

## Déplacements du Silure au niveau de la passe à poissons du barrage de Carandeanu et de son possible impact sur les autres espèces (notamment migratrices)



Mars 2020



# FEDERATION DE L'OISE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

Etablissement à caractère d'utilité publique (loi du 12 juillet 1941) agréé par la Préfecture de l'Oise en date du 13 novembre 2017 au titre de l'article L.141-1 C.E. relatif à la Protection de l'Environnement.

## TABLE DES MATIERES

1/ Contexte de l'étude .....	3
2/ Présentation du silure .....	4
2.1 Morphologie .....	4
2.2 Biologie .....	4
2.3 Distribution dans le département de l'Oise .....	5
3/ Site de l'étude .....	7
3.1 Description du site .....	7
3.2 Emplacement du site .....	7
4/ Analyse des données.....	8
4.1 Passage des silures dans la passe à poisson .....	8
4.1.1 Description de la méthode de comptage .....	8
4.1.2 Données du nombre de silures .....	9
4.1.3 Analyse .....	11
4.2 Silure et thermie .....	11
4.2.1 Sonde .....	11
4.2.2 Données thermiques .....	12
4.2.3 Analyse .....	13
4.3 Silure et alose .....	13
4.3.1 L'alose .....	13
4.3.2 Données comparatives entre les aloses et les silures .....	14
4.3.3 Analyse .....	16
5/ Conclusion .....	19
6/ Bibliographie .....	21
7/ Annexes.....	22



# FEDERATION DE L'OISE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

Etablissement à caractère d'utilité publique (loi du 12 juillet 1941) agréé par la Préfecture de l'Oise en date du 13 novembre 2017 au titre de l'article L.141-1 C.E. relatif à la Protection de l'Environnement.

## 1/ Contexte de l'étude

Le Silure glane (*Silurus glanis* L.) est considéré comme le plus grand poisson des eaux continentales en France (<sup>1</sup>VALADOU B., 2007). Cette caractéristique lui a valu bon nombre de surnoms : affublé de « monstre d'eau douce » ou « d'ogre des rivières », sa morphologie impressionnante à l'âge adulte ainsi que son large type d'alimentation enrichissent les rumeurs ainsi que sa mauvaise réputation à propos de son impact sur son environnement naturel, ainsi que sur les autres populations piscicoles.

De plus, des observations ainsi que différentes données de stations de comptage de poissons migrateurs laissent penser que le silure aurait un rôle important dans la prédation de ces espèces. En effet, les obstacles bloquent la continuité piscicole. De ce fait, les passes à poissons (souvent d'une largeur plutôt étroite par rapport au cours d'eau) sont le seul passage disponible pour la montaison des espèces et les poissons ont tendances à stationner un certain temps en aval des ouvrages avant de pouvoir trouver et emprunter ces voies de passages. Les avals de barrages sont donc plus importants en termes de densité de poissons et peuvent donc en faire une zone de chasse idéale pour des prédateurs comme le silure.

Le récent barrage de Carandeu est d'ailleurs dans ce cas de figure (<sup>5</sup>BAMEO). Ce dernier voit chaque année défilier dans sa passe à poissons des espèces migratrices (anguille, alose), mais aussi des silures. Toutefois, aucun lien de prédation intensive n'a encore été établi.

L'objectif de ce présent rapport est donc d'exposer un premier bilan du nombre de Silures passant au travers de la passe à poissons du barrage de Carandeu afin d'analyser leur fréquentation selon la période et la température du cours d'eau durant les années 2016-2020. Ces résultats seront couplés avec la présence d'espèces migratrices et autres poissons pouvant être prédatés par le silure dans cette même passe.

Ces données permettront de vérifier la fonctionnalité du dispositif de franchissement piscicole, d'aider à établir des modèles prédictifs de présence de cette espèce ainsi que son possible impact sur les populations piscicoles (notamment migratrices).

Ce rapport suit ainsi le positionnement de la *Fédération Nationale de la Pêche en France* (FNPF) qui explique qu'il faut « *Continuer les études permettant de connaître le silure et particulièrement sur son impact sur les stocks de migrateurs qui restent le seul argument pour la nécessité d'une gestion de l'espèce alors que cet argument manque d'éléments objectifs.* » ( <sup>2</sup>FNPF )

## 2/ Présentation du silure

### 2.1 Morphologie

Le Silure glane est facilement reconnaissable de par son physique plutôt atypique. En effet, cette espèce possède une tête large et aplatie pourvue de petits yeux ainsi que de trois paires de barbillons (dont un mobile), un long corps comprimé latéralement dans sa partie postérieure et nu sans ligne latérale visible, ainsi qu'une coloration verte olive à gris anthracite avec une face ventrale claire. Ses nageoires pectorales ont leur premier rayon ossifié, la nageoire dorsale se trouve réduite comparé à une nageoire anale longue et séparée de la nageoire caudale. Enfin, comme mentionné plus tôt, cette espèce peut atteindre des proportions impressionnantes avec une taille moyenne d'1m50 pour 40kg environ, mais pouvant atteindre des longueurs records de 2m75 pour 130kg.

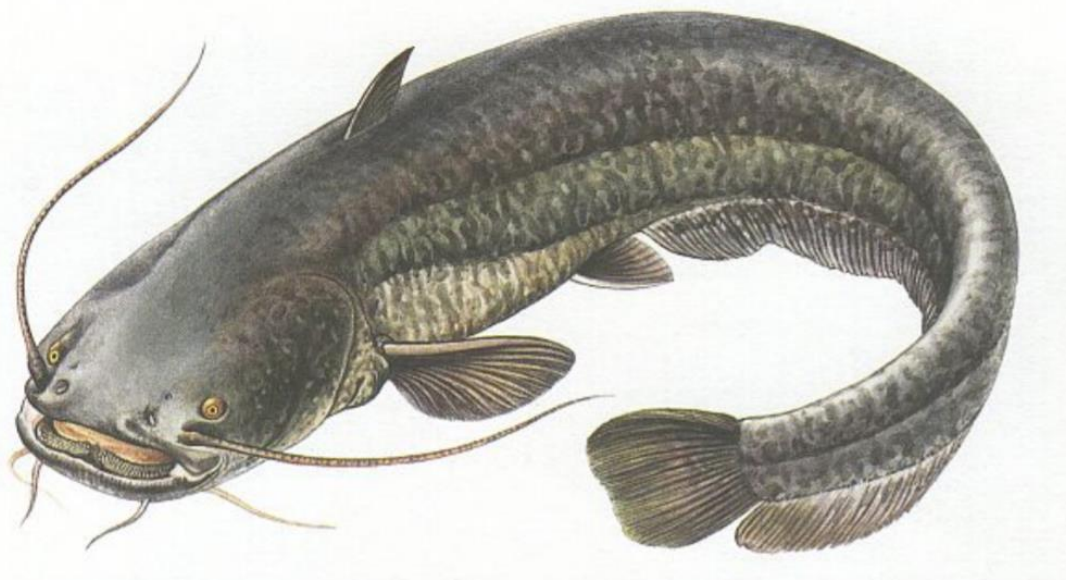


Figure 1 : Dessin d'un silure glane

### 2.2 Biologie

Appartenant à l'ordre des Siluriformes et de la famille de Siluridés (dont il existe 12 genres et environ 100 espèces dans le monde), le silure de son nom latin *Silurus glanis*, est l'espèce la plus répandue de cet ordre en Europe et l'unique représentant en France.

Dulçaquicole (vivant dans les eaux douces) et thermophile, ce poisson peut effectuer des déplacements plus ou moins importants dans les masses d'eau pour se retrouver préférentiellement dans les eaux calmes, profondes et plutôt turbides, ainsi que les grands lacs (même s'il est parfois possible d'en apercevoir aux abords des eaux saumâtres).



## FEDERATION DE L'OISE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

Etablissement à caractère d'utilité publique (loi du 12 juillet 1941) agréé par la Préfecture de l'Oise en date du 13 novembre 2017 au titre de l'article L.141-1 C.E. relatif à la Protection de l'Environnement.

En ce qui concerne l'alimentation du silure, ce dernier est considéré comme carnivore opportuniste, c'est-à-dire qu'il ne sélectionne pas ces proies mais qu'il adapte son alimentation suivant ce qu'il trouve dans son environnement. Actif notamment au crépuscule et la nuit, son régime alimentaire se compose principalement de poissons, de larves d'insectes, d'écrevisses, de petits mammifères ou d'oiseaux d'eau. En France, le silure se nourrit en grande partie de cyprinidés comme la Brème, la Tanche, le Carassin, la Carpe ou même d'autres individus de sa propre espèce.

Quant à la reproduction de cette espèce, le silure glane atteint sa maturité sexuelle à l'âge de 3-5 ans (c'est-à-dire lorsque l'animal mesure entre 50-60cm pour environ 2kg). La période de reproduction se situe entre mai et juillet, si la température de l'eau est supérieure à 20°C durant au moins 2-3 mois. Après quoi la ponte (environ 20 000-30 000 œufs par kg de femelle) est effectuée sur des racines, dans une zone dégagée par le mâle et incubée par ce dernier durant 2 à 3 jours.

### 2.3 Distribution dans le département de l'Oise

L'origine de la famille des Siluridae remonte à la fin de l'ère tertiaire, tandis que les plus anciennes traces du genre *Silurus glanis* en France (et plus précisément dans le bassin du Rhône) datent du Miocène moyen au supérieur. Pourtant, l'espèce disparue pendant de longues périodes géologiques en France (notamment à cause de l'ère glaciaire), ne réapparaît qu'en 1857 par dissémination d'individus sur une branche du canal Rhin-Rhône.

Mais, ce sont des déversements de petits silures glanes dans la Sane morte dans les années 1968 qui sera l'évènement permettant au silure de s'étendre géographiquement grâce à sa capacité d'adaptation, d'acclimatation et de déplacement. De là, le silure se retrouve peu à peu sur la Saône, puis la Loire ainsi que ses affluents, le Rhône puis enfin la Garonne.

Toutefois, la présence du silure dans le département de l'Oise reste inconnue pour de nombreux cours d'eau. Ceci s'explique par les méthodes d'inventaires (pêche électrique par point) qui ne sont pas adaptées aux captures de gros individus, le type d'environnement dans lequel évolue généralement le silure (grands cours d'eau profonds) ne permettant pas de pêche totale sur le cours d'eau étudié, ou encore les tous petits individus qui ne sont pas toujours comptés et mesurés. L'établissement de densités reste donc complexe et vague à définir avec les moyens actuels.

Le peu de données disponibles indiquent que sur les grands cours d'eau du département, la répartition de l'espèce reste faible (0 à 0,2 individus sur 100m<sup>2</sup>) bien qu'elle tende à augmenter (hormis sur l'Oise traversant Compiègne dont la population de silure tend à diminuer) (7OPSN).

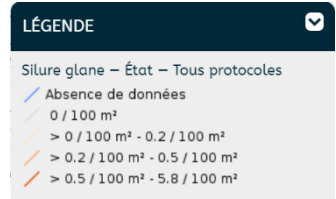
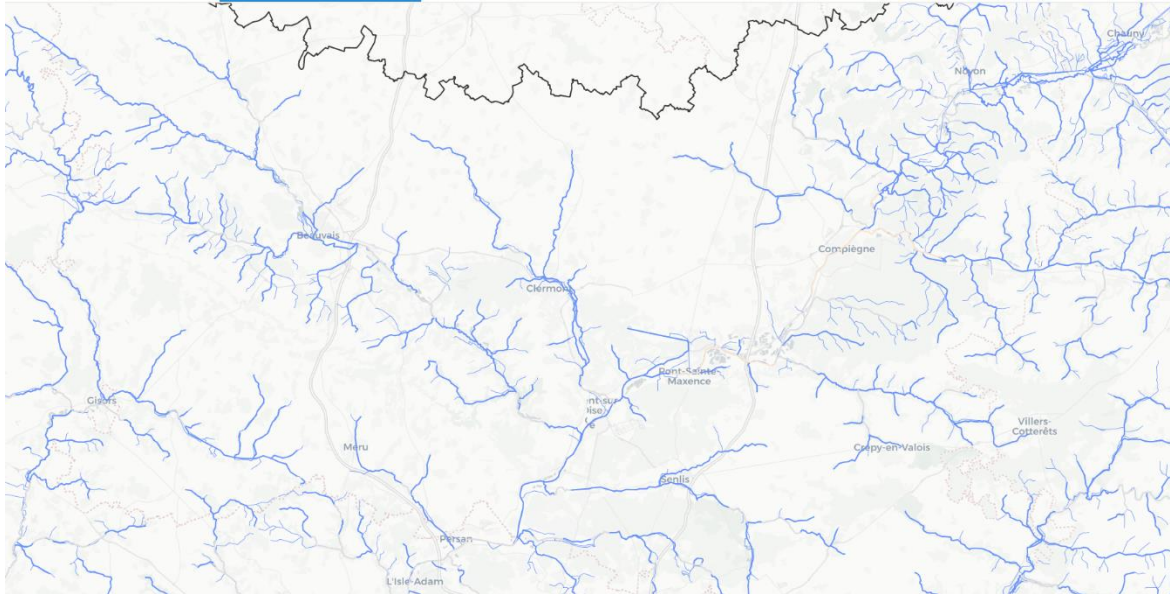


Figure 2 : Carte interactive sur l'état de la présence du Silure glane dans le département de l'Oise - OPSN

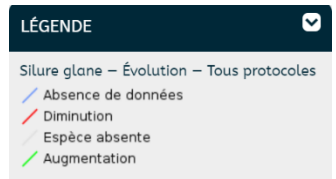
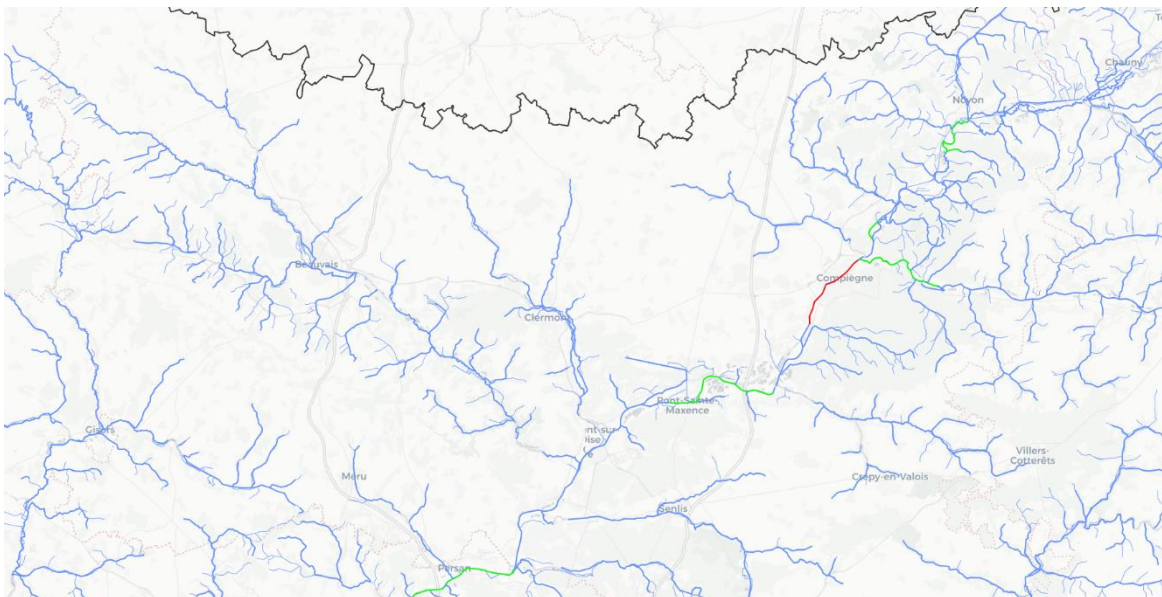


Figure 3 : Carte interactive sur l'évolution de la présence du Silure glane dans le département de l'Oise - OPSN



# FEDERATION DE L'OISE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

*Etablissement à caractère d'utilité publique (loi du 12 juillet 1941) agréé par la Préfecture de l'Oise en date du 13 novembre 2017 au titre de l'article L.141-1 C.E. relatif à la Protection de l'Environnement.*

## 3/ Site de l'étude

### 3.1 Description du site

Etant l'un des trois barrages de la rivière Aisne présents dans le département de l'Oise, le barrage de Carandeu fait partie d'un grand projet de remplacement de barrages manuels sur l'Aisne et la Meuse. Ce dernier répond au contrat de partenariat public-privé signé entre Voies navigables de France (VNF) et la société BAMEO en 2013. L'objectif principal porte sur le remplacement de 29 barrages (6 sur l'Aisne et 23 sur la Meuse) par des barrages automatiques équipés de bouchures gonflables à l'eau. Ceux-ci ont pour but de fiabiliser la gestion hydraulique, de sécuriser les situations à risques liées à la gestion manuelle des barrages et donc d'améliorer les conditions de travail du personnel d'exploitation, à produire de l'énergie hydroélectrique pour certains, ainsi que de rétablir la continuité écologique via des dispositifs de franchissement piscicole.

La construction du barrage de Carandeu, équipé de bouchures gonflables à l'eau, débute en avril 2015 pour finir par être mis en service début mars 2017.

Ainsi, lorsqu'il est gonflé en retenue normale, le barrage bloque la continuité piscicole sur sa longueur (notamment pour la montée d'espèces migratrices telles que l'anguille et le saumon atlantique). C'est pourquoi une passe à poissons de type « bassins successifs » à fentes verticales profondes équipées de macro-rugosités de fond a été construite en rive droite. Avec une largeur de 1,1 m à l'entrée, un débit nominal d'attrait de 1,3m<sup>3</sup>/s, ainsi qu'une hauteur de chute maximale à l'étiage de 0,3m, cette passe est adaptée à tous types de poissons, en particulier les poissons migrateurs tels que l'anguille, l'alose et le saumon (respectant un objectif d'efficacité de 90 % pour ces espèces cibles, ainsi qu'aucun risque de mortalité lors de leur dévalaison).

### 3.2 Emplacement du site

Le barrage de Carandeu est présent en amont de l'ancien barrage à aiguille, implanté sur la commune de Choisy-au-bac, dans le département de l'Oise. Il est pourvu d'une passe à poissons en rive droite, ainsi que d'un local technique pour le vidéo-comptage des poissons passant au travers de la passe à poissons en rive gauche.



Figure 4 : Cartographie de la localisation du site d'étude - Géoportail



## 4/ Analyse des données

### 4.1 Passage des silures dans la passe à poisson

#### 4.1.1 Description de la méthode de comptage

La passe à poissons présente en rive droite de la rivière Aisne est pourvue d'un système de vidéo-comptage enregistrant 24h/24 le passage des différentes espèces pouvant emprunter la passe (montaison comme dévalaison). Cette méthode permet un dénombrement sans manipulation des poissons et s'affranchit des inconvénients majeurs du piégeage (stress, blessure).

Les bandes sont ensuite récupérées et analysées dans le local technique en rive droite à l'aide du programme SYSIPAP. Ainsi, chaque poisson détecté par le programme est déterminé, dénombré et mesuré lorsque cela est possible (<sup>8</sup>SeMAO, 2017).

Considérant la largeur et longueur de la passe à poissons, la plupart individus (supérieur à 2m de long) ne pourront être dénombrés faute de pouvoir traverser la passe.



## 4.1.2 Données du nombre de silures

Du fait de la configuration de la passe à poissons, les individus la traversant sont généralement de taille petite à moyenne. L'élément « ouvrage » devient un facteur limitant pour les individus de grande taille à cause de la largeur de la passe et de la hauteur d'eau allouée. De plus, il a été constaté que 90 % des poissons empruntaient la passe uniquement pour la montée, la dévalaison se faisant préférentiellement par le barrage ou bien l'écluse de par sa facilité. Les données présentées sont uniquement celles recueillies au niveau de la passe et sont donc à prendre avec précaution pour les dévalaisons car ne reflétant pas entièrement la réalité. Après dépouillement des différentes bandes sur la période avril 2017 à février 2020, on obtient les résultats suivants :

Lors de l'année 2017 (année de la mise en service de la passe à poisson), on remarque que sur un total de 15 passages détectés, seulement 1 dévalaison est observée pour 14 montaisons (avec un pic de 8 individus pour le mois de mai). La courbe d'individus totaux suit principalement la courbe des montaisons, sur la période d'avril à octobre avec un pic rapide en mai, puis une diminution moyennement lente à partir de juin.

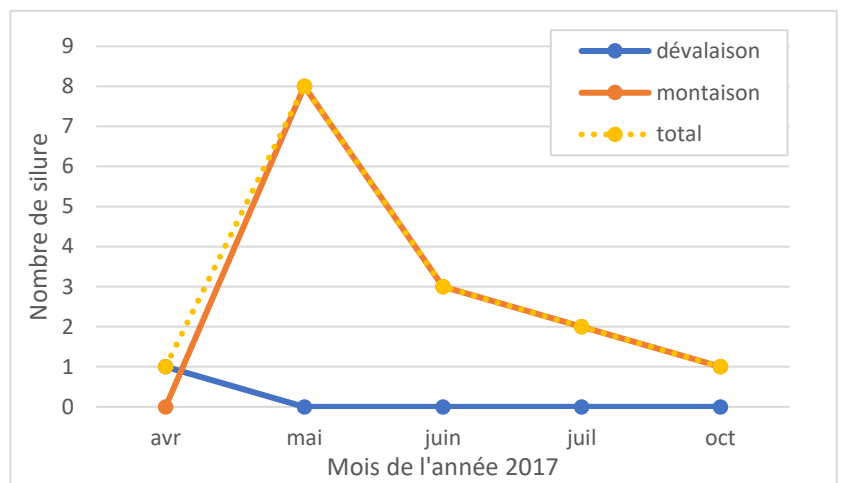


Figure 5 : Nombre de Silure en fonction de son type de déplacement sur l'année 2017

En ce qui concerne l'année 2018, la présence du silure au niveau de la passe à poisson est observée sur une plus courte période qu'en 2017 (d'avril à août). La présence du poisson est observée dans les deux sens (montaison et dévalaison) avec un pic de montaison en mai (25 individus) et un pic de dévalaison en juin (48 individus). La courbe totale de présence augmente progressivement jusqu'en juin, avant de régresser rapidement en juillet.

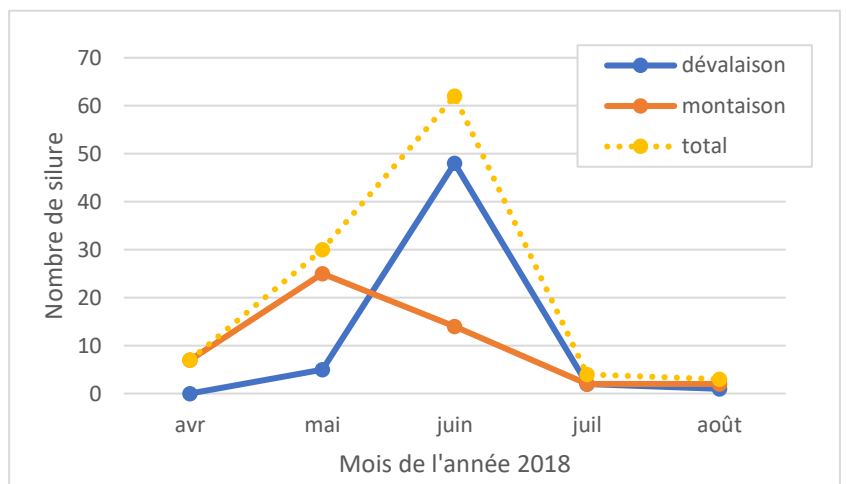


Figure 6 : Nombre de Silure en fonction de son type de déplacement sur l'année 2018

En ce qui concerne l'année 2019, la présence du silure au niveau de la passe à poisson est observée sur une plus longue période (de mars à septembre). Toutefois, cette présence n'a été détectée que pour des montaisons (48 au total dont un pic à 25 individus en mai). Aucune dévalaison n'a été observée. La courbe totale de présence du silure dans la passe suit en totalité la courbe des montaisons.

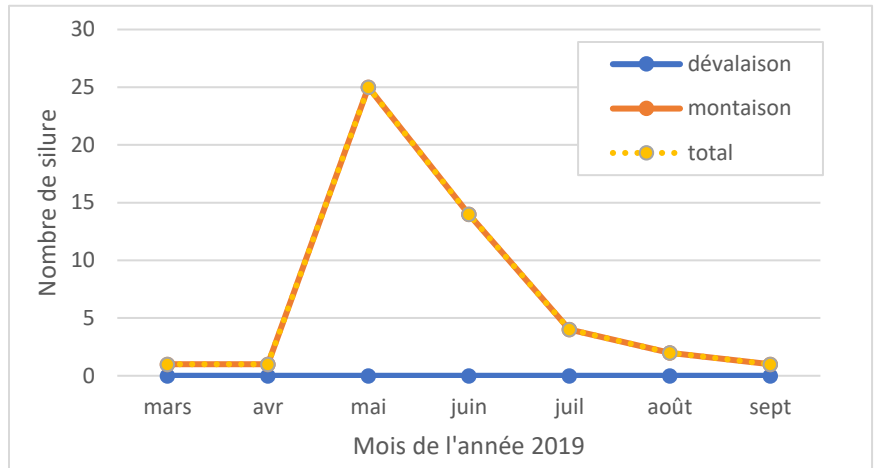


Figure 7 : Nombre de silure en fonction de son type de déplacement sur l'année 2019

Enfin, les données de l'année 2020 n'ont été récupérées que jusqu'au mois de février, où il a été observé une unique dévalaison pour ce dernier mois. De ce fait, aucun graphique n'a pu être présenté.

Une comparaison entre le nombre total de silures présent dans la passe-à-poisson du barrage de Carandeu entre les années de récolte de données a été effectuée. Les résultats sont les suivants :

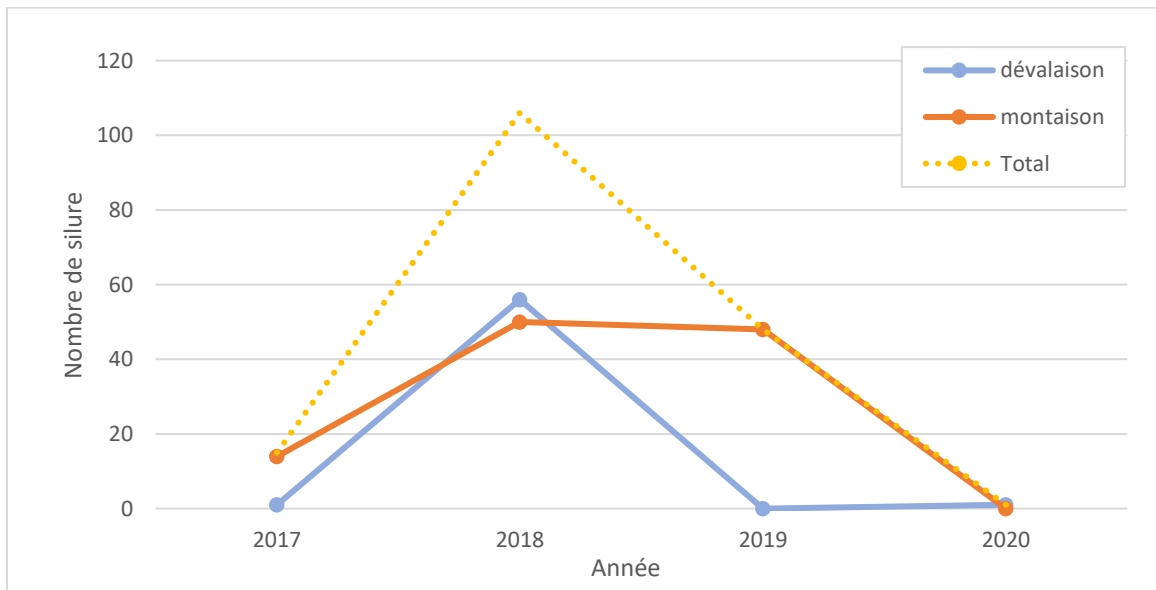


Figure 8 : Comparaison du nombre de silure totaux passant par la passe-à-poisson du barrage de Carandeu d'avril 2017 à février 2020



## FEDERATION DE L'OISE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

*Etablissement à caractère d'utilité publique (loi du 12 juillet 1941) agréé par la Préfecture de l'Oise en date du 13 novembre 2017 au titre de l'article L.141-1 C.E. relatif à la Protection de l'Environnement.*

L'observation des données indique une forte augmentation du nombre total de silures de 2017 à 2018 (allant de 15 à 106 individus), puis une nette diminution jusqu'en 2020 où les données ne sont pas complètes sur l'année.

Si on regarde plus en détails, la courbe concernant la montaison des silures augmente puis reste stable, tandis que celle des dévalaisons fluctue drastiquement (faible en 2017 avec 1 passage, fort en 2018 avec 56 passages), puis quasiment inexistante pour 2019 et 2020 (avec un seul passage enregistré).

### 4.1.3 Analyse

Après analyse des données obtenues, on constate que la présence du silure dans la passe à poissons du barrage de Carandeu s'étale de mars à octobre, avec un taux maximal de fréquentation durant les mois de mai et juin pour toutes les années confondues. Ceci correspond à la période de reproduction de l'espèce. On peut donc émettre l'hypothèse que le silure est bien plus mobile à ce moment de l'année afin de trouver le site idéal pour frayer. Les horaires où le silure est détecté se situent généralement entre 22h et 7h du matin (annexe 2), correspondant bien aux périodes d'activités connues de cette espèce.

De plus, on note une forte augmentation du taux de présence du silure entre la mise en fonctionnement de la passe en 2017 et l'année 2018. Ceci s'explique par le temps qu'il faut aux espèces pour trouver et « apprivoiser » ce nouveau passage permettant la continuité dans le but de coloniser de nouveaux habitats, de frayer, de se nourrir etc.

Toutefois, cette fréquentation totale diminue de plus de la moitié en 2019 (diminution causée par une absence de dévalaison dans la passe, la montaison restant plutôt stable). Les hypothèses pouvant expliquer ces résultats sont dans un premier cas que les silures se sont répartis le long de l'Aisne et n'ont plus besoin de se déplacer pour trouver un site de ponte, ou alors que les conditions n'étaient pas réunies pour pousser les individus à se déplacer, ou bien que les dévalaisons se fassent préférentiellement au travers du barrage ou de l'écluse plutôt que de la passe (comme expliqué plus haut). Le dernier cas est le plus plausible du fait de la disposition de la passe à poissons.

Le silure nécessitant au moins des eaux à 20°C pendant 2-3 mois pour entrer dans sa période de reproduction et ainsi induisant une certaine mobilité, le cas de la température en fonction de la présence du silure dans la passe sur l'année va être étudiée.

## 4.2 Silure et thermie

### 4.2.1 Sonde

Dans le cadre de ce rapport, les températures de l'eau ont été récupérées sur les rapports et données disponibles des suivis thermiques des cours d'eau du département de l'Oise.

La sonde qui nous intéresse ici se situe sur la rivière de l'Aisne, dans la commune de Choisy au Bac (par mesure de sécurité, la localisation précise de la sonde ne sera pas dévoilée). Cette dernière est définie dans les suivis thermiques comme la sonde numéro 25 – 10880539. Elle a été posée en avril 2016, et ses données sont récupérées tous les ans ou tous les deux ans selon la longévité de la batterie.



Figure 9 : Localisation de la sonde thermique utilisée pour l'étude

## 4.2.2 Données thermiques

Les données enregistrées par la sonde thermique sont résumées dans le schéma ci-dessous :

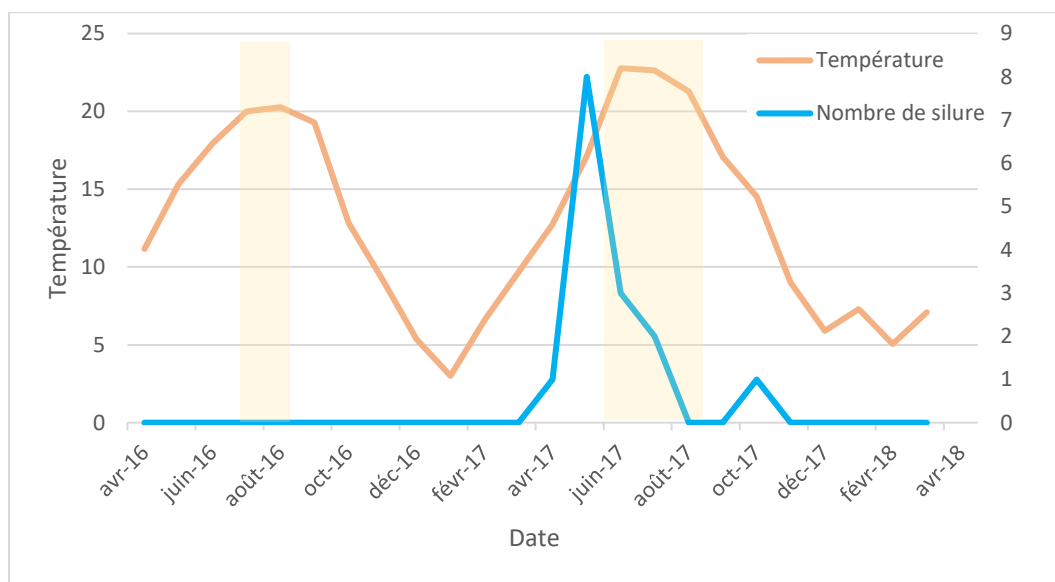


Figure 10 : Comparaison entre la température de l'eau proche du barrage et de la proportion de silures le traversant sur la période avril 2016-avril 2018

Les données températures ne sont disponibles que d'avril 2016 à mars 2018. Sur cette période, on remarque des fluctuations de températures avec des phases « chaudes » entre juin et septembre où la température de l'eau est au-dessus des 18°C, ainsi que des périodes « froides » généralement de novembre à mars avec des températures en dessous des 10°C.

A ce graphique a été ajouté la fréquentation du silure dans la passe à poisson sur la période disponible de la température (se référer au 4.1.3 pour l'analyse des passages du silure au niveau du barrage).

### 4.2.3 Analyse

Après étude du graphique et des données, on comprend que les alternances périodiques de températures sur la période enregistrée correspondent aux saisons, avec des eaux « chaudes » en été et des eaux « froides » en hiver. La courbe de présence du silure (dont les données ne sont disponibles qu'à partir d'avril 2017, soit depuis l'ouverture de la passe à poissons) tracée en parallèle indique une plus forte concentration d'individus durant ces périodes de réchauffement des eaux. Ce pic de présence coïncide avec le préférendum thermique du silure (entre 12 et 28°C) en ce qui concerne l'alimentation, la conquête de nouveaux territoires, mais aussi la période de fraie du silure lorsque les températures sont aux alentours ou supérieures à 20°C (ce qui est indispensable pour l'enclenchement de la reproduction de cette espèce). Le lien entre la température, la biologie du silure et sa présence accrue au niveau de la passe est vérifiée.

Toutefois, la plage de données des températures couplée à celle du nombre de silure étant restreinte à seulement un an, on ne peut qu'émettre l'hypothèse que plus la température de l'eau est importante durant les mois de mai à juillet et plus la présence du silure au niveau de la passe à poisson du barrage de Carandeu sera conséquente. De plus, on ne peut confirmer ou infirmer l'idée présentée plus haut, comme quoi la faible proportion de silures en 2019 pouvait être due à des conditions climatiques défavorables.

## 4.3 Silure et alose

### 4.3.1 L'alose

Appartenant à la famille des Clupéidés, l'alose est une espèce potamotoque anadrome (poisson amphihalin se reproduisant en rivière et grandissant en mer) reconnaissable à sa forme fusiforme et aplatie. La tête de ce poisson est comprimée latéralement et sa bouche est orientée vers le haut. Son ventre et ses flancs sont argentés tandis que le dos arbore des couleurs bleutées à bleu foncé et plusieurs taches noires ornent l'arrière de l'opercule.

Ne sont présentes en France que deux espèces : la grande Alose et l'Alose feinte.



Figure 11 : Dessin de la grande Alose et de l'Alose feinte

En ce qui concerne le mode de vie de l'alose, celle-ci passe le plus clair de sa vie en mer. Toutefois, cette dernière remonte les fleuves et rivières au moment de sa reproduction. La ponte se fait de nuit durant les mois de mai et de juillet. Les femelles exécutent des mouvements circulaires à la surface de

l'eau (« bulls ») où elles expulsent leurs ovules, qui sont ensuite fécondés par les mâles. Les alosons engendrés passent plusieurs mois en rivière ou en estuaire avant de rejoindre la mer pour terminer leur croissance pendant 2 à 6 ans avant de se rendre dans les eaux continentales pour se reproduire à leur tour.

### 4.3.2 Données comparatives entre les aloses et les silures

Une comparaison des effectifs totaux de passage dans la passe entre ces deux espèces depuis avril 2017 jusqu'à février 2020 a été effectuée. Ceci afin de déterminer si la présence du silure dans la passe à poisson coïncide avec à la présence de migrateurs (ici la grande alose) et/ou s'il a un impact sur ces derniers.

On obtient les résultats suivants :

Pour l'année 2017, la présence du silure s'étale d'avril à octobre avec un pic en mai (8 individus). Par contre, la présence de l'aloise n'est détectable que pour le mois d'avril seulement (5 individus). La fréquentation de l'aloise chute drastiquement au moment où celle du silure augmente (passage de 5 à 0 individus en un mois).

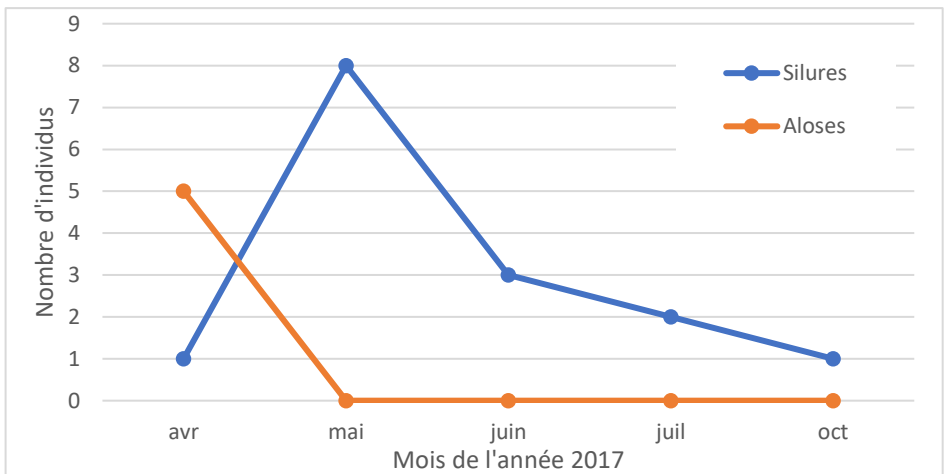


Figure 12 : Comparaison du nombre de passage d'aloses et de silures sur l'année 2017

En ce qui concerne l'année 2018, la présence du silure s'étend d'avril à août (pic maximal en juin pour 62 individus), tandis que celle des aloses est détectée d'avril à juillet (pic de fréquentation également en juin avec 6 individus seulement). On remarque que la courbe des aloses suit à peu près le même profil que celui des silures, hormis le fait que la courbe de fréquentation des aloses est beaucoup plus « écrasée » (rapport d'environ 10 % de la courbe alose en juin par rapport à la courbe silure).

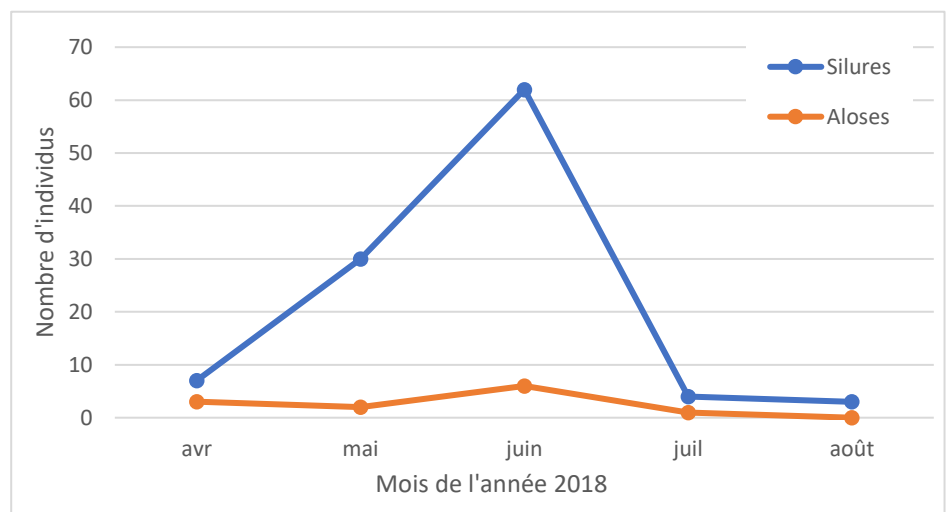


Figure 13 : Comparaison du nombre de passages d'aloses et de silures sur l'année 2018

L'année 2019 semble offrir un profil inverse de l'année précédente : c'est-à-dire que la proportion de silure est bien plus faible en termes d'unité avec une courbe plus « aplatie », contrairement à la courbe alose. En effet, on dénombre une grande concentration d'aloses (entre les mois d'avril et de juillet pour un pic de 257 individus en mai) ; tandis que le nombre de silures n'excède pas les 25 individus durant le mois de mai.

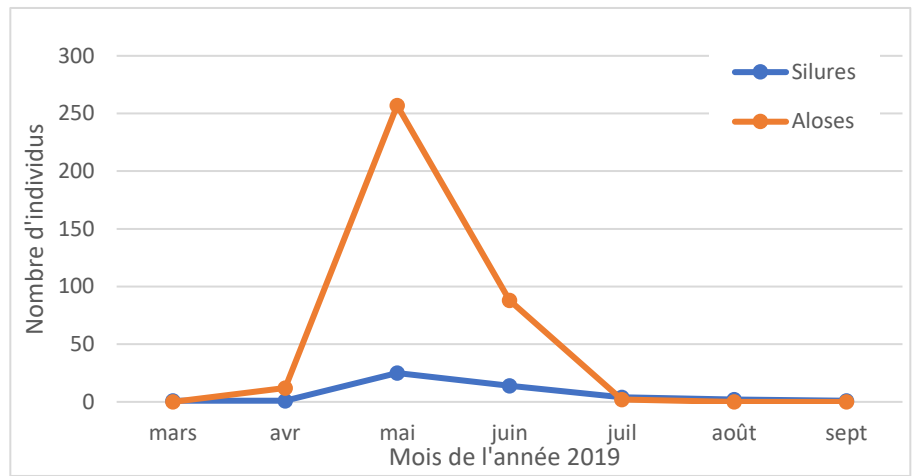


Figure 14 : Comparaison du nombre de passages d'aloses et de silures sur l'année 2019

Enfin, les données de 2020 ne sont renseignées que jusqu'au mois de février, où seul un silure a été recensé sur ce dernier mois. De ce fait, aucun graphique ne peut être présenté.

Une comparaison entre les passages d'individus des espèces de silures et d'aloses au niveau de la passe à poissons du barrage de Carandeu depuis avril 2017 a également été effectuée. Les résultats sont les suivants :

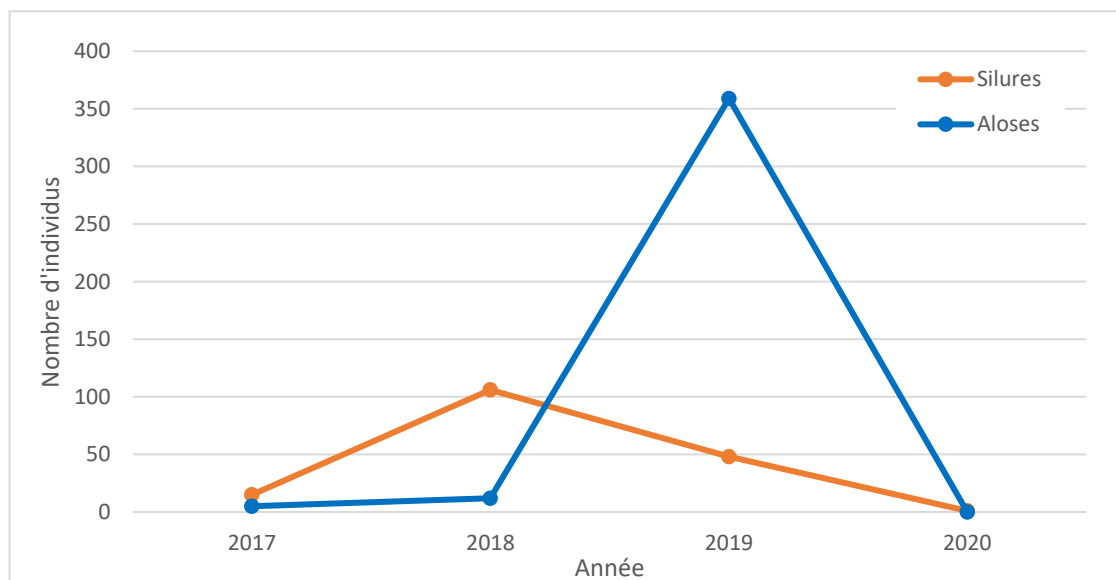


Figure 15 : Comparaison du nombre d'aloses et de silure de 2017 à 2020

Sur le graphique, on remarque que sur les deux premières années, la présence de l'alse est quasiment inexistante (pas plus de 12 individus par année), alors que celle du silure augmente progressivement jusqu'à atteindre son pic de fréquentation en 2018 avec un passage de 106 individus. Toutefois, les tendances s'inversent pour l'année suivante. En effet, tandis que la population de silure glane diminue, celle des aloses augmente de manière conséquente (jusqu'à 359 individus passés).

En complément avec la présence du nombre d'individus de silure et d'alse au niveau de la passe à poissons sur chacun des mois de 2017 à 2020, une comparaison de proportion de présence par rapport à l'heure de passage est effectuée pour les deux espèces. Les résultats sont compilés dans le graphique ci-dessous :

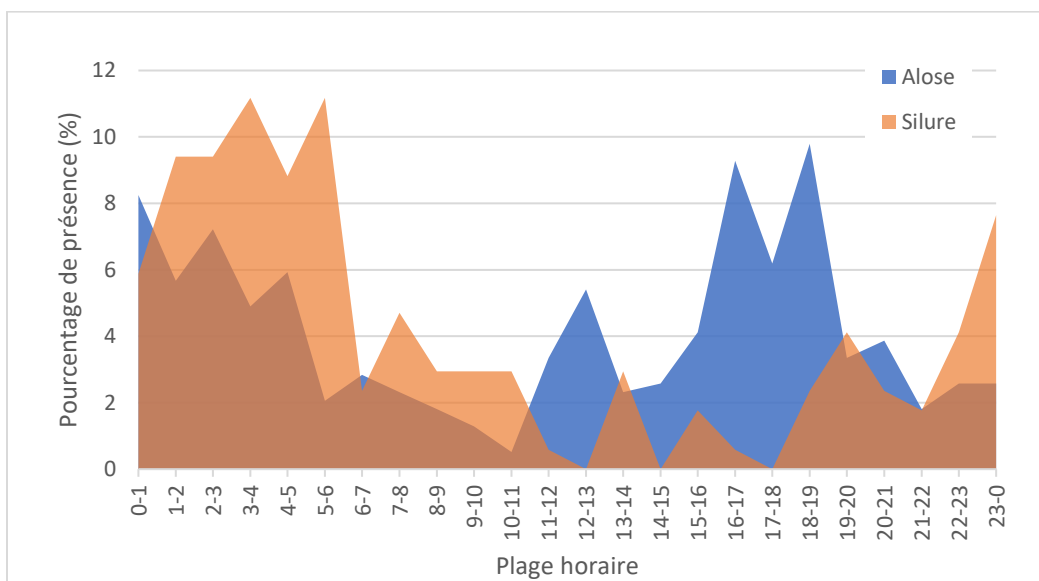


Figure 16 : Comparaison du pourcentage de présence de l'alse et du silure suivant l'heure de passage au niveau de la passe à poissons

On observe sur le graphique que le silure traverse principalement la passe entre 22-23 heures et 7 heures du matin (représentant environ 72 % de la présence totale), avec un pic de passage entre 3 et 4 heures (11,18 %) ainsi que 5 et 6 heures du matin (11,18 %). Pour ce qui est des aloses, leur présence au niveau de la passe se situe préférentiellement entre minuit et 5 heures du matin, ainsi que de midi à 19 heures (soit environ 78 % du nombre total d'aloses), avec un pic de passage entre 16 et 17 heures (9,28 %) ainsi qu'entre 18 et 19 heures (9,79 %).

### 4.3.3 Analyse

On remarque en premier temps que les pics de présences du silure coïncident ou suivent de près le mois de pic de présence de l'alse. Ce constat peut laisser supposer que le silure prédate les aloses durant leur période de passage au niveau du barrage de Carandean. Pourtant, ces périodes accrues d'activité





## FEDERATION DE L'OISE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

Etablissement à caractère d'utilité publique (loi du 12 juillet 1941) agréé par la Préfecture de l'Oise en date du 13 novembre 2017 au titre de l'article L.141-1 C.E. relatif à la Protection de l'Environnement.

correspondent chacun à leur période de reproduction (silure comme alose), induisant une certaine mobilité pour ces deux espèces (plus importante pour l'alose).

De plus, la proportion d'aloses traversant la passe selon les années ne dépend pas de la présence du silure détecté, mais de facteurs extérieurs (continuité, bonne reproduction de l'année précédente, peu de mortalité). L'année 2019 étant l'exemple d'une migration extraordinaire avec 359 individus arrivant au niveau du barrage.

Enfin, la comparaison des horaires de passages selon les deux espèces indique bien des utilisations de la passe à des moments différents (plus en journée pour les aloses, alors que les silures traversent la passe préférentiellement au crépuscule et dans la nuit, quand ils sont les plus actifs). Pour les horaires se chevauchant, l'écart de temps entre le passage d'une alose suivi par le passage d'un silure est toujours supérieur à une heure. Il est donc difficile de penser que les silures suivent de façon rapprochée les aloses avec une telle différence de temps de passage dans la passe.

Tous ces éléments convergent sur le fait qu'aucun lien de prédation intensive et exclusive de la part des silures sur les aloses existe.

Afin de vérifier cette hypothèse, le calcul d'une corrélation sur l'influence bilatérale entre la présence du siluridé, de trois espèces migratrices (alose, saumon atlantique et anguille) ainsi que d'autres espèces de poissons traversant régulièrement la passe (ablette, brème, chevesne) est effectué. Les résultats vont permettre de confirmer ou réfuter l'hypothèse exposée précédemment, ainsi que de savoir si l'incidence du silure n'est subie spécifiquement que sur les aloses ou bien par d'autres espèces et avec quelle intensité.

On obtient les résultats suivants :

name	ANGUILLE	ABLETTE	SAUMON ATLANTIQUE	BREME	CHEVESNE	ALOSE	SILURE
ANGUILLE	1						
ABLETTE	0.81	1					
SAUMON ATLANTIQUE	0.04	-0.08	1				
BREME	-0.05	0.02	0.36	1			
CHEVESNE	-0.03	0.06	0.41	0.68	1		
ALOSE	-0.03	-0.05	0.06	0.61	0.4	1	
SILURE	0.05	0.02	0.27	0.64	0.62	0.67	1

Figure 16 : Tableau de corrélation de présence entre l'anguille, l'alose et le silure au niveau de la passe à poisson du barrage de Carandeu

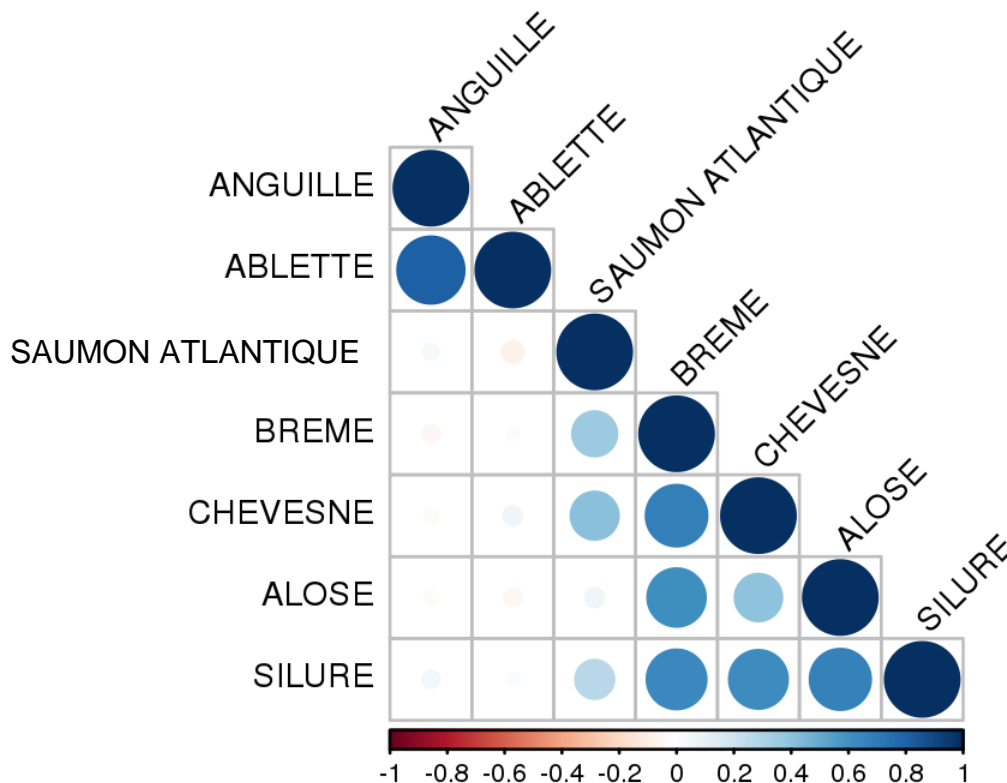


Figure 17 : Corrélation de présence entre l'anguille, l'alose et le silure sous forme de corrélogramme

Grâce au tableau ainsi qu'au corrélogramme, on se rend compte qu'il n'y a aucune corrélation de présence entre l'anguille et le silure (0,05) ainsi qu'entre le silure et l'ablette (0,02). Toutefois, il existe une relation plutôt moyenne entre le silure et le saumon atlantique (0,27) et une relation forte entre le silure et la brème (0,64), le chevesne (0,62) ainsi que l'alose (0,67). Ces résultats nous indiquent qu'il existe un lien de présence entre le silure et l'alose, la brème et le chevesne.

Le type de corrélation de présence qui est définie ici correspond au moment de reproduction (qui est sur la même période pour ces quatre espèces) les incitant à se déplacer sur une même plage de temps pour trouver des zones de fraies adéquates.

Toutefois, les données de passage seules ne sont pas suffisantes pour déterminer l'existence d'une prédation intensive de la part du silure sur les autres espèces piscicoles et notamment migratrices.



# FEDERATION DE L'OISE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

*Etablissement à caractère d'utilité publique (loi du 12 juillet 1941) agréé par la Préfecture de l'Oise en date du 13 novembre 2017 au titre de l'article L.141-1 C.E. relatif à la Protection de l'Environnement.*

## 5/ Conclusion

Au travers des données et résultats exposés dans ce présent rapport, on note que les individus silure glane effectuent préférentiellement des montaisons au travers de la passe à poissons du barrage de Carandeu. Cette préférence de passage est expliquée par l'accès à de nouvelles zones colonisables, mais aussi à la configuration de la passe qui ne facilite pas la dévalaison (les poissons privilégiant alors l'écluse et le barrage, rendant l'analyse des résultats de dévalaison impossible). Les déplacements en montaison quant à eux s'effectuent sur une grande partie de l'année (de mars à octobre). Sur cette période, la fréquence d'activité du silure est accrue durant les mois de mai, juin et juillet, pouvant correspondre à des besoins d'alimentations, de colonisation de nouveaux territoires, mais surtout à sa période de reproduction qui nécessite la recherche d'un site de fraie.

Les mois de pics d'activité concordent également avec des températures d'eau élevées (égales ou supérieures à 20°C) s'accordant avec le préférendum thermique de l'espèce, et nécessaire à un bon cycle de reproduction. Toutefois, le manque de données thermiques empêche de démontrer si ces hautes températures ont un effet positif additionnel sur l'activité de déplacement du silure.

De plus, les périodes où le silure est le plus présent au niveau de la passe coïncident également avec celles d'autres espèces étudiées (brème, chevesne, saumon atlantique, alose, anguille, ablette) remontant le cours d'eau. Des calculs ont démontré qu'il existait pour certains une corrélation positive entre leurs périodes de passage. Ceci correspond au moment de leur reproduction et donc avant tout à leur besoin de déplacement pour rejoindre des sites de fraies.

Même si aucun résultat ne démontre une prédation intensive de la part du silure dans la passe, rien n'indique qu'elle n'est pas présente en aval du barrage. En effet, les conditions particulières des barrages font que les densités de poissons sont plus importantes à ce niveau des ouvrages et donc que les taux de prédateurs sont eux aussi plus fréquents, dont celui du silure.

D'autre part, il est difficile de déterminer avec précision l'intensité de pression que peut avoir le silure glane sur l'alose, les autres espèces migratrices ou encore les espèces piscicoles en général avec seulement 3 ans de données de passage (dont la première année représente la mise en service de la passe à poissons). Une seconde étude après au moins 5 à 10 ans de données permettrait d'effectuer avec plus d'exactitude des modèles statistiques sur les habitudes de passages du silure. Des travaux de captures pour l'analyse des contenus stomacaux des silures au moment de la migration des espèces migratrices (notamment l'alose) pourraient être envisagés en parallèle. Ceci permettrait de savoir avec exactitude les proies chassées par le silure glane durant ces périodes de forts passages au niveau de cette passe, mais aussi d'en connaître leur proportion et pourcentage.

Enfin, tous ces résultats restent subjectifs et peu précis. En effet, une partie des données (ceux concernant les passages de dévalaison) sont partielles et donc pas ou peu exploitables. Il serait nécessaire de les obtenir ou de les mesurer pour agrémenter nos connaissances sur les déplacements du silure glane, au moins au niveau du barrage de Carandeu.



## FEDERATION DE L'OISE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

*Etablissement à caractère d'utilité publique (loi du 12 juillet 1941) agréé par la Préfecture de l'Oise en date du 13 novembre 2017 au titre de l'article L.141-1 C.E. relatif à la Protection de l'Environnement.*

En conclusion, le silure glane reste un poisson mystérieux concernant ces habitudes (notamment au niveau de la prédation) du fait du manque d'études et de données à son sujet. Il est donc nécessaire de poursuivre les recherches scientifiques en ce qui concerne la compréhension de ce poisson spectaculaire, auquel cas il conservera sa mauvaise réputation de « mangeur d'homme ».

Pourtant, le silure n'a pas que des mauvais côtés. En effet, sa particularité de carnivore opportuniste qui le caractérise est aussi très utile de la régularisation d'espèces invasives. Si la proportion de ces dernières est plus importante dans la rivière, elles finiront d'autant plus souvent dans l'estomac d'un silure. Le silure glane devenant ainsi un frein à l'expansion des espèces invasives. Ce dernier est aussi le poisson de sport de pêche par excellence. Sa force et sa taille deviennent un réel challenge pour les pêcheurs voulant se mesurer à ce mastodonte et tester leur matériel.



# FEDERATION DE L'OISE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE

Etablissement à caractère d'utilité publique (loi du 12 juillet 1941) agréé par la Préfecture de l'Oise en date du 13 novembre 2017 au titre de l'article L.141-1 C.E. relatif à la Protection de l'Environnement.

## 6/ Bibliographie

- 1- VALADOU B., CHANGEUX T., BELLIARD J. et al. *Le silure glane (Silurus glanis, L.) en France. Evolution de son aide de répartition et prédiction de son extension.* Fontenay-sous-Bois, Janvier 2007, 99 p.
- 2- Fédération Nationale de la Pêche en France. Le silure, un géant si encombrant ? [en ligne] Disponible sur < <https://www.federationpeche.fr/151-le-silure-un-geant-si-encombrant-.htm> > (Consulté le 25/03/2020)
- 3- FAURE J.P., MOLLARD D., PONS Y..Fédération *Suivi technique et biologique de la passe à poisson de Jons : Fiche action 4.4 du contrat territorial 2015-2020 pour la restauration du canal de Miribel, de ses annexes fluviales et de sa nappe du Rhône et de la Métropole de Lyon pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique*, La Tour de Salvagny, 2016, 66p.
- 4- Préfet de l'Aisne, Préfet de l'Oise. *Arrêté inter-préfectoral portant autorisation au titre de l'article L214-3 du code de l'environnement, en vue de la déconstruction des anciens barrages et la reconstruction et l'exploitation des nouveaux barrages de Vauxrot, Fontenoy et Vic-sur-Aisne dans le département de l'Aisne, et des barrages de Couloisy, Hérant et Carandeu dans le département de l'Oise* [en ligne] Demande d'autorisation du 13 mars 2015. Disponible sur < [http://www.oise.gouv.fr/content/download/19491/117685/file/DDT02-201503-00-D-D-AP\\_LOI\\_EAU\\_SIGNE.PDF](http://www.oise.gouv.fr/content/download/19491/117685/file/DDT02-201503-00-D-D-AP_LOI_EAU_SIGNE.PDF) > (Consulté le 23/03/2020)
- 5- BAMEO. *Barrage de Carandeu* [en ligne] Disponible sur < <http://www.bameo.fr/barrage-de-carandeu> > (Consulté le 23/03/2020)
- 6- VINCI construction. *Réalisation et remplacement des barrages de l'Aisne et de la Meuse* [en ligne] [Dernière mise à jour 20 juillet 2018]. Disponible sur < <https://www.vinci-construction.fr/realisations/realisation-et-remplacement-barrages-laisne-et-meuse> > (Consulté le 25/03/2020)
- 7- Observatoire des Poissons du bassin Seine Normandie. *Carte interactive* [en ligne] Disponible sur < [https://www.observatoire-poissons-seine-normandie.fr/carte/#/#map=12/3.22183/48.89402&layers=temps\\_sil\\_etat\\_full](https://www.observatoire-poissons-seine-normandie.fr/carte/#/#map=12/3.22183/48.89402&layers=temps_sil_etat_full) > (Consulté le 27/03/2020)
- 8- SeMAO. *Convention : Exploitation de la station de comptage des poissons sur l'Aisne, installée sur le barrage de Carandeu*, commune de Carandeu, Lumes, 2017, 10p.

## 7/ Annexes

Corrélation	Négative	Positive
Faible	de -0,5 à 0,0	de 0,0 à 0,5
Forte	de -1,0 à -0,5	de 0,5 à 1,0

*Interprétation des résultats d'une corrélation*

Plage horaire	Alose		Silure	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
0-1	32	8,25	10	5,88
1-2	22	5,67	16	9,41
2-3	28	7,22	16	9,41
3-4	19	4,90	19	11,18
4-5	23	5,93	15	8,82
5-6	8	2,06	19	11,18
6-7	11	2,84	4	2,35
7-8	9	2,32	8	4,71
8-9	7	1,80	5	2,94
9-10	5	1,29	5	2,94
10-11	2	0,52	5	2,94
11-12	13	3,35	1	0,59
12-13	21	5,41	0	0,00
13-14	9	2,32	5	2,94
14-15	10	2,58	0	0,00
15-16	16	4,12	3	1,76
16-17	36	9,28	1	0,59
17-18	24	6,19	0	0,00
18-19	38	9,79	4	2,35
19-20	13	3,35	7	4,12
20-21	15	3,87	4	2,35
21-22	7	1,80	3	1,76
22-23	10	2,58	7	4,12
23-0	10	2,58	13	7,65

*Données sur les plages horaires de passage dans la passe à poissons pour les aloses et les silures*

Données de passage pour l'ablette, l'alose, l'anguille, la brème, le chevesne, le saumon atlantique et le silure durant l'année 2017 :

Somme de sens		Étiquettes de colonnes															
Étiquettes de lignes		Total abl	Total ala	Total ang	Total bre	Total che	Total sat	Total sil	Total général	Total abl	Total ala	Total ang	Total bre	Total che	Total sat	Total sil	Total général
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	8	8		1	3	109							3	109			121
7	7				405	211							405	211	1		624
721	721	5	5	15	670	272							670	272	3	8	1694
687	687			25	16	12							16	12	3	3	743
62	62					43								43	2	2	107
3595	3595			3	64	16							64	16			3678
12166	12166			261	1	27							261	27			12455
4923	4923			1	12	13							12	13	1	1	4950
40	40			1	6	20							6	20			67
2	2					2								2			2
22209	22209	5	5	307	1177	725							1177	725	4	14	24441

Données de passage pour l'ablette, l'alose, l'anguille, la brème, le chevesne, le saumon atlantique et le silure durant l'année 2018 :

Somme de sens		Étiquettes de colonnes															
Étiquettes de lignes		Total abl	Total ala	Total ang	Total bre	Total che	Total sat	Total sil	Total général	Total abl	Total ala	Total ang	Total bre	Total che	Total sat	Total sil	Total général
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	8	8		1	74	13							74	13			96
3	3				16	9							16	9			28
9	9				90	63							90	63			162
2959	2959	3	3	11	908	241							908	241	7	7	4129
2098	2098	2	2	21	392	333							392	333	25	25	2871
431	431	7	7	45	35	24							35	24	1	14	557
406	406	1	1	40		18								18	2	2	467
908	908			16	2	39							2	39	2	2	967
2715	2715					31								31			2746
386	386			3		12								12			401
7	7				3	95							3	95			105
9930	9930	13	13	138	1539	892							1539	892	1	50	12563

Données de passage pour l'ablette, l'alose, l'anguille, la brème, le chevesne, le saumon atlantique et le silure durant l'année 2019 :

Somme de sens	Étiquettes de colonnes	Total abl	Total ala	Total ang	Total bre	Total che	Total che	Total sat	Total sil	Total général
Étiquettes de lignes	abl	1	1	1	1	1	1	1	1	1
janv							3			3
févr					7	6	6			13
mars	377	377	1	1	131	68	68		1	578
avr	1555	1555	12		273	397	397		1	2238
mai	480	480	257	2	1072	253	253		25	2089
juin	1107	1107	88	21	77	320	320	1	14	1628
juil	2959	2959	2	18	3	99	99		4	3085
août	2282	2282		1	6	107	107		2	2398
sept	2186	2186		1	1	86	86		1	2275
oct	1750	1750		1	3	51	51			1805
nov	20	20				14	14			34
déc					10	5	5			15
<b>Total général</b>		12716	359	45	1583	1583	1409	1	48	16161

Données de passage pour l'ablette, l'alose, l'anguille, la brème, le chevesne, le saumon atlantique et le silure durant l'année 2020 :

Somme de sens	Étiquettes de colonnes	Total bre	Total che	Total général
Étiquettes de lignes	bre	1		
janvier		11	1	12
février		17	1	18
<b>Total général</b>		28	2	30