



Pêche scientifique de silures (*Silurus glanis*) sur la Sèvre Nantaise - 2016

Compte-rendu d'opération menée sur le terrain par :

l'Association Départementale Agréée de Pêcheurs Amateurs aux
Engins et aux Filets de Loire-Atlantique

ADAPAEF44



Gilles Chosson, président de l'association

Anatole Danto, chargé de missions

Cette étude a été réalisée par l'Association Départementale Agréée de Pêcheurs Amateurs aux Engins et aux Filets de Loire-Atlantique (ADAPAEF 44).

Le présent rapport a été rédigé par Gilles Chosson, président de l'ADAPAEF 44, et Anatole Danto, chargé de missions à l'ADAPAEF 44. Les prélèvements ont été effectués par des pêcheurs adhérents de l'ADAPAEF 44.

La partie attribution de l'âge a été menée par Catherine Boisneau, Maître de Conférences à l'Université de Tours (UMR CITERES, équipe IPAPE).

La partie régime alimentaire a été réalisée par Roland Libois, Professeur à l'Université de Liège (Unité de recherches zoogéographiques).

Cette étude a été financée par l'ADAPAEF 44, la FNPF, une subvention ministérielle (MEEM), et une subvention départementale (Conseil Départemental de Loire-Atlantique), et l'ADAPAEF44.

Remerciements

L'ADAPAEF 44 tient à vivement remercier l'ensemble des acteurs ayant participé de près ou de loin à cette étude, et notamment :

- la DDTM de Loire-Atlantique (Estelle Godart, Pierrick Le Bards), et la Préfecture de Loire-Atlantique pour les aspects réglementaires et administratifs ;
- le Conseil Départemental de Loire-Atlantique (Isabelle Authier et Anne Boiteau), pour les données fournies sur la Sèvre, et les aspects réglementaires et administratifs ;
- le SD 44 de l'ONEMA (AFB) (Patrick Lapoirie) pour ses conseils ;
- la Fédération Nationale de la Pêche en France (FNPF) pour son soutien financier ;
- la fédération départementale de pêche (FD 44) pour son soutien technique ;
- les pêcheurs de l'ADAPAEF 44 désignés dans l'Arrêté Préfectoral d'autorisation de pêche scientifique qui ont participé aux prélèvements de silures ;
- l'AADPPMFEDLA/AAPPED 44 (Didier Macé, Nathalie Porcher) pour ses conseils et son aide ;
- l'université de Tours (Catherine Boisneau et son équipe) pour ses conseils et son travail sur les estimations d'âge des silures ;
- l'université de Liège (Monsieur Roland Libois et son équipe) pour ses analyses des contenus alimentaires des estomacs de silures.

Sommaire

Remerciements.....	3
Sommaire	4
Table des tableaux.....	5
Table des cartes	5
Introduction.....	6
Objectifs de la pêche scientifique.....	6
Matériels et méthodes.....	7
Site de la pêche scientifique.....	7
Cartes des lots de pêche de la Sèvre Nantaise concernés	8
Engins utilisés	11
Protocole	11
Biométrie.....	12
Analyse de l'âge	13
Analyse des contenus stomacaux.....	14
Résultats.....	15
Commentaires	16
Bibliographie	17
Annexe 1 : Arrêté Préfectoral 2016/SEE-Biodiversité/097	18
Annexe 2 : Tableau récapitulatif des prises et mesures	23
Annexe 3 : Rapport d'analyses d'âge des silures (C.Boisneau).....	27
Annexe 4 : Rapport d'analyses de contenus stomacaux des silures (R.Libois).....	43

Table des tableaux

Tableau 1 : Lots de la Sèvre Nantaise	7
Tableau 2 : minima et maxima relevés	11
Tableau 3 : relevés biométriques ; NN = non noté (non attribué ou non retenu)	12
Tableau 4 : âge des silures	13
Tableau 5 : contenus stomacaux	14

Table des cartes

Carte 1 : Carte de localisation	8
Carte 2 : Lot 4 (source : geoportail IGN)	8
Carte 3 : Lot 5 (source : geoportail IGN)	9
Carte 4 : Lot 6 (source : geoportail IGN)	10
Carte 5 : Lot 7 (source : geoportail IGN)	10

Introduction

Depuis plusieurs années, on note une augmentation de la population de silures (*Silurus glanis*) dans les cours d'eau du réseau hydrographique français, poissons pourtant originaires d'Europe de l'Est. Le bassin de la Loire ne fait pas exception, avec une présence du silure identifiée dès les années 1970, et des introductions volontaires expliquant l'expansion de l'espèce (Belhamiti N., Boisneau C., 2015).

En Loire-Atlantique, les pêcheurs de l'ADAPAEF 44 ont eux aussi noté une augmentation des prises de silures, les conduisant à proposer cette présente étude. L'aval de la Sèvre Nantaise a été choisi comme site d'analyse (lots 4 à 7), où différents types de filets ont été testés, permettant de déterminer les moyens de capture adaptés, conformément à l'Arrêté Préfectoral délivré (AP n°2016/SEE-Biodiversité/097), voir Annexe 1.

Objectifs de la pêche scientifique

Les objectifs de ce projet de pêche scientifique ont été à la fois d'étudier des possibilités techniques de régulation du silure (et la sélectivité des engins utilisés), d'analyser quelles sont les espèces ciblées par le silure en Sèvre, et d'observer l'emploi de filets par des pêcheurs amateurs aux engins et aux filets à des fins de régulation. On peut ainsi résumer les objectifs :

- estimer la population de silures sur un secteur déterminé (Sèvre Nantaise aval),
- procéder à des analyses permettant de mieux connaître cette espèce (analyses biométriques, analyses d'âges, analyses stomacales),
- déterminer les moyens de capture les mieux adaptés (filets).

Matériels et méthodes

Site de la pêche scientifique

Cette pêche scientifique et expérimentale a été limitée à quatre lots du Domaine Public Fluvial (possessions du Conseil Départemental de Loire-Atlantique). Une absence d'action de pêche au niveau des parcours carpistes a été imposée. Les pêcheurs ont de plus respecté une distance de 100m en amont et en aval des ponts et ouvrages hydrauliques, et de 200m pour le barrage de Pont Rousseau (confluence Sèvre Nantaise/Loire). A également été exclu le parcours No-Kill du pont du Portillon.

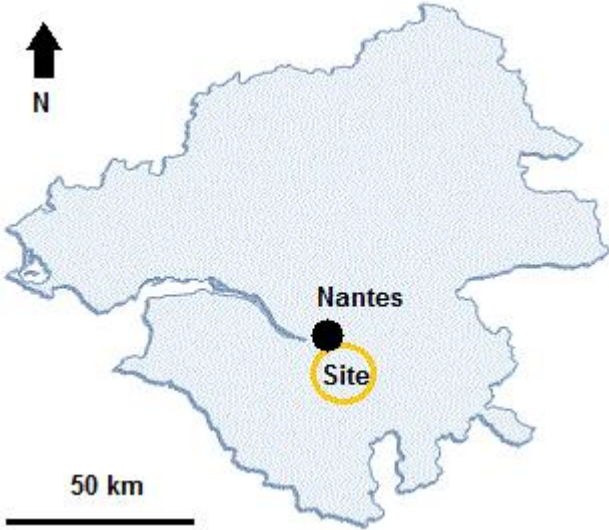
Tous les lots sont situés sur l'aval de la rivière Sèvre Nantaise, qui se jette en Loire en amont de Rezé (44) :

Lot	Limite amont	Limite aval	Longueur (m)	Quota licence petite pêche	Licence petite pêche disponibles
4	Pont de la Ramée	Pont du Portillon	3 000	15	12
5	Pont du Portillon	Écluse de Vertou	2 200		
6	Écluse de Vertou	500m en aval de la cale de Beautour	3 500	15	7
7	500m en aval de la cale de Beautour	Loire	3 000		

Tableau 1 : Lots de la Sèvre Nantaise

Deux lieux de mises à l'eau ont été utilisés pour le bateau de l'ADAPAEF 44 : la cale de Beautour, et la cale du Portillon.

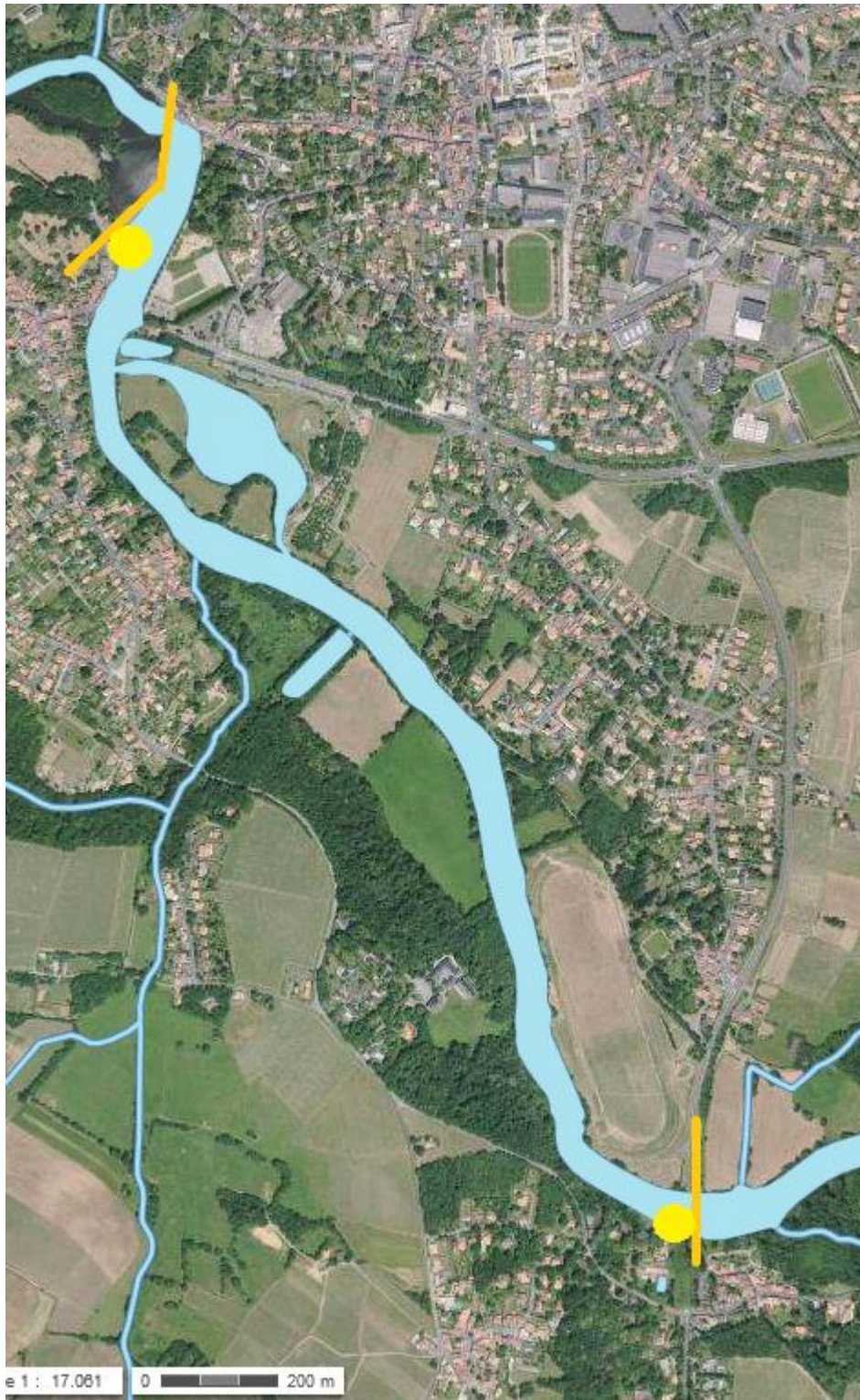
Cartes des lots de pêche de la Sèvre Nantaise concernés



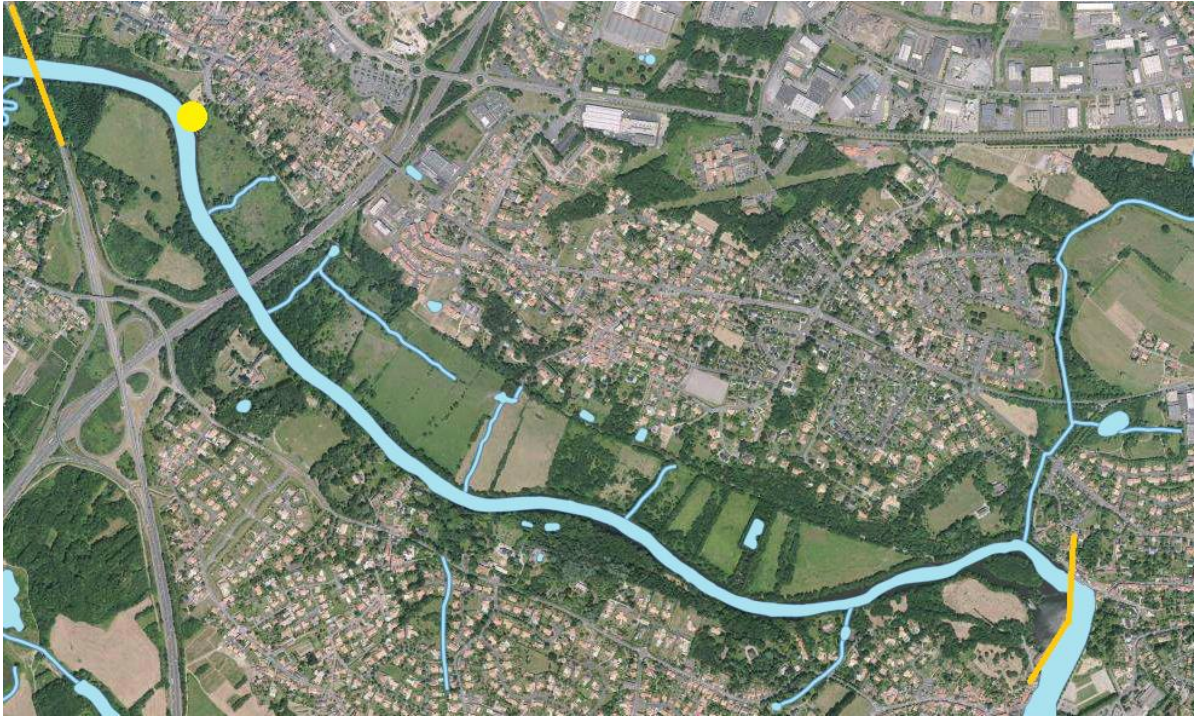
Carte 1 : Carte de localisation



Carte 2 : Lot 4 (source : geoportail IGN)



Carte 3 : Lot 5 (source : geoportail IGN)



Carte 4 : Lot 6 (source : geoportail IGN)



Carte 5 : Lot 7 (source : geoportail IGN)

Engins utilisés

Deux types d'engins ont été utilisés pour l'étude : le filet droit et le filet tramail. Tous les deux ont été testés avec des mailles de 135 et de 200.

Protocole

A chaque pose, les pêcheurs responsables de la relève de l'engin ont été amenés à effectuer différentes mesures de base sur chaque poisson capturé, silure ou autre (Annexe 2) :

- indication du nombre d'individus capturés, en détaillant chaque espèce, ainsi que le lieu et la date ;
- mesure : longueur en cm, poids en kg ;
- tentative de détermination du sexe pour les prises de silures.

Qui plus est, les pêcheurs ont noté les différentes conditions environnementales lors des opérations : température (air/eau), pression, etc.

A la suite de cela, les pêcheurs ont également :

- prélevé les estomacs de silures (mise sous sac plastique et congélation) ;
- prélevé les vertèbres cervicales (mise sous sac plastique et congélation) ;
- prélevé des morceaux de nageoires pectorales (mise sous sac plastique et congélation).

La pêche scientifique a eu lieu du 17 mai au 12 août 2016. Les poses ont duré de 12 à 24h, et il y a eu en tout 11 séries de poses sur les 3 mois de pêche. 5 filets, puis 3 étaient posés par pose (diminution du nombre d'engins posés suite à des actes de malveillance).

Sur la durée de l'opération, 21 silures ont été capturés, ainsi que 5 autres poissons (4 carpes, 1 sandre). Pour les silures, 12 femelles, dont 8 pleines d'œufs, et 9 mâles ont été remontés.

Tableau 2 : minima et maxima relevés

Variable	Minimum	Maximum	Moyenne
Taille (cm)	123	231	154
Poids (kg)	15	88	29
Âge (an)	5	17	8

Biométrie

Pour chaque individu capturé, la longueur (cm) a été mesurée, de même que le poids (kg). Le sexe a été déterminé par les pêcheurs, en analysant visuellement la papille uro-génitale. A la fin du printemps, ils ont aussi été aidé par la présence d'œufs dans les femelles. Aucun doute n'a été soulevé par les pêcheurs.

N° prise	Espèce	Taille (cm)	Poids (kg)	Sexe	Présence d'Œufs
1	Silure	134	16,13	Mâle	Non
NN	Sandre	53	1,1	NN	NN
2	Silure	129	16,78	Femelle	Oui
3	Silure	155	27,78	Femelle	Oui
4	Silure	125	15,56	Femelle	Oui
5	Silure	134	22,1	Femelle	Oui
6	Silure	140	24,6	Femelle	Oui
7	Silure	162	35,6	Mâle	Non
8	NN	NN	NN	NN	NN
9	Silure	170	36,5	Femelle	Oui
10	Silure	136	15,2	Femelle	Oui
11	Silure	123	12,45	Femelle	Oui
NN	Carpe	81	10,2	NN	NN
12	Silure	210	70,1	Mâle	Non
NN	Carpe	82	10,3	NN	NN
13	Silure	167	27,5	Mâle	Non
14	Silure	125	15,1	Femelle	Non
15	Silure	138	18,5	Femelle	Non
16	Silure	231	88	Mâle	Non
17	Silure	155	28	Femelle	Non
NN	Carpe	55	7	NN	NN
NN	Carpe	70	9,8	NN	NN
18	Silure	180	33	Mâle	Non
19	Silure	203	51	Mâle	Non
20	Silure	140	20,7	Mâle	Non
21	Silure	137	19	Mâle	Non
22	Silure	134	17,7	Femelle	Non

Tableau 3 : relevés biométriques ; NN = non noté (non attribué ou non retenu)

Analyse de l'âge

L'âge des silures a été déterminé par l'équipe de Catherine Boisneau, Maître de Conférence à l'Université de Tours. L'intégralité de son rapport est visible en Annexe 3, annexe dans laquelle est détaillée l'ensemble de la méthodologie employée, et où les résultats sont exposés. Cette analyse a permis de déterminer l'âge de certaines prises (10), ainsi que l'âge de leur première reproduction.

N°	Espèce	Âge	1ère	Taille	Poids	Sexe
1	Silure	5	3	134	16,13	Mâle
NN	Sandre	NN	NN	53	1,1	NN
2	Silure	6	3	129	16,78	Femelle
3	Silure	8	3	155	27,78	Femelle
4	Silure	NN	NN	125	15,56	Femelle
5	Silure	NN	NN	134	22,1	Femelle
6	Silure	NN	NN	140	24,6	Femelle
7	Silure	7	2	162	35,6	Mâle
8	NN	NN	NN	NN	NN	NN
9	Silure	10	2	170	36,5	Femelle
10	Silure	NN	NN	136	15,2	Femelle
11	Silure	NN	NN	123	12,45	Femelle
NN	Carpe	NN	NN	81	10,2	NN
12	Silure	NN	NN	210	70,1	Mâle
NN	Carpe	NN	NN	82	10,3	NN
13	Silure	NN	NN	167	27,5	Mâle
14	Silure	NN	NN	125	15,1	Femelle
15	Silure	NN	NN	138	18,5	Femelle
16	Silure	NN	NN	231	88	Mâle
17	Silure	NN	NN	155	28	Femelle
NN	Carpe	NN	NN	55	7	NN
NN	Carpe	NN	NN	70	9,8	NN
18	Silure	8	3	180	33	Mâle
19	Silure	18	3	203	51	Mâle
20	Silure	8	3	140	20,7	Mâle
21	Silure	8	2	137	19	Mâle
22	Silure	8	4	134	17,7	Femelle

Tableau 4 : âge des silures

Analyse des contenus stomacaux

Le contenu stomacal des silures a été déterminé par l'équipe de Roland Libois, Professeur à l'Université de Liège. L'intégralité de son rapport est visible en Annexe 4, annexe dans laquelle est détaillée l'ensemble de la méthodologie employée, et où les résultats sont exposés. Cette analyse a permis de déterminer les espèces retrouvées dans les estomacs de certains silures, ainsi que leur nombre.

N°	Espèce	Taille	Poids	Sexe	Prises par	Espèces prises
1	Silure	134	16,13	Mâle	2	Anguilles
NN	Sandre	53	1,1	NN	NN	NN
2	Silure	129	16,78	Femelle	0	0
3	Silure	155	27,78	Femelle	0	0
4	Silure	125	15,56	Femelle	0	0
5	Silure	134	22,1	Femelle	0	0
6	Silure	140	24,6	Femelle	0	0
7	Silure	162	35,6	Mâle	2	Mulets
8	NN	NN	NN	NN	NN	NN
9	Silure	170	36,5	Femelle	0	0
10	Silure	136	15,2	Femelle	0	0
11	Silure	123	12,45	Femelle	0	0
NN	Carpe	81	10,2	NN	NN	NN
12	Silure	210	70,1	Mâle	2	Mulet, Chevaine
NN	Carpe	82	10,3	NN	NN	NN
13	Silure	167	27,5	Mâle	0	0
14	Silure	125	15,1	Femelle	0	0
15	Silure	138	18,5	Femelle	0	0
16	Silure	231	88	Mâle	1	Mulet
17	Silure	155	28	Femelle	0	0
NN	Carpe	55	7	NN	NN	NN
NN	Carpe	70	9,8	NN	NN	NN
18	Silure	180	33	Mâle	0	0
19	Silure	203	51	Mâle	0	0
20	Silure	140	20,7	Mâle	0	0
21	Silure	137	19	Mâle	0	0
22	Silure	134	17,7	Femelle	0	0

Tableau 5 : contenus stomacaux

Résultats

Les objectifs du projet étaient de :

- estimer la population de silures sur un secteur déterminé (Sèvre Nantaise aval),
- procéder à des analyses permettant de mieux connaître cette espèce (analyses biométriques, analyses d'âges, analyses stomacales),
- déterminer les moyens de capture les mieux adaptés (filets).

Les différentes analyses réalisées sur l'échantillon de silures pêchés durant cette opération ont permis de répondre en partie à ces objectifs :

- en premier lieu, le silure glane semble être bien implanté en Sèvre Nantaise. De gros spécimens, visés par nos maillages de filets, ont été pêchés, dont plusieurs femelles pleines d'œufs ;
- les individus capturés avaient de 5 à 18 ans, et l'âge minimal de reproduction était de 2 ans ;
- ils mesuraient de 123 cm à 231 cm (moyenne = 154 cm), et pesaient de 15 kg à 88 kg (moyenne = 29 kg) ;
- les femelles pleines d'œufs sont capturées essentiellement durant le mois de juin ;
- les plus gros spécimens se sont fait prendre au mois de mai, les plus petits en août ;
- le filet tramail de 135 est le plus pêchant, les autres mailles et l'autre type de filet (droit) n'ayant permis aucune prise ;
- les silures ont parfois l'estomac rempli d'autres espèces, notamment du mulot et de l'anguille, mais aussi du chevaine, des cyprinidés, de la brème, voire des corbicules.

Commentaires

- limitée par les moyens de notre association, et par des contraintes budgétaires, la présente étude n'a pas pu atteindre la capture d'un échantillon réellement représentatif de la population de silure en Sèvre Nantaise, ne permettant pas, logiquement, d'obtenir des résultats significatifs et étayés par un large échantillon ;
- ces mêmes contraintes n'ont pas permis de réaliser certaines analyses pourtant désirées et envisagées (notamment en terme de polluants en présence) ;
- toutefois, ce projet a démontré l'intérêt du tramail de 135 pour une éventuelle régulation de la population de silure ;
- si celle-ci n'a pas pu être observée de façon exhaustive, on sait désormais qu'elle a néanmoins un impact sur les autres espèces piscicoles de la Sèvre, et en premier lieu, sur les migrateurs amphihalins (mulet et anguille). Cet impact serait à quantifier de façon plus précise ;
- la destruction et le vol des filets a imposé la fin prématurée de cette pêche scientifique.
- malgré cela, l'ADAPAEF est prête à réaliser de nouveaux projets similaires sur les cours d'eau domaniaux du département, avec l'aide d'autres acteurs engagés dans la préservation des milieux aquatiques.

Bibliographie

- Belhamiti N., Boisneau C., 2015, *SILURUS : Etude du silure à l'échelle de la Loire en région Pays de la Loire*, AADPPMFEDLA, 130 p.
- Boisneau C., 2016, *Attribution de l'âge par observation des vertèbres de silures*, UMR CITERES, IPAPE, Université de Tours, 15 p.
- Libois R., 2017, *Rapport - Aperçu du régime alimentaire du silure glane (Silurus glanis) dans la basse vallée de la Sèvre Nantaise (Nantes)*, Unité de recherches zoogéographiques, Université de Liège, 8 p.
- Arrêté Préfectoral de la Préfecture de la Loire-Atlantique n° AP 44 2016/SEE-Biodiversité/097

Annexe 1 : Arrêté Préfectoral 2016/SEE-Biodiversité/097



PRÉFET DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

**DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES ET DE LA MER**
Service eau, environnement
Unité Biodiversité

Arrêté n° 2016/SEE-Biodiversité/097 portant autorisation de pêches scientifiques de Silure sur la Sèvre Nantaise

LE PRÉFET DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE PRÉFET DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

Officier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

- VU le titre III du livre IV du Code de l'Environnement, notamment son article L.436-9 ;
- VU la partie réglementaire du Code de l'Environnement, notamment ses articles R.432-5 et R.432-11 ;
- VU la demande de capture de Silure à des fins scientifiques, présentée par l'Association départementale agréée des pêcheurs amateurs aux engins et aux filets de Loire-Atlantique en date du 01 avril 2016 ;
- VU les demandes d'avis adressées à l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques et à la Fédération de Loire-Atlantique pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique en date du 01 avril 2016 ;
- VU l'arrêté du 10 décembre 2015 donnant délégation de signature du Préfet à Monsieur Jean-Christophe BOURSIN, Directeur Départemental des Territoires et de la Mer de la Loire-Atlantique, et l'arrêté de subdélégation du 15 décembre 2015 de Monsieur Jean-Christophe BOURSIN à certains de ses collaborateurs ;

ARRÊTE

Article 1er : Objet de l'arrêté

La présente autorisation est accordée pour la réalisation de pêches scientifiques sur le cours d'eau la Sèvre Nantaise, dans le cadre d'une étude concernant l'espèce Silure.

Article 2 : Bénéficiaire de l'opération

L'Association départementale agréée des pêcheurs amateurs aux engins et aux filets (ADAPAEF) de Loire-Atlantique est autorisée à capturer du poisson à des fins scientifiques dans les conditions et sous les réserves précisées aux articles suivants du présent arrêté.

Article 3 : Responsables des opérations et de l'exécution matérielle

Est désigné, en tant que responsable des opérations :

- M. CHOSSON Gilles (Président de l'ADAPAEF – porteur du projet) ;

responsables de l'exécution matérielle :

- M. DANTO Anatole (Consultant auto-entrepreneur, chargé de mission) ;
- M. JANIN Jean (Administrateur ADAPAEF) ;
- M. TERRIEN Joël (Administrateur ADAPAEF) ;
- M. GERGOUIN Yves (Administrateur ADAPAEF) ;
- M. DUPE Yves (Administrateur ADAPAEF) ;
- M. LE BOUIC André (Administrateur ADAPAEF) ;
- M. BRAULT Yves (Administrateur ADAPAEF) ;
- M. GOUBAUT Claude (Administrateur ADAPAEF) ;
- M. MENORET Roger (Administrateur ADAPAEF) ;
- M. MAJOU Jean-Claude (Administrateur ADAPAEF).

Les interventions de pêcheurs non licenciés se font sous l'autorité de Monsieur CHOSSON, responsable des opérations assisté des membres de l'ADAPAEF pré-cités.

Ces opérations se déroulent en concertation avec :

- le service départemental de Loire-Atlantique de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques;
- la Fédération de Loire-Atlantique pour la pêche et la protection du milieu aquatique ;

Article 4 : Lieu d'intervention

Les pêches sont prévues sur le cours d'eau la Sèvre Nantaise du département de Loire-Atlantique sur les lots 4, 5, 6 et 7.

Ces lots se situent sur les territoires des communes de Nantes, de Rezé, de Vertou et de Saint-Fiacre-sur-Maine.

Les lieux d'intervention des pêches scientifiques doivent exclure, les parcours de pêche à la Carpe de nuit, le parcours no-kill du pont du Portillon et les frayères à poissons.

Article 5 : Durée de validité

La présente autorisation est valable jusqu'au 31 décembre 2016.

Article 6 : Moyens de capture autorisés

L'opération s'effectue en mode de pêche passif à l'aide de différents type de filets. Ce panel permettra de sélectionner, à terme, l'engin de pêche le plus adapté à la capture de l'espèce Silure.

Les opérateurs s'assurent de disposer de l'ensemble des moyens matériels et humains avant intervention.

La mise en œuvre du matériel doit être signalée au moyen de bouées et ne doit pas être un obstacle à la navigation.

Article 7 : Destination du poisson capturé

Les poissons capturés sont identifiés, pesés, mesurés, puis sont relâchés vivants, excepté les espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques (poissons-chats, perches soleil, écrevisses rouges de Louisiane,) celles-ci devront être détruites et non remises à l'eau.

Une partie des Silures est prélevée pour être analysée en laboratoire de façon plus approfondie. Dans l'éventualité où le nombre de Silure destiné au laboratoire est trop importante, le surplus sera remis, pour consommation, aux pêcheurs de l'ADAPAEF ou à un pêcheur professionnel.

Article 8 : Accord des détenteurs du droit de pêche

Le bénéficiaire ne peut exercer les droits qui sont liés à la présente autorisation, que s'il a obtenu l'accord du (des) détenteur(s) du droit de pêche.

Article 9 : Compte-rendu d'exécution

Le bénéficiaire de la présente autorisation prévient l'Office National de l'eau et des Milieux Aquatiques, la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique ainsi que le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer avant chaque opération de capture.

Article 10 : Rapport des opérations réalisées

Dans un délai de un mois à compter de la date de fin de validité du présent arrêté, un rapport de synthèse sur les opérations est réalisé, indiquant les lieux, dates, objets et résultats obtenus selon le modèle à disposition sur le site internet de la DDTM44 ;

*DDTM44/Politiques publiques / Environnement / Pêche en eau douce /
Conditions d'exercice du droit de pêche/ Rapport d'exécution*

Le rapport de synthèse et le rapport final sont transmis au Directeur Départemental des Territoires et de la Mer, au Président de la Fédération de Loire-Atlantique pour la pêche et la protection du milieu aquatique et au Chef du service départemental de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques.

Article 11 : Présentation de l'autorisation

Le responsable de l'exécution matérielle de l'opération doit être porteur de la présente autorisation lors des opérations de capture. Il la présente à toute demande des agents commissionnés au titre de la police de la pêche.

Article 12 : Retrait de l'autorisation

La présente autorisation est incessible. Elle peut être retirée à tout moment sans indemnité si le bénéficiaire n'en respecte pas les clauses ou les principes qui lui sont liés.

Article 13 : Exécution

Le Secrétaire général de la préfecture de Loire-Atlantique, le Maire de Nantes, le Maire de Rezé, le Maire de Vertou, le Maire de Saint-Fiacre-sur-Maine, le Directeur départemental des Territoires et de la Mer, le Colonel commandant le Groupement de Gendarmerie de Loire-Atlantique, le Président de la Fédération de Loire-Atlantique pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, le Chef du service départemental de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, le chef du service départemental de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage et le Président du Conseil Départemental de Loire-Atlantique sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Recueil des Actes Administratifs.

NANTES, le **26 AVR. 2016**

Pour le Préfet et par délégation
P/Le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer
et par subdélégation,
Le Chef du Service Eau, Environnement,

Estelle GODART



Annexe 2 : Tableau récapitulatif des prises et mesures

N°	Espèce	Âge	1ère	Taille	Poids	Sexe	Œufs	Prises par	Espèces
1	Silure	5	3	134	16,13	Mâle	Non	2	Anguilles
NN	Sandre	NN	NN	53	1,1	NN	NN	NN	NN
2	Silure	6	3	129	16,78	Femelle	Oui	0	0
3	Silure	8	3	155	27,78	Femelle	Oui	0	0
4	Silure	NN	NN	125	15,56	Femelle	Oui	0	0
5	Silure	NN	NN	134	22,1	Femelle	Oui	0	0
6	Silure	NN	NN	140	24,6	Femelle	Oui	0	0
7	Silure	7	2	162	35,6	Mâle	Non	2	Mulets
8	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
9	Silure	10	2	170	36,5	Femelle	Oui	0	0
10	Silure	NN	NN	136	15,2	Femelle	Oui	0	0
11	Silure	NN	NN	123	12,45	Femelle	Oui	0	0
NN	Carpe	NN	NN	81	10,2	NN	NN	NN	NN
12	Silure	NN	NN	210	70,1	Mâle	Non	2	Mulet,
NN	Carpe	NN	NN	82	10,3	NN	NN	NN	NN
13	Silure	NN	NN	167	27,5	Mâle	Non	0	0
14	Silure	NN	NN	125	15,1	Femelle	Non	0	0
15	Silure	NN	NN	138	18,5	Femelle	Non	0	0
16	Silure	NN	NN	231	88	Mâle	Non	1	Mulet
17	Silure	NN	NN	155	28	Femelle	Non	0	0
NN	Carpe	NN	NN	55	7	NN	NN	NN	NN
NN	Carpe	NN	NN	70	9,8	NN	NN	NN	NN
18	Silure	8	3	180	33	Mâle	Non	0	0
19	Silure	18	3	203	51	Mâle	Non	0	0
20	Silure	8	3	140	20,7	Mâle	Non	0	0
21	Silure	8	2	137	19	Mâle	Non	0	0
22	Silure	8	4	134	17,7	Femelle	Non	0	0

N° prise	Espèce	Date pose	Heure pose	Date relève	Heure relève	Pêcheurs
1	Silure	17/05/2016	16h30	18/05/2016	17h00	Chosson, Janin, Terrien, Ball
NN	Sandre	17/05/2016	16h30	18/05/2016	17h00	Chosson, Janin, Terrien, Ball
2	Silure	18/05/2016	17h00	19/05/2016	17h00	Chosson, Janin
3	Silure	18/05/2016	17h00	19/05/2016	17h00	Chosson, Janin
4	Silure	24/05/2016	07h00	25/05/2016	07h10	Chosson, Janin, Terrien
5	Silure	24/05/2016	07h00	25/05/2016	07h10	Chosson, Janin, Terrien
6	Silure	24/05/2016	07h00	25/05/2016	07h10	Chosson, Janin, Terrien
7	Silure	24/05/2016	07h00	25/05/2016	07h10	Chosson, Janin, Terrien
8	NN	NN	NN	NN	NN	NN
9	Silure	25/05/2016	07h10	26/05/2016	07h30	Chosson, Janin, Terrien
10	Silure	25/05/2016	07h10	26/05/2016	07h30	Chosson, Janin, Terrien
11	Silure	25/05/2016	07h10	26/05/2016	07h30	Chosson, Janin, Terrien
NN	Carpe	14/06/2016	08h00	15/06/2016	08h00	Chosson, Menoret, Terrien, Janin (pose), Chosson, Gergouin, Menoret, Terrien, Ball (relève)
12	Silure	14/06/2016	08h00	15/06/2016	08h00	Chosson, Menoret, Terrien, Janin (pose), Chosson, Gergouin, Menoret, Terrien, Ball (relève)
NN	Carpe	14/06/2016	08h00	15/06/2016	08h00	Chosson, Menoret, Terrien, Janin (pose), Chosson, Gergouin, Menoret, Terrien, Ball (relève)
13	Silure	14/06/2016	08h00	15/06/2016	08h00	Chosson, Menoret, Terrien, Janin (pose), Chosson, Gergouin, Menoret, Terrien, Ball (relève)
14	Silure	14/06/2016	08h00	15/06/2016	08h00	Chosson, Menoret, Terrien, Janin (pose), Chosson, Gergouin, Menoret, Terrien, Ball (relève)
15	Silure	15/06/2016	08h00	16/06/2016	07h30	Chosson, Ménoret, Gergouin, Janin, Terrien
16	Silure	15/06/2016	08h00	16/06/2016	07h30	Chosson, Ménoret, Gergouin, Janin, Terrien
17	Silure	29/06/2016	07h00	30/06/2016	08h00	Chosson, Gergouin, Janin, Boiteau, Millet
NN	Carpe	29/06/2016	07h00	30/06/2016	08h00	Chosson, Gergouin, Janin, Boiteau, Millet
NN	Carpe	29/06/2016	07h00	30/06/2016	08h00	Chosson, Gergouin, Janin, Boiteau, Millet
18	Silure	29/06/2016	07h00	30/06/2016	08h00	Chosson, Gergouin, Janin, Boiteau, Millet
19	Silure	29/06/2016	07h00	30/06/2016	08h00	Chosson, Gergouin, Janin, Boiteau, Millet
20	Silure	09/08/2016	07h00	10/08/2016	07h00	Chosson, Gergouin, Janin, Terrien
21	Silure	09/08/2016	07h00	10/08/2016	07h00	Chosson, Gergouin, Janin, Terrien
22	Silure	09/08/2016	07h00	10/08/2016	07h00	Chosson, Gergouin, Janin, Terrien

N°	Espèce	Lieu de mise à	Lot	Engin	Mailles	Coordonnées GPS
1	Silure	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 50" N Long -1° -30' -55" E
NN	Sandre	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 47" N Long -1° -30' -54" E
2	Silure	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 49" N Long -1° -31' -06" E
3	Silure	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 47" N Long -1° -31' -49" E
4	Silure	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 40" N Long -1° -31' -42" E
5	Silure	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 36" N Long -1° -31' -42" E
6	Silure	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 24" N Long -1° -31' -31" E
7	Silure	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 24" N Long -1° -31' -31" E
8	NN	NN	NN	NN	NN	NN
9	Silure	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 22" N Long -1° -31' -26" E
10	Silure	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 22" N Long -1° -31' -26" E
11	Silure	Beautour	6	Tramail	135	Lat 47° 10' 40" N Long -1° -31' -42" E
NN	Carpe	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 21" N Long -1° -28' -22" E
12	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 16" N Long -1° -28' -16" E
NN	Carpe	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 10" N Long -1° -28' -17" E
13	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 10" N Long -1° -28' -17" E
14	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 10" N Long -1° -28' -17" E
15	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 08' 44" N Long -1° -27' -44" E
16	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 08' 44" N Long -1° -27' -44" E
17	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 31" N Long -1° -28' -26" E
NN	Carpe	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 32" N Long -1° -28' -30" E
NN	Carpe	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 32" N Long -1° -28' -30" E
18	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 32" N Long -1° -28' -30" E
19	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 37" N Long -1° -28' -38" E
20	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 23" N Long -1° -28' -24" E
21	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 32" N Long -1° -28' -30" E
22	Silure	Portillon	5	Tramail	135	Lat 47° 09' 33" N Long -1° -28' -36" E

N° prise	Espèce	T° eau pose	T° eau relève	T° air pose	T° air relève	Turbidité pose	Turbidité relève	Ensoleillement pose	Ensoleillement relève
1	Silure	16	16	16	17	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
NN	Sandre	16	16	16	17	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
2	Silure	16	17	17	17	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
3	Silure	16	17	17	17	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
4	Silure	16	16	8	8	Moyenne	Moyenne	Nul	Nul (brume)
5	Silure	16	16	8	8	Moyenne	Moyenne	Nul	Nul (brume)
6	Silure	16	16	8	8	Moyenne	Moyenne	Nul	Nul (brume)
7	Silure	16	16	8	8	Moyenne	Moyenne	Nul	Nul (brume)
8	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN	NN
9	Silure	16	16	8	10	Moyenne	Forte	Nul	Moyen
10	Silure	16	16	8	10	Moyenne	Forte	Nul	Moyen
11	Silure	16	16	8	10	Moyenne	Forte	Nul	Moyen
NN	Carpe	19	19	16	18	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
12	Silure	19	19	16	18	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
NN	Carpe	19	19	16	18	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
13	Silure	19	19	16	18	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
14	Silure	19	19	16	18	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
15	Silure	18	18	14	14	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
16	Silure	18	18	14	14	Moyenne	Moyenne	Moyen	Moyen
17	Silure	19	20	16	17	Moyenne	Moyenne	Nul	Nul (pluie)
NN	Carpe	19	20	16	17	Moyenne	Moyenne	Nul	Nul (pluie)
NN	Carpe	19	20	16	17	Moyenne	Moyenne	Nul	Nul (pluie)
18	Silure	19	20	16	17	Moyenne	Moyenne	Nul	Nul (pluie)
19	Silure	19	20	16	17	Moyenne	Moyenne	Nul	Nul (pluie)
20	Silure	22	22	11	11	Faible	Faible	Nul (brume)	Nul (brume)
21	Silure	22	22	11	11	Faible	Faible	Nul (brume)	Nul (brume)
22	Silure	22	22	11	11	Faible	Faible	Nul (brume)	Nul (brume)

Annexe 3 : Rapport d'analyses d'âge des silures (C.Boisneau)

Boisneau C., 2016, *Attribution de l'âge par observation des vertèbres de silures*, UMR CITERES, IPAPE, Université de Tours, 15 p.



Attribution de l'âge par observation des vertèbres de silure

Catherine Boisneau

Université de Tours, CITERES IPAPE

Décembre 2016

Mots clefs : *Silurus glanis*, âge, vertèbres, croissance, Sèvre nantaise

Remerciements

Que soient remerciés :

- G Chosson et A Danto pour le lancement et le suivi de l'étude sur le silure dans la Sèvre Nantaise,
- les pêcheurs amateurs aux engins ayant participé à l'échantillonnage des silures,
- A Proust pour le traitement des vertèbres et leurs mesures.

Table des matières

1. Introduction.....	4
2. Matériel et méthodes	4
2.1. Attribution d'un âge à partir d'une pièce calcifiée.....	4
2.2. Collecte et préparation des vertèbres.....	6
2.3. Observation des structures et attribution de l'âge	7
3. Résultats.....	10
3.1. Caractéristiques de l'échantillon	10
3.2. Biométrie et âge	11
3.3. Croissance	12
4. Discussion -Conclusion	14
5. Références bibliographiques	15
6. Annexe	15

1. Introduction

Les poissons sont des animaux poïkilothermes, leur développement est influencé par la température de leur environnement. Ainsi, lors de leur croissance, les pièces calcifiées, os, écailles, otolithes, grandissent en même temps que l'individu et vont se comporter comme des enregistreurs permanents des événements externes (environnementaux) mais aussi internes (physiologie, stress) de sa vie. La sclérochronologie est la discipline qui étudie les pièces calcifiées dans le but de reconstruire l'histoire vécue par les organismes vivants. Elle utilise diverses pièces calcifiées comme les écailles, les otolithes ou les os et s'appuie sur diverses structures comme les marques de croissance ou de reproduction.

Depuis les années 1980-1990, le silure glane (*Silurus glanis*) a entamé la colonisation du bassin de la Loire (Proteau et al. 2008). Originaire du bassin du Danube, cette espèce a été introduite à partir d'individus échappés de pisciculture ou de réintroductions volontaires. Le silure glane est considéré comme une espèce exotique invasive en France (INPN). Cette espèce a fait l'objet, très récemment, de travaux d'études et de recherches dans le milieu naturel (Loire : Belahmiti, Boisneau, 2015 ; Dordogne : Verdeyroux et al., 2013, Rhone : Tanzilli et Faure, 2016, Garonne : Dauba et al., 2009). Parmi celles-ci des estimations de l'âge à partir de capture marquage recapture ont été conduites sur le Rhône et l'attribution de l'âge à partir d'otolithes et de vertèbres ont été conduites uniquement sur la Loire.

Toujours dans un objectif de mieux connaître cette espèce dans le milieu naturel, le présent travail a pour objectif d'attribuer un âge biologique à des silures échantillonnés dans la Sèvre Nantaise, un affluent de la basse Loire. La méthode utilisée sera celle de la squelettochronologie à partir des vertèbres. Des données sur l'âge de première reproduction seront également recherchées.

2. Matériel et méthodes

2.1. Attribution d'un âge à partir d'une pièce calcifiée

L'estimation de l'âge est un processus dynamique qui peut être séquencé en sept étapes (Panfili et al., 2002) :

- sélection d'une ou de plusieurs pièces calcifiées, en fonction de leur présence, des problèmes de résorption et de synchronisme de la croissance de ces pièces,
- reconnaissance des patrons de croissance, incluant la périodicité des marques de croissance étudiées et la gamme de temps couverte,
- choix de la méthode de préparation, en fonction des problèmes techniques, de la lisibilité des marques de croissance avec cette méthode et du degré de précision attendu,
- confirmation de la cohérence et intercalibration (interprétations multiples par un et/ou plusieurs lecteurs),
- validation de l'exactitude de l'interprétation (i.e. temps écoulé entre les marques de croissance interprétées),
- formalisation de l'expérience et de la connaissance dans l'interprétation des marques de croissance,
- application des résultats obtenus.

Dans le cadre de cette étude, les étapes 1 à 5 ont été conduites, les deux dernières ne pouvant être conduites avec le mode d'échantillonnage retenu.

Les silures n'ayant pas d'écaillés, les otolithes demandant un long travail de préparation, un bon agrément ayant été obtenu entre otolithes et vertèbres (Belahmiti et Boisneau, 2015), les structures retenues ont été les vertèbres. En effet, ces os possèdent des marques nettes et présentent très peu de remaniement osseux.

Trois types de marque de croissance sont observables dans l'os : les zones, les annuli et les lignes d'arrêt de croissance (LAC). La « zone » est la marque de croissance la plus large. Elle apparaît brillante en lumière réfléchie. Les annuli sont nettement moins épais que les zones, ce sont des couches à croissance ralentie qui correspondent à une ostéogenèse lente (Panfili et al, 2002). Ils apparaissent sombres en lumière réfléchie.

Les lignes d'arrêt de croissance (LAC) sont des lignes cimentantes qui sont concordantes avec les couches osseuses. Ce sont des lignes qui marquent un arrêt temporaire, plus ou moins long, de l'ostéogenèse locale. Elles sont en général plus transparentes et plus réfringentes que les autres marques de croissance. Chez les poissons adultes, elles sont souvent le seul signe de la saison froide (Panfili et al., 2002).

L'association d'une zone de croissance rapide et d'un annulus représente la croissance d'une année, la première s'étant constituée pendant une période de forte activité métabolique tandis que l'annulus s'est construit lors du ralentissement de l'activité métabolique de l'individu.

En lien avec l'évolution de la croissance d'un poisson tout au long de sa vie, la séquence de ces marques change de la naissance à la mort. Jusqu'à la première maturité sexuelle, le taux de croissance du corps est élevé, les annuli et/ou les LAC sont séparés par des zones de croissance osseuse larges et bien individualisées. Au cours de la vie adulte, ils deviennent de plus en plus rapprochés et quelquefois si près les uns des autres qu'il est difficile de les dénombrer (Castanet et al., 1992, 1993). Enfin, quand la croissance du squelette s'arrête, plus aucune marque de croissance ne se forme localement alors que l'animal continue de vieillir.

La validation est une étape obligatoire pour toute étude de sclérochronologie et, en particulier, pour les espèces pour lesquelles aucune étude de l'âge n'a été entreprise auparavant comme c'est notre cas. La validation semi-directe nécessite l'observation de séries chronologiques de marques de croissance sur un grand nombre d'individus; c'est une méthode populationnelle; la validation indirecte nécessite la comparaison d'estimations d'âge individuelles avec des estimations statistiques réalisées à partir des distributions de fréquence de tailles ou à partir d'autres données d'âge; c'est aussi une méthode populationnelle; enfin la vérification implique simplement des interprétations multiples, obtenues à partir de une ou plusieurs lectures effectuées sur une ou plusieurs pièces osseuses par deux opérateurs différents.

C'est cette dernière méthode qui a été retenue ici, vu le petit nombre d'individus échantillonnés.

2.2. Collecte et préparation des vertèbres

Les vertèbres sont prélevées juste en arrière de la tête. Elles sont ensuite numérotées et conservées par congélation avant d'être nettoyées. Pour cela, les os sont placés dans un bain d'eau bouillante entre 15 et 30 minutes, en fonction du volume des vertèbres. Les vertèbres sont dissociées les unes des autres avec beaucoup de soin et les restes de ligaments et de muscles sont enlevés à l'aide de scalpels et de pinces de dissection. Dans le cas d'un excès de matière grasse sur les corps vertébraux, un deuxième voire un troisième bain suivi d'un léger lavage au savon peut être appliqué. Les vertèbres sont mises à sécher sur du papier absorbant, puis conservées dans des boîtes tapissées de papier absorbant.

Il s'agit, dans un premier temps, pour chaque individu, de déterminer la vertèbre la plus exploitable. Les critères sont : la régularité de la structure, la face la plus plate possible, le bon état de l'os, la netteté et la facilité d'identification des marques de croissance en particulier au niveau du bord externe de la vertèbre.

2.3. Observation des structures et attribution de l'âge

Les observations sont faites à l'aide d'une loupe binoculaire de grossissement x7. L'éclairage utilisé lors des observations est une lumière incidente produite à l'aide de fibres optiques. Une caméra est fixée à l'objectif de la loupe binoculaire et reliée à un ordinateur. La face observée de la vertèbre peut être recouverte d'eau distillée afin de mieux distinguer les marques de croissance. Une grille de mesure de maille 1mm x 1mm est superposée à l'image. Il est alors possible d'effectuer les mesures de dimensionnement des vertèbres : rayon maximal de la pièce, distance entre le centre et les différents anneaux, distance interannulaire. Ces observations et mesures sont effectuées à l'aide du logiciel Motic Image Plus 2.0. Pour une lecture plus précise, celles-ci sont concentrées sur une seule partie de la vertèbre (Figure 1).

Deux opérateurs comptent le nombre d'anneaux de croissance pour chaque individu. Les résultats sont ensuite mis en commun. En cas de désaccord, un troisième voire un quatrième comptage est effectué en se focalisant sur les zones sources de la disparité.

Un anneau de croissance est composé d'une bande translucide et d'une bande opaque. En règle générale, l'énumération des anneaux de croissance se fait du centre de la vertèbre jusqu'au bord de cette dernière sur le plus grand rayon observable. Il s'agit ensuite de compter le nombre de zones translucides suivies d'une bande opaque rencontrées sur l'axe de lecture choisi.

Les critères de sélection pour les marques de croissance sont les suivants (Panfili, 2002) :

- leur netteté et leur facilité d'identification;
- leur périodicité peut être reliée à un pas de temps régulier (i.e. exactitude)
- les marques de croissance doivent être interprétées de façon cohérente et répétitive (i.e. précision).

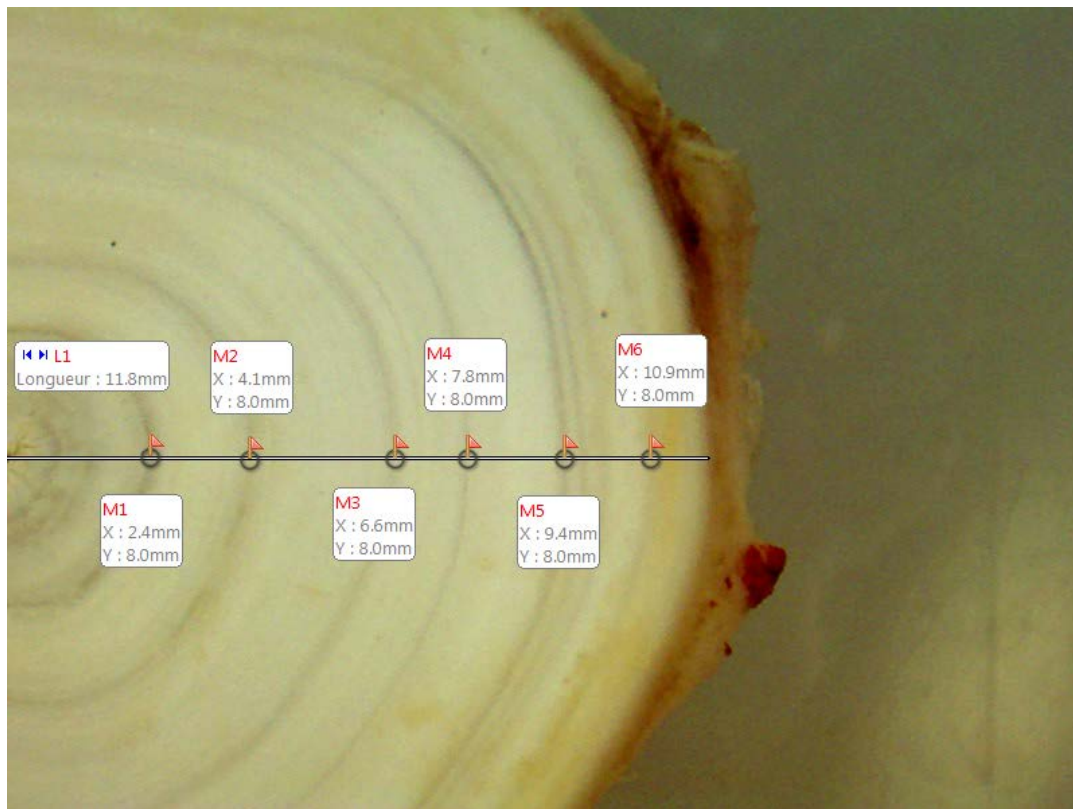


Figure 1 : Vertèbres de silure et balises des marques d'arrêt de croissance (Mx). La ligne correspond au rayon de référence.

Deux principaux obstacles peuvent être rencontrés. L'identification de la première zone opaque proche du centre et le cas où une bande opaque commence à se former juste au bord de la vertèbre. En effet, si la formation de la bande opaque a lieu juste après la naissance, la première zone peut être cachée par le cœur de la vertèbre. De plus, si la date de capture coïncide avec la date de formation d'une bande de croissance, Cette dernière peut ne pas être distinctement observable (VanderKooy, 2009).

Une fois que les marques de croissance présentes sur la vertèbre sont identifiées, pour attribuer un âge à un individu, il faut ensuite prendre en considération :

- sa date de capture,
- sa date de naissance présumée, si celle-ci n'est pas connue, la date moyenne, ou standardisée pour la population observée est alors prise en considération (15 juin pour le silure).

Il est possible d'observer des discontinuités dans la structure de la vertèbre pouvant être les témoins d'évènements particuliers dans la vie de l'individu. Les périodes de reproduction peuvent ainsi être détectées. En effet, le silure étant une espèce se reproduisant lors de sa période de forte activité métabolique (fin avril à fin juillet), la reproduction peut engendrer des « fausses marques » de croissance qui peuvent apparaître au milieu d'une « zone » opaque » (Panfili et al, 2002). Ces « fausses marques » s'expliquent du fait que, lors de la reproduction, le silure ne s'alimente pas et dépense plus d'énergie qu'il n'en a l'habitude.

- **Rétro-calculs** d'après Panfili et al (2002) et VanderKooy (2009)

La taille de l'individu à un âge donné peut être estimée par l'équation suivante :

$$L_e = \frac{D_r}{D_m} * L_t$$

Avec:

- L_e = taille estimée
- D_r = distance entre le centre de la vertèbre et la marque choisie
- D_m = plus grand rayon de la vertèbre
- L_t = taille totale lors de la capture

Une courbe de la taille de l'individu en fonction du rayon de la vertèbre peut alors être tracée. Dans le cas où la droite de régression obtenue ne passe pas par l'origine, une taille de l'individu lors de la naissance peut être estimée. L'équation peut alors s'écrire :

$$L_e = \frac{D_r}{D_m} * L_t + Y\text{-intercept}$$

Où Y-intercept est le point d'intersection de la courbe avec l'axe des ordonnées.

- **Mesure du taux de croissance**

Le taux de croissance est défini comme la croissance absolue, en masse ou en taille, sur une période donnée. Le taux de croissance absolue peut se calculer selon l'équation suivante :

$$TCA = \frac{S_2 - S_1}{t_2 - t_1}$$

Où :

- TCA : Taux de croissance absolue
- S_2 : Taille de la vertèbre à T_2
- S_1 : Taille de la vertèbre à T_1

3. Résultats

3.1. Caractéristiques de l'échantillon

L'échantillon de silure ne comporte au final que 10 individus. Il s'agit de sujets mesurant 129 à 203 cm pour un poids compris entre 16 et 51kg. Les mensurations de la moitié des silures sont inférieures à 150 cm et 25 kg (Figure 2). Le spectre du coefficient de condition associé aux silures de l'échantillon s'étend de 0,57 soit un poisson relativement maigre, à 0,84 un poisson plutôt arrondi (Figure 2).

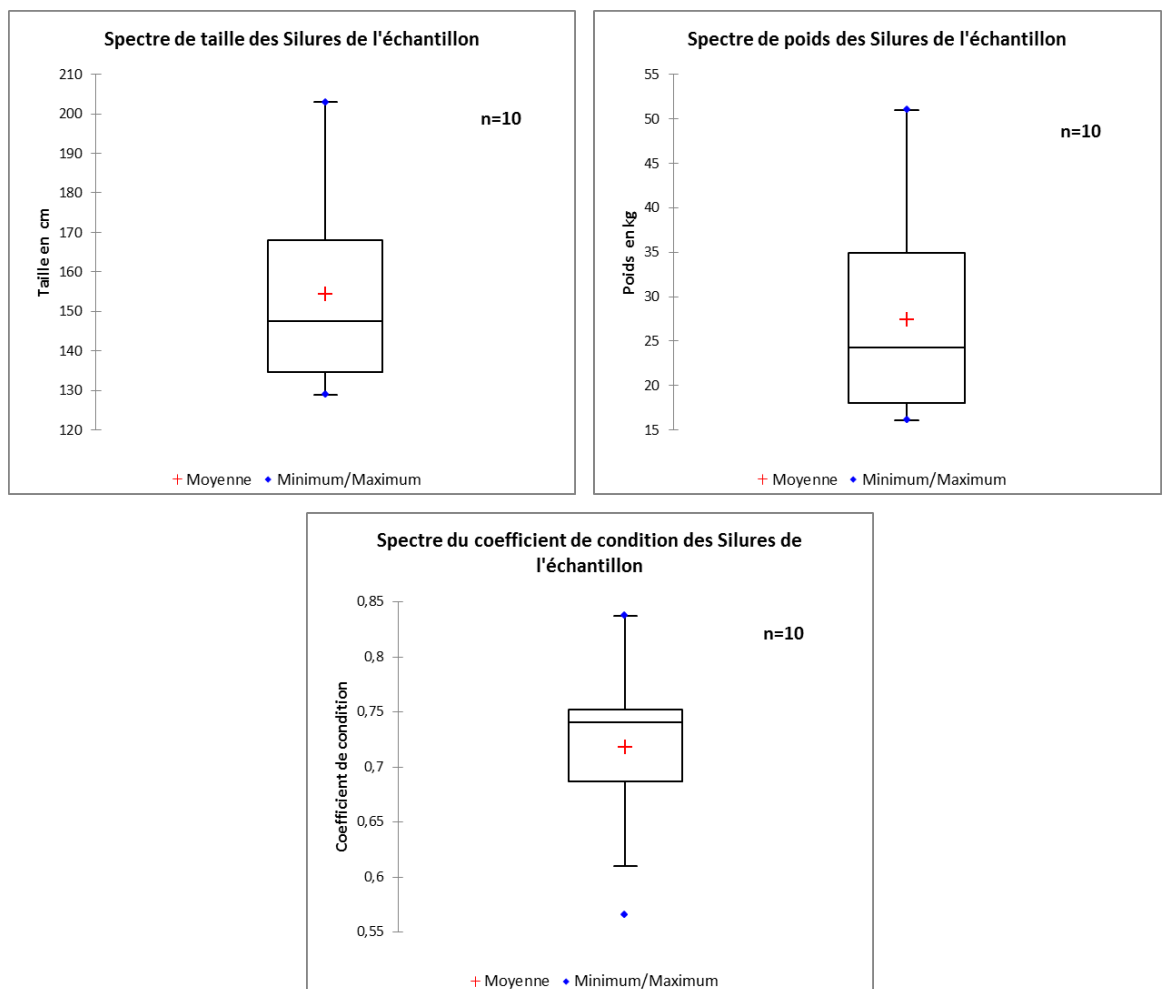


Figure 2 : Spectres de taille, masse et du coefficient de condition des silures de la Sèvre Nantaise

3.2. Biométrie et âge

L'âge et l'année de première reproduction de l'ensemble des silures de l'échantillon ont pu être attribués. Ils sont âgés entre 5 et 10 ans hormis un individu de 18 ans. La moitié présente le même âge, 8 ans, mais avec une variabilité importante de la taille, entre 134 et 180 cm (figure 3). L'âge de première reproduction est identifié entre 2 et 4 ans, et dans 60% des cas il intervient lors de la troisième année (Figure 4).

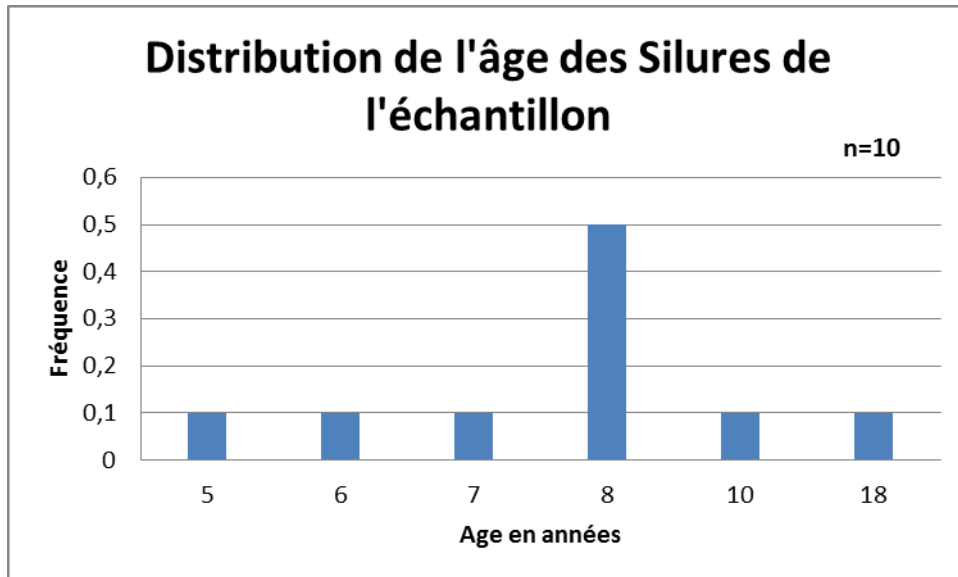


Figure 3: Distribution de l'âge des silures de l'échantillon

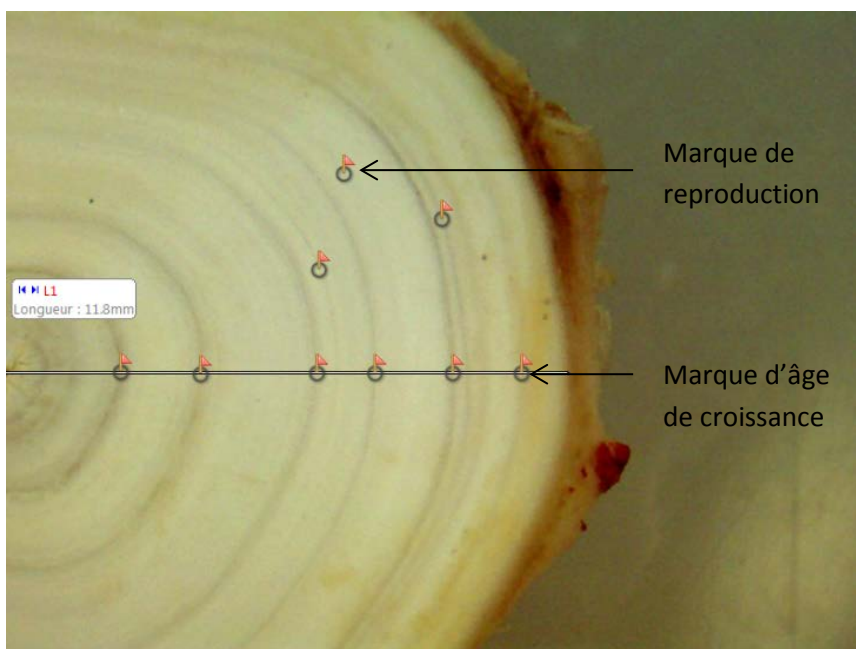


Figure 4 : Observation des marques de croissance et de reproduction sur une vertèbre de silure

Une relation taille-âge a été recherchée. La taille des silures est en lien avec l'âge, mais la valeur de rs et de la p-value (test de corrélation de Spearman), sont respectivement égales à 0,7 et 0,028 (Figure 5). Cette corrélation est moyenne en raison de la grande variabilité de taille pour une même classe d'âge dans ce petit échantillon.

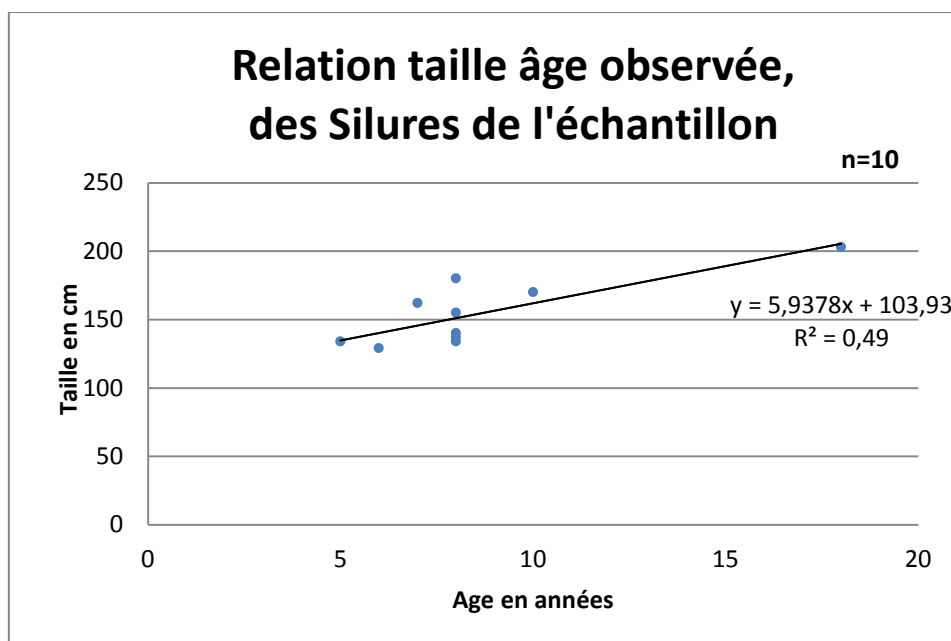


Figure 5: Relation taille âge observée des silures de la Sèvre Nantaise

3.3. Croissance

Les rétro mesures effectuées sur les vertèbres des Silures de l'échantillon ont permis d'établir la taille des individus pour les années antérieures à leur capture. La croissance des Silures diffère d'un sujet à l'autre pour une même classe d'âge mais il ne semble pas y avoir de différences de croissance entre les mâles et les femelles (Figure 6, Figure 7).

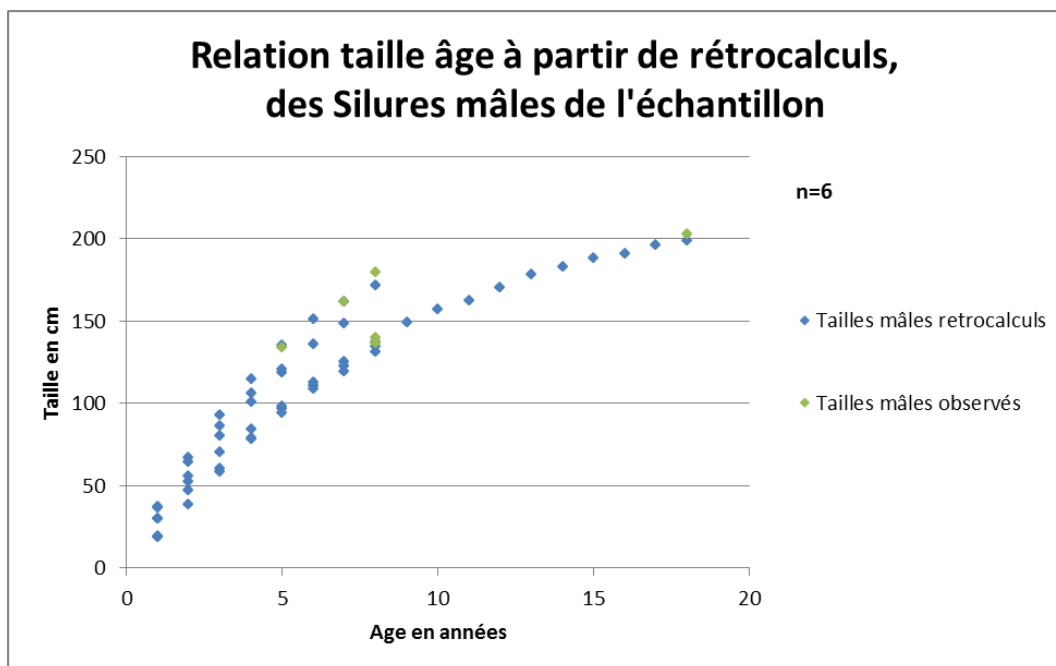


Figure 6: Relation taille âge à partir de rétrocalculs, des silures mâles de l'échantillon

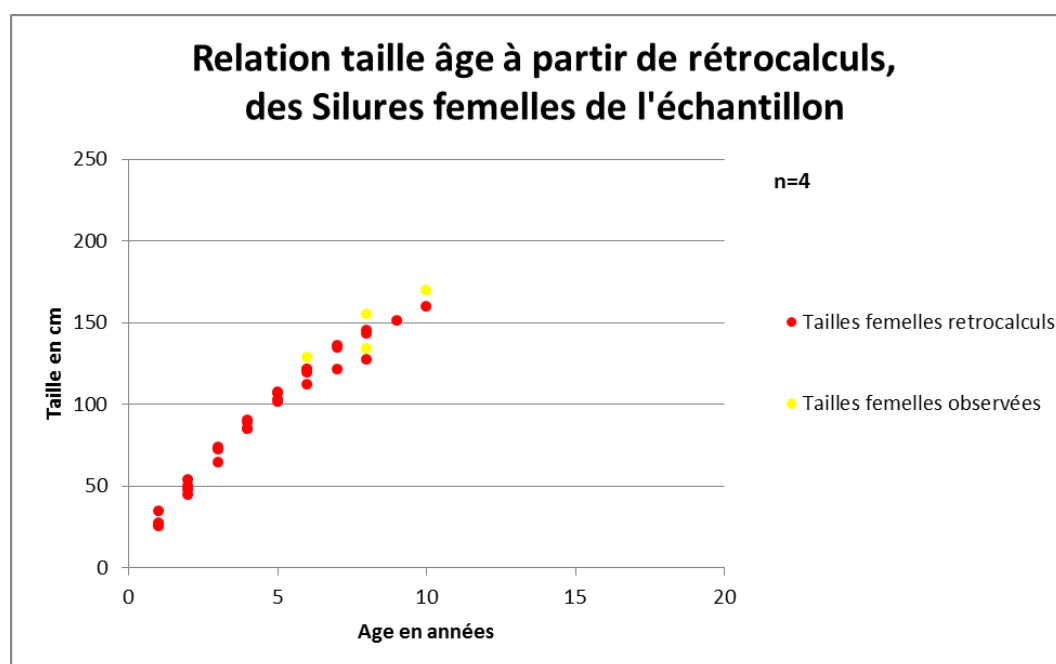


Figure 7: Relation taille âge à partir de rétrocalculs, des silures femelles de l'échantillon

La croissance annuelle est très marquée durant les premières années de vie, de 19 jusqu'à 37 cm par an (Figure 8). Un des sujets atteint ainsi 93 cm en seulement 3 ans mais de nouveau, la variabilité de croissance est très élevée puisqu'un autre individu n'atteint que 59 cm à un âge similaire. A mesure que les silures prennent de l'âge, leur rythme de croissance diminue, l'ordre de grandeur est seulement de quelques centimètres par an à partir d'une dizaine d'année de vie.

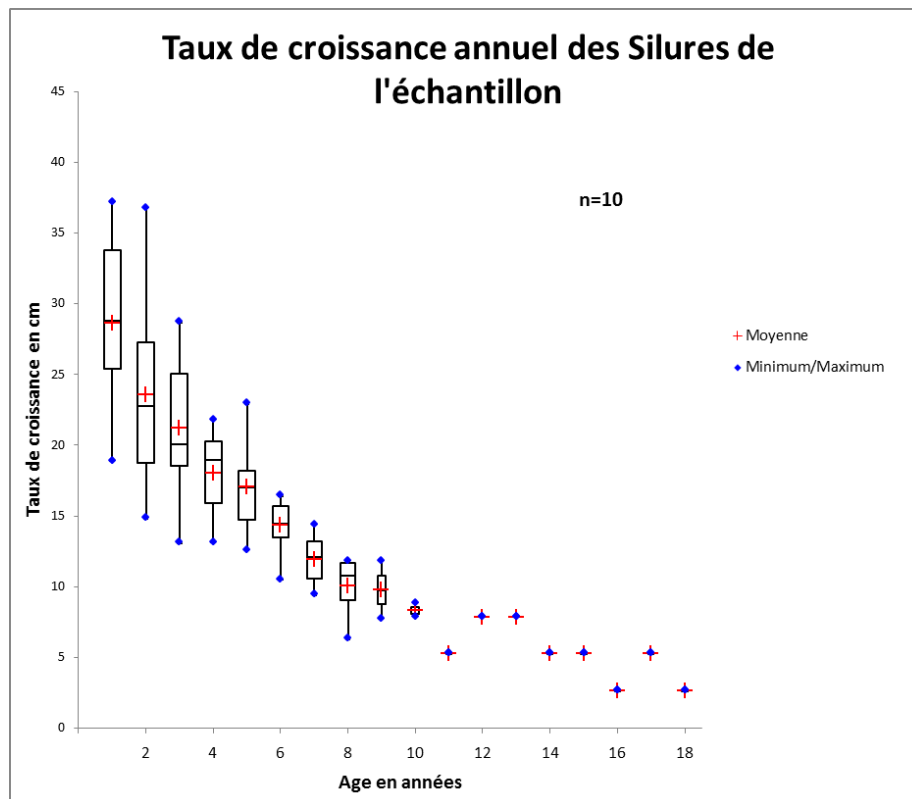


Figure 8: Taux de croissance annuel des Silures de l'échantillon

4. Discussion -Conclusion

Le nombre de silures exploitables pour l'attribution de l'âge étant faible (10), les résultats sont de portée restreinte. Néanmoins, une grande variabilité de taille pour une même classe d'âge est observée et l'absence de différence de croissance entre mâles et femelles a besoin d'une confirmation. Le taux de croissance semble se rapprocher des valeurs obtenues dans d'autres cours d'eau français.

A l'avenir, si une telle étude doit être reconduite, et au vu des observations conduites sur des échantillons d'individus de taille supérieure à 1,8 m de la Loire, pour lesquels il est apparu très difficile d'attribuer un âge, il est nécessaire de collecter au moins 5 vertèbres en arrière de la tête et de bien individualiser les poissons.

5. Références bibliographiques

- N. Belhamiti, C. Boisneau. 2015. SILURUS : Etude du silure à l'échelle de la Loire en région Pays de la Loire Rapport AADPPMFEDLA, SMIDAP, AELB, 124p.
- Castanet, J, Francillon-Vieillot, H. & Meunier, EJ 1992. Squelette chronologie à partir des os et des dents chez les Vertébrés. In Tissus durs et Âge individuel des Vertébrés (Baglinière, J1., Castanet, J, Conand, E & Meunier, El, ed.), pp. 257-280. Paris, France: Collection Colloques et Séminaires ORSTOM/INRA.
- Castanet, I, Francillon-Vieillot, H., Meunier, EJ & Ricqlès, A. (de) 1993. Bone and individual aging. In Bone (Hall, B.K., ed.), pp. 245-283. New York, USA: C.R.C. Press.
- Dauba F., Duquesne E., Pacaux L., 2009. Etude de la population de silure à l'aval du bassin Gironde Garonne Dordogne. Rapport IMA -ENSA Toulouse, 74p.
- Panfili J., De Pontual H., Troadec H., Wright P.J., 2002. Manuel de sclérochronologie des poissons. Edition Quae. 463p.
- Proteau J.P., Schlumberger O., Elie P. (2008). Le silure glane. Ed. Quae, 222 p.
- Tanzilli JC, Faure JP. L'installation du silure dans le bassin du Rhône : bilan de trois décennies de suivi de l'espèce, FNPF 69 , 50p.
- VanderKooy S., 2009. A practical handbook for determining the ages of gulf of Mexico fishes. Second edition. Gulf States Marine Fisheries Commission, Publication number 167.
- Verdeyroux P., Guerri O., Vermeil M. 2014. Etude du silure sur la Dordogne. Bilan des années 2012, 2013, EPIDOR, 101p.

6. Annexe

N° prise	Date pose	Lieu de mise à l'eau	Lot	Sexe	Taille (cm)	Poids (kg)	Coefficient de condition K	Œufs	Vertèbres	Age	1ère repro
1	17/05/2016	Beautour	6	Mâle	134	16,13	0,67	Non	Oui	5	3
2	18/05/2016	Beautour	6	Femelle	129	16,78	0,78	Oui	Oui	6	3
3	18/05/2016	Beautour	6	Femelle	155	27,78	0,75	Oui	Oui	8	3
7	24/05/2016	Beautour	6	Mâle	162	35,6	0,84	Non	Oui	7	2
9	25/05/2016	Beautour	6	Femelle	170	36,5	0,74	Oui	Oui	10	2
18	29/06/2016	Portillon	5	Mâle	180	33	0,57	Non	Oui	8	3
19	29/06/2016	Portillon	5	Mâle	203	51	0,61	Non	Oui	18	3
20	09/08/2016	Portillon	5	Mâle	140	20,7	0,75	Non	Oui	8	3
21	09/08/2016	Portillon	5	Mâle	137	19	0,74	Non	Oui	8	2
22	09/08/2016	Portillon	5	Femelle	134	17,7	0,74	Non	Oui	8	4

Annexe 4 : Rapport d'analyses de contenus stomacaux des silures (R.Libois)

Libois R., 2017, *Rapport - Aperçu du régime alimentaire du silure glane (Silurus glanis) dans la basse vallée de la Sèvre Nantaise (Nantes)*, Unité de recherches zoogéographiques, Université de Liège, 8 p.



Université de Liège

Unité de recherches
zoogéographiques
Chemin de la vallée, 4 (Bât. B22)
4000 SART TILMAN (Liège)
Tél. XX 32 43 66 9844
Fax XX 32 43 66 3847
Email: Roland.Libois@ulg.ac.be

RAPPORT

Aperçu du régime alimentaire du silure glane (*Silurus glanis*) dans la basse vallée de la Sèvre nantaise (Nantes)

Roland LIBOIS

Janvier 2017

INTRODUCTION

Le silure glane (*Silurus glanis* Linné, 1758) était présent sur le Rhône au Pliocène (env. 8 millions années) (Mein *et al.*, 1983) mais il a disparu de l'Europe occidentale lors des glaciations du Pléistocène mais il a survécu dans l'aval du Danube, du Dniepr et de la Volga (refuge glaciaire). Une recolonisation holocène est attesté dans les fleuves affluents de la Baltique, du Rhin et de la Meuse (Persat & Keith, 1997). Cependant, le silure n'a pas réussi à se maintenir dans ces fleuves après le refroidissement du Moyen-Âge (Schlumberger *et al.*, 2001).

Aujourd'hui, cette espèce, qui a été largement introduite et favorisée pour contrôler des populations de cyprinidés (Wysujack & Mehner, 2005) et surtout par les pisciculteurs et les amateurs de pêche sportive, est présente dans quasiment tous les fleuves et grandes rivières de France continentale (Schlumberger *et al.*, 2001 ; Copp *et al.*, 2005 ; Valadou, 2007). Des introductions délibérées, des translocations clandestines mais également l'utilisation spontanée des canaux navigables, reliant les bassins hydrographiques entre eux, sont vraisemblablement à l'origine de la colonisation récente des bassins de la Loire (d'Aubenton & Spillmann, 1975).

Le silure est grands des poissons carnassiers d'eau douce d'Europe, opportuniste capable de consommer toute proie potentielle (vertébrés et invertébrés) qui vit dans l'eau et au bord de l'eau, depuis les mammifères, les oiseaux aquatiques et palustres jusqu'aux petits bivalves des fonds sableux (Cucherousset *et al.*, 2012, Faure & Tanzilli, 2016). Toutefois, les poissons, les crustacés (écrevisses) et les mollusques constituent la majorité de sa prise alimentaire (Chevalier, 2004 ; Copp *et al.*, 2009 ; Cucherousset *et al.*, 2012, Faure & Tanzilli, 2016).

Considérant les fonctions de super-prédateur de ce nouvel arrivant et ses capacités trophiques importantes, il était urgent de sonder ses comportements alimentaires et d'analyser objectivement le choix de ses proies au cours des saisons. La démarche est d'autant plus importante pour les équilibres biocénétiques ligériens que certains silures peuvent dépasser 2 m et peser plus de 100 kg et que le silure pourrait impacter les espèces migratrices, particulièrement vulnérables comme l'anguille (*Anguilla anguilla*) (CR)¹, les aloses (*Alosa alosa* et *A. fallax* (VU)) et le saumon atlantique (*Salmo salar*) (VU) et comme la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) (NT) qui sont, à titres divers, menacés de disparition (Keith *et al.*, 1992, 2011).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les silures, 21 ex., ont été capturés dans la Sèvre nantaise, presque dans la ville de Nantes (3 km à partir de la confluence de la Loire et jusqu'à 9 km à l'amont) depuis le 18 mai 2016 jusqu'au 10 août 2016. Les filets (tramails, 135 mm de maille) ont été placés l'après-midi et relevés le lendemain par des pêcheurs de l'ADAPAEF44 : Mrs Ball, Boiteau, G. Chosson,

¹ Le statut de conservation est donné par Keith *et al.* (2011) : CR : en danger critique d'extinction ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacé.

Gergouin, Janin, Menoret, Millet et Terrien. Les pêcheurs ont soigneusement noté la taille, la masse et le sexe des silures.

Les estomacs ont été conservés au congélateur et les transportés vers le labo de zoogéographie à Liège (Belgique). Après la décongélation, les estomacs ont été ouverts et lavés dans une passoire-chinois de maille 2 mm pour permettre la récupération du maximum des pièces diagnostiques.

Les proies des silures ont été identifiées à l'œil lorsqu'elles ne sont trop endommagées par les sucs gastriques. Elles peuvent être mesurées et pesées. Eventuellement, l'ouvrage de Keith *et al.* (2011) est consulté. Pour des proies à moitié détruites, même décalcifiées, les pièces céphaliques et les vertèbres sont isolées et mesurées (pied à coulisse ou oculaire millimétrique). A partir des mesures, on peut évaluer la taille et la masse des poissons, en référence pour les travaux de Libois *et al.* (1987) pour l'anguille, Libois & Hallet (1988) pour les cyprinidés, Wise (1980) pour les vertèbres, et des pièces de référence personnelles pour le mulot porc. Un exemple est donné pour le chevesne : les corrélations sont très significatives, $r = 0,9975$ pour l'os pharyngien et $r = 0,9985$ pour le rapport masse/longueur.

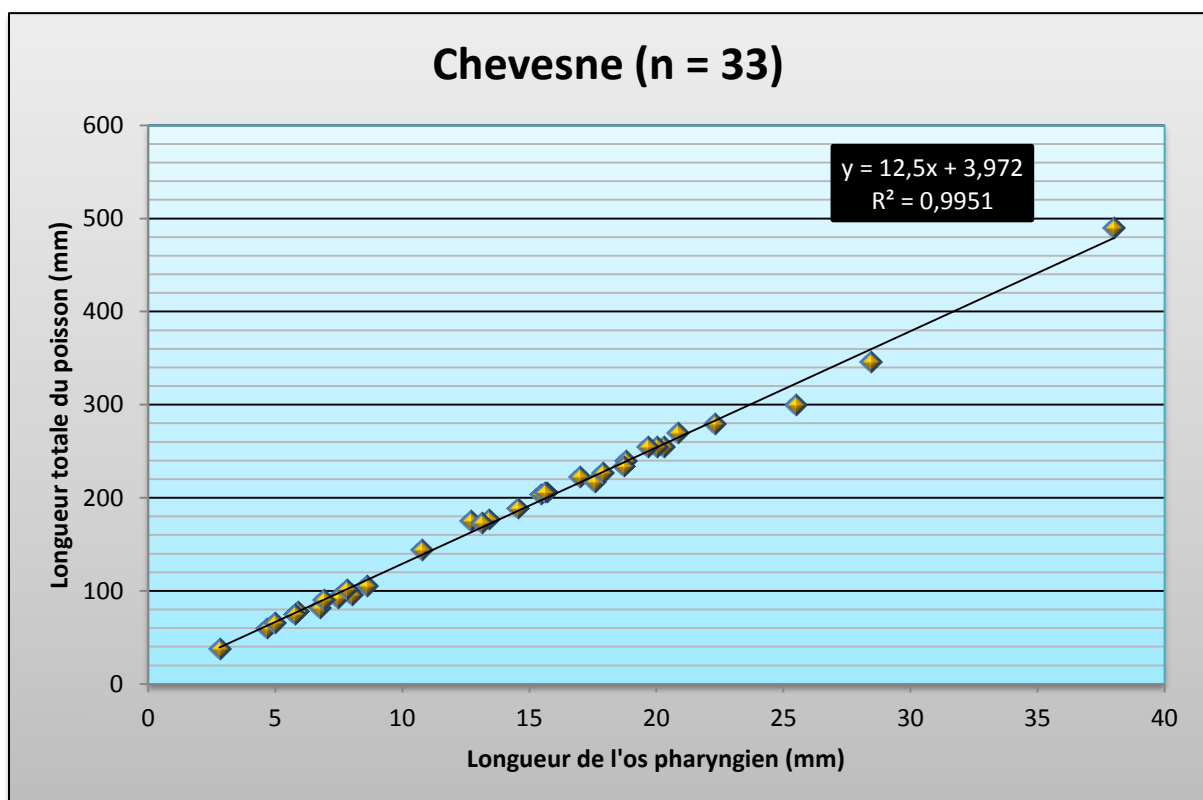


Fig. 1 : Corrélation linéaire entre la longueur de l'os pharyngien et la longueur totale du Chevesne,

Squalius cephalus

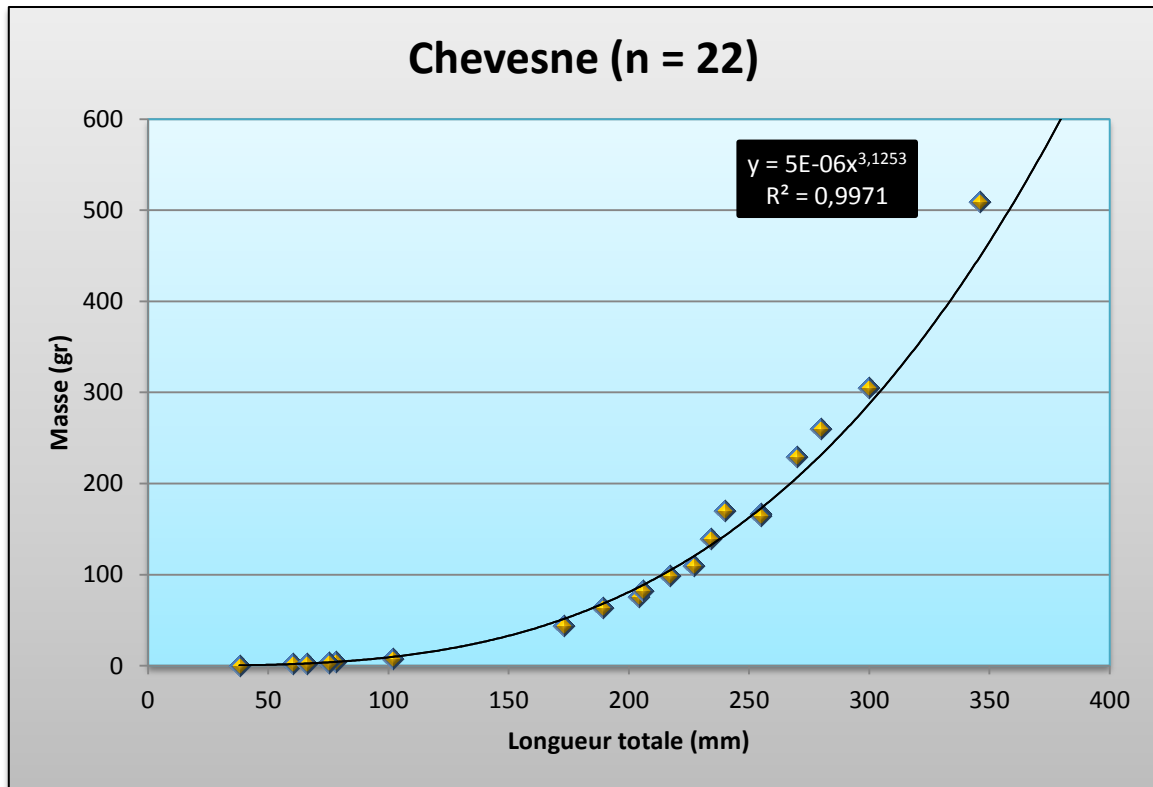


Fig. 2 : Corrélation entre la masse en puissance et la longueur totale du chevesne

RÉSULTATS

Les silures étaient repartis, en taille, entre 123 et 231 cm et, en masse, entre 12,45 et 88 kg.

Quinze estomacs étaient vides, cinq avec des proies (4 mâles et une femelle) et un avec des débris divers : bout de plastique, de bois, un morceau métallique et quelques plantes.

Les proies étaient peu abondantes : seulement 10 proies : quatre mullets (*Liza ramada*), deux anguilles (*Anguilla anguilla*), un chevaine (*Squalius cephalus*), une brème commune (*Abramis brama*), un cyprinidé indéterminé et une corbicule (*Corbicula* sp., mollusque lamellibranche) (tab. 1).

Tableau 1 : Détail des échantillons pêchés dans la Sèvre nantaise

N°	DATE			Latitude	Longitude	SEXE	Taille (cm)	Masse (kg)	Nombre de proies	Anguille	Cyprinidé ind.	Brème commune	Chevaine	Mulet porc	Corbicule	déchets
SN01	2016	5	18	47° 10' 50" N	1° 30' 55" W	m	134	16,13	2	2						
SN02	2016	5	19	47° 10' 49" N	1° 31' 06" W	f œufs	129	16,78	0							
SN03	2016	5	19	47° 10' 47" N	1° 31' 49" W	f œufs	155	27,78	0							1
SN04	2016	5	25	47° 10' 40" N	1° 31' 42" W	f œufs	125	15,56	0							
SN05	2016	5	25	47° 10' 36" N	1° 31' 42" W	f œufs	134	22,1	0							
SN06	2016	5	25	47° 10' 24" N	1° 31' 31" W	f œufs	140	24,6	0							
SN07	2016	5	25	47° 10' 24" N	1° 31' 31" W	m	162	35,7	2					2		
SN09	2016	5	26	47° 10' 22" N	1° 31' 26" W	f œufs	170	36,5	0							
SN10	2016	5	26	47° 10' 22" N	1° 31' 26" W	f œufs	136	15,2	0							
SN11	2016	5	26	47° 10' 40" N	1° 30' 42" W	f œufs	123	12,45	0							
SN12	2016	6	15	47° 09' 16" N	1° 28' 16" W	m	210	70,1	2				1	1		
SN13	2016	6	15	47° 09' 10" N	1° 28' 17" W	m	167	27,5	0							
SN14	2016	6	15	47° 09' 10" N	1° 28' 17" W	f	124	15,1	0							
SN15	2016	6	16	47° 08' 44" N	1° 27' 44" W	f	138	18,5	3	1	1				1	
SN16	2016	6	16	47° 08' 44" N	1° 27' 44" W	m	231	88	1					1		
SN17	2016	6	30	47° 09' 31" N	1° 28' 26" W	f	155	28	0							
SN18	2016	6	30	47° 09' 32" N	1° 28' 30" W	m	180	33	0							
SN19	2016	6	30	47° 09' 37" N	1° 28' 38" W	m	203	51	0							
SN22	2016	8	10	47° 09' 33" N	1° 28' 16" W	m	134	17,7	0							
SN20	2016	8	10	47° 09' 32" N	1° 28' 24" W	m	140	20,7	0							
SN21	2016	8	10	47° 09' 23" N	1° 28' 30" W	m	137	19	0							

Tableau 2 : Synthèse des résultats

	Occurrence	Abondance	Biomasse (g)
Anguille	1	2	19
Cyprinidé ind.	1	1	520
Brème commune	1	1	520
Chevaine	1	1	407
Mulet porc	3	4	4076
Corbicules	1	1	5
TOTAUX	8	10	5547

Fig. 3 a : Occurrence relative (n = 8)

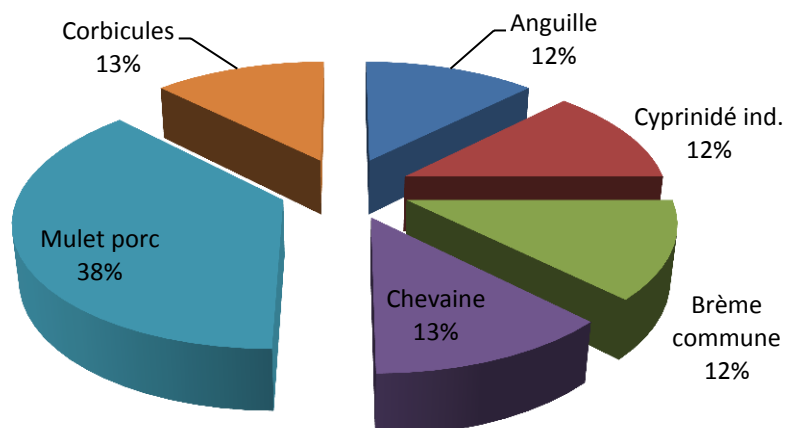


Fig. 3 b: Abondance relative (n = 10)

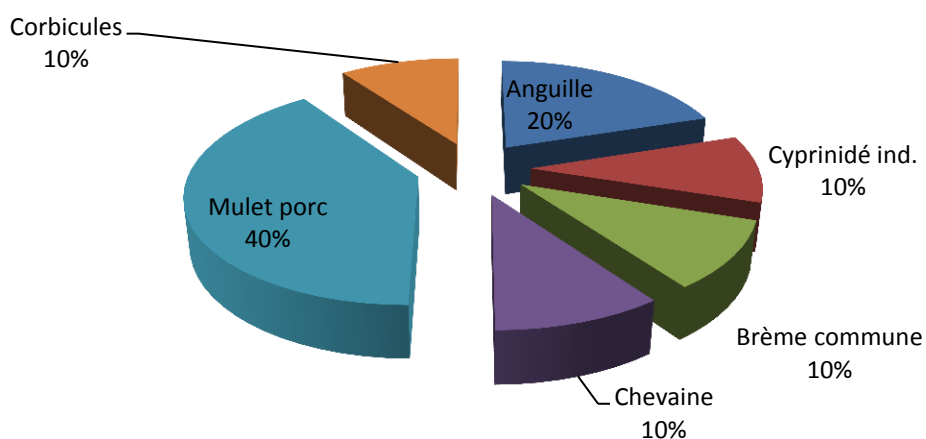


Fig. 3 c : Biomasse relative (env. 5,55 kg)

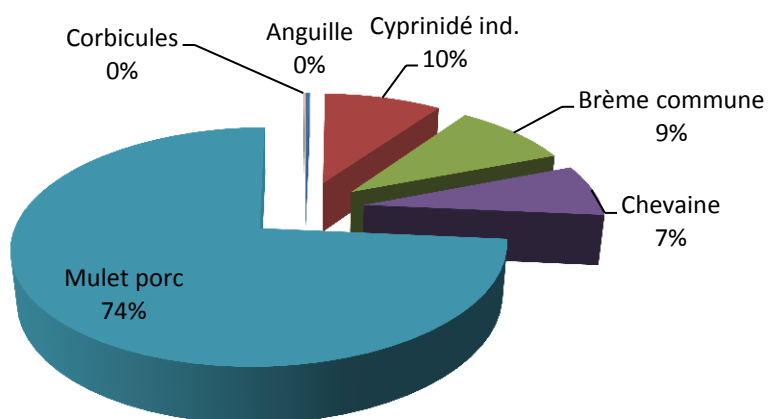


Figure 3 : Régime alimentaire du silure glane sur le Sèvre nantaise (aval), 3a : occurrence relative ; 3b : abondance relative ; 3c : biomasse relative

Les anguilles étaient menues : l'une de 19 cm et l'autre de 21 cm dans le même silure. Un cyprinidé, malheureusement non identifiable, était d'une taille d'environ 370 mm (vertèbres), la brème commune de 375 mm (os pharyngien), le chevesne de 338 mm (os pharyngien). Deux mulets ont été mesurés directement (400 mm et 510 mm) et deux à partir des opercules (env. 450 mm et 370 mm).

CONCLUSIONS

Il ne peut pas conclure quoi que ce soit pour des échantillons trop faibles. Cependant, la tendance notée dans la Loire moyenne (Libois *et al.*, 2016) complète les données de la Sèvre nantaise : les silures consomment, en biomasse, trois-quarts des prises pour poissons migrateurs, ici des mulets et des anguilles. Il semble bien que les proies du silure à l'aval des grands fleuves (Loire, Rhône : Faure & Tanzilli, 2016) consomment surtout des poissons et cyclostomes (lamproies marines) migrateurs anadromes.

Remerciements

Merci à Gilles Chosson, président de l'ADAPAEF 44 qui a pris en charge l'étude financière et s'est impliqué totalement dans le travail sur le terrain (pêche...), à Anatole Danto pour sa gentillesse et son efficacité et à Amina Brahimi pour son appui technique lors de la dissection des estomacs.

BIBLIOGRAPHIE

- Chevalier J. (2004) - *Le silure en Saône aval : perspectives pour la pêche professionnelle. Utilité de la pêche professionnelle pour le suivi des populations*. Min. Agric. Aliment. Pêche, affaires rurales. BTS « Gestion de la faune sauvage aquatique », Chevroux, 30 p.
- Copp G.H., Bianco, P.G., Bogutskaya, N.G., Eros T., Falka I., Ferraira M.T., Fox M.G., Freyhof J., Gozlan R.E., Grabowska, J., Kovac, V., Moreno-Amich, R., Naseka, A. M., Penaz, M., Povz M., Przybylski, M., Robillard, M., Russell, I. C., Stakenas, S., Sumer, S., Vila-Gispert, A. & Wiesner C. (2005) - To be, or to be, a non-native freshwater fish ? *Journal of Applied Ichthyology*, 21 : 242-262.
- Copp G.H., Britton J.R., Cucherousset J., Garcia-Berthou E., Kirk R., Pecler E. & Stakénas S. (2009) – Voracious invader on benign feline ? A review of the environmental biology of European catfish, *Silurus glanis*, in its native and introduced ranges. *Fish and Fisheries*, 10 (3) : 252-282.
- Cucherousset J., Boulêtreau S., Azemar F., Compin A., Guillaume M. & Santoul S. (2012) - "Freshwater Killer Whales": beaching behavior of an alien fish to hunt land birds. *PLoS ONE* 7(12): e50840.doi : 10.1371/journal.pone.0050840
- d'Aubenton F. & Spillmann C. J., (1975) - Le silure *Silurus glanis* Linné (1858). *Piscic.Fr.*, 44 : 35-36
- Faure J.P. & Tanzilli J.C. (2016) - *L'installation du silure dans le bassin du Rhône : bilan de trois décennies de suivi de l'espèce*. Fédération départementale pour la pêche du Rhône. La Tour de Salvagny, 49 p.

- Keith P., Allardi J. & Moutou B. (1992) - Livre Rouge des espèces menacées de poissons d'eau douce de France et bilan des introductions. SFF-MNHN, CSP. Cemagref, Ministère de l'Environnement. 110 p.
- Keith P., Persat H., Feunteun E. & Allardi J. (2011) - *Les poissons d'eau douce de France*. Biotopes - Museum national d'Histoire naturelle, Mèze - Paris, 552 p.
- Libois R.M. & Hallet-Libois C. (1988) - Eléments pour l'identification des restes crâniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du Nord de la France. II. *Cypriniformes*. *Fiches Ostéol. anim. pr. Archéol.* sér. A, n°4, Centres Rech. Archéol. CNRS, Valbonne, 24 p. <http://hdl.handle.net/2268/114725>
- Libois R.M., Hallet-Libois C. & Rosoux R. (1987) - Eléments pour l'identification des restes crâniens des poissons dulçaquicoles de Belgique et du Nord de la France. I. *Anguilliformes, Gasterosteiformes, Cyprinodontiformes et Perciformes*. *Fiches Ostéol. anim. pr. Archéol.* sér. A, n°3. Centres Rech. Archéol. CNRS, Valbonne, 15 p. <http://hdl.handle.net/2268/114724>
- Libois R., Rosoux R. & Gabris B. (2016) – Approche du régime alimentaire chez le silure glane : incidence de la prédation sur la faune aquatique ligérienne. *Recherches naturalistes* (N.S.), 3 : 32- 38.
- Mein P., Méon H., Romaggi J.P. & Samuel E. (1983) – La vie en Ardèche au Miocène supérieur d'après les documents trouvés dans la carrière de la montagne d'Andance. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, suppl. 21 : 37-44.
- Persat H. & Keith P. (2011) – La répartition géographique des poissons d'eau douce en France : qui est autochtone et qui ne l'est pas ? *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 344-345 : 15-32.
- Schlumberger O., Sagliocco M. & Proteau J.P. (2001) - Biogéographie du silure glane (*Silurus glanis*) : causes hydrologiques, climatiques et anthropiques. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 359 : 485-498.
- Valadou, B., Changeux T, Proteau, J.D., Belliard J. & Ledouble O. (2007) - *Le silure glane* (*Silurus glanis* L.) en France. *Evolution de l'aire de répartition et prédiction de son extension*. I.R.D., Conseil supérieur de la pêche, protection des milieux aquatiques, Fontenay-sous-Bois, 99 p.
- Wise M.H. (1980) - The use of fish vertebrae in scats for estimating prey size of otters and mink. *J. Zool. London*, 192 : 25-31.
- Wysujack K. & Mehner T. (2005) – Can feeding of European catfish prevent cyprinids from reaching a size refuge ? *Ecology of Freshwater Fish*, 14 : 87-95.

Pêche scientifique de silures (*Silurus glanis*) sur la Sèvre Nantaise - 2016

Gilles CHOSSON, Anatole DANTO - ADAPAEF 44

Résumé :

Ce rapport expose l'étude qui a été menée en 2016 par l'ADAPAEF 44 pour étudier la population de silures glanes (*Silurus glanis*) en Sèvre Nantaise aval (Loire-Atlantique).

Mots-clefs :

- Sèvre Nantaise
- Loire-Atlantique
- Pêcheurs amateurs aux engins et aux filets
- ADAPAEF
- Silure glane / *Silurus glanis*
- Migrateurs amphihalins

Pour citer ce rapport :

Chosson G., Danto A., 2017, *Pêche scientifique de silures (Silurus glanis) sur la Sèvre Nantaise - 2016*, ADAPAEF 44, 52 p.

Contact :

ADAPAEF de Loire-Atlantique

Le moulin de Quiheix
44390 Nort sur Erdre

Chez René BERARD - Vice-Président
Tél : 02 40 77 60 91 - 06 30 36 97 92