



Unité de
recherche
EABX

Rapport d'avancement mi-parcours, volet 1, programme partenarial de recherche « SHAD'EAU »



Demande portée par :
Unité de recherche EABX équipe
Poissons Migrateurs Amphihalins
Centre IRSTEA de Bordeaux Cestas
50 av de Verdun
33612 CESTAS Cedex

Coordinatrice Françoise Daverat
✉ francoise.daverat@irstea.fr
☎ 0557890806

29 JUIN 2019

Institut national de recherche

AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE
ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

RÉGION
Nouvelle-
Aquitaine

gies pour l'environnement et l'agriculture

INRA
SCIENCE & IMPACT
Engagement
reconnu

cnrs
dépasser les frontières

UNIVERSITÉ
DE PAU ET DES
PAYS DE L'ADOUR

STRATÉGIE
NATIONALE POUR LA
BIODIVERSITÉ

INSTITUT
CARNOT
Irstea

Programme partenarial : Les populations d'aloses du Grand Sud- Ouest

Introduction :

Le présent programme d'études et de recherches a pour ambition d'apporter un éclairage sur la situation de la grande alose et en regard celle de l'alose feinte, dans une vaste zone géographique regroupant les bassins versants de la Nivelle, des Nives, des Gaves, de l'Adour, de la Garonne, de la Dordogne et de la Charente.



L'objectif est de rechercher au cours du cycle de vie de l'alose toutes les causes possibles de la fragilité actuelle des deux espèces d'aloses afin de répondre aux interrogations des gestionnaires, de leur permettre d'envisager des actions opérationnelles pour améliorer le statut de l'espèce et de progresser sur des questionnements de recherche.

Ce programme est issu des échanges préparatoires à la révision du PLAGEPOMI et met en œuvre la mesure **AC1** :

« Préciser les problèmes environnementaux auxquels la grande alose est sensible afin de déterminer les conditions de réussite du programme de restauration de l'espèce. »

Il émane d'une démarche collective rassemblant des partenaires gestionnaires et des chercheurs. Il comporte des actions visant à acquérir de nouvelles connaissances mais également un volet important de mise en commun et d'analyse de données pré-existantes et de partage d'expériences entre les différents sous-bassins.

Contexte et problématique :

Ce programme de recherche émane d'une démarche collective rassemblant des gestionnaires et des organismes de recherche. Il est bâti dans le cadre d'un large partenariat avec les interlocuteurs techniques : les associations de restauration des migrateurs (MIGADO et MIGRADOIR), la Cellule Migrateurs Charente Seudre, le SMEAG, les pêcheurs professionnels, l'institut des milieux aquatiques et la fédération de pêche.

Il mobilisera les équipes scientifiques PMA de l'UR EABX d'IRSTEA, l'UMR ECOBIOP INRA UPPA de St Pée sur Nivelle, l'UMR LCABIE IPREM CNRS UPPA de Pau, l'UMR Liens La Rochelle

Il sera suivi par le groupe alose du COGEPOMI Garonne-Dordogne-Charente -Seudre et Leyre en associant les acteurs du bassin de l'Adour.

Dans les bassins Gironde Garonne Dordogne, le bassin de la Charente et le bassin de l'Adour, les populations de migrateurs amphihalins font l'objet d'efforts particuliers de suivi et de restauration. Dans ce contexte, les habitats fluviaux ont également fait l'objet d'une gestion avec une amélioration de la perméabilité des obstacles et l'arrêt de l'extraction de granulats au niveau des frayères potentielles.

Les poissons migrateurs amphihalins en Aquitaine sont une ressource économique et patrimoniale. Les espèces phare telles l'esturgeon, le saumon, l'alose, la lamproie et l'anguille participent à l'identité de la région Aquitaine. Certaines de ces espèces supportent également une pêche commerciale et ou récréative qui génère une activité économique dans le secteur primaire et le secteur tertiaire.

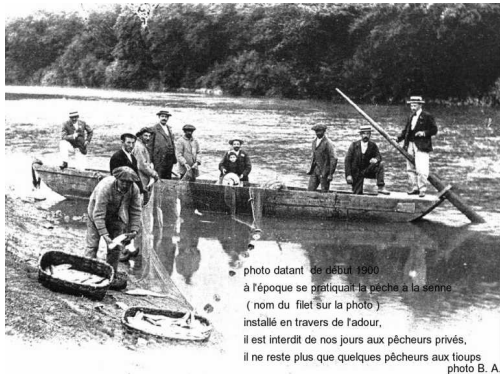


photo datant de début 1900
à l'époque se pratiquait la pêche à la senne
(nom du filet sur la photo)
installé en travers de l'adour,
il est interdit de nos jours aux pêcheurs privés,
il ne reste plus que quelques pêcheurs aux tioups
photo B. A.



La grande alose est en déclin dans le sud de son aire de répartition et elle a disparu des cours d'eau Nord Africains. Le groupe de travail européen

Aloses-Lamproies du CIEM constitué en octobre 2014 a confirmé cet état de fait. La population de grande alose de Gironde s'est effondrée et la

population d'alose feinte a également baissé. Un moratoire a été établi pour la pêche de la grande alose en 2007 sur le bassin de la Gironde et le stock ne s'est non seulement pas encore reconstitué mais la population continue à décroître. Les indicateurs portant sur l'abondance des géniteurs et les juvéniles (alosos) de grande alose sont à un niveau historiquement bas. Le comptage des bulls et le comptage aux passes montrent que les effectifs continuent de baisser. Moins de 5000 géniteurs sont remontés au niveau des stations de comptages des barrages de Tuilières et de Golfèch en 2013.

La grande alose en particulier, a été le support d'une pêche commerciale importante, qui en 1998 par exemple, était encore pratiquée par 158 pêcheurs qui produisaient 440 tonnes de poisson pour une valeur de 6,6 millions de francs (source rapports surveillance halieutique de l'estuaire). Une pêche récréative de l'alose feinte se développe également dans le Sud-Ouest. L'alose est donc potentiellement une ressource halieutique et économique importante dans la région Aquitaine.

Le présent projet bénéficiera d'une synthèse sur la biologie de la grande alose, situation actuelle des populations sur la façade atlantique, évolution sur une période récente, dans le cadre d'un partenariat IRSTEA-AADPPED-CRPMEM Aquitaine financé par le Labex COTE (Université de Bordeaux)

Le présent programme a pour finalité d'identifier les points de blocage dans le fonctionnement de la population de grande alose et d'identifier les leviers possibles pour améliorer cette situation. Afin de répondre à cette problématique, le programme a été

structuré autour de plusieurs idées fortes. D'une part, le programme est abordé avec une vision plus systémique en replaçant les aloses dans un réseau d'interactions en tant que proies et prédateurs et d'autre part, il est intégré une vision globale visant à combler les « boîtes noires » dans le cycle de vie particulièrement en milieu marin ; Enfin quand c'est éclairant, une analyse comparative est menée entre les deux espèces proches d'alose (grande alose et alose feinte).

Plusieurs hypothèses sont posées pour expliquer le déclin des aloses à l'échelle de la zone étudiée

- Une impossibilité à s'adapter aux modifications climatiques en rivière et en mer
- Un problème de survie des jeunes stades de vie en fleuve et en estuaire
- Une hybridation plus importante entre la grande alose et l'alose feinte
- Une chute de la croissance en eau douce et en mer
- Une pression accrue des contaminants sur les jeunes stades de vie

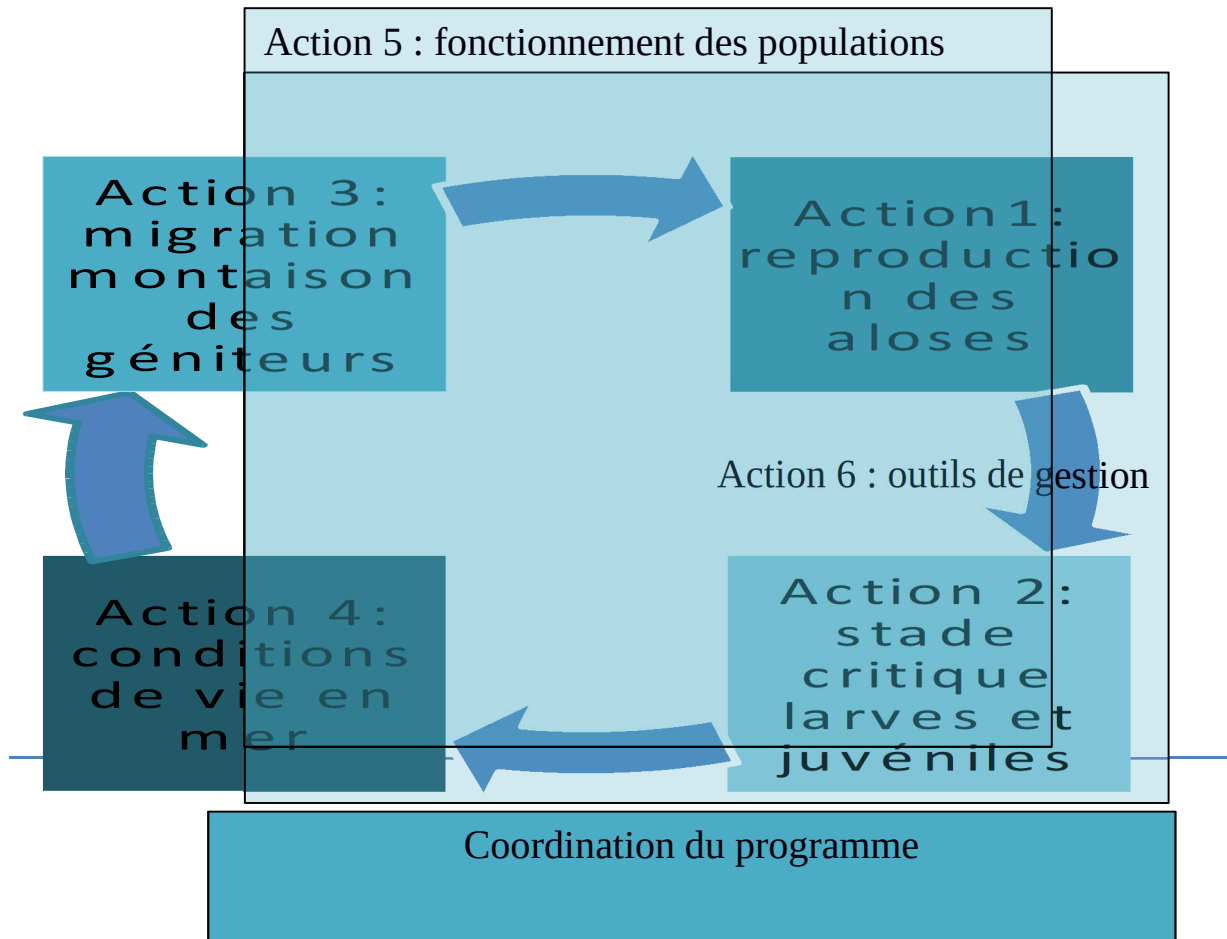


Schéma fonctionnel du programme

Bilan du volet 1 du programme SHAD'EAU, rapport d'avancement mi-parcours. Bilan des actions de recherche.

Action 1 : Adaptation du comportement reproducteur, phénologie, frayère et hybridation

Objectif

L'objectif de cette première action est d'étudier la phase de reproduction de l'alose, pour identifier les leviers environnementaux (débit des fleuves, température, qualité d'eau, hybridation) qui influent sur la production des œufs et leur survie future, et également pour optimiser les méthodes de caractérisation des stocks de géniteurs. Des travaux préliminaires semblent montrer que les fraies d'alose sont effectuées à un moment de l'année après lequel les conditions de vie des œufs et des larves seront les plus favorables.



Les conditions de température et de débit des fleuves pourraient être des facteurs déterminants pour la période de reproduction des aloses mais cette hypothèse reste à tester dans un contexte où le changement climatique va imposer des conditions environnementales fluctuantes. **L'action 1.1** consiste à étudier le lien qui existe entre la température et le débit de l'eau et l'activité de reproduction des aloses en utilisant des longues chroniques de données biologiques (bulls, alosons, température, débit). Ce lien est utile pour comprendre si les aloses synchronisent leur reproduction pour assurer une meilleure survie de leur descendance. Cette étude permet également de comprendre en quoi les évolutions présentes et futures des débits et de la température de l'eau (selon des scénarii alternatifs) offrent des conditions environnementales adéquates à l'alose. Dans le cadre de du travail doctoral, le contrôle environnemental de la tactique de reproduction chez la grande alose a été étudié, afin d'évaluer l'impact du changement climatique sur cette espèce. Cette étude a reposé sur l'hypothèse que la température de l'eau sur les zones de fraie ainsi que le débit et la durée du jour, influencent la survie des jeunes stades (Jatteau et al. 2017) et par conséquent le comportement de ponte des reproducteurs (Quinn et Adams, 1996). 4 actions ont été réalisées dans le cadre de la thèse.

1. Une approche statistique a d'abord été réalisée sur la définition du *preferendum* thermique de reproduction. A l'aide de l'indice d'électivité de Mainly sur les chroniques d'actes reproducteurs, on a pu montrer que les aloses sélectionnent préférentiellement les températures entre 16.5 °C et 23.0°C pour pondre. Ces résultats ont fait l'objet d'un article dans « Environmental Biology of Fishes » (Paumier et al. 2019).
2. Un stage de M2 (Camille Poulet), qui a été poursuivi par l'écriture d'un article, a exploré l'influence de l'arrivée sur frayères et de la tactique de ponte sur la survie de la descendance. Deux comportements de ponte contrastés (omniscient et pressé) ont été considérés définissant la gamme des possibles pour cette espèce. Ces résultats feront l'objet d'un article soumis dans « Ecological modelling ».
3. Le travail s'est poursuivi en cherchant à simuler le comportement de ponte par un modèle statistique (Boosted regression trees ; BRT) à partir de plusieurs facteurs environnementaux. Ce modèle a permis de quantifier l'importance relative de facteurs

environnementaux sur la ponte. Ces résultats ont fait l'objet d'une soumission d'un article dans « *Freshwater biology* »

4. Enfin, des chroniques de températures et de débits en Garonne et en Dordogne pour différents scénarios de changement climatique ont été utilisées pour forcer le précédent modèle (BRT) afin de dégager des tendances sur la favorabilité de la ponte à l'horizon 2100 et montrent que d'après les prédictions climatiques disponibles, l'évolution attendue est plutôt favorable au comportement de ponte des grandes aloses. Ces résultats feront l'objet d'un article soumis dans « *Global Change Biology* ».

Valorisation

Paumier, A., Drouineau, H., Carry, L., Nachón, D.J., and Lambert, P. 2019. A field-based definition of the thermal preference during spawning for allis shad populations (*Alosa alosa*). *Environ. Biol. Fishes.* doi:10.1007/s10641-019-00874-7.

Dans les rivières ou les portions de rivières où la détection des adultes franchissant des obstacles n'est pas possible, l'observation du comportement reproducteur de l'aloise peut servir d'estimateur de présence et d'abondance de géniteurs. Cette donnée est très importante pour identifier les zones de reproduction à préserver en priorité et aussi pour déterminer l'effectif du stock de géniteurs, essentiel à l'établissement de relations stock-recrutement qui sont à la base des modèles de dynamique des populations (voir action 5). Cependant, l'incertitude de l'estimateur de présence et d'abondance est liée à la variabilité individuelle du comportement reproducteur et à la stratégie d'échantillonnage. Dans le cadre de l'**action 1.3**, nous avons pour objectif de quantifier la variabilité individuelle du comportement reproducteur (nombre d'actes, distribution spatio-temporelle) en milieu naturel et de l'inclure dans des modèles statistiques permettant d'optimiser les stratégies d'échantillonnage pour réduire l'incertitude d'estimation.

Les politiques de gestion des populations d'aloise se basent en grande partie sur l'estimation des effectifs de géniteurs, obtenue à partir 1) des captures par la pêche, 2) des comptages à des stations de contrôle situées au niveau d'obstacles à la migration, 3) du dénombrement des actes reproducteurs (bulls) sur les frayères. Avec cette troisième méthode (la seule disponible pour les populations non exploitées et ne se reproduisant pas en amont de stations de contrôle), l'estimation de l'effectif de géniteurs passe par la comptabilisation sonore des bulls pendant les nuits de printemps, période de reproduction de l'aloise. La conversion du nombre de bulls détectés en nombre probable de géniteurs implique des hypothèses sur le comportement reproducteur, en particulier le nombre et la distribution spatiale et temporelle des bulls ; or la plupart de ces hypothèses n'ont pas été vérifiées, donc la fiabilité de la méthode d'estimation existante n'est pas tout à fait connue. En outre, la méthode existante ne quantifie pas du tout l'incertitude de l'estimation fournie.

Dans le cadre de l'**action 1.3**, le nombre et la distribution spatiale et temporelle des bulls ont été décrits par télémétrie (radiopistage + accélérométrie) pour huit aloses femelles en 2017 dans la Nivelle, un petit fleuve côtier du Pays Basque (Tentelier et al. 2018 ; <https://doi.org/10.1101/436295>). Alors que le nombre individuel de bulls supposé dans la méthode actuelle d'estimation est de 5, 7 ou 10 selon les auteurs, les aloses observées ici ont effectué en moyenne 15 bulls, avec une grande variabilité (entre 7 et 26). Alors que

la méthode actuelle suppose qu'un individu ne réalise qu'un bull par nuit, les aloses observées ici ont presque systématiquement groupé leurs bulls en séries de 2 à 8 bulls par nuit. La synchronie des bulls de chaque femelle et entre femelles rend la distribution horaire des bulls très variable d'une nuit à l'autre. Conformément à ce qui est supposé dans la méthode actuelle, chaque alose suivie a réalisé la quasi-totalité de ses bulls sur un même site de frai, et la probabilité de réaliser au moins un bull au cours d'une nuit augmentait avec la température de l'eau. Une nouvelle méthode pour estimer l'effectif de femelles à partir de l'échantillonnage sonore des bulls est proposée. Elle implémente les comportements reproducteurs dans un modèle de simulation stochastique qui utilise le même type de données que la méthode actuelle pour estimer l'effectif. Contrairement à la méthode actuelle, l'estimation obtenue par cette nouvelle méthode est accompagnée d'une mesure de l'incertitude. Le modèle est exécutable via une application web (https://ctentelier.shinyapps.io/alose_abc/), où l'utilisateur peut 1) téléverser ses données (nombre de bulls détectés et température de l'eau pour chaque nuit de la saison de reproduction), 2) visualiser voire modifier les hypothèses comportementales par défaut (selon les informations dont il disposerait sur la population d'intérêt), 3) visualiser les résultats de l'estimation. Un test mené en 2018 sur la Nivelle où le nombre réel de femelles était connu a montré que le modèle fournissait une estimation très fiable de l'effectif réel.

Que peut apporter l'action 1 à la gestion ?

A ce stade du projet, seules les actions 1.1 et 1.3 sont achevées. Les actions 1.2 concernant l'impact des contaminants sur les embryons et les larves d'aloses et l'action 1.4 concernant l'impact de l'hybridation entre Alose vraie et Alose feinte sont en cours de réalisation. L'action 1.1 semble montrer que les conditions climatiques prévues sont toujours favorables à la reproduction de l'alose étant donné que la gamme du préférendum thermique est entre 16,5 et 23°C et que le principal facteur expliquant la phénologie est la durée du jour, le débit étant un facteur agissant comme un frein au delà d'une certaine valeur. L'action 1.3 a permis de préciser l'estimation des effectifs de géniteurs à partir de l'écoute des bulls.

Action 4 : Mieux comprendre la phase de croissance des aloses en mer, l'occupation des habitats marins, et les sources de mortalité.

Les travaux de Taverny et al 1992, ont montré une répartition des aloses dans le Golfe de Gascogne de type « agrégatif », en panache autour des embouchures des principaux bassins versants d'accueil (Gironde, Loire), avec une distribution plus côtière pour l'alose feinte que pour l'alose vraie. Chez les deux espèces, et particulièrement pour l'alose feinte, les individus de plus grande taille sont rencontrés dans les zones les plus profondes. Des travaux plus récents (Trancart et al 2014) portant sur les côtes françaises au nord de la Vendée, confirment la présence préférentielle des aloses dans les panaches estuariens et les baies saumâtres. Les travaux de Taverny et al 1992 ont

également montré que le régime alimentaire est zooplanctonophage pour *Alosa alosa* et plus piscivore pour *Alosa fallax*. Le golfe de Gascogne et les panaches estuariens ont depuis les années 1980 subi des changements (réchauffement en particulier) qui pourraient modifier la favorabilité du milieu marin côtier pour les aloses.

L'action 4 a pour objectif d'identifier les sources de mortalité des aloses au cours de leur phase de croissance en mer. Cette phase de croissance dure pour la grande alose cinq à six ans et donc représente la plus grande durée de leur cycle de vie. Le Golfe de Gascogne est un écosystème complexe qui subit des modifications profondes. En utilisant toutes les sources de données accessibles et la collaboration des pêcheurs,

L'action 4.1 avait pour but de compléter le travail du MNHN sur les habitats favorables des aloses en mer. Leur étude de 2014 en lien avec l'évaluation de l'efficacité du réseau Natura2000 en mer (Acou et al., 2013) couvrait la Manche et le nord du Golfe de Gascogne jusqu'à la Vendée. Il s'agissait d'un travail de modélisation dans lequel les données de présences/absences observées pour les deux espèces étaient croisées avec des données environnementales pour la construction de modèles statistiques (Trancart et al., 2014). Les données de présences/absences venaient des campagnes ObsMer1 de l'Ifremer et les données environnementales de sorties de modèles biogéochimiques comme MARS3D et ECOMARS3D (Lazure & Dumas, 2008). Ce travail du MNHN attestait que les habitats favorables des aloses seraient les panaches estuariens et les baies saumâtres avec comme facteurs les plus influents la température et la salinité. Un autre constat était que le nombre de captures accidentelles depuis la mise en place des campagnes ObsMer était faible avec seulement quelques centaines de déclarations par espèce.

La seconde vague de modèles produite dans le cadre du projet Shad'Eau lors du stage de fin d'études de Chloé Dambrine diffère en plusieurs points de la précédente (Dambrine, 2017). Premièrement, la zone géographique considérée s'étend désormais jusqu'au sud du Golfe de Gascogne. De plus, les données ObsMer actualisées ont été complétées avec des données issues de la thèse de Catherine Taverny (Taverny, 1991), des bases de données GBIF et OBIS, des campagnes halieutiques Ifremer NURSE, PECOS et SOLDIF. Aucune donnée n'ont finalement été collectées auprès des pêcheurs suite au refus du comité des pêches régional de collaborer dans le cadre d'une étude scientifique et du personnel IMA2 ou Irstea.

Selon les modèles de Dambrine (2017), les habitats actuels, variant saisonnièrement, seraient essentiellement côtiers de mars à aout et localisés plus loin sur le plateau continental à l'automne. Comme attendu, l'Alose feinte semble plus septentrionale ; les habitats favorables à la Grande alose en Manche étant fortement représentés uniquement lors de conditions climatiques particulièrement douces. D'une manière générale, les aloses semblent préférer la partie interne du plateau continental, les habitats à substrats fins (sableux à vaso-sableux) et répondraient positivement à la température. Pour la salinité, la concentration en chlorophylle a et la turbidité, les courbes de réponse varieraient plus en fonction du moment de l'année. Le changement climatique testé sous la forme de scénarios plausibles altérant la température, la salinité et la production primaire n'aurait pas d'effet délétère majeur sur les habitats des aloses en mer. En termes de gestion, les

habitats identifiés actuels ou futurs se superposent de manière satisfaisante au réseau d'Aires Marines Protégées (AMPs). Cette dernière analyse a été co-construite avec l'AFB (contact : Guillaume Paquignon).

Depuis lors et dans un contexte plus large que le projet Shad'Eau, un autre stage de fin d'études a eu lieu sur la faisabilité d'un observatoire des migrateurs amphihalins en mer (Sarraj, 2018 ; MNHN/AFB) et un travail de synthèse des connaissances disponibles sur les migrateurs amphihalins en mer est actuellement mené par le pôle AFB-INRA/Agrocampus Ouest/UPPA pour la gestion des migrateurs amphihalins dans leur environnement. Ce travail doit répondre à des demandes de gestion en lien avec la DCSMM3 et la définition des AMPs au large.

Note : l'action 4.2 sur la mortalité par prédation n'ayant pas été arbitrée positivement, aucune analyse de la mortalité par les mammifères marins ou les oiseaux marins avec l'Observatoire PELAGIS de La Rochelle n'a été entamée.

Une comparaison de la croissance des aloses en mer entre la fin des années 1990 et actuellement sera menée dans l'**action 4.3**. Sur la base d'échantillons récoltés par MIGADO, on regardera la croissance sur la base du comptage des stries sur les écailles. Sur la base de ces connaissances renouvelées, et une comparaison des croissances pour les années 80's et actuelle et une analyse de la correspondance spatio-temporelle (hypothèse de match/mismatch) des aloses avec leurs proies planctoniques dans le contexte du changement climatique sera envisagée. Cette action est en cours.

Références :

- Acou A., Lasne E., Réveillac E., Robinet T. & Feunteun E. (2013) Programme de connaissances « Amphihalins Natura2000 en mer ». Evaluation de la suffisance du réseau Natura2000 en mer pour les espèces amphihalines et éléments de réponse aux recommandations émises en zone atlantique. Rapport de synthèse du Muséum National d'Histoire Naturelle, Stations marines de Dinard et Concarneau. 25 p.
- Dambrine C. (2017) Distribution en mer de la Grande alose et de l'Alose feinte. Apports de la modélisation empirique de niche écologique. Stage de fin d'étude, ENSAIA/AgroParisTech. 64 p.
- Lazure P. & Dumas F. (2008) An external-internal mode coupling for a 3D hydrodynamical model for applications at regional scale (MARS). *Advances in Water Resources* 31:233-250.
- Sarraj K. (2018) Etude de faisabilité d'un observatoire des migrateurs amphihalins en mer (France Métropolitaine). Projet de fin d'étude du cycle ingénieur, Institut National Agronomique de Tunis (INAT). 52 p.
- Taverny C. (1991) Contribution à la connaissance de la dynamique des populations d'aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax*) dans le système fluvio-estuarien de la Gironde : pêche, biologie et écologie. Etude particulière de la dévalaison et de l'impact des activités humaines. Bordeaux : Université Bordeaux 1. 507 p. (Thèse de doctorat).
- Trancart T, Rochette S, Acou A, Lasne E. & Feunteun E. (2014) Modeling marine shad distribution using data from French bycatch fishery surveys. *Marine Ecology Progress*

Series 511:181-192.

Que peut apporter l'action 4 à la gestion ?

L'action 4 a permis de préciser les zones marines côtières qui forment les habitats des aloses. Connaître ces habitats permettra d'envisager des zones de protection ou des mesures d'évitement des captures accessoires.

Action 5 : Analyser le fonctionnement des populations d'alse et leur interdépendance.

Alors que les populations de grande alose étaient distribuées au plus sud jusqu'au Maroc (Baglinière, et al), elles ne sont aujourd'hui observées qu'à partir du Nord du Portugal. Les obstacles à la migration mais également le réchauffement climatique impose une contraction vers le nord de leur distribution (Lassalle et al 2008). Les grandes aloses ne forment pas des populations indépendantes mais plutôt des populations inter-indépendantes comme l'a montré la génétique (Alexandrino et al 2006) et il existe des échanges entre les populations. Il existe une homogénéité génétique des aloses des bassins de l'Adour, de la Garonne, de la Loire et de la Vilaine. Les travaux de Martin et al 2015 [4] ont montré qu'une partie des géniteurs de grande alose ne reviennent pas se reproduire dans leur bassin de naissance et qu'ils dispersent préférentiellement dans des bassins voisins ou encore beaucoup plus éloignés. Les géniteurs qui vont se reproduire dans un autre bassin que celui de leur naissance sont appelés « errants ». La plupart des grandes aloses viennent néanmoins se reproduire dans leur bassin de naissance, et on peut voir qu'à l'intérieur d'un bassin versant, la contribution des différentes rivières en proportion de géniteurs peut être différente. Les populations d'aloses feintes, comme le montre la génétique, sont plus structurées par bassin versant mais il n'existe que peu de connaissances sur leur niveau de fidélité à leur rivière natale (philopatrie). Pour comprendre la dynamique des populations d'aloses (vraies et feintes) et leur viabilité à long terme, une approche plus large échelle que le bassin versant est de ce fait nécessaire, notamment pour aborder l'influence du changement climatique, l'importance de l'errance et de l'accessibilité aux bassins versants successifs. **L'action 5** est une tâche intégrative de l'écologie des aloses qui vise à comprendre dans un cadre géographique plus large, les dynamiques de population des aloses, soumises à des changements environnementaux à long terme. Il s'agit également de comprendre comment la dispersion ou l'adaptation locale peuvent jouer dans la résilience/le maintien des populations d'alse.

L'action 5.2 a permis, dans le cadre du travail post doctoral de David Nachon, d'identifier les origines natales des géniteurs de la zone géographique du programme (Nivelle, Adour, Garonne Dordogne, Charente, Sèvre) et à quantifier des flux d'échanges de géniteurs entre les bassins versants et entre les tributaires à l'intérieur de chaque grand bassin (Adour, Gironde).



Un premier volet de l'étude a complété le travail de Martin et al

et montré que dans la période récente, la Dordogne est le fleuve qui exporte le plus d'individus d'alose vraie vers les autres fleuves de la Région et confirme les échanges entre l'Adour, et le bassin Garonne Dordogne.

Un deuxième volet de l'étude a été consacré à l'étude du mélange des populations d'aloses vraies et d'aloses feintes en mer à partir d'échantillons de la fin des années 80 issus de la thèse de Cathy Taverny. Les résultats de cette étude ont montré que lors de cette période alors que les populations de Garonne, Dordogne et Adour étaient les plus abondantes d'Europe, les deux espèces en mer provenaient quasiment exclusivement de ces trois fleuves. Les deux espèces étaient distribuées sur toute la zone échantillonnée, du Bassin d'Arcachon jusqu'en Bretagne Sud, ce qui démontre la capacité de dispersion en mer des deux espèces sur des distances à plus de 400km de leur fleuve d'origine.

Un dernier volet de cette étude a permis d'étudier les échanges d'individus d'aloses feintes entre la Charente, le bassin Garonne Dordogne et le bassin de l'Adour. Les résultats sont concordants avec ceux de la génétique, avec des populations qui ont des échanges de moindre intensité que pour l'alose vraie.

L'étude du fonctionnement des populations à l'intérieur des bassins versants, de la Gironde et de l'Adour, de la contribution relative des différentes rivières et fleuves en nombre ou en proportion de géniteurs produits est en cours d'analyse pour mieux comprendre si les populations de chaque tributaire fonctionnent ou si certaines contribuent plus que d'autres à la population du bassin versant.

Enfin, un croisement des données concernant l'origine natale et le degré d'hybridation des aloses vraies et aloses feintes sera effectué (action 1.4 hybridation en cours) afin d'en retirer des informations supplémentaires.

Que peut apporter l'action 5 à la gestion ?

L'action 5.2 permet de confirmer que les différentes populations des fleuves de Nouvelle Aquitaine sont inter-dépendantes, avec des échanges de géniteurs entre tributaires et entre bassins versants. Ces échanges sont plus importants chez l'alose vraie que chez l'alose feinte qui forme des populations plus indépendantes. Les données concernant les aloses en mer tendent à montrer que les deux espèces d'aloses peuvent disperser en mer sur des grandes distances, et potentiellement se mélanger entre origine natale.

Action 7 2 utilisation des données, organisation de la restitution des résultats

Données biologiques :

Le projet a le souci de limiter les prélèvements d'alose et d'optimiser de l'utilisation des échantillons biologiques. L'échantillonnage biologique de l'action 1.3 a été limité du fait de la faible abondance de la population de grande alose de la Nivelle. Pour l'action 5.2, l'échantillonnage a été effectué en utilisant des données d'archive, des cadavres morts après la reproduction ou bien des têtes d'aloses issues de la pêche (commerciale ou récréative) afin de limiter les impacts sur les populations sauvages.

Valorisation, communication des résultats

Deux séminaires de restitution ont déjà été organisés, l'un à St Pée sur Nivelle en 2017

et l'autre à Saintes en 2018. L'ensemble des partenaires scientifiques et gestionnaires ont été conviés lors de ces séminaires. Une réunion spécifique, entre scientifique a été organisée début 2019 afin de favoriser les synergies dans les disciplines et les différentes actions du projet.

A ce jour, deux articles scientifiques sont publiés (fournis en annexe), deux rapports de master 2 ont été rédigés. Quatre articles scientifiques sont en cours d'écriture sur les actions 1.1 et 5.2.

Plusieurs articles de presse régionales ont parlé du projet. La coordinatrice du projet a été invitée à parler du projet dans le cadre du festival CLIMAX 2018 à Bordeaux.

Outre la valorisation scientifique sous la forme d'articles scientifiques, le projet Art et Sciences Alosa Alosa a consisté en la descente de la Garonne de La Magistère jusqu'au Verdon en 13 jours de navigation en kayak en autonomie afin de collecter des données scientifiques et de la matière pour la création d'une œuvre littéraire et d'un film de fiction. Les œuvres « Béance de l'Alose » et le film « songe d'aloson » ont été créées. Les données acquises sont en cours de valorisation dans un article prêt à soumettre en juillet 2019. Cette expédition Alosa alosa a fait l'objet de plusieurs présentations publiques, notamment dans le cadre de l'été métropolitain en 2018 lors de deux conférences-croisières, lors d'une conférence en juin 2018 à la maison écocitoyenne de Bordeaux. Enfin, le texte « Béance de l'alose » a fait l'objet d'une présentation originale à la piscine de Villenave d'Ornon de juin 2018 à janvier 2019.



Crédit photo : Mélanie Gribinski, installation poétique à la piscine de Villenave d'Ornon, avec panneau explicatif relatant SHADEAU à l'entrée du public

Références bibliographiques

1. Alexandrino, P., et al., *Interspecific differentiation and intraspecific substructure in two closely related clupeids with extensive hybridization, Alosa alosa and Alosa fallax*. Journal of Fish Biology, 2006. **69**: p. 242-259.
2. Lochet, A., et al., *Retrospective approach to investigating the early life history of a diadromous fish: Allis shad Alosa alosa (L.) in the Gironde-Garonne-Dordogne watershed*. Journal of Fish Biology, 2008. **72**(4): p. 946-960.
3. Bardonnnet, A. and P. Jatteau, *Salinity tolerance in young Allis shad larvae (Alosa alosa L.)*. Ecology of Freshwater Fish, 2008. **17**(1): p. 193-197.
4. Martin, J., et al., *Dispersal capacities of anadromous Allis shad population inferred from a coupled genetic and otolith approach*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2015. **72**(999): p. 1-13

ANNEXES

Articles grand public

<https://rue89bordeaux.com/category/blogs/alosa-alosa/>

<https://www.chasse-maree.com/comme-une-grande-alose/>

<https://www.sudouest.fr/2017/07/27/un-effondrement-de-la-population-de-ce-migrateur-3650691-4778.php>

<https://maisoneco.bordeaux-metropole.fr/beance-dans-lassiette-0>

<https://www.20minutes.fr/planete/2295903-20180625-gironde-autrefois-abondante-alose-disparait-garonne>

<https://www.unairdebordeaux.fr/article/2018-07-04/ete-metropolitain-2018-les-rendez-vous-a-ne-pas-manquer/>

Articles scientifiques

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10641-019-00874-7>

<https://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/cjfas-2018-0444#.XRYpsyY6-kA>



IIRSTEA

1, rue Pierre-Gilles de Gennes - CS 10030
92761 Antony Cedex
tél. +33 (0)140966121
fax +33 (0)140966225
www.irstea.fr