

Peinture animale de Jean Chevallier - Silure glane en haut et à droite, poisson chat en bas et à gauche. La longue nageoire anale du silure, la petite nageoire dorsale, l'absence de nageoire adipeuse, la mâchoire inférieure proéminente donnent au silure (3 paires de barbillons) un « look » qui le différencie immédiatement du poisson chat (4 paires de barbillons) ; et si l'on se trompe quand même le rayon épineux des nageoires pectorales saura vous empêcher de poursuivre votre erreur (voir description page 93).

Le Silure glane dans la Saône côte-d'orientale

Roger BESSIS*

Résumé

Le silure (*Silurus glanis* L.) est présent dans la Saône côte-d'orientale depuis une vingtaine d'années. Son abondance permet de se poser des questions relatives à son impact sur le milieu. L'évaluation de la population de silures dans la Saône est inaccessible directement. C'est donc en associant 2 techniques qu'une approche globale est proposée : les pêches électriques de l'ONEMA 21 donnant accès à l'ichtyofaune proche des rives et la pêche des amateurs aux filets et engins sociétaires de l'ADAPAEF 21 fournissant des informations pour les zones profondes de la rivière.

Ces mesures, répétées 3 ans, produisent des résultats complémentaires et cohérents, montrant une répartition à peu près homogène du silure sur toute la surface en eau de la Saône et une biomasse de silure de l'ordre de 50 % de celle de l'ensemble des poissons.

Une revue des connaissances sur les caractéristiques biologiques de ce poisson permet de délimiter les questions. Des vestiges fossiles de silure ont été trouvés dans le bassin rhodanien et datés de l'ère tertiaire. Les périodes de glaciation ont restreint l'aire de répartition de ce poisson thermophile dont l'extension actuelle est sûrement liée au réchauffement climatique. Des particularités concernant la reproduction, l'alimentation, le comportement, l'introduction de l'espèce, les relations avec l'homme, sont analysées. Un faisceau de significations biologiques attachées au rayon osseux des nageoires pectorales est souligné.

Mots-clés : *Silurus glanis*, méthodologie d'évaluation, équilibres quantitatifs, nageoires pectorales, comportement, gestion.

Abstract

The european catfish (*Silurus glanis* L.) is present in the Saône river in Côte-d'Or (21) for about twenty years. Its abundance allows to ask questions relative to its impact on the other species. Direct evaluation of the population of catfish in the Saône is impossible. Thus, while associating 2 techniques a global approach is proposed: the electric fishing of the ONEMA 21 giving access to the ichthyofauna close to banks and the fishing of amateurs with nets associated into the ADAPAEF 21 supplying of the information for deep zones of the river.

These measures were repeated 3 consecutive years, producing complementary and coherent results, showing an about homogenous distribution of the catfish on all the area in water of the Saône and biomass of catfish of the order of 50 % of that of all fishes.

A review of the data of the biological characters of this fish allows for more direct approach in salvaging or resolving the questions. Fossil vestiges of catfish were found in the Rhone valley and dated to the tertiary era. The periods of glaciation restricted the area of this thermophile fish, the actual extension of which is certainly connected to global warming. Peculiarities concerning reproduction, food supply, behaviour, introduction of the species and the relation with man, are analyzed. A group of biological meanings attached to the osseous structure of the pectoral fins is underlined.

Key words : *Silurus glanis*, methodology of evaluation, quantitative balance, pectoral fins, behaviour, managing.

* Professeur émérite à l'Université de Bourgogne,

Président de l'Association départementale agréée des pêcheurs amateurs aux engins et filets.

37 rue du 26^e Dragons - 21000 DIJON - bessis.roger@wanadoo.fr

L'objet de cette étude est d'examiner la situation de silure (*Silurus glanis* L.) en Saône. Ce poisson dont la présence notable remonte à un peu moins de 20 ans exerce son emprise sur le milieu. Nous présenterons une étude quantitative de l'état actuel puis ces résultats seront confrontés avec les connaissances actuelles sur sa biologie en vue de fournir une assise aux observations.

I. Conditions de l'évaluation de la situation du silure dans l'ensemble des poissons

1. Matériel et méthodes.

Dans ces milieux non vidangeables et de grande surface, aucune méthode ne permet de connaître directement la quantité de poisson présent.

Afin d'approcher le contenu quantitatif de la Saône nous avons choisi d'utiliser les résultats de pêches réalisées aux mêmes endroits pendant 3 ans avec des techniques qui ne ciblent pas certaines espèces mais permettent d'obtenir des informations sur les peuplements. Les bordures de la rivière et les parties profondes de son lit mineur ne sont pas accessibles avec la même méthode d'investigation. C'est pourquoi nous rendons compte des résultats obtenus par 2 techniques complémentaires : la pêche électrique pour les bordures et la pêche aux filets pour les parties profondes.

1.1. Pêche électrique

Ces pêches sont réalisées par les agents de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA). Un groupe électrogène est placé sur un bateau disposant de 3 équipiers, il alimente une électrode annulaire (anode) emmanchée qui attire et tétanise le poisson dans un rayon de 1,5 mètre environ. Le poisson est alors prélevé avec une grande épuisette. Puis, après les relevés biométriques, les poissons sont intégralement remis à l'eau, en bonne santé.

Cette méthode permet d'explorer les bordures. Elle n'est efficace que si la profondeur ne dépasse pas 1 mètre. Le bateau doit avancer discrètement pour ne pas faire fuir le poisson. Toutes les dimensions des poissons, des plus petits aux plus gros sont recueillies par la pêche électrique avec une efficacité un peu supérieure pour les espèces allongées. L'inaptitude de cette méthode pour recenser les espèces d'eau profonde ou très craintives sera explicitée.

1.2. Pêche au filet

Ces pêches sont réalisées par les membres de l'Association Départementale Agréée des Pêcheurs Amateurs aux Engins et Filets (ADAPAEF).

Il existe 2 types filets :

- **L'araignée**, composée d'une seule nappe de filet. La dimension de la maille en forme de losange et généralement de 70 mm de côté et le fil d'un diamètre de 28/100. On admet que les plus petits poissons allongés retenus mesurent 8 fois la maille c'est-à-dire 56 cm. Au dessous de cette taille ils passent à travers la maille.
- **Le tramail**, composé d'une nappe centrale à maille de 50 ou de 60 mm qui fonctionne comme l'araignée et 2 nappes de part et d'autre à très grandes mailles (250 mm) en fil très solide qui ont pour fonction classique de pocher le poisson ou, et cette aptitude a été récemment observée pour le silure, de le retenir par les nageoires pectorales qui sont pourvues d'un rayon osseux qui leur fait perdre toute souplesse. Cet os appelé peigne rend le tramail particulièrement adapté à la pêche du silure (photographie 1).



Oliver SCHUMBERGER / In « Le silure glane » (PROTEAU et al., 2008)

Photographie 1. Nageoire pectorale : le rayon osseux est situé à l'avant.

Pour les 2 types de filets le Code de l'Environnement fixe leur longueur maximale à 60 m pour la pêche amateur. Le tramail demande plus de temps et de technicité pour le démaillage du poisson et le nettoyage de l'herbe qu'il retient entre ces nappes. Il est aussi plus difficile à construire. Ceci explique qu'il soit moins utilisé que l'araignée. Les dégradations que les silures font subir à l'araignée sont de plus en plus observées. Globalement les aptitudes de pêche de ces 2 types de filets sont voisines.

D'autres engins sont aussi utilisés par les pêcheurs amateurs aux engins et filets, notamment les cordeaux et les nasses. Ces engins représentent chacun de l'ordre de 10 % de l'activité de pêche. Il faut souligner la stabilité de pêche et des lieux de pêche pour chacun des pêcheurs qui est totalement inféodé à « son » lot. Ceci rend les comparaisons inter-annuelles parfaitement valables.

2. Sites et conditions des mesures

La Saône de Côte-d'Or s'étend du point kilométrique (P K) 267,800 un peu en amont d'Heuilley-sur-Saône, jusqu'au P K 181,800 à proximité de Chazelle. Son parcours en Côte-d'Or est donc de 86 km auxquels s'ajoutent les méandres court-circuités, les parties canalisées qui la double, les diverticules. Le total est donc proche de 100 km pour une superficie en eau qui dépasse largement les 1 000 hectares. Elle descend de 11 m entre Heuilley (côte 186) et Seurre (côte 175). Avec une pente de l'ordre de 10 cm au km c'est une grande rivière de plaine.

Les pêches électriques que nous avons prises en compte sont réalisées sur 3 sites et pendant 3 années, toujours au mois d'octobre. Les sites sont situés à Flagey-les-Auxonne, Bonnencontre et Seurre. La surface prospectée à chaque pêche est de 1 250 m².

Les pêches aux filets et engins sont réalisées par 18 pêcheurs amateurs. Le Cahier des Charges préfectoral stipule qu'ils « contribuent à la veille environnementale sur leurs lots » (article 18). C'est dans cet objectif qu'ils remplissent des Fiches de pêche nationales, pour chacune de leurs pêches. Ils transmettent aussi leurs fiches de pêche locales à leur association ; elles sont utilisées ici et correspondent à 100 % de réponses.

Ces 18 pêcheurs sont répartis sur tout le Département, ils sont plus nombreux sur la Saône en aval de St Symphorien que sur la partie amont. Ils pêchent pendant des années sur le même lot qui représente 2 ou 3 km de long. Le filet est posé en moyenne une dizaine de fois par pêcheur et par an (variabilité élevée). Globalement, le prélèvement est de l'ordre de un à quelques pour mille de la biomasse de poisson de la Saône, toutes espèces confondues. (BESSIS, 2011).

Le filet est posé en fin d'après midi puis relevé le lendemain matin, cette opération prend souvent 4 heures. Il faut donc être rassuré sur les conditions de l'eau et de l'atmosphère pour ces 2 jours. L'essentiel de ces pêches se déroule en été et en automne. Le filet est repéré par des bouées et obligatoirement identifié par une plaque gravée de façon indélébile.

Chaque pêche au filet représente donc 6 heures de présence sur la Saône (2 h pour la pose et 4 h pour la relève) auxquelles s'ajoutent 2 heures de nettoyage-séchage du filet. Ce total de 8 heures est mis en œuvre environ 400 fois pendant les 3 années de référence pour cette expérience. Il correspond à un investissement de 3200 heures utilisées pour le présent bilan. Seul le milieu associatif peut assumer cette charge qui devient un volet complémentaire à la pêche amateur.

II. Résultats

Le tableau I fait apparaître les résultats pour chacun des 2 modes de pêche et pour chaque année. On a fait figurer séparément dans la colonne 1 le silure, dans la colonne 2 le sandre et le brochet, dans la colonne 3 un ensemble de poissons souvent qualifiés de « blancs » c'est-à-dire surtout des poissons herbivores et consommant aussi de petits organismes aquatiques (insectes, crustacés...) ou provenant des rives. Dans ce groupe les cyprinidés sont dominants.

Afin d'obtenir des résultats comparables entre les années et entre les modes de pêche nous avons choisi de les exprimer en pour cent de la biomasse.

Nous soulignerons un facteur de complémentarité : la pêche électrique se cantonne aux bordures ; elle prélève pourtant des silures dont de nombreux spécimens atteignent ou dépassent un mètre de long. Au total les pêches électriques ont fourni de l'ordre de 5000 poissons. Près de la moitié des silures prélevés mesurent plus de 80 cm de long (36 sur 81).

La pêche électrique prélève beaucoup de silures, beaucoup de chevaines. Elle est assez performante pour les brochets qui vivent dans les herbiers de bordure ainsi que pour les petits poissons blancs : ablettes, gardons... Par contre elle est peu efficace pour les sandres dont on peut admettre qu'ils sont dans les zones profondes et pour les barbeaux qui sont dans les courants. Curieusement les brèmes sont peu accessibles puisqu'elles fournissent moins de 1 % du poids de la pêche.

La pêche au filet exploite les parties profondes de la rivière. Au total les pêches au filet ont fourni de l'ordre de 700 poissons.

Tableau I. Poissons de la Saône : évaluation par 2 méthodes complémentaires. Pourcentage de la biomasse pour chacune des 3 catégories.			
	Silure	Sandre+Brochet = Total	Poissons blancs, Brème et divers
Lit mineur Zones profondes. <i>Filets et engins 2009</i>	56 %	6,5 % + 1,5 % = 8 %	37 %
Lit mineur Zones profondes. <i>Filets et engins 2010</i>	53 %	5,3 % + 1,5 % = 6,8 %	41 %
Lit mineur Zones profondes. <i>Filets et engins 2011</i>	40 %	12 % + 2 % = 14 %	47 %
Bordures <i>Pêche électrique ONEMA 2008</i>	42,7 %	1,7 % + 1 % = 2,7 %	54,5 %
Bordures <i>Pêche électrique ONEMA 2009</i>	64 %	1,1 % + 7 % = 8,1 %	28 %
Bordures <i>Pêche électrique ONEMA 2010</i>	75 %	# 0	25 %
Moyenne globale pour la somme des 2 types de pêche	55 %	6,1 %	39 %

Les 2 modes de pêche fournissent des proportions de silure voisines. Par contre on note, avec le filet, une présence fortement accrue de la brème du barbeau et du sandre. La perche passe à travers les mailles du filet qui en retient rarement alors que la pêche électrique en fournit des quantités notables.

Ce qui appelle notre attention est l'importance du silure qui toutes années et tous moyens de pêche confondus représente 55 % du poids total de poisson. Dans la pyramide figurant les niveaux trophiques il est proche du sommet. Cette pyramide serait-elle pointée en bas ?

Les figures 1 et 2 sont tirées de résultats précédents pour faire ressortir le rapport entre le silure et le groupe des poissons blancs. Cette forme de présentation de la situation doit être prise avec précaution car elle dépend de nombreux facteurs, naturels : niveau de l'eau, débit, sites explorés, mouvement des poissons... et mathématiques : inhérents à la méthode de présentation en pourcentage.

Cependant, dans tous les cas il y a une corrélation inverse entre quantité de silure et quantité de poisson blanc. On peut en effet se poser la question de l'alimentation de ce poisson carnassier qu'est le silure dont on sait qu'il peut se nourrir de poissons dépassant largement le kg.

C'est à partir de 1995 que le silure a figuré notablement parmi les poissons pêchés en Saône. Sa fréquence a rapidement augmenté pour devenir élevée à partir des années 2000. Aujourd'hui, c'est-à-dire pendant les 3 dernières années de la 1^{ère} décennie, il représente 55 % de la biomasse des poissons de la Saône et cette quantité est inversement corrélée à celle des poissons dont il se nourrit.

Ce constat nous conduit à chercher à mieux connaître la biologie de cette espèce.

III. Le silure : son histoire et sa vie

Le silure vient de passer par une phase d'extension rapide dans toutes nos eaux de surface. S'est-il stabilisé ? En Saône certains individus atteignent 2 m ; en France, il culmine actuellement à 2,56 m et 110 kg. Son impact sur le milieu est encore mal connu : quelles sont ses relations avec les autres poissons carnivores ? Quand trouve-t-il un équilibre avec les autres espèces de poissons présentes dans le milieu ? Il véhicule des images contradictoires. Notre objectif est d'essayer de mieux le connaître pour disposer d'arguments permettant de contourner les positions passionnelles qu'il suscite. On l'appelle souvent le « glane » et en Europe du Nord, le « salut ».

1. Systématique et répartition géographique

La famille des Siluridés comprend 12 genres et le genre *Silurus* compte 15 espèces. En Europe le silure glane est très répandu et le silure d'Aristote (*Silurus arlotelis*) cantonné à la Grèce du Nord. *Silurus glanis* est le seul représentant du genre à avoir été dénommé par Linné en 1758.

Les silures sont des téléostéens (squelette complètement ossifié). Il possède un appareil de Weber qui joue un rôle dans l'amplification des sons et lui permet de se diriger dans des milieux où la visibilité est très faible.

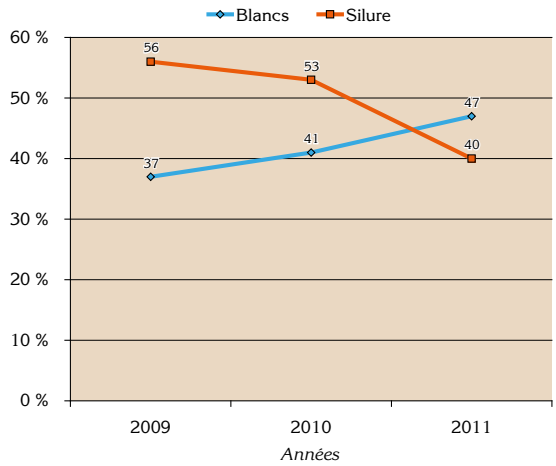


Figure 1. Biomasse de silure et de poissons blancs exprimée en % de la biomasse totale lors de la pêche au filet.

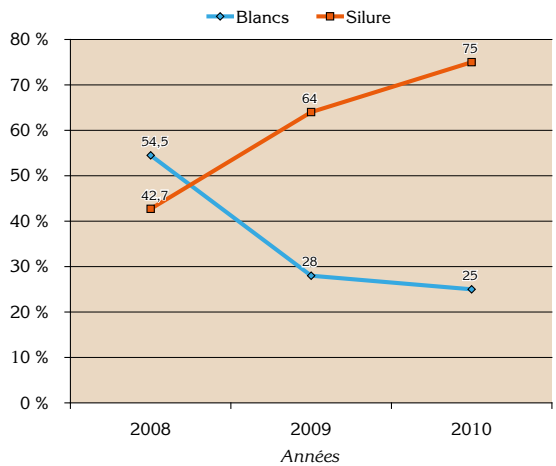


Figure 2. Biomasse de silure et de poissons blancs exprimée en % de la biomasse totale lors de la pêche électrique.

Vue globale montrant la longueur de l'os et la solidité-complexité de l'articulation.

Bernard FROCHOT



Région distale denticulée (peigne).

Bernard FROCHOT



Photographie 2. Rayon osseux de la nageoire pectorale d'un silure femelle de 13 kg, préparée par Fabrice RABIN (ébullition puis eau de Javel).

Le groupe des « poissons chats », auquel appartient le silure, a une répartition mondiale qui couvre une large zone autour des Tropiques. Les périodes glaciaires l'ont éliminé mais il réinvestit le milieu lors de chaque période de réchauffement (TEUGELS, 1996).

Le Silure et le Poisson chat (*Ameiurus melas*) espèce invasive, classée « nuisible », qui nous est arrivée d'Amérique du Nord en 1871, sont faciles à différencier l'un de l'autre en dehors du critère de la taille (voir illustration page 88). Chez le Poisson chat il y a 2 nageoires dorsales dont la postérieure est adipeuse, des épines au niveau des nageoires pectorales et 4 paires de barbillons. Chez le Silure il n'y a qu'une petite nageoire dorsale alors que la nageoire anale est très longue et 3 paires de barbillons ; le rayon osseux de la nageoire pectorale est fortement denticulé sur presque toute sa longueur chez le mâle et denticulé seulement à son extrémité chez la femelle (photographie 2).

Des fossiles de Silure glane ont été identifiés dans le bassin du Rhône, en Ardèche (MEIN *et al.*, 1983) et datés du Miocène supérieur (- 10 millions d'années). D'autres vestiges ont été trouvés à proximité de Perpignan et datés de Pliocène (- 4 millions d'années). BRANA & RIGAUD (1997) se réfèrent au rayon osseux des nageoires pectorales qui se fossilise facilement, se reconnaît sans ambiguïté et constitue donc un marqueur fiable de diagnose de l'espèce.

Le silure n'a pu être observé dans le bassin du Rhin qu'à partir d'une époque plus récente (-15000 ans). S'ajoutant au facteur thermique déjà évoqué, les mouvements tectoniques de l'écorce terrestre établissent ou interrompent des communications entre le Danube, le Rhin, et le Rhône. Dans ces changements on doit citer le rôle d'« Val d'Aar », sorte de canal du Rhône au Rhin dont le sens du courant a pu s'inverser. C'est de cette période que date l'isolement de l'espèce endémique Apron du Rhône (*Zingel asper*) qui figure toujours dans la faune actuelle de ce fleuve mais avec des localisations de plus en plus restreintes (SCHLUMBERGER *et al.*, 1998). Jusqu'au XIX^e siècle ce petit poisson de la famille des Percidés était présent dans la Saône et dans l'Ouche (PARIS, 1935).

2. Reproduction

Le facteur qui pourrait être limitant en Saône est la température pour cette espèce thermophile. La reproduction n'est obtenue que si la température de l'eau est supérieure à 20 °C sur une longue période (SHIKHSHABEKOV, 1978). La ponte a lieu entre mai et juillet dans des zones peu profondes.

A titre de comparaison, les températures moyennes de ponte des espèces ichthyophages de la Saône sont de 11 °C pour le brochet, 13 °C pour la perche et le sandre, 21 °C pour le black bass et 23 °C pour le silure (PROTEAU *et al.*, 2008). Les peuplements de la Saône montrent des variations rapides, en quelques années, contrastant avec la stabilité du passé (BESSIS, 2006).

La maturité sexuelle est acquise entre 3 et 5 ans et un poids de l'ordre de 2 kg (KEITH & ALLARDI, 2001), un peu plus tard pour les femelles ; cette maturité n'est atteinte que si la somme des températures annuelles supérieures à 15 °C est suffisante. Il y a donc une double exigence thermique : pour le développement des gonades puis pour la ponte.

Les femelles pondent de l'ordre de 25 000 ovocytes par kg. Le nid est gardé par le mâle qui assure aussi l'oxygénation des œufs, pendant la courte incubation qui dure à peine 3 jours. Les larves restent fixées sur un support dans une zone ombragée de la rivière jusqu'à résorption de la vésicule vitelline vers le 5^e jour après l'éclosion. Les alevins remplissent alors leur vessie natatoire et grâce à leurs barbillons se nourrissent de petites proies benthiques, du zooplancton, des larves d'insectes, des petits crustacés. (photographie 3).



Photographie 3. Larve de silure âgée de 5 jours et mesurant 8 mm de long.

Olivier SCHLUMBERGER / In - Le silure glane - (PROTEAU et al., 2008)

3. Alimentation

Le silure commence à s'alimenter d'alevins quand sa taille atteint une douzaine de cm, dimension qu'il atteint dès l'automne, à l'âge de 3 mois environ. Le silure est qualifié de « carnivore opportuniste ». Ce double qualificatif va servir de support à nos observations.

Aspect qualitatif

Le silure a ses goûts, qu'il satisfait dans la mesure du possible. Par exemple on peut admettre que l'écrevisse, américaine précédemment très abondante, a presque disparu de la Saône. Pour en trouver il suffit de s'adresser au contenu stomacal d'un silure : il en contient régulièrement. A l'inverse, consommer de la brème semble être un pis aller : dans le lac Feldberg au nord de l'Allemagne, le régime alimentaire du silure n'inclut pas la brème alors qu'elle figure dans celui du brochet (MEHNER *et al.*, 2000). Dans la Seille une étude du Cemagref et CSP (1987) a montré que le silure consomme préférentiellement des poissons de fond incluant le poisson-chat. Dans la Saône notre approche par la pêche au filet nous permet de dire qu'il choisit les chevaines prisonniers du filet, qu'il arrive parfois à extraire mais dont une forte proportion a été écaillée et tuée sans pouvoir être prélevée. Des traces sont aussi laissées, plus rarement, sur quelques brèmes, on voit alors l'empreinte de la gueule du silure sur le poisson qui a été pris par le ventre. Ces poissons pèsent environ 1 500 g, il s'agit donc de gros silures. (photographie 4).

La littérature sur le sujet indique qu'il apprécie l'anguille, la lote, la tanche, la grenouille (MÜLLER & DAHLSTRÖM, 2007).



Photographie 4. Gueule ouverte montrant l'entrée de l'estomac.

Olivier SCHLUMBERGER / In - Le silure glane - (PROTEAU et al., 2008)

L'activité de prédation du silure est surtout crépusculaire et nocturne (PROTEAU *et al.*, 2008). Il recherche et localise ses proies à l'aide de ses barbillons. Son équipement sensoriel inclut des organes électro-récepteurs (JABUKOWSKI, 1987). A appui à ces observations nous soulignerons le fait qu'il est capable d'essayer de retirer un poisson d'un filet, sans se faire prendre. Quand on sait combien il est facile de s'embrouiller dans une araignée hors d'eau (chat, oiseau, hérisson...) on imagine le calme et la sécurité des perceptions du silure qui vient se frotter à ce filet. Quand il se fait prendre et déchire l'araignée pour se libérer c'est le plus souvent en dehors des endroits où il a tenté de prélever un poisson.

Aspect quantitatif

Le silure a ses besoins, qu'il satisfait en fonction de ce qu'il trouve dans le milieu. Ce qui permet de le qualifier d'opportuniste. La taille relative des proies consommées varie selon leur fréquence dans le milieu. La dimension des proies peut s'étagier entre 10 et 40 % de la longueur du silure. Le silure ne dédaigne pas un caneton ou même un pigeon qui vient boire (Remi MASSON, communication orale). Une limite biologique est fixée par le fait que le silure doit pouvoir avaler sa proie ; il ne peut pas la fragmenter.

Il consomme plus au printemps, juste avant son activité de reproduction. Son activité alimentaire est élevée tant que la température de l'eau reste supérieure à 18 °C, elle diminue fortement quand elle s'abaisse au dessous de 15 °C. La durée de sa digestion est de 28 heures à 20 °C contre 45 heures pour le brochet.

Des informations nutritionnelles sont apportées par l'élevage du silure en pisciculture. Elles montrent que l'aliment doit contenir de l'ordre de 50 % de protéines dont une part doit être d'origine animale. La proportion de farine de poisson nécessaire fait actuellement l'objet de tentatives de réduction.

Croissance

L'aspect quantitatif global de la consommation annuelle du silure reste peu connu par des approches suivies sur le long terme (KEITH *et al.*, 2011). Dans le delta de la Volga des informations précises ont été apportées par POPOVA (1978). Il en ressort qu'un silure de 3 kg consomme 10 kg de poisson par an et augmente son poids d'environ 600 g son rendement de conversion est alors de l'ordre de 15. Le rendement de conversion diminue (le nombre qui le caractérise augmente) avec l'âge et le poids du poisson.

Olivier SCHLUMBERGER. In : Le silure glane. (PROTEAU *et al.*, 2008)



Photographie 5. Coupe transversale dans le rayon osseux de la nageoire pectorale.

La vitesse de croissance est très dépendante du milieu et notamment de sa température. Elle peut être très rapide : à 38 jours un alevin de silure mesure déjà 6 cm (PINTER, 1998) Dans la Seille, affluent de la Saône en Saône-et-Loire, la taille de 1m est atteinte vers 5 ou 6 ans (PLANCHE, 1987). En Camargue, selon Alain CRIVELLI (Tour du Valat) le silure peut atteindre 50 cm à 1 an et mesurer 192 cm pour 39 kg à 11 ans. L'âge des poissons est classiquement mesuré par les stries d'accroissement des écailles (absentes chez le silure) ou la zonation des otolithes. Chez le silure des coupes transversales du rayon osseux des nageoires pectorales se montrent très utiles pour raconter la vie du poisson, comme les cernes annuels des troncs d'arbres (photographie 5).

4. Comportement

C'est une approche peu conventionnelle. Nous aurions pu l'intituler interactivité mais sa signification serait devenue cryptique.

Le silure montre des comportements variables selon les circonstances et leurs raisons ne sont pas toujours élucidées.

Sur la Saône, en aval du barrage de Pagny, j'ai pu observer un rassemblement de silures. Sous la barque, ils apparaissaient comme des ombres furtives qui ondulaient doucement. Ils circulaient, lentement et sans à-coup. Ils semblaient monter et descendre sur place comme des ludions, ils étaient calmes, indifférents, contrastant ainsi avec l'excitation fébrile de l'observateur. Pourquoi étaient-ils là ce jour du mois d'octobre ?

L'observation directe par des plongeurs et notamment celle de Rémi MASSON a permis de fournir des images et des vidéos superbes de ses rassemblements que l'on peut considérer comme classiques dont on sait qu'ils ne sont pas liés à la reproduction, ni à



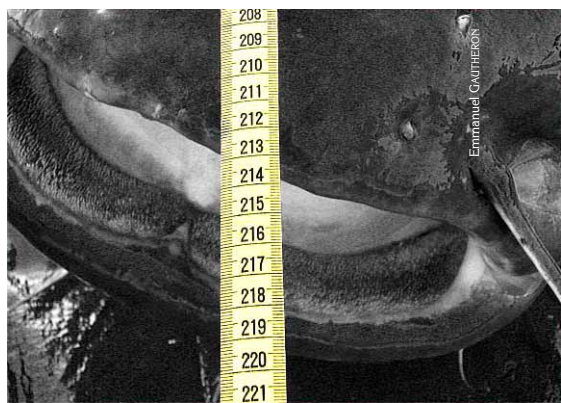
Photographie 6. Rassemblement de silures.

l'alimentation ni à la saison puisqu'ils ont pu être observés tout au long de l'année, ni au débit du fleuve (BOULÉTREAU *et al.*, 2011). Les autres espèces de poissons ne sont pas présentes dans ces rassemblements. Aucune hypothèse vérifiable ne semble avoir été proposée. Jusqu'à récemment c'était des histoires de pêcheur. Avec les documents issus de la plongée on sait que l'histoire est vraie (photographie 6).

Les plongeurs côtoient les silures de très près, jusqu'au contact. Pendant la journée le silure dort souvent sur le fond, dans une anfractuosité entre 2 cailloux ou contre un tronc d'arbre. Quand il nage il n'est ni craintif ni agressif et manifeste même une certaine curiosité vis-à-vis du visiteur et de son appareil de prises de vues.

Hors de son milieu le silure n'a plus du tout le même comportement : il acquiert des réactions de défense. Dans une piscine il peut mordre le bras ou la cuisse du nageur, cela se traduit par une marque laissée par ses mâchoires, du même type que celle qu'il laisse sur les grosses brèmes dans le filet. Ses dents étant seulement r peuses (photographie 7) et la force de ses mâchoires limitée cela ne tire pas à conséquence.

Une autre manifestation d'agressivité a pu être constatée lors d'une pêche électrique conduite par l'ONEMA en octobre 2011. Un silure d'un mètre a été placé dans un conteneur avec de l'eau en même temps qu'un petit brochet de 35 cm. Le silure qui venait d'être électrisé a tenté d'avalier le brochet qu'il a fallu lui retirer de la gueule. De l'avis de ceux qui sont habitués à côtoyer ce poisson il ne s'agit pas d'un comportement alimentaire mais d'une réaction d'agressivité d'un poisson qui attaque pour se défendre.



Photographie 7. « Brosse » buccale du silure.

IV. Le silure et l'homme

C'est un sujet qu'il ne faut pas aborder si l'on tient à la sérénité du débat. Chaque fois que j'ai tenté de l'aborder j'ai dû rester sans voix tant il déclenchait les passions. Deux religions s'affrontent :

- Le silure est un beau jouet que la nature nous donne. Ces poissons trophées nous les espérons nous les pêchons au terme d'un beau combat, puis après la photo nous les remettons à l'eau pour pouvoir les reprendre (photographie 8).
- Le silure a tout « bouffé ». Nous ne prenons plus de brochet, nous ne prenons presque plus de sandre, d'ailleurs les poissons blancs ont aussi diminué c'est de la faute du silure il faut absolument le contrôler. De nombreux pêcheurs ont déserté la Saône à cause de lui.

L'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) définit qu'une espèce est envahissante par le fait qu'elle agrandit son aire de répartition et cette espèce devient **invasive** quand elle possède 3 caractères : introduite, envahissante et **perturbatrice**. Peut-on dire du silure qu'il est perturbateur ? Cela paraît une évidence. Cependant la notion d'espèce introduite doit être discutée.



Photographie 8. Un duo : le silure est soulevé en prenant appui sous les nageoires pectorales montrant leur rigidité.

Le silure, d'hier et d'aujourd'hui

Des données paléontologiques, précédemment évoquées, ont montré que le silure était présent en France et notamment dans le bassin du Rhône à l'ère tertiaire. Les glaciations du quaternaire l'ont éliminé. Les périodes de réchauffement lui ont permis de recoloniser le nord de l'Europe occidentale. L'homme a alors joué un rôle en l'introduisant dans de nombreux endroits par le colportage volontaire ou involontaire ainsi que par la création de connexions inter-bassins avec le creusement de canaux (PERSAT & KEITH, 1997).

Dans les temps historiques de petites populations de silure ont été présentes chez nous et dans les contrées avoisinantes. En 1666 il est vendu au marché au poisson de Strasbourg. Ce spécimen venant de l'Ill, affluent du Rhin où il est régulièrement pêché au XIX^e siècle. Il aurait été présent aussi dans la Moselle à l'époque romaine (poème d'Ausone qui parle de *Silurus*). Entre 1600 et 1900 il est souvent signalé dans les lacs suisses et en Italie du Nord. Le Professeur Paul PARIS, de l'Université de Dijon, dans une étude des poissons de la Cote-d'Or parue en 1935, indique qu'il a été « pêché très accidentellement dans le Doubs ». Ce document a été publié dans le « Bulletin Scientifique de Bourgogne » qui est l'ancêtre de notre actuel « Bourgogne Nature ».

De petites populations se sont maintenues au Sud de la Suède et de la Finlande, là où il fait au moins 16 °C en juillet.

C'est donc un poisson parfaitement régional. Il était présent, en pointillé, chez nous et autour de nous mais rare et quasiment invisible. C'est dans ce sens qu'il faut comprendre son inscription à l'Annexe III de la Convention de Berne. Cette Annexe a pour objet d'inciter les États à « maintenir l'existence de ces populations hors de danger ». Le silure a été inscrit en 1979 alors qu'il était encore très rare. Ce n'est plus le cas et maintenant cette inscription ne correspond plus à la situation actuelle. Rappelons cependant que l'objectif de cette Annexe n'est pas d'être coercitif et de nombreuses dérogations sont possibles.

Gestion du silure

Voici l'avis de spécialistes (PROTEAU *et al.*, 2008), « Compte tenu de la croissance des individus, tout silure capturé et mesurant plus de 1,10 à 1,20 m de long, a eu l'occasion de se reproduire et doit être retiré de l'eau. Si l'on tient à garder dans le milieu des individus trophées, il ne faut pas s'étonner de leurs impacts sur les peuplements piscicoles : ces grands poissons consomment bon gré, mal gré chaque saison environ 10 fois leur poids en proies diverses ».

En revenant vers les résultats actuels concernant la Saône on se rend compte que 50 % du poids des poissons est constitué par le carnassier silure. Intervenir sur un milieu naturel est toujours aléatoire. Sous quelle forme ? Qui en prendra la responsabilité ?

Une mesure d'interdiction de remise à l'eau, comme elle existe pour le poisson-chat ou la perche soleil peut contribuer à la prise de conscience des pêcheurs, avec la double difficulté que son efficacité reste très limitée et qu'un gros silure ne peut être abandonné sur la rive. Une structure de récupération doit y être associée. Les rassemblements de silures constituent une caractéristique de l'espèce dont les incidences ne sont pas encore évaluées.

Aspects culturels, accessibilité alimentaire

La chair du silure est peu appréciée en France.

En Europe du Nord (Danemark) voici l'avis de MØLLER & DAHLSTRØM (2007) : « la chair n'a presque pas d'arêtes et elle est très bonne. Un poisson pour la table doit peser 3 à 4 kg... ».

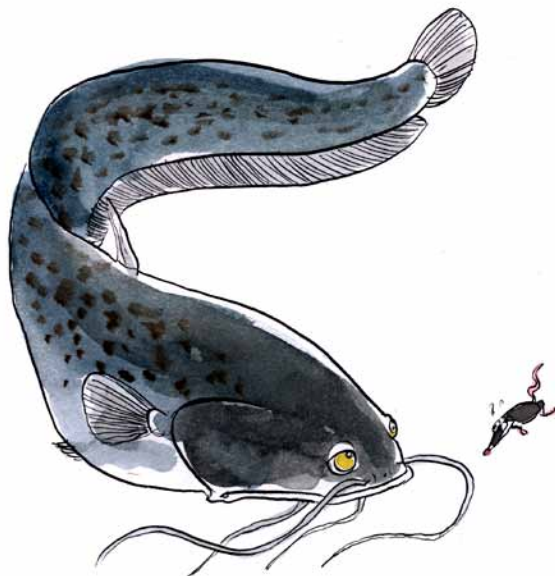
Sans que le consommateur le sache, nous constituons un marché actif pour un autre siluriforme, le panga (*Pangasius hypophthalmus*) qui nous vient en filets congelés d'Asie du Sud-Est.

Des tests d'évaluation sensorielle (MANTHEY *et al.* 1988) montrent que le silure est considéré comme très bon pour l'ensemble des préparations présentées au jury de dégustation. Le goût est subtil, peu intense, particulièrement apprécié par les enfants qui craignent les goûts trop forts et les odeurs de poisson.

Et pourtant, nous faisons nos délices d'arthropodes, de mollusques, de batraciens. Le silure nous pose un problème.

Sur le plan nutritionnel le silure est plus riche en protéines et moins gras que le bœuf (PROTEAU *et al.* 2008).

L'élevage du silure est bien au point mais notre approche de biologiste nous conduit à rappeler que le silure est un consommateur de 2^e ordre. Ce niveau trophique élevé cumule les pertes énergétiques depuis le niveau des producteurs (végétaux) il est donc non durable en élevage. Par contre dans le milieu naturel un consommateur de 2^e ordre est parfaitement à sa place à condition que la pyramide alimentaire qui l'alimente soit en mesure de le faire.



V. Conclusion

Ce travail montre que l'association de 2 techniques de connaissance du milieu produit des indications biologiques dont l'interprétation est complétée par rapport à celle fournie par chacune des techniques considérées séparément.

- La pêche électrique analyse les bordures, de ce fait certaines espèces sont sur-représentées et d'autres sous représentées. La source de ces informations est en provenance de l'ONEMA, délégation de Côte-d'Or.
- La pêche essentiellement au filet à grandes mailles, fournit des informations sur le contenu en gros poissons des zones profondes de la rivière. Là aussi certaines espèces sont sur-représentées et d'autres sous représentées. La source de ces informations est d'origine associative : l'ADAPAEF 21.

Ces 2 techniques sont donc complémentaires et si des lacunes d'information existent, elles ont été fortement limitées. On soulignera qu'elles ont fourni des résultats parfaitement compatibles, interprétables et cohérents. On remarquera aussi que l'originalité de cette double approche fait que peu de références permettent son analyse critique.

Au-delà de cet apport méthodologique, l'objectif de cette étude est centré sur le silure en Saône. Il est présent sur l'ensemble de la section mouillée de la Saône, il en exploite donc toutes les parties. On savait qu'il était présent sur tout le linéaire on sait donc aussi que transversalement sa biomasse par rapport à celle de l'ensemble de l'ichtyofaune est également répartie. Pour les 3 années de chaque groupe de résultats (2008-2011) le silure a représenté de l'ordre de 50 % de la biomasse de poisson. Enfin pour les 6 groupes de résultats annuels il semble y avoir une corrélation inverse entre la quantité de silure et celle des « poissons blancs ».

Le silure pèse donc lourdement sur le milieu, ce qui a motivé notre recherche de références sur ce poisson et nous a permis de porter attention à sa place dans la classification, sa répartition géographique, passée, actuelle, ses caractères biologiques de reproduction, alimentation, croissance et enfin son comportement, très original, notamment par ses rassemblements. Une attention particulière est portée sur le rayon osseux des nageoires pectorales qui sert à la reconnaissance des vestiges fossiles, à la reconnaissance du sexe, à la détermination de l'âge et des conditions annuelles de vie, à son prélèvement par certains filets.

Le silure a été un hôte de nos rivières au cours des temps géologiques et historiques, avec des périodes de flux et de reflux liées pour l'essentiel à l'évolution de la température et à des choix anthropiques. L'homme est intervenu sur les communications inter bassins, sur le transport de poisson pour alevinage, sur le réchauffement climatique... Il a donc, maintenant, des devoirs vis-à-vis de la Nature. Ce poisson est inscrit à l'annexe III de la Convention de Berne. Adulte, il n'a pas de prédateur ; doit-on attendre que sa régulation se fasse par la faim ou par la maladie ? Sa gestion dans le milieu naturel n'est ni évidente dans ses choix ni facile à réaliser. L'un des objectifs de cette étude est aussi de fournir des éléments d'information aux décideurs.

Remerciements

Les résultats des pêches de l'ONEMA, Délégation interrégionale Bourgogne Franche-Comté et plus directement ceux fournis par les agents du Service Départemental (SD 21) constituent un appui essentiel à ce travail. La disponibilité des personnels et la contribution documentaire qu'ils ont assurée doit être soulignée. Au-delà de leurs missions statutaires ce service rendu au suivi du milieu naturel et à sa connaissance fait la preuve d'une ouverture d'esprit collective pour laquelle ils sont vivement remerciés.

La Direction Départementale des Territoires 21 et plus particulièrement le Service de l'Eau et des Risques a manifesté son intérêt et son attention pour l'évolution du silure dans la Saône montrant ainsi qu'il saurait adapter ses réponses aux besoins du milieu.

Une chaîne de solidarité de naturalistes, pêcheurs, photographes, a été mise à contribution pour ce travail : Emmanuel GAUTHERON, Rémi MASSON, Daniel MESSELOT, Fabrice RABIN, en font partie. Nous les en remercions.

Parmi les proches de Bourgogne-Nature, nombreux ont été ceux qui ont fait plus que leur devoir, Bernard FROCHOT par sa connaissance du milieu et son habileté photographique, Daniel SIRUGUE par l'amicale pression qu'il réussit à exercer en s'impliquant sans réserve, Jean VALLADE par ses informations circulaires contre l'oubli. Je ne saurais tous les citer mais c'est grâce à eux et à cette vie associative que cet article existe.

Bibliographie

- BESSIS, R. 2006. La pêche en Saône. *Rev. Sci. Bourgogne Nature* 4: 34-36.
- BESSIS, R. 2011. Pêche au filet amateur en Saône : prélèvement pour analyse ? *Engins & filets & intérêts aquatiques* 31/32: 19-20.
- BOULÉTRÉAU S., CUCHERONNET J., VILLÉGER S., MASSON R. & SANTOUL F. 2011. Colossal aggregations of giant alien freshwater fish as potential biochemical hotspot. *PLoS ONE* 6(10): e25732.
- BRANA J.Y. & RIGAUD G. 1997. L'influence de l'Homme sur l'expansion du silure (*Silurus glanis*) en Europe. Mémoire de maîtrise, biologie des populations et des écosystèmes. Université de Lyon, 23 p.
- JAKUBOWSKI M. 1987. Ultrastructure of the ampullary electroreceptory organs in *Silurus glanis* (Pisces). *Zeitschrift für Mikroskopisch-Anatomische Forschung, Leipzig* 101(3): 461-472.
- KEITH P. & ALLARDI J. 2001. Atlas des poissons d'eau douce de France. Éd. Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 387 p.
- KEITH P., PERSAT H., FEUNTEUN E. & ALLARDI J. 2011. Les poissons d'eau douce de France. Éd. Biotopie, Méze, Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 552 p.

- MEHNER T., WYSUJACK K., LAUDE U., KASPRZAK P. & KOSCHEL R. 2000. Adaptives Management von Raubfischbeständen – eine Chance zur Kopplung von Gewässergütesteuerung und fischereilicher Bewirtschaftung von Seen. *Fischer und Teichwirt* 7: 259-262.
- MEIN P., MEON 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'Andace. *Nouvelles archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon*, fasc. 1: 37-44.
- MÜGGS B.J. & DAHLSTRÖM P. 2007. Guide des poissons d'eau douce et de pêche. Éd. Delachaux et Niestlé, Paris, 224 p.
- PARIS P. 1935. Les captures du pêcheur dans nos eaux douces. *Bulletin Scientifique de Bourgogne* 5, 35 p.
- PINTER K., 1998. Die Fische Ungarns. Familie Echte Welse. Éd. Akadémiai Kiadó, Budapest: 145-151
- PLANCHE B. 1987. Croissance du silure glane dans la Seille (Saône-et-Loire, France) DEA, Université Catholique, Lyon, 22 p.
- PERSAT H. & KEITH P. 1997. La répartition géographique des poissons d'eau douce : qui est autochtone et qui ne l'est pas ? *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 344/345: 15-32.
- POPOVA O.A. 1978. The role of predaceous fish in ecosystems. In : GERKING, S.D. (ed.) Ecology of freshwater fish production. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 215-249.
- PROTEAU J.P., SCHLUMBERGER O. & ELIE P. 2008. Le silure glane. Éd. Quae, 221 p.
- SCHLUMBERGER O., SAGLIOCCO M. & PROTEAU J.P. 2001. Biogéographie du silure glane (*Silurus glanis*) : causes hydrographiques, climatiques et anthropiques. *Bulletin français de la pêche et de la pisciculture* 357/360: 533-547.
- SHIKHSHABEKOV M.M. 1978. The sexual cycle of the catfish, *Silurus glanis*, the pike, *Esox lucius*, the perch, *Perca fluviatilis* and the pike-perch, *Lucioperca lucioperca*. *The journal of Ichthyology* 18(3): 457-468.
- TEUGELS G.C. 1996. Taxonomy, phylogeny and biogeography of catfishes (Ostariophysi, Siluroidei) : an overview. In : LEGENDRE M. & PROTEAU J.P. (ed.) The biology and culture of catfishes. *Aquat. Living Resour.*, vol. 9, Hors-série: 9-34.

Sites internet

- GAUTHERON E., Photos de pêche commentées. <http://gauthmanu.over-blog.com>
- MASSON R. Images et vidéos de silures dans leur habitat. <http://www.remimasson.com>
- Site de l'ONEMA : <http://www.image.eaufrance.fr>



Daniel SROGUE

Photographie 9. L'auteur pêche aux engins.