

Protocole pour l'estimation de l'âge des anguilles européennes (*Anguilla anguilla*) par otolithométrie pour la DCF

Version octobre 2025

Sommaire

Contexte	2
Préparation des otolithes.....	2
Plan de coupe	2
Techniques de préparation	3
Score de confiance	3
Incertitude sur une préparation.....	3
Incertitude entre lecteurs	4
Contrôle de la zero band	4
Résultats attendus.....	5
Bibliographie.....	5

Contexte

Ce guide présente les règles et bonnes pratiques à respecter lors de la détermination de l'âge d'une anguille par otolithométrie.

Le plan d'échantillonnage prévoit la lecture de 540 otolithes par an. Les otolithes proviendront d'anguilles sélectionnées de manière à être représentatives de toute la gamme de taille des individus capturés.

Les otolithes (*sagittae*) seront prélevés, placés en tubes Eppendorf, puis transmis par le prestataire chargé de collecter les anguilles auprès des pêcheurs. Ces otolithes seront accompagnés d'un fichier contenant les données relatives à la collecte (secteur, date...) et la biométrie de l'individu (taille, poids...).

Préparation des otolithes

Parmi les 3 paires d'otolithes présentes chez l'anguille, ce sont les *sagittae*, les plus gros, qui sont prélevés pour l'otolithométrie. Une des deux *sagittae* sera préparée pour la lecture et la seconde sera conservée en l'état. En cas d'impossibilité de lire la première sagitta, la seconde pourra être utilisée.

Le groupe de travail du CIEM sur la lecture d'âge des anguilles européennes et américaines (WKAREA2) réuni en 2011 a élaboré un [manuel](#) des bonnes pratiques relatives à l'âgeage de ces deux espèces. Les préconisations ci-après sont largement inspirées de ce manuel, il convient de s'y référer pour plus de détails.

Plan de coupe

L'otolithe est généralement coupé selon deux plans : sagittal ou transverse.

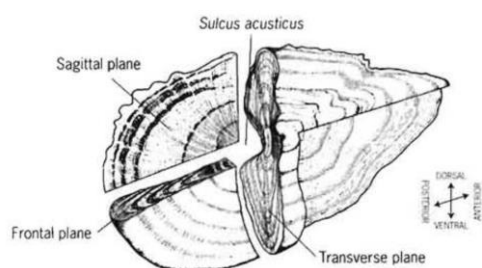


Figure 1 : Différents plans d'orientation d'une sagitta (Panfili et al, 2001)

Avec l'âge, l'otolithe de l'anguille prend une forme légèrement courbe aux extrémités. Préparer l'otolithe d'un individu âgé selon le plan sagittal induit généralement la perte des anneaux de croissances extérieurs et conduit donc à une sous-estimation de son âge. **Le plan de coupe transverse est donc préconisé pour les otolithes ayant une forme arquée** (i.e. d'anguilles âgées) car il permet de conserver l'intégralité des anneaux de croissance visibles et ainsi éviter la sous-estimation d'âge.

Techniques de préparation

Trois techniques de préparation des otolithes sont présentées dans le guide du WKAREA2 (ICES, 2011) :

- In toto (Whole Otolith Clearing)
- Ponçage-polissage (Grinding & Polishing)
- Brûlage-craquage (Burning and Cracking)

La méthode in toto n'est applicable qu'aux jeunes individus et n'est donc pas préconisée ici.

La méthode de ponçage-polissage est généralement réalisée selon le plan de coupe sagittal et est donc applicable aux individus jeunes à moyennement âgés (jusqu'à une quinzaine d'année environ). Dans le cas d'individus plus âgés, il est recommandé d'effectuer une coupe transversale de l'otolithe à l'aide d'une scie. Cette méthode est plus chronophage, mais permet d'éviter la perte des anneaux périphériques de l'otolithe.

La méthode de brûlage-craquage permet de traiter des otolithes issus d'individus de tous âges, en effectuant une fissuration selon l'axe transversal de l'otolithe. Toutefois, l'angle de fissuration n'est pas complètement contrôlé et l'orientation selon l'axe transversal n'est pas assurée.

Finalement, chez les anguilles âgées, lorsque l'otolithe n'est pas plat, la préparation de l'otolithe selon une coupe sagittale est à proscrire, car cela risquerait d'entraîner la perte des anneaux périphériques. Une coupe transversale est alors plus appropriée, soit :

- en effectuant un enrobage dans de la résine, suivie d'une coupe d'une section transversale à la scie puis d'un polissage ;
- en appliquant la méthode de brûlage-craquage.

L'inconvénient du brûlage-craquage est que l'angle de fissuration n'est pas contrôlé, tandis que la scie permet de couper avec précision le bloc de résine pour obtenir une section parallèle à l'axe de croissance (WKAREA3, 2020).

Ainsi, la méthode à privilégier est celle du ponçage-polissage selon le plan sagittal tant que l'otolithe reste plat et selon le plan transversal lorsqu'il prend une forme arquée, soit chez les anguilles les plus âgées. A défaut, la méthode de brûlage-craquage peut-être appliquée. La méthode in toto est quant à elle à proscrire au vu de l'âge des anguilles qui seront échantillonnées.

De manière générale, une échelle de calibrage doit être incluse dans toutes les images produites. De plus il est recommandé d'utiliser le même grossissement pour toutes les images produites afin d'éviter tout biais dû à la différence de taille des otolithes lors de comparaisons.

Score de confiance

Incertitude sur une préparation

Le lecteur attribuera une note à chaque lecture d'âge qui reflète sa confiance dans l'âge qu'il propose en s'appuyant sur les difficultés rencontrés lors de la lecture d'âge. L'échelle de notation suivante sera utilisée :

- **1 : aucune difficulté**
- **2 : des difficultés, mais la lecture d'âge est considérée fiable**
- **3 : des difficultés entravant la lecture ; l'âge proposé est incertain**

Incertitude entre lecteurs

Si plusieurs lecteurs réalisent des lectures indépendantes d'un même otolithe, il est possible d'appliquer un score reflétant la variabilité dans les âges estimés par les lecteurs. Par exemple, si l'on reprend l'indice développé par Durif *et al.* (2020) :

- 1 : différence de moins de 3 ans
- 2 : différence entre 3 et 5 ans
- 3 : différence de plus de 5 ans

Contrôle de la zero band

L'âgeage de la phase continentale commence traditionnellement à partir de la première bande clairement marquée à l'extérieur du noyau de l'otolithe. Cette bande « zéro » ou « zero band » est considérée comme le début de la croissance continentale de l'anguille, l'anneau suivant est considéré comme la fin de la première année de croissance.

En cas d'ambiguïté dans l'identification de la zero band, se reporter au rapport du WKAREA2 (ICES, 2011) qui indique que le rayon entre le point central du noyau et la zero band est en moyenne de 170 µm pour *Anguilla anguilla*.

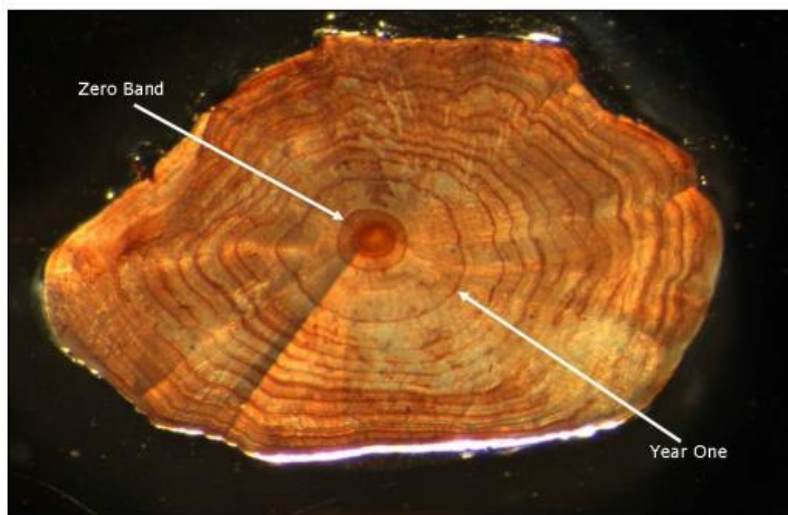


Figure 2: otolithe d'*Anguilla anguilla* montrant la position de la zero band et du premier anneau de croissance hivernal (ICES, 2011).

Résultats attendus

Les résultats attendus sont :

- le fichier de résultats du suivi des pêcheries anguilles, reçu du prestataire chargé de collecter les anguilles, complété des résultats issus de l'otolithométrie ;
- l'envoi des otolithes (lus et non lus) au *Pôle Migrateurs Amphihalins* à Rennes ;
- la transmission d'un rapport de réalisation synthétique contenant les graphiques des principaux résultats, détaillant difficultés rencontrées et proposant des pistes d'amélioration.

Bibliographie

Durif C.M.F., Diserud O.H., Sandlund O.T., Thorstad E.B., Poole R., Bergesen K., Escobar-Lux R.H., Shema S., Vøllestad L.A., 2020. Age of European silver eels during a period of declining abundance in Norway. *Ecol Evol.* Apr 12;10(11):4801-4815. <https://doi.org/10.1002/ece3.6234>

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. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.19280858>

ICES. 2020. Third Workshop on Age Reading of European and American Eel (WKAREA3) ICES Scientific Reports. 2:84. 34 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.7483>

Panfili J., de Pontual H., Troadec H, Wright P.J., 2002. Manual of Fish Sclerochronology. Ifremer, IRD. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00017/12801/>