



# **SUIVI 2011 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 2012

*Kélig MAHE, IFREMER  
Caroline PENIL, ONEMA  
Karine SEVIN, IFREMER*

*Novembre 2012*

#### 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

**Kélig MAHE**

**Cadre de recherche, responsable du pôle national de Sclérochronologie**

**Email : [kelig.mahe@ifremer.fr](mailto:kelig.mahe@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](mailto:caroline.penil@onema.fr)**

**Karine SEVIN**

**Technicienne au pôle national de Sclérochronologie**

**Email : [karine.sevin@ifremer.fr](mailto:karine.sevin@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](mailto: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]**

|  |   |
|--|---|
| <b>Droits d'usage :</b>                                | <b>Par ex, accès libre</b>                                  |
| <b>Couverture géographique :</b>                       | <b>Par ex, dépt du Loiret, commune de Limoges</b>           |
| <b>Niveau géographique [un seul choix] :</b>           | <b>Mondial, national, régional, départemental, communal</b> |
| <b>Niveau de lecture [plusieurs choix possibles] :</b> | <b>Scolaires, citoyens, professionnels, experts</b>         |

|   |   |
|---|---|
| Nature de la ressource<br><b>[plusieurs choix possibles ] :</b> | <b><i>Page internet, document, multimédia, base de données,<br/>Notice, tableau de données, couche information<br/>géographique, ressources juridiques, logiciels</i></b> |
|---|---|

*Titre : Suivi 2011 des captures d'anguilles pour la DCF : analyse des otolithes*  
*Statut du document : Rapport de synthèse*  
*Auteur(s) : K. Mahé, C. Penil & K. Sévin*

|  |    |
|--|----|
| 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 .....                            | 18 |
| Bibliographie.....                                     | 20 |
| Table des Figures .....                                | 21 |

*Titre : Suivi 2011 des captures d'anguilles pour la DCF : analyse des otolithes*  
*Auteur(s) : K. Mahé, C. Penil & K. Sévin*

## Résumé

Ce rapport synthétise l'analyse des otolithes d'anguilles prélevés en 2011 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). 140 anguilles ont été prélevées entre fin juillet et fin octobre 2011 dans la Loire, la Dordogne et la Gironde.

La relation entre la longueur totale (Lt) et le poids total (Wt) des anguilles prélevées en 2011 dans toute la France (Loire, Garonne et Dordogne) est du type  $Wt = 5.10^{-7}.Lt^{3.21}$ . Ainsi, les anguilles présentent une allométrie majorante ( $b=3.21$ ) c'est-à-dire que le poids croît 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, pièce calcifiée 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](http://www.tnpc.fr)). Parmi les 140 poissons échantillonnés, l'âge de 130 anguilles a pu être estimé. L'âge de 10 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 dans la Garonne et la Dordogne de 2 à 16 ans avec une moyenne de 7 ans et dans la Loire de 5 à 15 ans avec une moyenne de 11 ans. Parmi les classes d'âge observées de 2 à 16 ans, on observe que les intervalles de longueur pour les classes d'âge de 2 à 10 ans sont relativement faibles à l'inverse des groupes d'âge supérieurs à 10 ans (Fig. 8). Ainsi, pour les groupes d'âge supérieurs à 10 ans, les variations de croissance entre les individus sont très importantes et pour une taille donnée, il est très difficile d'estimer l'âge sans interpréter l'otolithe.

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, Garonne, Loire

*Titre : Suivi 2011 des captures d'anguilles pour la DCF : analyse des otolithes*  
*Auteur(s) : K. Mahé, C. Penil & K. Sévin*

## Synthèse pour l'action opérationnelle

Ce rapport synthétise l'analyse des otolithes d'anguilles prélevés en 2011 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). 140 anguilles ont été prélevées entre fin juillet et fin octobre 2011 dans la Loire (60 individus), dans la Garonne (39 individus) et dans la Dordogne (41 individus).

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 les différents échantillons de façon à ne pas avoir 2 échantillons très différents comme cela a été le cas en 2011 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'IFREMER<sup>1</sup>, une rencontre avec l'IRSTEA<sup>2</sup> 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.

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

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

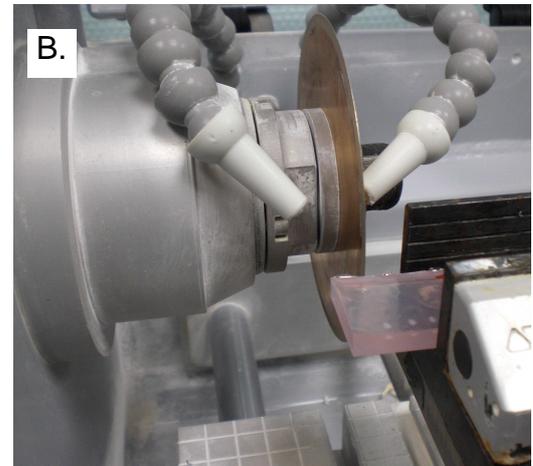


Figure 1 : Technique de préparation des otolithes d'anguilles qui sont inclus dans de la résine (A.) puis coupés transversalement (B.) et enfin polis sur une face (C.).

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 2012 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](mailto:kelig.mahe@ifremer.fr)**

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

**Karine SEVIN**

**Technicienne au pôle national de Sclérochronologie**

**Email : [karine.sevin@ifremer.fr](mailto:karine.sevin@ifremer.fr)**

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

**Titre :** Suivi 2011 des captures d'anguilles pour la DCF : analyse des otolithes  
**Auteur(s) :** K. Mahé, C. Penil & K. Sévin

## 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 otolithes<sup>3</sup> d'anguilles ont été récoltés en 2011 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 2011.

## Echantillonnage

Il y a eu 140 anguilles communes (*Anguilla anguilla*) prélevées en 2011 entre les semaines 30 et 43 (entre fin juillet et fin octobre 2011) dans la Loire (60 individus), dans la Garonne (39 individus) et dans la Dordogne (41 individus) (Fig. 1). On peut regrouper les données par bassins hydrographiques<sup>4</sup> :

- Loire-Bretagne : 60 individus (Loire)

<sup>3</sup> Petites structures biogéniques de l'oreille interne des poissons osseux. Leur développement s'effectue par accréation 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.

<sup>4</sup> 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.

- Adour-Garonne : 80 individus (Garonne et Dordogne)



Figure 1 : Carte des principales rivières de France.

Parmi, les 140 poissons prélevés, le plus petit présentait une longueur totale de 145 mm et un poids total de 4 g et le plus grand mesurait 740 mm pour un poids de 1180 g. 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 (Fig. 2).

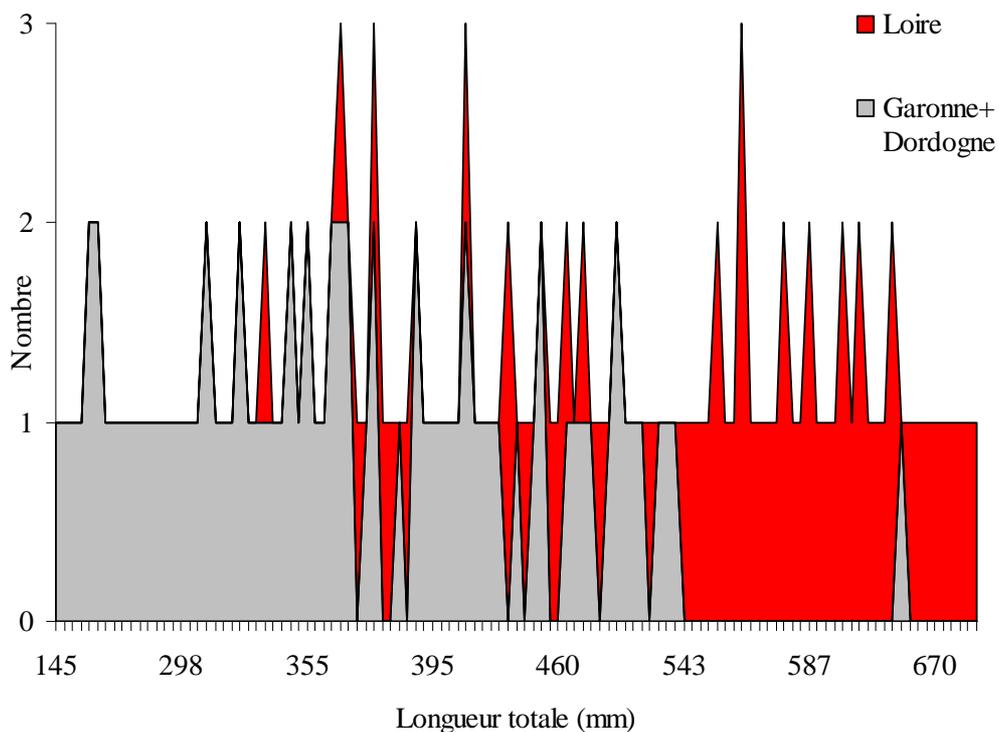


Figure 2 : Histogramme en taille (mm) des anguilles prélevées en 2011 par bassin hydrographique.

## Traitement des échantillons

### *Préparation*

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

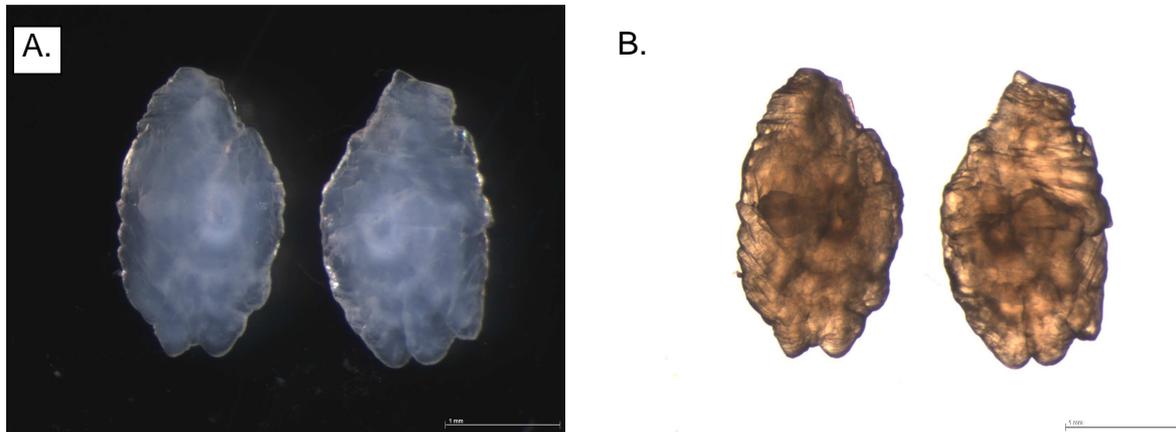


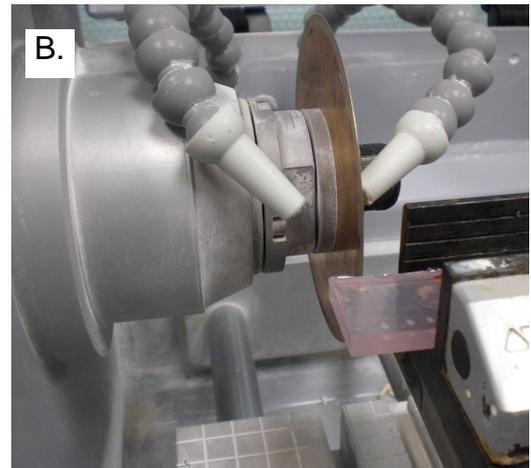
Figure 3 : Otolithes droit et gauche d'une anguille commune en lumières réfléchies (A.) et transmises (B.).

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'IRSTEA<sup>5</sup> 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.

<sup>5</sup> 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; Fig. 5) développé par l'IFREMER en collaboration avec la société Noésis.

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.

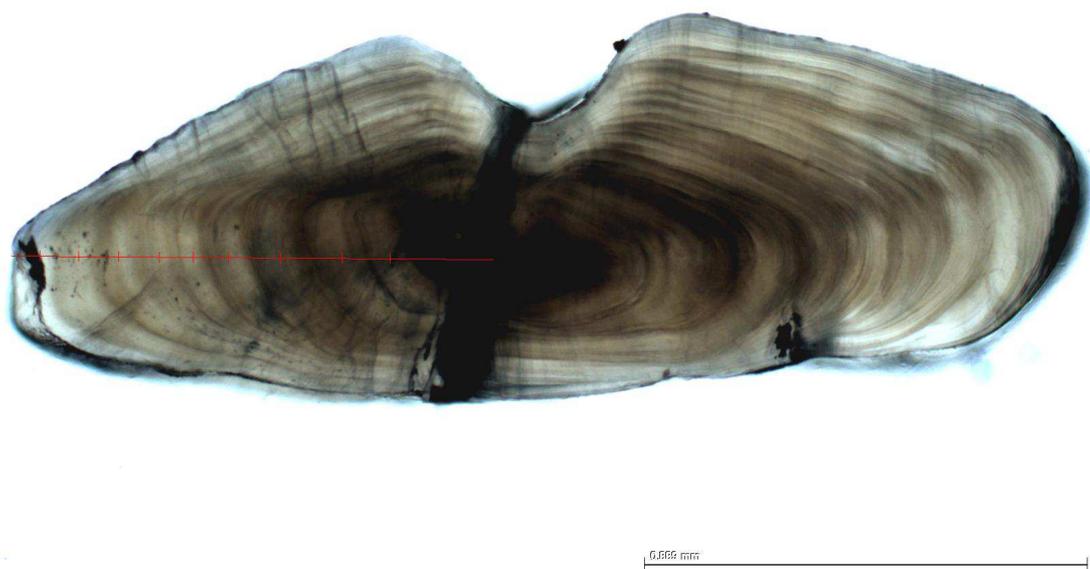
### **Interprétation des otolithes**

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, Annex 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'argenture<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> 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 2011 avec en particulier pour le bassin hydrographique de la Garonne et de la Dordogne, quasiment que des individus de longueur totale inférieur à 500 mm (Tab. 1), il n'est pas concevable de traiter les bassins hydrographiques séparément.

*Table 1 : Moyenne±Ecart-Type de la Longueur totale (Lt; mm) et du Poids total (Wt) de chaque échantillon d'anguilles prélevées en 2011 selon le bassin hydrographique considéré.*

| bassins hydrographiques | Nombre     | Lt (mm)            | Wt (g)             |
|-------------------------|------------|--------------------|--------------------|
| Garonne+Dordogne        | 80         | 368,9±86.5         | 84,6±63.7          |
| Loire                   | 60         | 552,8±96.5         | 337,3±203.2        |
| <b>Total</b>            | <b>140</b> | <b>447,7±128.6</b> | <b>192,9±188.6</b> |

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 (Wt) s'exprime par l'équation suivante (Ricker, 1968) :

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

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

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 entre la longueur totale (Lt) et le poids total (Wt) des anguilles prélevées en 2011 dans toute la France (Loire, Garonne et Dordogne) est du type  $Wt = 5.10^{-7} \cdot Lt^{3,2047}$  (Fig. 7). Ainsi, les anguilles présentent une allométrie majorante (b=3.2047) c'est-à-dire que le poids croît plus vite que la longueur.

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





Table 3 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2011 dans la Loire.

| Lt (mm)      | 5        | 6        | 7        | 9        | 10       | 11        | 12        | 13       | 14       | 15       | Total     |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| 346          | 1        |          |          |          |          |           |           |          |          |          | 1         |
| 360          |          |          | 1        |          |          |           |           |          |          |          | 1         |
| 368          |          | 1        |          |          |          |           |           |          |          |          | 1         |
| 370          |          |          | 1        |          |          |           |           |          |          |          | 1         |
| 372          |          |          | 1        |          |          |           |           |          |          |          | 1         |
| 375          |          |          | 1        |          |          |           |           |          |          |          | 1         |
| 383          |          |          | 1        |          |          |           |           |          |          |          | 1         |
| 440          |          |          |          |          | 1        | 1         |           |          |          |          | 2         |
| 450          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 459          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 460          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 462          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 470          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 474          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 547          |          |          |          |          |          |           |           | 1        |          |          | 1         |
| 560          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |          |          | 1         |
| 562          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |          |          | 1         |
| 570          |          |          |          |          |          |           | 1         | 2        |          |          | 3         |
| 572          |          |          |          | 1        |          |           |           |          |          |          | 1         |
| 574          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |          |          | 1         |
| 575          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |          |          | 1         |
| 578          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |          |          | 1         |
| 580          |          |          |          |          |          |           | 1         | 1        |          |          | 2         |
| 581          |          |          |          |          |          |           |           | 1        |          |          | 1         |
| 584          |          |          |          |          |          |           |           | 1        |          |          | 1         |
| 587          |          |          |          |          |          | 1         | 1         |          |          |          | 2         |
| 590          |          |          |          |          |          |           |           | 1        |          |          | 1         |
| 596          |          |          |          |          |          |           |           | 1        |          |          | 1         |
| 598          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |          |          | 1         |
| 600          |          |          |          |          |          |           | 1         |          | 1        |          | 2         |
| 603          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 608          |          |          |          |          |          |           | 2         |          |          |          | 2         |
| 610          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |          |          | 1         |
| 630          |          |          |          |          | 1        |           |           | 1        |          |          | 2         |
| 645          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 650          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 660          |          |          |          |          |          |           |           |          | 1        |          | 1         |
| 670          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |          |          | 1         |
| 680          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 690          |          |          |          |          |          | 1         |           |          |          |          | 1         |
| 698          |          |          |          |          |          |           |           |          | 1        |          | 1         |
| 722          |          |          |          |          |          |           | 1         |          |          |          | 1         |
| 740          |          |          |          |          |          |           |           |          |          | 1        | 1         |
| <b>Total</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>5</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>13</b> | <b>15</b> | <b>9</b> | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>51</b> |

Parmi les classes d'âge observées de 2 à 16 ans, on observe que les intervalles de longueur pour les classes d'âge de 2 à 10 ans sont relativement faibles à l'inverse des groupes d'âge supérieurs à 10 ans (Fig. 8). Ainsi, pour les groupes d'âge supérieurs à 10 ans, les variations de croissance entre les individus sont très importantes et pour une taille donnée, il est très difficile d'estimer l'âge sans interpréter l'otolithe.

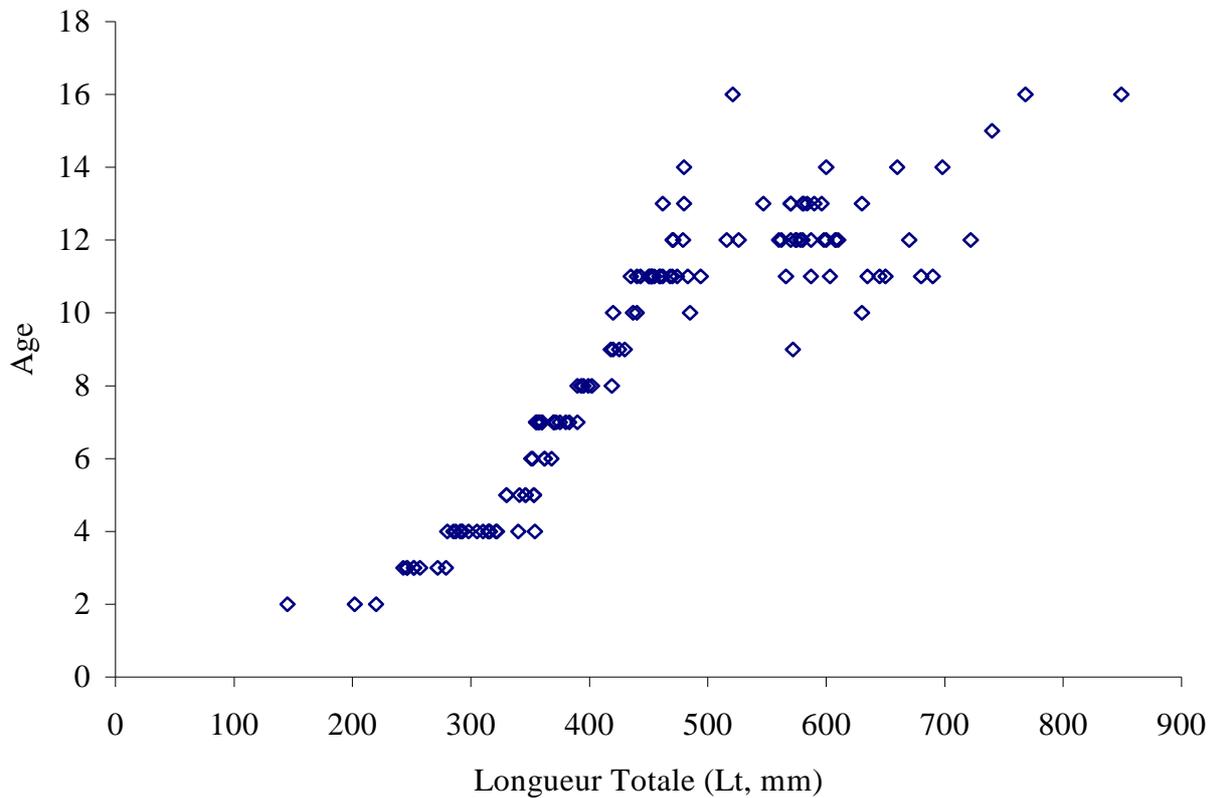


Figure 8 : Relation taille/âge chez les anguilles prélevées en 2011 pour l'ensemble des échantillons.

## Archivage des données

Avec chaque otolithe, toutes les données biologiques liées au poisson (taille, poids, sexe...) et les données de captures (lieu, date...) sont associées (Fig. 9).

| S1 Taille |     |          |                     |        |         |         |             |            |          |                |         |          |          |          |      |     |     |     |    |     |    |                        |                        |  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|-----|----------|---------------------|--------|---------|---------|-------------|------------|----------|----------------|---------|----------|----------|----------|------|-----|-----|-----|----|-----|----|------------------------|------------------------|--|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1         | 2   | 3        | 4                   | 5      | 6       | 7       | 8           | 9          | 10       | 11             | 12      | 13       | 14       | 15       | 16   | 17  | 18  | 19  | 20 | 21  | 22 | 23                     | 24                     | 25   | 26               | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |
| 1         | 2   | 3        | 4                   | 5      | 6       | 7       | 8           | 9          | 10       | 11             | 12      | 13       | 14       | 15       | 16   | 17  | 18  | 19  | 20 | 21  | 22 | 23                     | 24                     | 25   | 26               | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |
| Nom       | Exp | Code_Esp | Type_Longueur       | Incrém | Unite_T | Unite_R | Presentatio | Nature_Ech | Type_P   | Preparation    | Poids_C | Date     | Numero_T | Lieu     | grou | Con | Ta  | Fla | St | Mau | Ac | Reference_Protevem     | Reference_PC           | Observations   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1         | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 285 | 34  | -1 | 1   | 2  | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0002 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0002 | cas sans otolithes, données liées en entree, transmis et réfléch |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2         | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 418 | 100 | -1 | 1   | 2  | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0002 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0002 |  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3         | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 340 | 64  | -1 | 1   | 4  | 3                      | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0003 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0003   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4         | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 331 | 48  | -1 | 1   | 4  | 4                      | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0004 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0004   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5         | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 360 | 70  | -1 | 1   | 7  | 5                      | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0005 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0005   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6         | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 288 | 28  | -1 | 1   | 4  | 6                      | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0006 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0006   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7         | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 330 | 30  | -1 | 1   | 7  | 7                      | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0007 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0007   | otolithes gauche |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8         | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 252 | 36  | -1 | 1   | 4  | 8                      | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0008 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0008   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9         | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 375 | 38  | -1 | 1   | 4  | 9                      | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0009 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0009   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 370 | 74  | -1 | 1   | 7  | 10                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0010 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0010   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 325 | 368 | -1 | 1   | 11 | 11                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0011 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0011   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 287 | 30  | -1 | 1   | 4  | 12                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0012 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0012   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 13        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 370 | 80  | -1 | 1   | 4  | 13                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0013 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0013   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 14        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 330 | 42  | -1 | 1   | 5  | 14                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0014 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0014   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 15        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 305 | 34  | -1 | 1   | 4  | 15                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0015 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0015   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 16        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 353 | 38  | -1 | 1   | 5  | 16                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0016 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0016   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 252 | 22  | -1 | 1   | 3  | 17                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0017 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0017   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 18        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 375 | 36  | -1 | 1   | 4  | 18                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0018 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0018   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 19        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 420 | 104 | -1 | 1   | 5  | 19                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0019 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0019   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 272 | 28  | -1 | 1   | 3  | 20                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0020 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0020   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 21        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 353 | 38  | -1 | 1   | 5  | 21                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0021 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0021   | Otolithe gauche  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 22        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 425 | 138 | -1 | 1   | 9  | 22                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0022 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0022   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 23        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 357 | 36  | -1 | 1   | 4  | 23                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0023 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0023   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 24        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 362 | 92  | -1 | 1   | 6  | 24                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0024 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0024   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 25        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 252 | 30  | -1 | 1   | 3  | 25                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0025 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0025   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 26        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 220 | 20  | -1 | 1   | 3  | 26                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0026 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0026   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 27        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 231 | 36  | -1 | 1   | 4  | 27                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0027 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0027   | Otolithe gauche  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 28        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 280 | 44  | -1 | 1   | 4  | 28                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0028 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0028   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 29        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 357 | 36  | -1 | 1   | 4  | 29                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0029 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0029   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 30        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 358 | 84  | -1 | 1   | 7  | 30                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0030 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0030   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 31        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 357 | 36  | -1 | 1   | 4  | 31                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0031 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0031   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 32        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 257 | 32  | -1 | 1   | 3  | 32                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0032 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0032   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 33        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 278 | 42  | -1 | 1   | 3  | 33                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0033 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0033   | Otolithe droit   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 34        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 252 | 14  | -1 | 1   | 3  | 34                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0034 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0034   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 35        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 310 | 54  | -1 | 1   | 4  | 35                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0035 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0035   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 36        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 375 | 38  | -1 | 1   | 4  | 36                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0036 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0036   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 37        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 358 | 78  | -1 | 1   | 7  | 37                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0037 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0037   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 38        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 480 | 20  | -1 | 1   | 11 | 38                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0038 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0038   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 39        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 253 | 38  | -1 | 1   | 4  | 39                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0039 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0039   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 40        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 243 | 22  | -1 | 1   | 3  | 40                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0040 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0040   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 41        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 322 | 50  | -1 | 1   | 4  | 41                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0041 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0041   | Otolithe droit   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 42        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 434 | 23  | -1 | 1   | 11 | 42                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0042 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0042   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 43        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 362 | 60  | -1 | 1   | 6  | 43                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0043 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0043   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 44        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 453 | 130 | -1 | 1   | 11 | 44                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0044 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0044   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 45        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 485 | 170 | -1 | 1   | 10 | 45                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0045 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0045   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 46        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 452 | 90  | -1 | 1   | 9  | 46                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0046 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0046   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 47        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 435 | 209 | -1 | 1   | 11 | 47                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0047 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0047   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 48        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 380 | 68  | -1 | 1   | 7  | 48                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0048 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0048   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 49        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 354 | 64  | -1 | 1   | 4  | 49                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0049 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0049   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 50        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 346 | 70  | -1 | 1   | 5  | 50                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0050 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0050   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 51        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 330 | 52  | -1 | 1   | 4  | 51                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0051 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0051   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 52        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 369 | 76  | -1 | 1   | 10 | 52                     | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0052 | KS_ITL_TA_ONEMA_C_0052   |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 53        | -1  | 2201     | Longueue totale (L) | -1     | mm      | g       | -1          | -1         | Otolithe | super-pol-ponc | -1      | 19/10/11 | -1       | Dordogne | DHG  | -1  | 380 | 68  | -1 | 1</ |    |                        |                        |  |                  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

## 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 (mm) des anguilles prélevées en 2011 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 $\pm$ Ecart-Type de la Longueur totale (mm) et du Poids total (Wt) de chaque échantillon d'anguilles prélevées en 2011 selon le bassin hydrographique considéré. | 14 |
| Figure 7 : Relation taille/poids chez les anguilles prélevées en 2011 avec l'équation entre la longueur totale et le poids total pour l'ensemble des échantillons.                 | 15 |
| Table 2 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2011 dans la Garonne et la Dordogne.   | 15 |
| Table 3 : Clé taille/âge des anguilles prélevées en 2011 dans la Loire.  | 17 |
| Figure 8 : Relation taille/âge chez les anguilles prélevées en 2011 pour l'ensemble des échantillons.  | 18 |
| Figure 9 : Fichier Anguille 2011 intégré à la base centrale d'archivage.   | 19 |
| Figure 10 : Archivage informatique (A.) et physique (B.) des données et des otolithes d'anguilles.   | 19 |

**Onema**  
**Hall C – Le Nadar**  
**5 square Félix Nadar**  
**94300 Vincennes**  
**01 45 14 36 00**  
[www.onema.fr](http://www.onema.fr)

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