

SUIVI 2014 DES CAPTURES D'ANGUILLES POUR LA DCF : ANALYSE DES OTOLITHES

*Rapport de synthèse et Base de données des lectures
d'âge mise à jour*

Livrables 2014

Romain ELLEBOODE, IFREMER
Clemence OUDARD, IFREMER
Elise BELLAMY, IFREMER
Caroline PENIL, ONEMA
Kélig MAHE, IFREMER

Février 2015

Contexte de programmation et de réalisation

L'ONEMA est directement impliqué dans le suivi des espèces continentales inscrites à la DCF (data collection framework règlement CE n°199/2 008 du conseil du 25 février 2008). Dans son plan d'action et pour répondre à ce règlement, la France s'est engagée à rapporter les informations nécessaires à la connaissance et à la gestion de ces espèces exploitées. Ces informations sont recueillies chaque année auprès des professionnels concernés par les organismes gestionnaires.

A ce titre, des otolithes d'anguilles sont récoltés et envoyés au centre IFREMER de Boulogne sur Mer. Ce dernier directement impliqué dans ce programme européen est spécialisé dans ce type d'étude

Les auteurs

Romain ELLEBOODE

Technicien au pôle national de Sclérochronologie

Email : Romain.Elleboode@ifremer.fr

Adresse : Centre Manche-mer du Nord, Laboratoire Ressources Halieutiques, 150 quai Gambetta, BP 699, 62 321 Boulogne sur mer, France

Clémence OUDARD

Ingenieur au pôle national de Sclérochronologie

Email : Clemence.Oudard@ifremer.fr

Adresse : Centre Manche-mer du Nord, Laboratoire Ressources Halieutiques, 150 quai Gambetta, BP 699, 62 321 Boulogne sur mer, France

Elise BELLAMY

Technicienne au pôle national de Sclérochronologie

Email : Elise.Bellamy@ifremer.fr

Adresse : Centre Manche-mer du Nord, Laboratoire Ressources Halieutiques, 150 quai Gambetta, BP 699, 62 321 Boulogne sur mer, France

Caroline PENIL

ONEMA

Email : caroline.penil@onema.fr

Kélig MAHE

Cadre de recherche, responsable du pôle national de Sclérochronologie

Email : kelig.mahe@ifremer.fr

Adresse : Centre Manche-mer du Nord, Laboratoire Ressources Halieutiques, 150 quai Gambetta, BP 699, 62 321 Boulogne sur mer, France

Les correspondants

Onema : Caroline, Pénil, direction, caroline.penil@onema.fr

Référence du document :

[Autres renseignements nécessaires à la mise sur le Portail « les documents techniques sur l'eau », à renseigner si possible]

Droits d'usage :	<i>Par ex, accès libre</i>
Couverture géographique :	<i>Par ex, dépt du Loiret, commune de Limoges</i>
Niveau géographique [un seul choix] :	<i>Mondial, national, régional, départemental, communal</i>
Niveau de lecture [plusieurs choix possibles] :	<i>Scolaires, citoyens, professionnels, experts</i>
Nature de la ressource [plusieurs choix possibles] :	<i>Page internet, document, multimédia, base de données, Notice, tableau de données, couche information géographique, ressources juridiques, logiciels</i>
<i>Titre : Suivi 2014 des captures d'anguilles pour la DCF : analyse des otolithes</i>	
<i>Statut du document : Rapport de synthèse</i>	
<i>Auteur(s) : R. Elleboode, C. Oudard, E. Bellamy, C. Penil & K. Mahé</i>	
Résumé.....	4
Mots clés (thématique et géographique).....	4
Synthèse pour l'action opérationnelle.....	5
Introduction.....	8
Echantillonnage.....	8
Traitement des échantillons	10
Préparation	10
Traitement Numérique des Pièces Calcifiées (TNPC).....	11
Interprétation des otolithes.....	12
Résultats.....	14
Relation Taille/poids.....	14
Relation Taille/âge.....	15
Archivage des données	21
Bibliographie.....	23
Table des Figures	24

Titre : Suivi 2014 des captures d'anguilles pour la DCF : analyse des otolithes
Statut du document : Rapport de synthèse
Auteur(s) : R. Elleboode, C. Oudard, E. Bellamy, C. Penil & K. Mahé

Résumé

Ce rapport synthétise l'analyse des otolithes d'anguilles prélevés en 2014 dans le cadre du suivi des captures de cette espèce inscrite à la DCF (Data Collection Framework règlement CE n°199/2008 du conseil du 25 février 2008). 212 anguilles ont été prélevées de septembre à décembre 2014 dans le lac de Grand Lieu (n=49), la Loire fluviale (n=51), la Dordogne (n=59) et la Garonne (n=53).

La relation entre la longueur totale (Lt) et le poids total (W) des anguilles prélevées en 2014 dans toute la France est du type $W = 4.10^{-4}.Lt^{3,41}$. Ainsi, les anguilles présentent une allométrie majorante (b=3,41) c'est-à-dire que le poids croit plus vite que la longueur.

L'institut IFREMER à travers le pôle national de Sclérochronologie à Boulogne-sur-mer a préparé et interprété les otolithes, pièces calcifiées de l'oreille interne, permettant d'estimer l'âge de ces poissons. Pour chaque otolithe, une lame mince transversale polie a été réalisée pour permettre d'estimer l'âge de chaque individu à l'aide du logiciel TNPC (Traitement Numérique des Pièces Calcifiées, www.tnpc.fr). Tous ces otolithes et données associées (taille, poids, date de capture, lieu...) sont stockés et gérés actuellement dans la base nationale d'archivage et de gestion des pièces calcifiées développée par l'IFREMER.

Mots clés (thématique et géographique)

Anguille, Otolithe, Age, Dordogne, Loire, Garonne, lac de Grand Lieu

Titre : Suivi 2014 des captures d'anguilles pour la DCF : analyse des otolithes
Statut du document : Rapport de synthèse
Auteur(s) : R. Elleboode, C. Oudard, E. Bellamy, C. Penil & K. Mahé

Synthèse pour l'action opérationnelle

Ce rapport synthétise l'analyse des otolithes d'anguilles prélevés en 2014 dans le cadre du suivi des captures de cette espèce inscrite à la DCF (Data Collection Framework règlement CE n°199/2008 du conseil du 25 février 2008). 212 anguilles ont été prélevées de septembre à décembre 2014 dans le lac de Grand Lieu (n=49), la Loire fluviale (n=51), la Dordogne (n=59) et la Garonne (n=53).

Lors du prélèvement, il y a plusieurs règles à respecter pour optimiser l'utilisation des données:

- prélever les 2 otolithes entiers (non cassés)
- noter de façon précise la date de prélèvement (JJ/MM/AA)
- noter de façon précise le lieu de capture et fournir les cartes avec les lieux référencés à l'IFREMER
- identifier le sexe de l'animal
- mesurer le poids total, la longueur totale, le diamètre de l'œil

Suivi des échantillons par l'ONEMA, il est important de suivre la provenance des différents échantillons de façon à ne pas avoir 2 échantillons très différents comme cela a été le cas en 2011 et en 2013 avec des grands individus capturés dans la Loire et de petits individus capturés dans la Garonne et la Dordogne sauf si cela représente les captures dans ces milieux.

Traitement des échantillons par le pôle de Sclérochronologie de l'IFREMER¹, une rencontre avec l'IRSTEA² a permis d'échanger sur les techniques employées par les 2 instituts et de réaliser une calibration des estimations d'âge. Cependant, il serait important de pouvoir continuer à échanger entre ces 2 instituts qui analysent des otolithes d'anguilles.

La technique utilisée au pôle de Sclérochronologie de l'IFREMER de Boulogne sur mer est l'obtention d'une coupe fine transversale qui est polie avant d'être interprétée. Ce mode de préparation nécessite plusieurs étapes (Fig. 1; Mahé *et al.*, 2009) :

- inclusion en résine de l'otolithe de façon à pouvoir couper l'otolithe avec un axe de coupe parfaitement transversal.
- coupe transversale du bloc de résine passant par le centre de formation de l'otolithe (appelé aussi *nucleus*) à l'aide d'une tronçonneuse de précision Brillant 221 automatique d'Escil à vitesse variable (400 à 6000 tours/minute).
- polissage de la surface de l'otolithe sur une face à l'aide d'une polisseuse Mecapol de chez Presi avec des papiers abrasifs présentant des grains d'alumine de 1 à 15 micromètres de diamètre.

¹<http://wwz.ifremer.fr/manchemerdunord/Unite-Halieuistique/Halieuistique-Boulogne-sur-Mer/Axes-de-recherche/Pole-de-sclerochronologie>

² IRSTEA : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

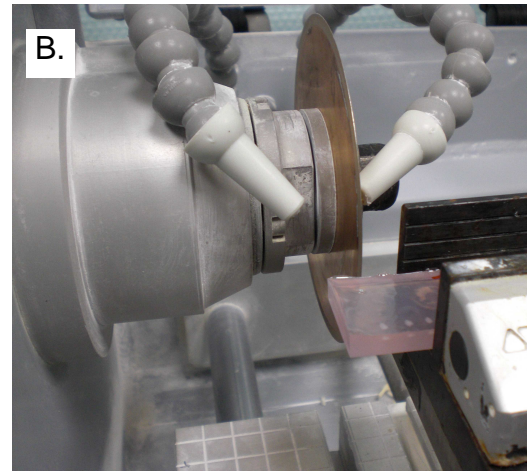


Figure 1 : Technique de préparation des otolithes d'anguilles qui sont inclus dans de la résine (A.) puis coupés transversalement (B.) et enfin polis sur une face (C.).

Stockage et gestion des données, le pôle de Sclérochronologie de l'IFREMER gère et stocke chaque année 35000 pièces calcifiées (écailles, otolithes...). Ainsi, les otolithes d'anguilles sont gérés de la même façon à savoir qu'il y a un stockage physique des préparations et otolithes encore entiers et un stockage informatique des images calibrées et interprétées des otolithes d'anguilles réalisées à partir du logiciel TNPC (Fig. 2).



Figure 2 : Archivage informatique (A.) et physique (B.) des données et des otolithes d'anguilles.

Les livrables 2014 à fournir par l'IFREMER sont "Base de données les lectures d'âge à jour" et "Rapport de synthèse" sont intégrés dans ce rapport.

Contact IFREMER :

Kélig MAHE

Cadre de recherche, responsable du pôle national de Sclérochronologie

Email : kelig.mahe@ifremer.fr

Adresse : Centre Manche-mer du Nord, Laboratoire Ressources Halieutiques, 150 quai Gambetta, BP 699, 62 321 Boulogne sur mer, France

Titre : Suivi 2014 des captures d'anguilles pour la DCF : analyse des otolithes
Statut du document : Rapport de synthèse
Auteur(s) : R. Elleboode, C. Oudard, E. Bellamy, C. Penil & K. Mahé

Introduction

L'institut ONEMA est directement impliqué dans le suivi des espèces continentales inscrites à la DCF (Data Collection Framework règlement CE n°199/2008 du conseil du 25 février 2008).

Dans son plan d'action et pour répondre à ce règlement, la France s'est engagée à rapporter les informations nécessaires à la connaissance et à la gestion de ces espèces exploitées. Ces informations sont recueillies chaque année auprès des professionnels concernés par les organismes gestionnaires.

Pour l'anguille, le Ministère de l'écologie, du développement durable, et de l'énergie (Direction de l'eau et de la biodiversité), avec le soutien technique et financier de l'Onema, et le Ministère en charge de l'Agriculture (Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture) mettent en place un programme de repeuplement de l'anguille dans les différentes unités de gestion de l'anguille issues du Plan de Gestion de l'Anguille - PGA (décret n°2010-1100, <http://www.onema.fr/Plan-anguille-approuve>). Ce programme doit permettre la restauration de l'espèce et contribuer à la restauration du stock d'anguille (règlement européen n°1100/2007). A ce titre, des otolithes³ d'anguilles ont été récoltés en 2014 par l'Onema et envoyés au pôle de Sclérochronologie du centre IFREMER de Boulogne sur mer.



Ce dernier, directement impliqué dans ce programme européen est spécialisé dans le traitement des pièces calcifiées afin d'obtenir l'âge des poissons.

Ce rapport de synthèse présente l'échantillonnage et le traitement des otolithes d'anguilles prélevés en 2014.

Echantillonnage

Il y a eu 212 anguilles communes (*Anguilla anguilla*) prélevées en 2014 de septembre à décembre 2014 dans le lac de Grand Lieu (n=49, Date de prélèvement : 2 Décembre), la Loire fluviale (n=51, Date de prélèvement : 23 Septembre), la Dordogne (n=59, Date de prélèvement : 15 Septembre) et la Garonne (n=53, Date de prélèvement : 6 Octobre). (Fig. 1). On peut regrouper les données par bassins hydrographiques⁴ :

- Loire-Bretagne : 100 individus (Loire fluviale et le lac de Grand Lieu)
- Adour-Garonne : 112 individus (Garonne et Dordogne)

³ Petites structures biogéniques de l'oreille interne des poissons osseux. Leur développement s'effectue par accrétion et déposition de marques de croissance à différentes périodicités. De ce fait, ils représentent une source d'information exceptionnelle et permettent en particulier d'estimer l'âge et la croissance d'un poisson depuis son éclosion jusqu'à sa mort.

⁴ Un bassin hydrographique correspond, selon la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), à toute zone dans laquelle toutes les eaux de ruissellement convergent à travers un réseau de ruisseaux, rivières, lacs et fleuves vers la mer, dans laquelle elles se déversent par une seule embouchure, estuaire ou delta.



Figure 1 : Carte des principales rivières de France.

Parmi, les 212 poissons prélevés, le plus petit présentait une longueur totale de 240 mm et un poids total de 13 g prélevé en Dordogne et le plus grand mesurait 815 mm pour un poids de 1010 g prélevé au lac de Grand Lieu. La composition en taille des échantillons montre clairement une différence entre les 2 bassins hydrographiques avec des individus de petite taille dans la Dordogne et la Garonne et à l'inverse de grande taille dans la Loire et le lac de Grand Lieu (Fig. 2).

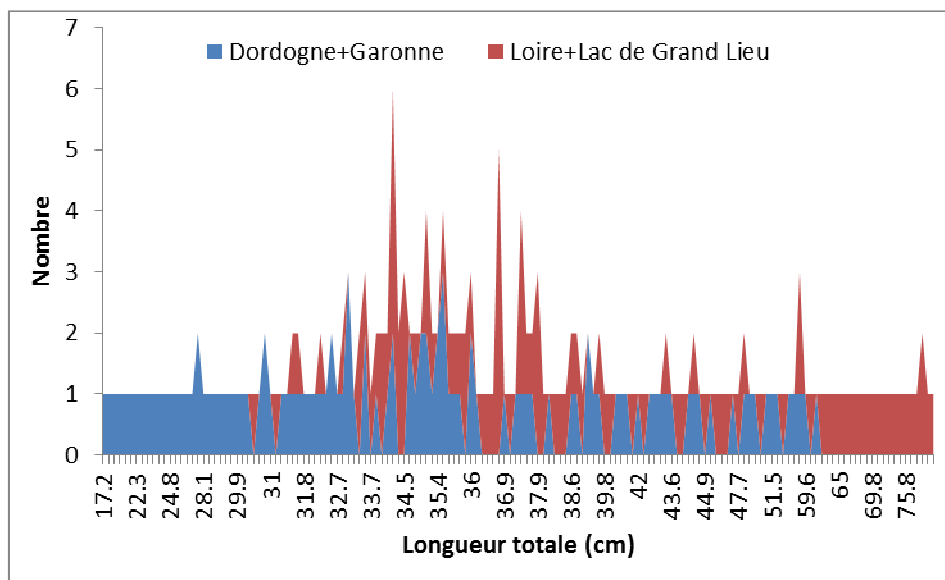


Figure 2 : Histogramme en taille (cm) des anguilles prélevées en 2014 par bassin hydrographique.

Traitement des échantillons

Préparation

La forme des otolithes d'anguilles ne permet pas de les interpréter directement (Fig. 3).

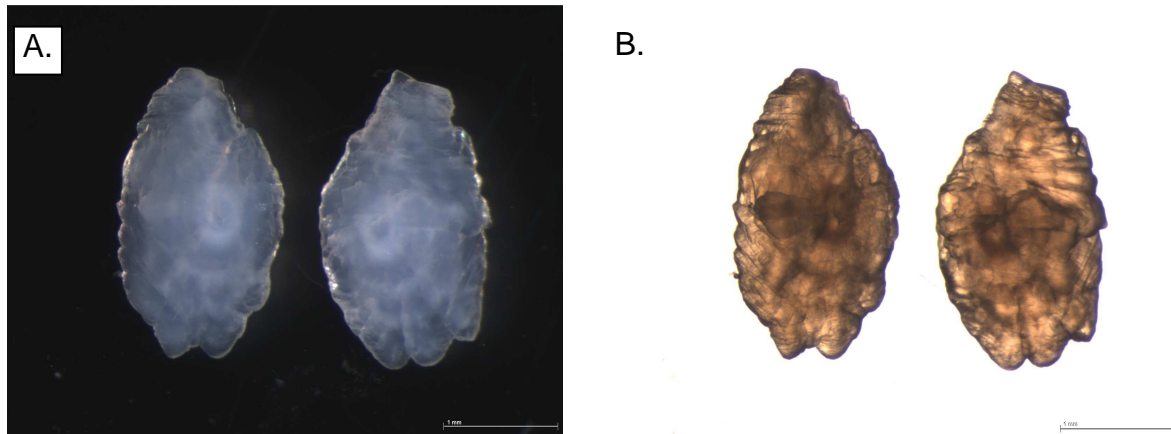


Figure 3 : Otolithes droit et gauche d'une anguille commune en lumières réfléchies (A.) et transmises (B.).

Un atelier de travail sur les techniques de préparations et d'interprétations des otolithes d'anguilles a été réalisé en 2011 à Bordeaux sous l'égide du Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM; ICES, 2011). L'IRSTEA⁵ de Bordeaux en la personne de Françoise Davrat, a dirigé ce groupe de travail. Ainsi, le 25 et 26 septembre 2012, le personnel IFREMER s'est déplacé à Bordeaux pour calibrer les techniques de préparations et d'interprétations des otolithes d'anguilles avec Françoise Davrat entre l'IRSTEA et l'IFREMER.

La technique utilisée au pôle de Sclérochronologie de l'IFREMER de Boulogne sur mer est l'obtention d'une coupe fine transversale qui est polie avant d'être interprétée. Ce mode de préparation nécessite plusieurs étapes (Fig. 4; Mahé *et al.*, 2009) :

- inclusion en résine de l'otolithe de façon à pouvoir couper l'otolithe avec un axe de coupe parfaitement transversal.
- coupe transversale du bloc de résine passant par le centre de formation de l'otolithe (appelé aussi *nucleus*) à l'aide d'une tronçonneuse de précision Brillant 221 automatique d'Escil à vitesse variable (400 à 6000 tours/minute).
- polissage de la surface de l'otolithe sur une face à l'aide d'une polisseuse Mecapol de chez Presi avec des papiers abrasifs présentant des grains d'alumine de 1 à 15 micromètres de diamètre.

⁵ IRSTEA : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture.

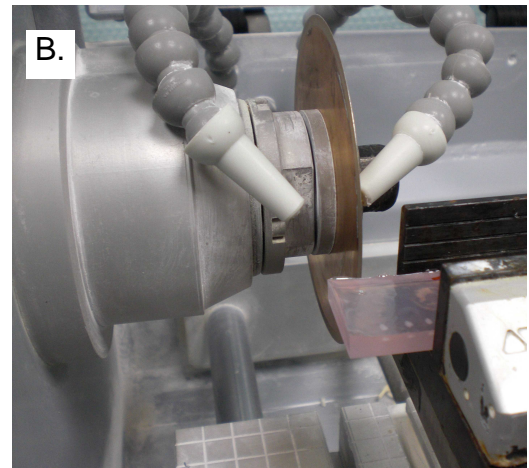


Figure 4 : Technique de préparation des otolithes d'anguilles qui sont inclus dans de la résine (A.) puis coupés transversalement (B.) et enfin polis sur une face (C.).

Traitement Numérique des Pièces Calcifiées (TNPC)

L'estimation de l'âge est réalisée à l'aide du logiciel TNPC (Traitement Numérique des Pièces Calcifiées, www.tnpc.fr; Fig. 5) développé par l'IFREMER en collaboration avec la société VSG.

Ce système d'acquisition et de traitement des images est constitué de 3 unités (Fig. 5) :

- une unité d'acquisition d'image : dans ce cas une loupe binoculaire associée à une caméra numérique,
- une unité centrale de traitement, de stockage et de visualisation,
- une unité logicielle.

A.



B.



Figure 5 : Traitement numérique des pièces calcifiées (logiciel A. et système d'acquisition et de traitement des images B.).

Ce système d'estimation de l'âge et de la croissance assisté par ordinateur est utilisé pour l'acquisition et l'interprétation des structures de croissance mais aussi le stockage des images calibrées et interprétées.

Interprétation des otolithes

L'examen de la pièce calcifiée comprend l'identification des structures de croissance saisonnières et leur interprétation qui conduit à estimer l'âge en années de la pièce calcifiée. Le processus d'estimation de l'âge nécessite dans un premier temps de définir l'axe de lecture (*nucleus*-bord) puis d'identifier les structures saisonnières le long de celui-ci. Des accroissements saisonniers, aussi appelés zones, marques, anneaux ou *annuli* saisonniers, sont souvent distinguables car ils présentent des différences d'opacité et de taux de matrice organique (Fig. 6).

La calibration entre les personnels de l'IRSTEA et de l'IFREMER pour estimer l'âge n'a pas montré de différences importantes d'interprétation entre les scientifiques. Pour l'interprétation, les scientifiques utilisent le guide de référence commencé en 2011 (ICES, 2011, Annexe 5).

Cependant, pour optimiser l'interprétation des otolithes, il est nécessaire et recommandé par le groupe de travail international (ICES, 2011), d'avoir la date de capture mais aussi le lieu précis de capture étant donné la forte variabilité de croissance de l'anguille d'un endroit à l'autre. De même, étant donné, le dimorphisme sexuel de cette espèce, il est important de connaître le sexe de l'individu analysé et le niveau d'argenture⁶.

⁶ Le niveau d'argenture peut être obtenu à partir des abaques entre la taille du poisson et le diamètre de l'œil (Durif *et al.*, 2005).

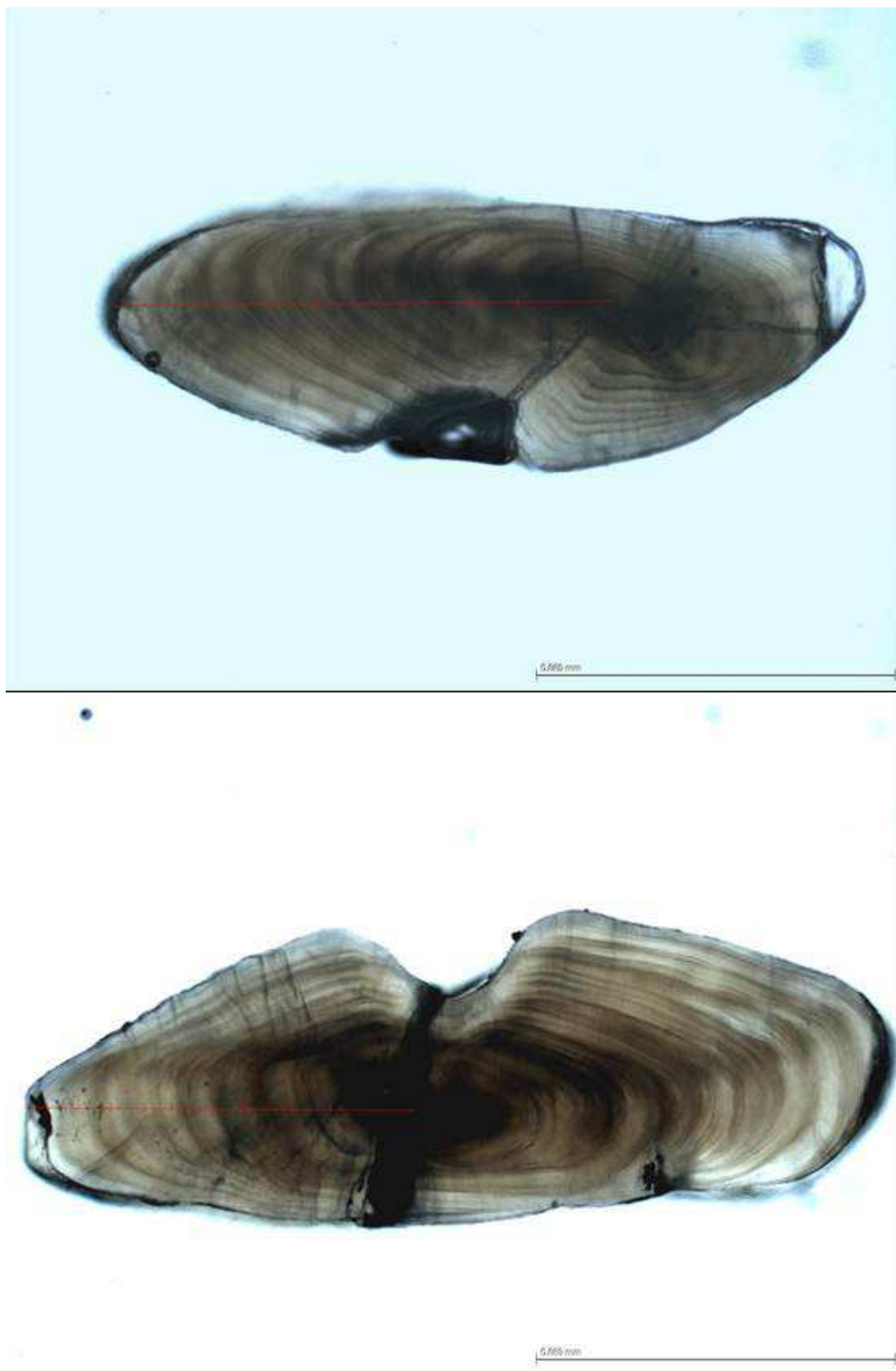


Figure 6 : Coupes transversales polies d'otolithes d'anguilles.

Résultats

Relation Taille/poids

Etant donné, la différence de distribution en taille et en poids des échantillons de 2014 avec en particulier pour le bassin hydrographique de la Garonne et de la Dordogne, quasiment que des individus de longueur totale inférieure à 50 cm (Tab. 1), il sera préférable dans une analyse ultérieure de n'utiliser que la relation globale regroupant les 2 bassins hydrographiques.

Table 1 : Moyenne±Ecart-Type de la Longueur totale (Lt; cm) et du Poids total (Wt) de chaque échantillon d'anguilles prélevées en 2014 selon le bassin hydrographique considéré.

bassins hydrographiques	Nombre	Lt (cm)	Wt (g)
Garonne+Dordogne	112	35,3±8,9	77,7±74,6
Loire + Lac de Grand Lieu	100	45,9±15,1	270,4±322,2
Total	212	40,3±13,3	169,0±247,8

Durant toute la vie du poisson, il y a une forte corrélation entre la taille et le poids. La relation entre la longueur totale (Lt) et le poids total (W) s'exprime par l'équation suivante (Ricker, 1968) :

$$W = a \cdot Lt^b$$

$$\left\{ \begin{array}{l} W : \text{poids frais du poisson} \\ Lt : \text{longueur totale} \\ a : \text{constante} \\ b : \text{coefficient d'allométrie}^7 \end{array} \right.$$

Le coefficient d'allométrie (b) exprime la forme du corps du poisson. Il peut varier entre 2 et 4. Si b=3, la croissance est dite isométrique (Ricker, 1968), ce qui implique d'après Folkvord & Mosegaard (2002) que le taux de croissance est identique entre les différentes parties du corps. Par contre, si b est différent de 3, la croissance est alors allométrique (minorante si b<3 et majorante si b>3), ce qui indique qu'il existe des différences entre la croissance en poids et en longueur.

La relation globale entre la longueur totale (Lt) et le poids total (W) des anguilles prélevées en 2014 dans toute la France est du type $W = 4 \cdot 10^{-4} \cdot Lt^{3,41}$ (Fig. 7). Ainsi, les anguilles présentent une allométrie majorante (b=3,41) c'est-à-dire que le poids croît plus vite que la longueur.

⁷ Allométrie : croissance d'un individu, d'un organe, par rapport à la croissance totale et de type non proportionnel.

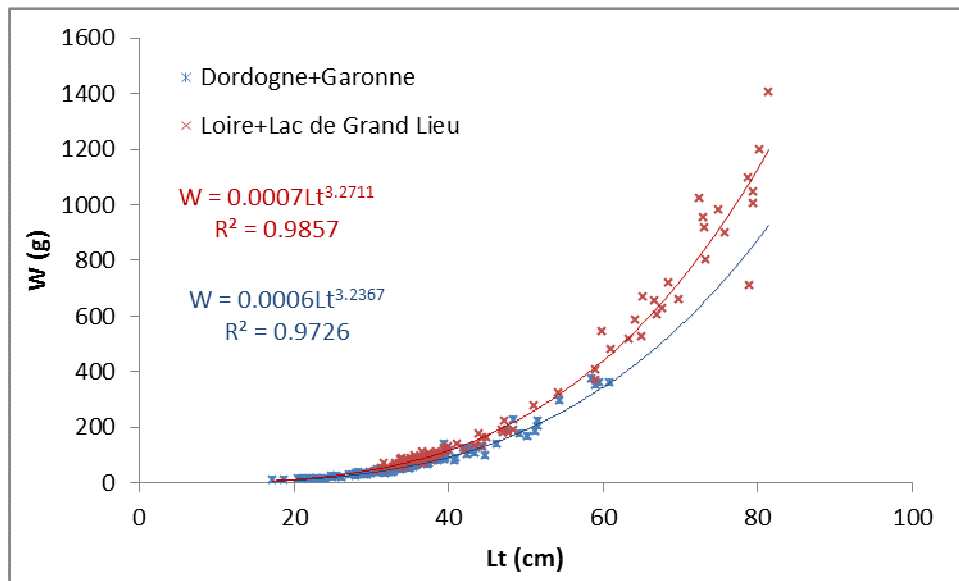


Figure 7 : Relation taille/poids chez les anguilles prélevées en 2014 avec les équations entre la longueur totale et le poids total pour chaque bassin hydrographique.

Relation Taille/âge

Parmi les 212 poissons échantillonnés, l'âge de 201 anguilles a pu être estimé. L'âge de 11 poissons n'a pas pu être réalisé car soit les otolithes étaient cassés donc inutilisables soit les coupes d'otolithes ne présentaient pas de structures interprétables. Les âges estimés étaient de 1 à 12 ans avec une moyenne de 4 ans (Tab. 2 -5).

Table 2 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2014 dans la Dordogne.

LT (cm)	1	2	3	4	5	6	8	Total général
17,2								1
18,8	1							1
20,5	1							1
21								1
21,8	1							1
22	1							1
22,3		1						1
22,9	1							1
23			1					1
23,1		1						1
23,5		1						1
24		1						1
24,8		1						1
25	1							1
25,5	1							1
26,2		1						1
27,2		1						1
28								1
28,1		1						1
29,8				1				1
30,8			1					1
31,4					1			1
32,4			1					1
32,7			1					1
33					1			2
33,6			2					2
34			1					1
34,2			1	1				2
35,2			1					1
35,4				1	1			2
35,5				1				1
36					2			2
36,9				1				1
37,3			1					1
37,5				1				1
37,6				1				1
38,1			1					1
39,5					2			2
40,8				1				1
40,9				1				1
42				1				1
42,5				1				1
42,8					1			1
43					1			1
43,5				1				1
43,6					1			1
44,4					1			1
44,8					1			1
50,2				1				1
51,3				1				1
51,5							1	1
58,5						1		1

59				1				1
Total général	7	8	11	15	12	1	1	59

Table 3 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2014 dans la Garonne.

LT (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total général
28			1							1
28,4				1						1
29,1				1						1
29,2			1							1
29,5	1									1
29,9		1								1
30					1					1
30,3					1					1
30,6			1							1
30,8			1							1
31,5				1						1
31,6				1						1
31,7			1							1
31,8			1							1
31,9			1							1
32			1							1
32,2			1							1
32,3				1						1
32,4			1							1
32,9				1						1
33				1	1					2
33,1				1						1
33,8			1							1
34,8					2					2
34,9			1							1
35			1		1					2
35,2						1				1
35,3					1					1
35,5				2						2
35,6			1							1
35,7			1							1
35,8				1						1
36,1					1					1
37,4				1						1
38,6						1				1
38,9						1				1
39,6					1					1
39,7					1					1
40,2						1				1
44,5					1					1
46,3						1				1
47,6								1		1
48,5									1	1
49,2							1			1
51,6							1			1
54,4								1		1
59,6							1			1

60,9								1		1
Total général	1	1	15	12	11	5	3	3	1	52

Table 4 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2014 dans la Loire (fluviale).

LT (cm)	3	4	5	6	7	8	Total général
30,5			1				1
31,3		1					1
31,6			1				1
31,7		1					1
32,2			1				1
33,2			1				1
33,6		1					1
33,7			1				1
34,2		1					1
34,3	1		1				2
34,5		2					2
34,9	1						1
35,2				1			1
35,3		1					1
35,5	1						1
35,8			1				1
35,9			1				1
36		1					1
36,3				1			1
36,5			1				1
36,6			1				1
36,8	1	1	2				4
37			1				1
37,4			1				1
37,9			1	1			2
38			1				1
38,2		1					1
38,3	1						1
38,9			1				1
39,7				1			1
39,9			1				1
42,2			1				1
43,5				1			1
44						1	1
44,2			1				1
44,5					1		1
44,9			1				1
47				1			1
47,2						1	1
47,7					1		1
48,5				1			1
51				1			1
Total général	5	10	21	8	2	2	48

Table 5 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2014 dans la Loire (lac de Grand Lieu).

LT (cm)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total général
32,9	1											1
33,8				1								1
33,9		1										1
34	1											1
34,2	1	1										2
34,5	1											1
35,2		1										1
35,6		1										1
35,7	1											1
35,9	1											1
36,8		1										1
37,4	1	1										2
37,5			1									1
37,6			1									1
37,9	1											1
38,6	1											1
39,4			1									1
39,8	1											1
41,2	1											1
54,2						1						1
59									1			1
59,8					1							1
61,1											1	1
63,3						1						1
64,2				1								1
65				1								1
65,1					1							1
66,7					1							1
67					1							1
67,6						1						1
68,5					1							1
69,8					1							1
72,5						1						1
73					1							1
73,2						1						1
73,3					1							1
75					1							1
75,8									1			1
78,8						1						1
79						1						1
79,5						1		1				2
80,3							1					1
81,5										1		1
Total général	11	6	3	3	9	8	1	1	2	1	1	46

On observe que les anguilles prélevées en Dordogne sont représentées par des individus avec une taille inférieure à 60 cm et en particulier beaucoup d'individus de petite taille (LT<30 cm). Ces derniers petits individus n'ont pas été prélevés dans les autres sites d'échantillonnage. A l'inverse, beaucoup d'individus de plus de 60 cm ont été prélevés dans le lac de Grand Lieu (Fig. 8).

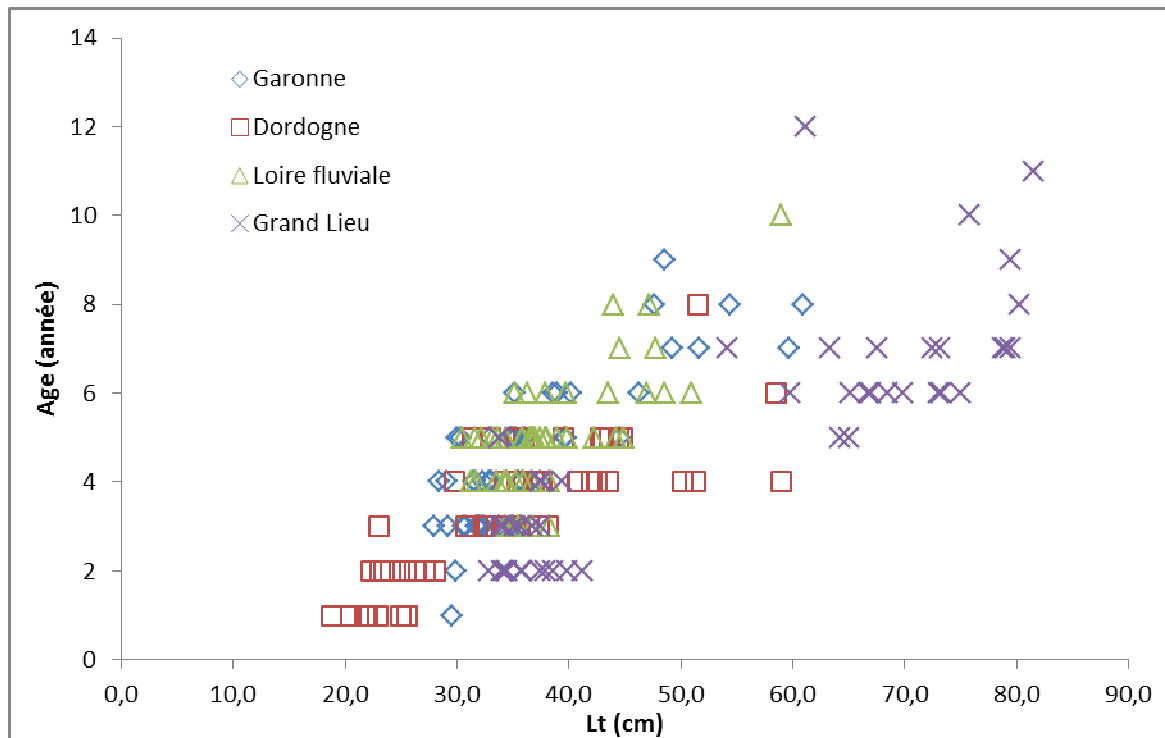


Figure 8 : Relation taille/âge chez les anguilles prélevées en 2014 pour les échantillons provenant de la Garonne, de la Dordogne, de la Loire fluviale et du lac de Grand Lieu.

Tous ces otolithes sont gérés actuellement dans la base nationale d'archivage et de gestion des pièces calcifiées développée par l'IFREMER sous WinDev (Fig. 9). De même, une image calibrée (format tiff ou im6) est associée à la pièce calcifiée avec le même numéro de référence. Enfin, les lames ainsi préparées de coupes fines polies d'otolithes d'anguilles sont elles-mêmes stockées (Fig. 11).



Figure 11 : Archivage informatique (A.) et physique (B.) des données et des otolithes d'anguilles.

Bibliographie

- Durif, C., Dufour, S., Elie, P., 2005. The silvering process of *Anguilla anguilla*: a new classification from the yellow resident to the silver migrating stage. *Journal of Fish Biology*, 66: 1025-1043
- Folkvord, A., Mosegaard, H., 2002. Croissance et analyse de la croissance. In: Panfili, J., de Ponctual, H., Troadec, H., Wright, P.J. (Eds.), *Manuel de sclérochronologie des poissons*. Co-édition Ifremer-IRD, pp. 146-166.
- ICES. 2011. Report of the Workshop on Age Reading of European and American Eel (WKAREA2), 22-24 March 2011, Bordeaux, France. ICES CM 2011/ACOM:43. 35 pp.
- Mahé, K., Bellail, R., Dufour, J.L., Boiron-Leroy, A., Diméet, J., Duhamel, E., Elleboode, R., Félix, J., Grellier, P., Huet, J., Labastie, J., Le Roy, D., Lizaud, O., Manten, M.L., Martin, S., Metral, L., Nédelec, D., Vérin, Y., Badts, V., 2009, Synthèse française des procédures d'estimation d'âge, Rapport Ifremer, 78pp.
- Ricker, W.E., 1968. Methods for assessment of fish production in fresh waters. *IBP Handbook No. 3*, F. A. Davis, Philadelphia, Pennsylvania, 328 pp.

Table des Figures

Figure 1 : Technique de préparation des otolithes d'anguilles qui sont inclus dans de la résine (A.) puis coupés transversalement (B.) et enfin polis sur une face (C.).	6
Figure 2 : Archivage informatique (A.) et physique (B.) des données et des otolithes d'anguilles.	6
Figure 1 : Carte des principales rivières de France.	9
Figure 2 : Histogramme en taille (cm) des anguilles prélevées en 2014 par bassin hydrographique.	9
Figure 3 : Otolithes droit et gauche d'une anguille commune en lumières réfléchie (A.) et transmise (B.).	10
Figure 4 : Technique de préparation des otolithes d'anguilles qui sont inclus dans de la résine (A.) puis coupés transversalement (B.) et enfin polis sur une face (C.).	11
Figure 5 : Traitement numérique des pièces calcifiées (logiciel A. et système d'acquisition et de traitement des images B.).	12
Figure 6 : Coupes transversales polies d'otolithes d'anguilles.	13
Table 1 : Moyenne±Ecart-Type de la Longueur totale (Lt; cm) et du Poids total (Wt) de chaque échantillon d'anguilles prélevées en 2014 selon le bassin hydrographique considéré.	14
Figure 7 : Relation taille/poids chez les anguilles prélevées en 2014 avec les équations entre la longueur totale et le poids total pour chaque bassin hydrographique.	15
Table 2 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2014 dans la Dordogne.	16
Table 3 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2014 dans la Garonne.	17
Table 4 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2014 dans la Loire (fluviale).	18
Table 5 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2014 dans la Loire (lac de Grand Lieu).	19
Figure 8 : Relation taille/âge chez les anguilles prélevées en 2014 pour les échantillons provenant de la Garonne, de la Dordogne, de la Loire fluviale et du lac de Grand Lieu.	20
Figure 9 : Relation taille/âge chez les anguilles prélevées en 2011 et 2013 pour les échantillons provenant de la Garonne et de la Dordogne (dor) et ceux provenant de la Loire (loir).	21
Figure 10 : Fichier Anguille 2014 intégré à la base centrale d'archivage.	21
Figure 11 : Archivage informatique (A.) et physique (B.) des données et des otolithes d'anguilles.	22



Partenariat 2014.
Domaine
Action 24



Onema
Hall C – Le Nadar
5 square Félix Nadar
94300 Vincennes
01 45 14 36 00
www.onema.fr

IFREMER
151 quai Gambetta
BP 699
62321 Boulogne-sur-mer
03 21 99 56 00
<http://wwz.ifremer.fr/institut>