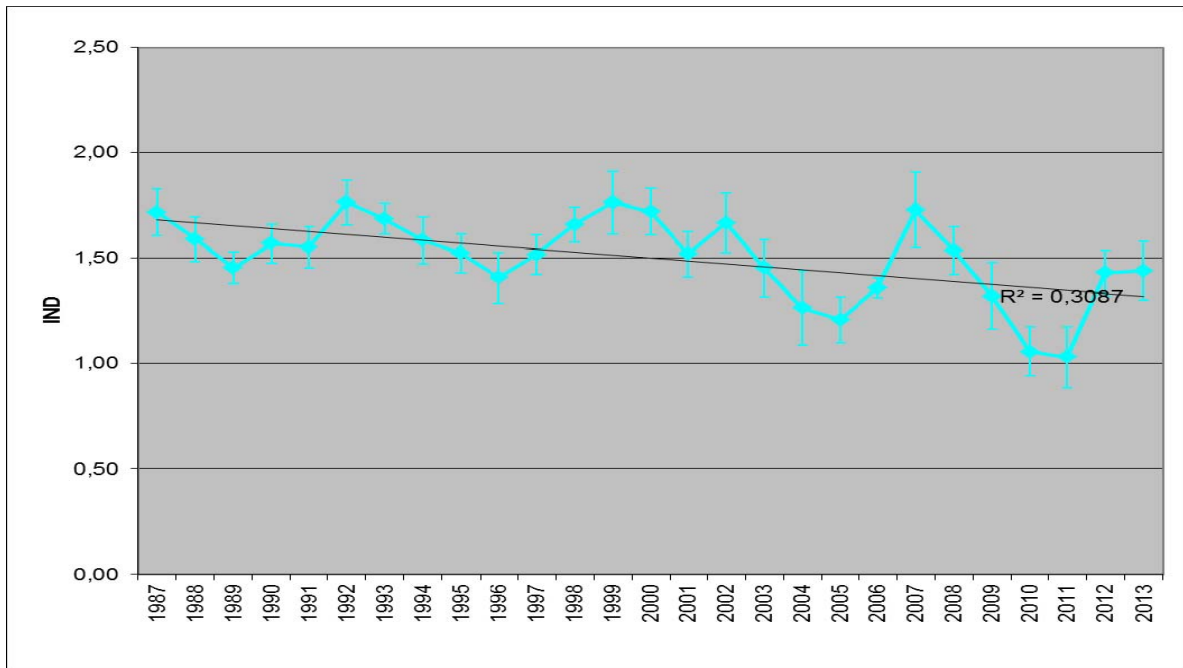


Figure 7 : Evolution temporelle de l'effort, des captures totales et de l'indice d'abondance des anguilles argentées capturées au guideau

Tableau 2: Caractéristiques des tendances des efforts, captures et de l'indice d'abondance des anguilles argentées capturées au guideau

	F	p	Sens
Efforts	10.25	0.004	↘
Captures	27.33	0.000	↘
Indice	11.16	0.003	↘

Les évolutions, de 1987 à 2013, des indices avec ou sans relève hebdomadaire et lors des relèves hebdomadaires, ne montrent pas de différences significatives (test de Kruskal-Wallis, $K=0.0004$, $ddl=2$, $p=0.999$, Figure 8).

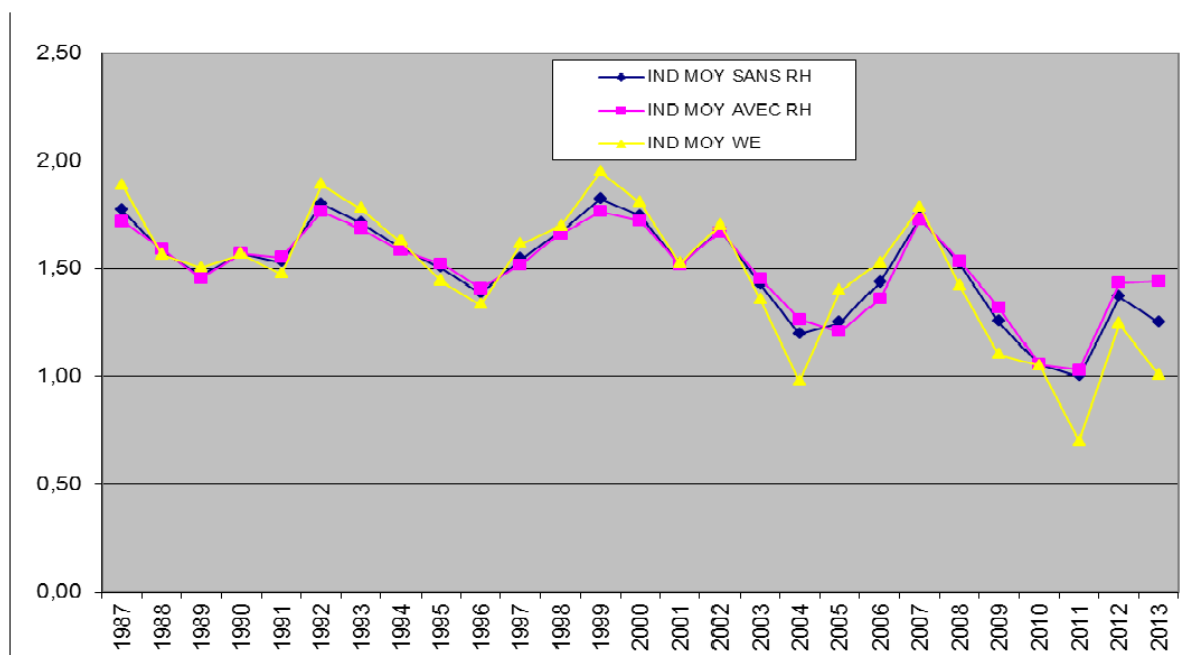


Figure 8 : Evolution des indices d'abondance des anguilles argentées avec et sans relève hebdomadaire et pour la relève hebdomadaire

4. Discussion

Dans des travaux précédents, l'application de la relève hebdomadaire aux pêcheries d'anguilles argentées au guideau en Loire a entraîné une réduction de la période de pêche de 28% en durée. L'analyse des captures et des efforts a montré que cette réduction de temps entraîne une réduction globale des efforts de 27% et des captures de 26%. Ceci traduit la constance de la pêcherie au guideau dans son activité de manière globale mais ne doit pas cacher de grandes disparités interannuelles mais aussi inter pêcheries. Ainsi en 2013-2014, les pêches scientifiques lors de la relève hebdomadaire ont constitué 15% des captures ce qui contraste fortement avec les proportions de la saison 2011-12 (Tableau 3) et traduit une grande variabilité interannuelle du pattern de migration.

Tableau 3 : Part des captures réalisées lors des pêches scientifiques et effectifs d'anguilles remises à l'eau

Saison	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14
% captures pendant pêche scientifique	20,40	42,76	52,17	20,84	15,08
N anguilles remises à l'eau	3671	4374	7584	4855	2330

L'indice d'abondance des anguilles argentées capturées au guideau correspond à la combinaison de captures décroissantes, d'efforts décroissants et de CPUE diminuant significativement. Depuis 2010, cette situation apparaît conforme à celles observées en Europe et avec celles des autres stades sur le bassin de la Loire (COGEPOMI Loire) et soulève quelques questions. Le décrochement assez récent de la tendance de l'indice a-t-il pour origine une grande inertie du stock en raison de la taille du BV ? La courbe présente une tendance décroissante mais au travers de fluctuations. Celles-ci sont-elles à relier à des cycles d'entrée de civelles quelques 10 ans auparavant ou à d'autres paramètres ? La pente générale risque fort d'être, plus forte que celle observée antérieurement en raison de l'absence de remplacement des individus dans les parties moyennes et hautes du bassin.

Dans un tel cas de figure, les pics de dévalaison pourraient être moins nombreux, de moindre amplitude ou suivre une combinaison de ces deux modalités. Par ailleurs, les modifications hydroclimatiques, liées au changement global pourraient également modifier le patron de dévalaison. Ceci nécessite de conserver un suivi quotidien sur l'intégralité de la période de pêche.

La poursuite de l'acquisition des indicateurs relatifs aux anguilles argentées, abondance, contamination, caractéristiques biométriques, caractéristiques démographiques,... s'avère donc essentielle pour suivre l'évolution de ce stock et mesurer l'efficacité des politiques publiques visant à augmenter la production en anguilles argentées et leur échappement mais aussi l'impact des fortes arrivées de civelles s'étant produites depuis 2 ans sur les côtes françaises.

5. Références citées

CIEM. 2005. Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels. Galway, Ireland, 22-26 November 2004.

CIEM. 2006. Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels. Rome, Italy, 23-27 January 2006.

CSP 2003. Guide des engins de pêche fluviale et lacustre en France métropolitaine. Ed. Cons Sup. Pêche, 198 p.

Indicang, 2008. L'anguille européenne. Indicateurs d'abondance et de colonisation. ED. Quae, 393p.

6. Annexe

Valeurs de l'indice d'abondance de anguilles argentées avec relève hebdomadaire et intervalles de confiance

ANNEE	N PECHERIES	ind avec RH	IC INF	IC SUP
1987	4	1,719	1,609	1,830
1988	4	1,590	1,485	1,695
1989	4	1,454	1,379	1,528
1990	4	1,570	1,477	1,659
1991	4	1,552	1,454	1,649
1992	4	1,764	1,658	1,870
1993	4	1,686	1,614	1,759
1994	4	1,584	1,472	1,701
1995	4	1,523	1,430	1,615
1996	4	1,407	1,286	1,527
1997	4	1,516	1,423	1,609
1998	4	1,660	1,576	1,744
1999	4	1,764	1,615	1,914
2000	4	1,721	1,610	1,832
2001	4	1,518	1,409	1,627
2002	4	1,668	1,527	1,810
2003	4	1,453	1,317	1,588
2004	3	1,264	1,087	1,441
2005	3	1,207	1,098	1,311
2006	3	1,359	1,312	1,538
2007	3	1,728	1,549	1,907
2008	4	1,536	1,420	1,651
2009	4	1,320	1,160	1,390
2010	4	1,056	0,940	1,160
2011	4	1,030	0,885	1,176
2012	4	1,430	1,321	1,543
2013	4	1,440	1,301	1,584