



Conservation et restauration de la Grande alose dans les bassins de la Gironde et du Rhin

LANUV-Fachbericht 70



**Conservation et restauration de la Grande alose dans les bassins
de la Gironde et du Rhin**

LANUV-Fachbericht 70

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Recklinghausen 2016

IMPRESSUM

Responsable du projet	Service régional de Protection de la Nature, de l'Environnement et du Consommateur Rhénanie du Nord-Westphalie (LANUV), Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen Telefon +49 2361 305-0, Telefax +49 2361 305-3215, E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de
Gestion de projet	Service régional de Protection de la Nature, de l'Environnement et du Consommateur Rhénanie du Nord-Westphalie, Department 26 Écologie de pêche Heinsberger Straße 53, 57399 Kirchhundem-Albaum, Contact: Daniel Fey
Bureau de Projet	Association rhénane de Pêche de 1880, Wahnbachtalstraße 13a, 53721 Siegburg, Contact: Dr. Andreas Scharbert Musée Aquazoo-Löbbecke Düsseldorf, Kaiserswerther Straße 380, 40200 Düsseldorf
Partenaires de projet	Service régional de Protection de la Nature, de l'Environnement et du Consommateur Rhénanie du Nord-Westphalie (LANUV) Association Migrateurs Garonne Dordogne (MIGADO) Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstea) Etablissement Public Territorial du Bassin de la Dordogne (EPIDOR) Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) Association rhénane de Pêche de 1880 (RhFV) Syndicat Mixte d'Etudes et d'Aménagement de la Garonne (SMEAG)
Subvention	• L'Union européenne (Funding instrument Life+) • L'Agence de l'eau Adour-Garonne • L'administration de la région de Düsseldorf (Bezirksregierung Düsseldorf) • Le Conseil régional d'Aquitaine • Électricité de France • Le ministère de l'Environnement, de protection climatique, de l'Agriculture et la protection des consommateurs de la Hesse (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) • La fondation pour la protection de l'environnement HIT (HIT Umweltstiftung) • L'association de pêche rhénane de Rhénanie du Nord-Westphalie (Rheinfischereigenossenschaft NRW) • Sportvisserij Nederland (Association de pêche sportive des Pays-Bas) • L'association des pêcheurs de la Hesse (VHF)
Subvention externe	• Hermann Hoffmann Group
Photo de Couverture	Association MIGADO
Illustration	Andreas Scharbert (7 en bas à gauche, 9 en bas, 14 au centre, en haut à droite, 17 en haut à droite, en bas à gauche, 18 en bas, 19 en haut, en bas, 22 en bas), Association MIGADO (4 détail, 5 en bas à gauche), Bundesanstalt für Gewässerkunde (18 au milieu à gauche), Bordes (6 en bas à gauche, en haut à droite, 8 en haut à gauche), Büro für Fischereibiologie und Ökologie (20 en haut à droite), Egbert Korte (15 en bas à droite, 18 au milieu à droite), Epidor (5 en haut à droite, 7 en haut, à gauche au milieu, à droite, 8 en bas à gauche, à droite, 12 en haut, 22 en haut), Hanns Hönigs (21 à gauche en bas), Irstea (4 Carte), Jens Breer (20 en bas à gauche, en bas à droite), LANUV (13 Carte), M.M. Foto-Team Deutz (21 en haut à droite, en haut à gauche), Marion Wille (23 en bas à gauche), Matthias Hundt (16, 17 en haut à gauche), Peter Beeck (11 en haut, 12 au milieu, en bas), Philippe Jatteau (23 en haut), Roland Paschmann (21 en bas à droite), Sméag (9 Carte, Au milieu, 10 Carte, en bas), Stefan Staas (14 en haut à gauche, 27 en bas, 15 en haut, 18 en haut, 23 en bas à droite), Thomas Höferer (20 en bas à gauche), Walter Fricke (15 en bas à gauche, 17 en bas à droite)
Layout	LANUV
ISSN	1864-3930 (Print), 2197-7690 (Internet), LANUV-Fachberichte
Informationsdienste	Informationen und Daten aus NRW zu Natur, Umwelt und Verbraucherschutz unter • www.lanuv.nrw.de Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im • WDR-Videotext Tafeln 177 bis 179
Bereitschaftsdienst	Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV (24-Std.-Dienst): Telefon 0201 714488 Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Content

Introduction	4
L'effondrement de la population de grandes aloses dans la région de la Gironde	5
Comment la biologie et le mode de vie de la grande alose peuvent-ils expliquer cette baisse de sa population?	5
Fonctionnalité limitée des passes à poissons	6
Situation des stocks d'alevins dans les rivières	8
Danger dans les cours inférieurs des rivières	10
Poursuite et évaluation du succès des activités de réintroduction dans le bassin rhénan	11
Élevage d'aloses et repeuplement	11
Suivi des alevins après la réintroduction	15
Installations pilotes pour populations ex situ	16
Recherche des premiers poissons adultes de retour dans le Rhin	17
Succès retentissant des activités de réintroduction dans le Rhin	19
Transfert de connaissances et perception du public	21
Conclusion et perspectives	23

Introduction

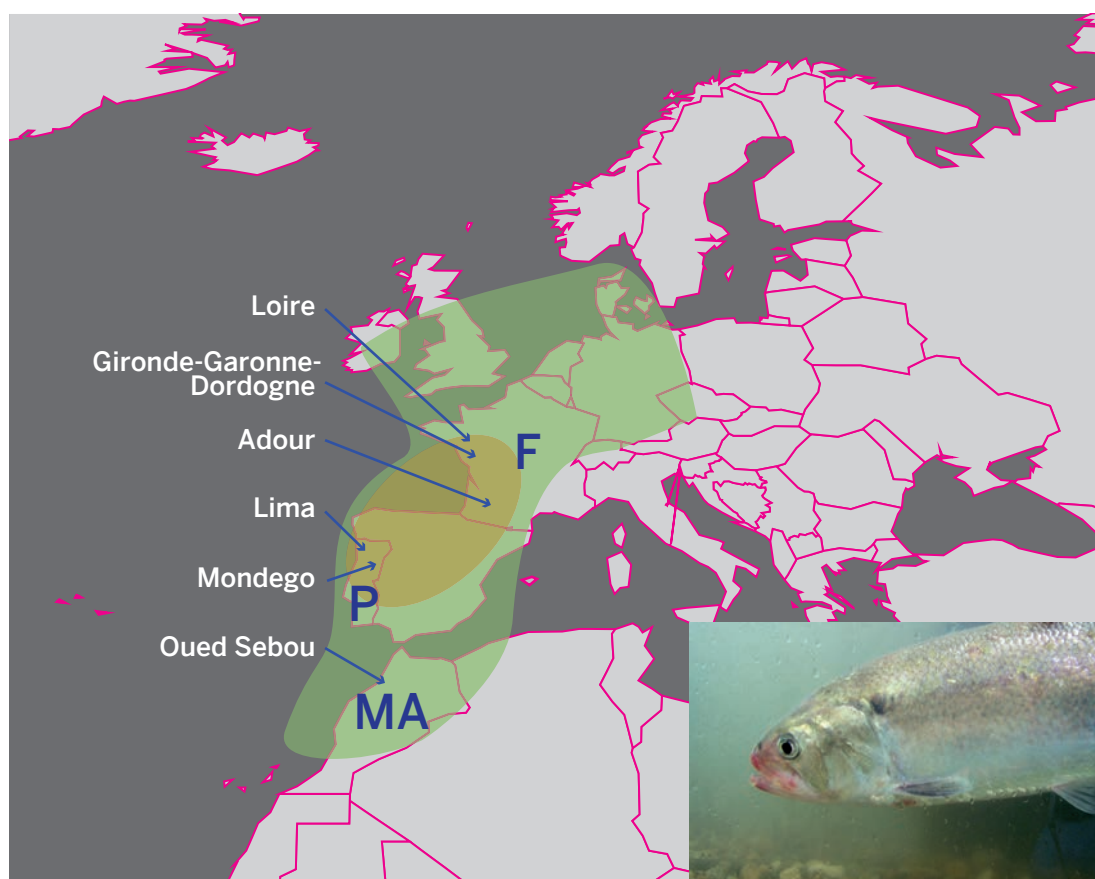
La grande alose compte parmi les espèces les plus menacées d'Europe. Au début du XX^e siècle, elle était encore présente en grand nombre dans presque tous les grands bassins fluviaux qui se jettent dans l'Atlantique, la mer du Nord et en partie dans la Méditerranée.

Son aire de répartition s'étendait de l'Afrique du Nord au sud de la Scandinavie. Une surpêche souvent sévère, associée à la dégradation croissante de l'environnement par la pollution de l'eau et le développement et à la construction progressive de seuils et barrages interdisant aux poissons l'accès à leurs frayères, est à l'origine de son extinction dans de grandes parties de l'Europe en quelques décennies. Il n'en est resté que quelques populations viables dans certains bassins fluviaux dans l'ouest de la France et au Portugal, ainsi que dans un bassin fluvial au Maroc. Les populations de grandes aloses dans ces eaux sont restées économiquement importantes jusqu'à aujourd'hui et assurent la subsistance de nombreuses pêcheries. Ceci était également vrai jusqu'en 2007 pour la plus grande population restante de grandes aloses en France jusqu'alors dans le bassin Gironde-Garonne-Dordogne, également sélectionnée comme population de donneurs pour le premier projet de réintroduction de la grande alose, le projet LIFE « Réintroduction de la grande alose dans le bassin rhénan » (LIFE06 NAT/D/000005).

Alors qu'une moyenne d'environ 300000 grandes aloses frayaient encore dans les années 1990 dans la Garonne et la Dordogne, la population a diminué de façon spectaculaire peu après le début des années 2000. Depuis lors, la population a été réduite à moins de un pour cent de ce qu'elle avait été. L'identification des raisons de cette évolution, en plus de la poursuite de la réussite des activités de réintroduction de l'espèce dans le Rhin, est l'un des objectifs du projet Life+ « Conservation et réintroduction de la grande alose dans les bassins du Rhin et de la Gironde ». Le projet comporte deux actions pilotes distinctes et pourtant inséparables afin de protéger les populations d'*Alosa alosa*; la réintroduction de l'espèce dans son ancienne aire de répartition et la recherche des raisons du déclin de la plus grande population restante dans le but de conserver et d'améliorer la situation des populations de grande alose en Europe.

Les mesures sont coordonnées conjointement par le LANUV (Service régional de Protection de la Nature, de l'Environnement et du Consommateur) et l'Association rhénane de Pêche, association de 1880, et mises en œuvre en coopération avec des partenaires en Rhénanie du Nord-Westphalie, Hesse, en Aquitaine (France) et aux Pays-Bas.

Carte de la répartition géographique ancienne (vert) et actuelle (marron) de la grande alose en Europe. Les rivières abritant les plus importantes populations sont listées.



L'effondrement de la population de grandes aloses dans la région de la Gironde

AU début des années 2000, environ 200000 grandes aloses adultes frayaient encore dans la Garonne et la Dordogne. À cette époque, les délicieuses grandes aloses étaient encore l'espèce la plus importante économiquement pour les nombreuses pêcheries de la région de la Gironde, qui exploitaient environ la moitié de la population. L'année 2003 semble avoir représenté un tournant pour cette population - en effet, quelques centaines de milliers de grandes aloses adultes arrivaient encore dans ces rivières à cette époque, mais contrairement aux années précédentes, on a compté pour la première fois en 2003 beaucoup moins d'alevins qui quittaient l'estuaire de la Gironde.

Pour comprendre cette évolution, il est nécessaire de regarder le cycle de vie complexe de l'espèce de plus près.

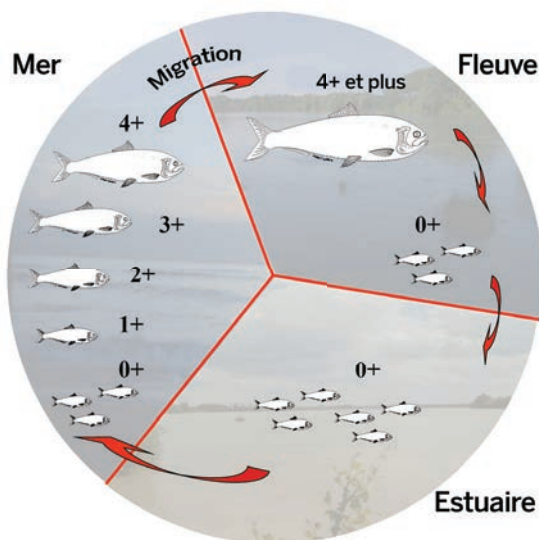


Schéma du cycle de vie de la grande alose



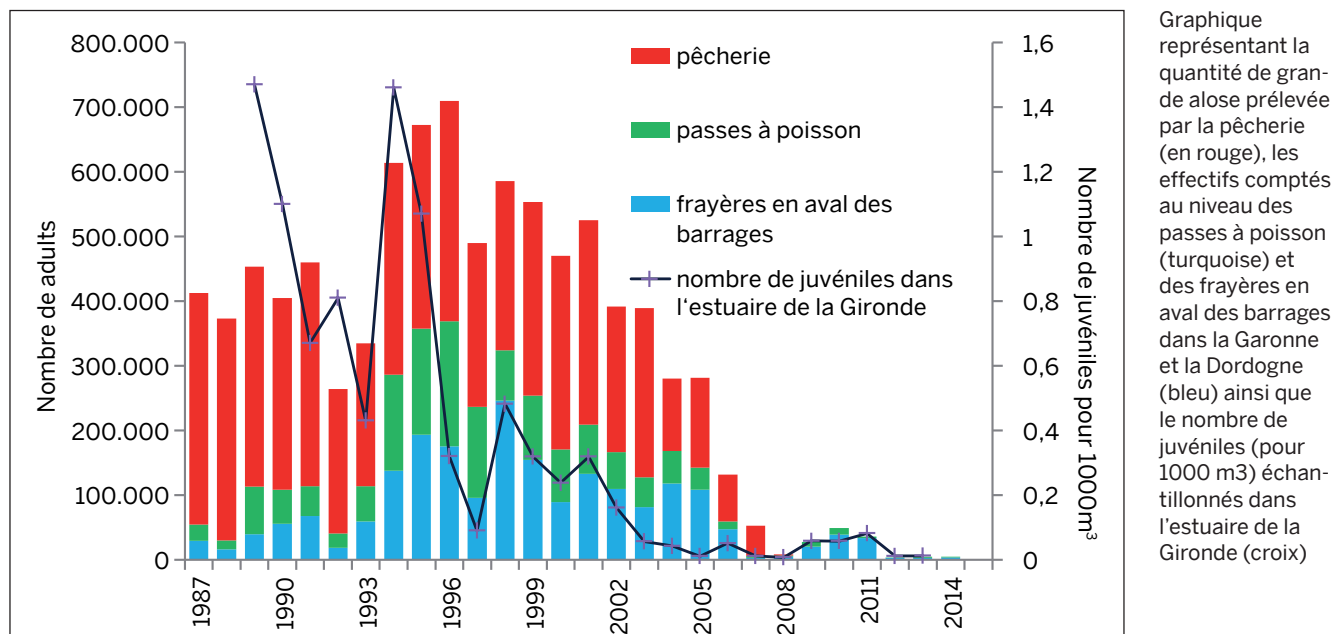
L'accouplement de la grande alose, appelé „bull“, est nocturne et se déroule juste sous la surface de l'eau sur des tronçons de rivière bien particuliers



Die befruchteten Eier lagern sich in Kieslücken ab

Comment la biologie et le mode de vie de la grande alose peuvent-ils expliquer cette baisse de sa population?

La grande alose fait partie des poissons migrateurs anadromes : la famille des clupéidés (clupeidae), qui passent l'essentiel de leur vie dans la mer. Les grandes aloses arrivées à maturité reproductive migrent pour frayer dans le cours moyen des rivières (zone à barbeaux). Lorsque la température de l'eau dépasse 11° C, les grandes aloses se rassemblent dans les estuaires et remontent le cours des fleuves. Les poissons fraient au printemps, lorsque la température de l'eau dépasse 15° C, donc d'avril à juillet et surtout en mai (d'où leur nom de « poisson de mai » en allemand !). Les frayères sont constituées par les tronçons graveleux des rivières, à courant modéré, comme on en trouve sur leurs courbures internes, sur les berges inondées ou dans les confluent. Le frai proprement dit a lieu la nuit directement à la surface de l'eau. Au cours du frai, les grandes aloses battent la surface de l'eau de leurs nageoires caudales dans des mouvements de natation circulaires. Il en résulte des éclaboussures bruyantes qui s'entendent de loin. Les œufs fécondés coulent au fond et se logent dans les interstices entre les cailloux. L'éclosion survient après environ quatre à cinq jours. Puis les alevins restent encore quelques semaines à quelques mois dans les rivières et migrent à la fin de l'été et en automne vers les zones saumâtres des embouchures des rivières (estuaires). Au plus tard en hiver, ils se déplacent à partir de là jusque dans la mer, où ils se développent pendant trois à sept ans jusqu'à la maturité reproductive, et le cycle de vie recommence dès qu'ils remontent les rivières à leur tour. La diminution de la population d'alevins observée à l'automne 2003 dans l'estuaire de la Gironde, qui s'est finalement traduite trois ans plus tard par un déclin dramatique analogue des populations de grandes aloses sexuellement matures de cette génération revenant de la mer et par la baisse des niveaux de population de grandes aloses dans le bassin Gironde-Garonne-Dordogne, doit très probablement être attribuée à une reproduction insuffisante ou à une augmentation de la mortalité des alevins avant leur arrivée dans l'estuaire.



La pêche commerciale de la grande alose était encore très importante économiquement dans le bassin de la Gironde, à la fin des années 90. Depuis 2008, un moratoire pour sauver la population est en cours

Fonctionnalité limitée des passes à poissons

Une explication possible de l'insuccès relatif de la reproduction pourrait être l'adaptation insuffisante des passes à poissons sur les barrages de la Garonne et de la Dordogne. En raison du fait que seule une faible proportion des grandes aloses est capable de surmonter les structures transversales afin d'atteindre les principales frayères des rivières, les poissons sont obligés de se reproduire dans des frayères de moindre qualité dans le cours inférieur des fleuves en dessous des barrages. Comme le gravier et la pierre concassée du lit de la rivière se déposent dans les lacs de barrage et ne sont pas charriés en aval des vallées, les conditions de reproduction sont nettement moins favorables pour les grandes aloses dans le cours inférieur des fleuves parce que leurs œufs ne peuvent pas se déposer dans les

interstices entre les cailloux, ce qui est essentiel pour qu'ils puissent se développer jusqu'à l'éclosion des larves. Certes, les passes à poissons étaient probablement déjà défectueuses alors que la population était encore viable, mais on a cependant pu observer que le nombre de grandes aloses qui surmontent les passes à poissons augmente avec la taille de la population, de sorte que de moins en moins de poissons pondent sur les frayères les plus productives du cours des fleuves.

Des études sur l'utilisation des passes à poissons existantes, effectuées sur des grandes aloses attrapées dans les passes à poissons et équipées d'émetteurs radio-téléométriques puis relâchées en aval, révèlent des lacunes importantes en termes de repérabilité et d'attractivité des

trois passes étudiées. C'est ainsi qu'une seule des 222 grandes aloses équipées a pu surmonter l'une des échelles à poissons. Le passage en question, la fente à l'écluse de Bergerac sur la Dordogne, affichait également de meilleurs

résultats que les ascenseurs de poissons de Tuilières et Golfech par rapport à d'autres paramètres tels que le nombre de tentatives d'entrée et le temps de séjour des grandes aloses dans la passe.



Insertion d'un émetteur radio dans l'oesophage d'une grande alose



Réveil d'une grande alose anesthésiée pour marquage, avant d'être relâchée



Un banc de grande alose bloqué à l'aval d'un barrage et cherchant l'entrée de la passe à poisson (Bergerac, Dordogne)



Recherche des grandes aloses marquées dans la rivière

Dans l'ensemble, l'adaptation aux passes étudiées et leur pertinence pour la population de grandes aloses dans le bassin de la Gironde semble très limitée. Des problèmes similaires semblent apparaître également dans les passes plus modernes et de dimensions significativement plus

grandes des fleuves à grandes aloses (concernant ici les variétés américaines) de la côte Est des États-Unis, comme l'a révélé une évaluation conjointe réalisée par une équipe d'experts en passes à poissons américains, canadiens et français sur le projet Life+. L'optimisation des passes à

poissons pour la grande alose revêt donc une importance essentielle pour le (re)développement des zones de frai et la protection de la grande alose. Sur la base de ces résultats, le fonctionnement des passes migratoires existantes doit être amélioré dans les années à venir et dans la mesure

du possible, des passes supplémentaires doivent être construites sur les structures transversales en Garonne et en Dordogne.



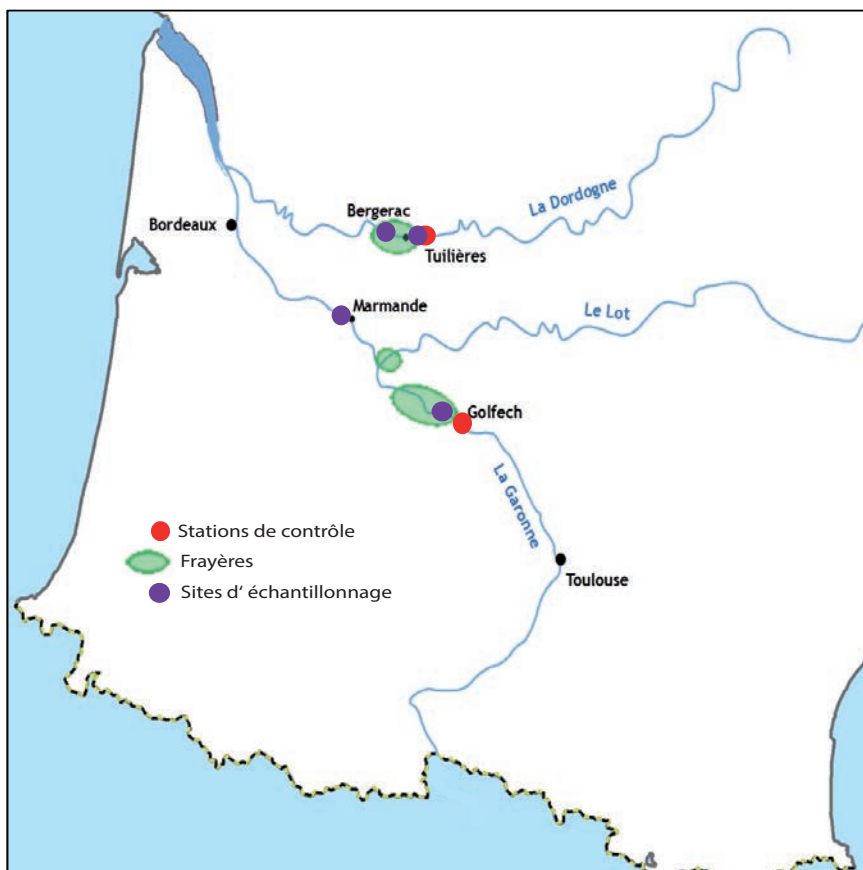
Bien que sur la Dordogne, les trois barrages de Tuilières (en haute à gauche), Mauzac (en bas à gauche) et Bergerac (à droite) soient équipés de passes à poisson, une infime partie de la population de grande alose seulement franchit les trois obstacles

Situation des stocks d'alevins dans les rivières

Une autre hypothèse possible pour l'effondrement des populations de grandes aloses explorée dans le cadre du projet Life+, et qui pourrait expliquer la diminution des populations d'alevins dans l'estuaire de la Gironde en automne depuis 2003, est la détérioration des conditions de vie dans les rivières et l'augmentation de la mortalité des alevins au cours des premières semaines de vie. Cette augmentation de la mortalité pourrait être causée par une modification physique des paramètres de leur habitat tels que la composition des substrats du sol ou la disponibilité de la nourriture.

Un facteur de complication lors d'enquêtes sur ce problème est qu'il n'a pas été possible dans le passé de déterminer les stades précoces du développement de la grande alose, ou même de quantifier ses populations, ce qui est dû en particulier à leur mode de vie pélagique.

Les scientifiques ont réussi à plusieurs reprises à attraper de jeunes aloses avec des filets dérivants spécialement conçus. De plus, certaines sections sous les frayères de la Garonne et de la Dordogne ont été examinées. En raison de la diminution constante du nombre de grandes aloses adultes de retour de la mer de 2012 à 2015 avec le début des investigations, jusqu'à atteindre leur niveau minimal actuel, le volume de reproduction naturelle était si faible qu'au total seulement quelques alevins ont été détectés et qu'une quantification des bancs et une analyse comparative de l'influence des conditions de croissance sur les densités de population n'a pas été possible. À cet égard, le petit nombre d'alesos juvéniles détecté reflète dans une large mesure les dramatiques tendances démographiques et le renouvellement limité de la population



Bateau équipé de filets poussés pour l'échantillonnage des alosons et détail de la conception du filet



Suivi des juvéniles par filet poussé en aval d'une frayère de la Garonne

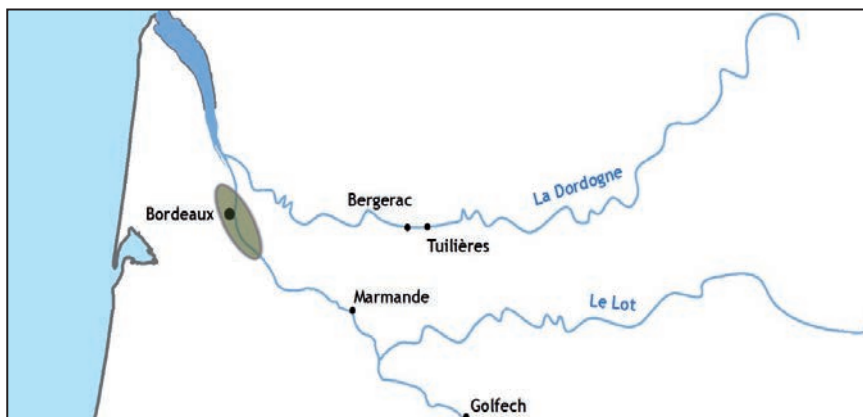
Danger dans les cours inférieurs des rivières

Un autre facteur de grande importance expliquant l'auto-renouvellement insuffisant de la population - le recrutement - dont la portée ne s'est révélée que ces dernières années :

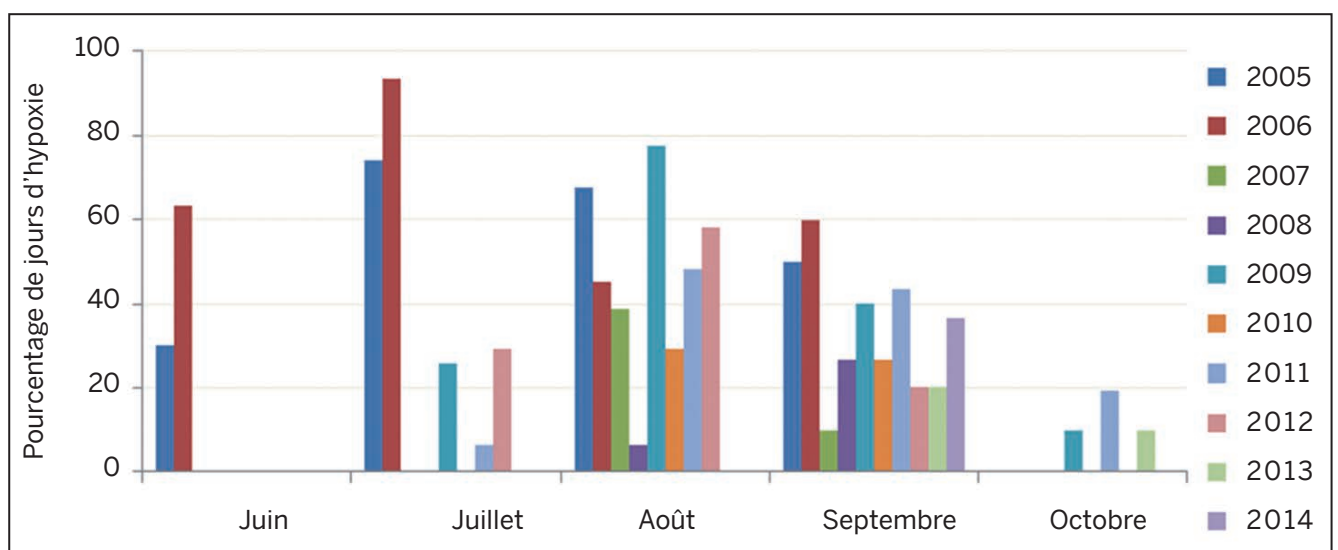
En raison de la vague de chaleur extrême et des niveaux tout aussi extrêmement bas des eaux en 2003, une zone s'étendant sur plusieurs kilomètres consistant en sédiments fins en suspension, appelée bouchon vaseux, s'est formée dans les cours inférieurs des rivières sous l'influence des marées. En raison de la rétention des eaux de ruissellement dans les réservoirs et les barrages, il n'y a plus guère de fortes inondations qui pourraient disperser les matières en suspension vers le large. En raison de l'approvisionnement constant de sédiments fins provenant des terres agricoles, en particulier des champs de maïs, dans le bassin en amont, le bouchon vaseux survit, se régénère et représente un problème croissant pour les collectivités de la région situées sur le cours inférieur de

la rivière sous l'influence des marées.

L'accumulation de particules consommant de l'oxygène est ici particulièrement problématique, car elle provoque un manque d'oxygène dans la zone du bouchon vaseux en été et en automne, soit à l'époque où les jeunes aloses traversent les cours inférieurs dans leur migration vers la mer. Il semble raisonnable de supposer que seuls quelques-uns des alevins en migration à cette époque survivent indemnes à la traversée du bouchon vaseux et que le recrutement en est diminué d'autant. L'étude de ce facteur ne fait certes pas l'objet du projet Life+, mais elle est susceptible de se révéler d'une grande importance pour la population de grandes aloses dans le bassin de la Gironde et devrait être mise au centre de l'action future, d'autant plus qu'un problème similaire se pose également dans d'autres estuaires fluviaux européens.



Localisation du bouchon vaseux autour de Bordeaux dans la zone aval de la Garonne soumise à l'influence des marées



Pourcentage de jours d'hypoxie (<5mg/l) dans le bouchon vaseux à Bordeaux en fonction des années. Le phénomène est particulièrement prégnant en août et septembre pendant la dévalaison des aloses.



Photographie du bouchon vaseux constitué de sédiments fins en suspension qui se concentrent et s'accumulent dans la zone d'influence des marées des rivières Garonne et Dordogne

Poursuite et évaluation du succès des activités de réintroduction dans le bassin rhénan

Le projet LIFE« La réintroduction de la grande alose dans le Rhin » a jeté les bases et créé les infrastructures du premier projet paneuropéen de réintroduction de la grande alose dans son ancienne aire de répartition avec le développement des techniques d'aquaculture de masse, de transport et de stockage et la construction d'une installation d'élevage de grandes aloses en Aquitaine. De 2008 à 2010, environ cinq millions d'alevins élevés en France ont été libérés pour la première fois dans le bassin rhénan (voir le rapport technique LANUV 28). Les poissons de réintroduction viennent des populations du bassin Gironde-Garonne-Dordogne. Les grandes aloses prêtes à frayer sont capturées pendant la migration de reproduction dans la Garonne et la Dordogne et amenées à se reproduire dans la pisciculture en Aquitaine. C'est dans le but de voir les jeunes aloses réintroduites dans le Rhin atteindre la maturité reproductive après leur migra-

tion vers la mer (déjà documentée en 2010 dans le cadre du projet LIFE) revenir dans le Rhin et se reproduire naturellement, contribuant ainsi à l'augmentation d'une population qui se reproduise de façon indépendante dans le bassin rhénan, qu'ont été poursuivies les mesures de réintroduction de 2011 dans le cadre du projet Life+. D'autres mesures clés dans le bassin versant du Rhin étaient des études sur le comportement des jeunes aloses après le repeuplement, la recherche de premières aloses adultes issues de la réintroduction menée au cours du premier projet Life, qui devraient revenir à partir de 2013, ainsi que des recherches sur la possibilité d'élever des grandes aloses en aquaculture jusqu'à la maturité sexuelle afin d'être en mesure de tirer parti de ce qu'on appelle les populations ex situ au cours des futurs programmes de repeuplement et de devenir ainsi moins dépendant de la progéniture des populations sauvages.

Élevage d'aloses et repeuplement

L'élevage des grandes aloses se fait dans la pisciculture de Bruch en Aquitaine. Le partenaire français du projet, l'Association MIGADO, qui a également conçu et construit le centre de reproduction pour le projet Life « Alose », est responsable de la capture des poissons parents dans la Garonne et la Dordogne, des travaux d'élevage et du transport des larves d'alse.

Les techniques d'élevage ont été optimisées dans la mesure où près de 80 géniteurs doivent être capturés dans la Garonne et la Dordogne pour l'élevage de deux millions de larves de grandes aloses pour le repeuplement du Rhin. Cela correspond à environ un pour cent de la taille du stock reproducteur et n'a pas d'impact sur la population du bassin de la Gironde. Une hormone est administrée aux géniteurs

après la capture, pour les amener à la maturité de ponte et les stimuler rapidement à frayer spontanément - après leur arrivée dans l'établissement de pisciculture et leur transfert dans une piscine de frai -. Les œufs fertilisés sont ensuite incubés pendant quelques jours dans un incubateur avant l'éclosion des larves de grande alose à partir de ces œufs. Peu de temps après l'éclosion, les larves sont transférées dans une solution contenant de l'oxytétracycline, une substance fluorescente assimilée dans les structures osseuses comme dans les otolithes et qui permet par la suite d'identifier les poissons provenant de cet élevage. Les larves âgées de 5 à 20 jours sont ensuite transportées en Allemagne vers le bassin rhénan pour y être rendues à la vie sauvage. Un total d'environ 6,2 millions de larves de gran-

de alose ont été produites et réintroduites dans le bassin rhénan entre 2011 et 2015. Alors que pendant les années où des conditions climatiques fraîches et humides et des inondations prévalaient dans le bassin de la Gironde, le succès de la reproduction était significativement plus faible que dans des conditions hydro-climatiques plus favorables. En outre, comme le niveau de population ne permettait de prélever qu'un nombre limité de poissons parents, la quantité réintroduite en trois ans était inférieure à un million. Indépendamment des conditions prévalant dans le bassin

rhénan (niveau de l'eau et débit, présence de compétiteurs et de prédateurs potentiels, etc.), à chaque fois, des eaux ont été sélectionnées qui garantissaient les meilleures chances de survie pour les minuscules larves. Sur base de l'expérience des premières années de réintroduction, avant leur reversement dans les rivières, les grandes aloses séjournaient encore tout d'abord dans des réservoirs circulaires jusqu'au soir après le transport et y étaient nourries, ce qui facilite l'adaptation des poissons à leur nouvel habitat et garantit des taux de survie plus élevés.



Suite au piégeage dans la passe à poisson, les géniteurs sont stimulés par injection d'hormone et transportés à la pisciculture



Pisciculture à grande alose de Bruch (Aquitaine)



Géniteur de grande alose à la pisciculture



Larves de grande alose âgées de quelques jours à la pisciculture de Bruch



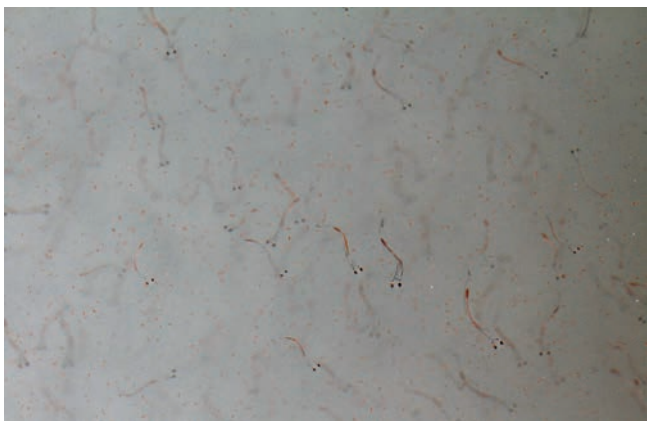
Carte des sites de repeuplement dans le bassin Rhénan au cours du projet Life+



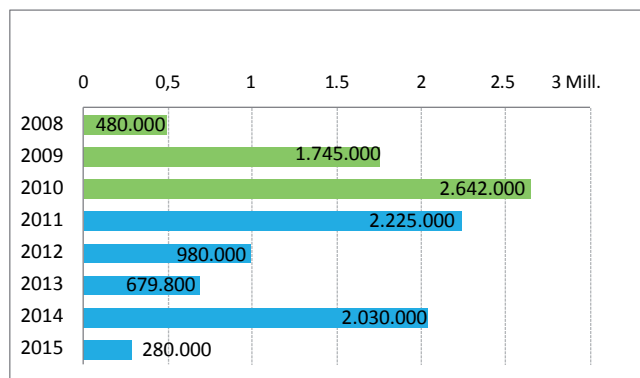
Livraison des larves de grande alose sur un site de lâcher



Après la livraison, les larves de grande alose sont acclimatées dans des bassins circulaires et nourries pour se remettre du jeun lié au transport avant d'être relâchées au crépuscule



Larves de grande alose prête à être relâchées dans le milieu naturel. On aperçoit par transparence leur contenu stomacal orangé, due à leur récente prise alimentaire



Quantité de larves de grande alose lâchées dans le Rhin au cours des programmes Life (en vert) et Life+ (en bleu)



Suivi des alevins après la réintroduction

Les études sur le comportement et l'utilisation de l'habitat par les jeunes aloses suite à la réintroduction visent à évaluer la stratégie de réintroduction, les taux de survie et l'optimisation de la population réintroduite.

Comme dans la recherche parallèle et les études antérieures effectuées sur de jeunes poissons dans les habitats fluviaux du bassin de la Gironde, il s'est avéré difficile de déterminer le stade de développement des jeunes aloses dans les eaux de réintroduction. Malgré des études intensives réalisées immédiatement après la réintroduction et à proximité des sites concernés au moyen de filets dérivants à mailles fines, aucune nouvelle découverte n'a été faite sur le comportement des larves de grande alose, qui, apparemment, se propagent en petits bancs après la réintroduction ou l'éclosion et se « nichent » principalement dans des eaux libres. De plus, ils n'y sont guère identifiables étant donné leur

petit nombre par rapport à l'immense surface de leur zone d'habitat. Cela semble être encore plus vrai pour les stades juvéniles sur lesquels des recherches ont été entreprises depuis le site de réintroduction jusqu'à plusieurs kilomètres en aval dans les semaines suivant le repeuplement à l'aide de filets fixes et dérivants correspondant à la taille attendue des poissons ainsi que de la pêche électrique. Malgré une dépense considérable en temps et en énergie, aucune grande alose n'a été récupérée. Néanmoins, la présence de jeunes aloses dans les prises accessoires des pêcheurs d'anguilles dans le Moyen et le Bas-Rhin ainsi que dans les prises d'eaux de refroidissement des centrales nucléaires le long du Rhin prouve que les alevins trouvent de bonnes conditions de croissance dans le bassin rhénan et migrent vers la mer à l'automne.



Echantillonnage de larves d'aloise par filet fixe dans la rivière Sieg



Recherche de juvéniles de grande alose avec un filet droit de surface dans la rivière Lippe



Recherche de juvéniles de grande alose par pêche électrique dans le bras mort d'Erfelden



Echantillonnage du bras mort d'Erfdelen avec un filet poussé

Installations pilotes pour populations ex situ

Afin de garantir à l'avenir la réintroduction de l'Alosa Alosa indépendamment des géniteurs sauvages, des installations pilotes ont été mises en route pour l'élevage de populations ex situ. Dans ces installations, on essaie d'élever des larves d'aloise de la pisciculture de Bruch pour en faire des alevins puis des poissons adultes sexuellement matures à utiliser à l'avenir pour la production de poissons de réintroduction. C'est une entreprise qui ne va pas de soi en raison du cycle de vie complexe de l'espèce et de son séjour pluriannuel en mer. Une partie de l'étude réalisée sur deux sites à Aßlar en Hesse et à La Rochelle (France) porte sur l'importance de la composition des aliments, de la salinité et de la température de l'eau ainsi que sur l'observation de l'influence du rythme circadien sur la croissance et le développement de la maturité reproductive.

La croissance de la grande alose dans l'installation pilote est encourageante. C'est ainsi que les poissons d'Aßlar atteignent déjà en moyenne une longueur totale de 20 cm dans la première année, et des aloses de deux ans mesurent déjà 33 cm. Sur le site de La Rochelle, on suit l'évolution de la maturation sexuelle dans des conditions d'élevage à l'aide d'examens histologiques et physiologiques parallèles. Il se trouve que le développement des organes sexuels de l'aloise en élevage se déroule normalement. Les premiers animaux

mâles étaient sexuellement matures à l'âge de quatre ans, avec une longueur de 32 cm. Malgré ce résultat réjouissant, il reste encore beaucoup de travail jusqu'au développement de populations ex situ capables de se reproduire. Jusqu'à présent, il est difficile de savoir si les poissons en conditions d'élevage ont une fécondité élevée (nombre d'œufs par individu) et quelle taille de population serait nécessaire pour produire le nombre requis de larves d'aloises pour le repeuplement.

En outre, il doit être précisé si le mécanisme complexe de la préparation au frai peut être simulé en conditions d'élevage. D'autres problèmes se posent également quant au fonctionnement du bio-filtre dans les systèmes de recirculation en cas de variation des taux de salinité et quant à l'apport de nutriments à l'exigeante alose en conditions d'élevage. Une étude menée par des scientifiques de l'Université de Gießen sur l'optimisation de la nutrition des jeunes aloses a montré que le phénomène de difformité maxillaire et d'extrême nervosité des poissons régulièrement observé dans le passé peut être évité par une alimentation appropriée contenant des bactéries probiotiques et certains acides gras essentiels et qu'il en résulte une constitution généralement meilleure des jeunes aloses.



Juvéniles de grande alose dans un bassin de l'aquarium de La Rochelle



Grande alose juvénile née l'année en cours et issue d'un lot élevé ex-situ



Grande alose de deux ans élevée dans le stock ex-situ d'Aßlar



Grande alose âgée de trois ans élevée à l'aquarium de La Rochelle.



Circuit fermé de la pisciculture pilote d'Aßlar

Recherche des premiers poissons adultes de retour dans le Rhin

Après avoir constaté que les jeunes poissons avaient grandi dans le Rhin et s'engageaient avec la migration vers la mer dans l'étape suivante de leur cycle de vie, restait la question brûlante de savoir s'ils reviennent de la mer dans le Rhin après avoir atteint la maturité sexuelle et s'il est possible de détecter les poissons dans ce grand fleuve. Dans l'hypothèse où environ une larve d'aloise sur 250 survit aux étapes ultérieures de son cycle de vie et revient dans le Rhin en alose adulte et où 40% des poissons atteignent la maturité sexuelle dans la quatrième et la cinquième année de vie, on avait l'espoir de pouvoir enregistrer à partir de 2013 (le premier repeuplement d'aloses dans le Rhin a eu lieu en 2008) les premiers adultes de retour trouvant leur chemin dans le Rhin et dans les passes à poissons dans le Haut-Rhin ou l'un de ses grands affluents et de voir leur nombre continuer d'augmenter entre 2014 et 2016.

De fait, la première grande alose a été observée dans la Moselle en juillet 2013 dans la passe à poissons du Moselwehr à Coblenz - la première alose dans la Moselle depuis 60 ans. Dans le Rhin lui-même, la recherche d'adultes de retour a été rendue difficile en raison de travaux de maintenance à la passe à poissons d'Iffezheim sur le barrage le plus

inférieur du Rhin, qui ont rendu l'installation hors service en pleine saison de remontée, et d'une inondation de longue durée. Par contre, le hasard a fourni un indice sensationnel : lors du suivi du nombre de poissons à un point d'extraction d'eau de refroidissement du Haut-Rhin, on a découvert pour la première fois trois aloses juvéniles en septembre de la même année. Comme l'examen des otolithes n'a pas révélé de traces de l'oxytétracycline utilisée pour le marquage des poissons, les animaux découverts n'étaient pas originaires du repeuplement entrepris dans le cadre du projet LIFE +, mais étaient les descendants d'aloses qui se reproduisent naturellement dans le Rhin - la première preuve d'une reproduction naturelle de l'aloise depuis l'extinction de la population il y a près de cent ans ! La capture par un pêcheur professionnel d'une grande alose femelle manifestement prête à pondre dans la même section du Haut-Rhin, près de Karlsruhe en automne, confirme que des grandes aloses fraient effectivement dans le Rhin. En 2014, année pendant laquelle on pouvait s'attendre à un plus grand nombre de grandes aloses adultes de retour en raison de l'intensification de la reconstitution des stocks cinq ans plus tôt, la recherche de grandes aloses devait s'intensifier.



Filet ancré (guideau) installé à Rees dans le Rhin aval



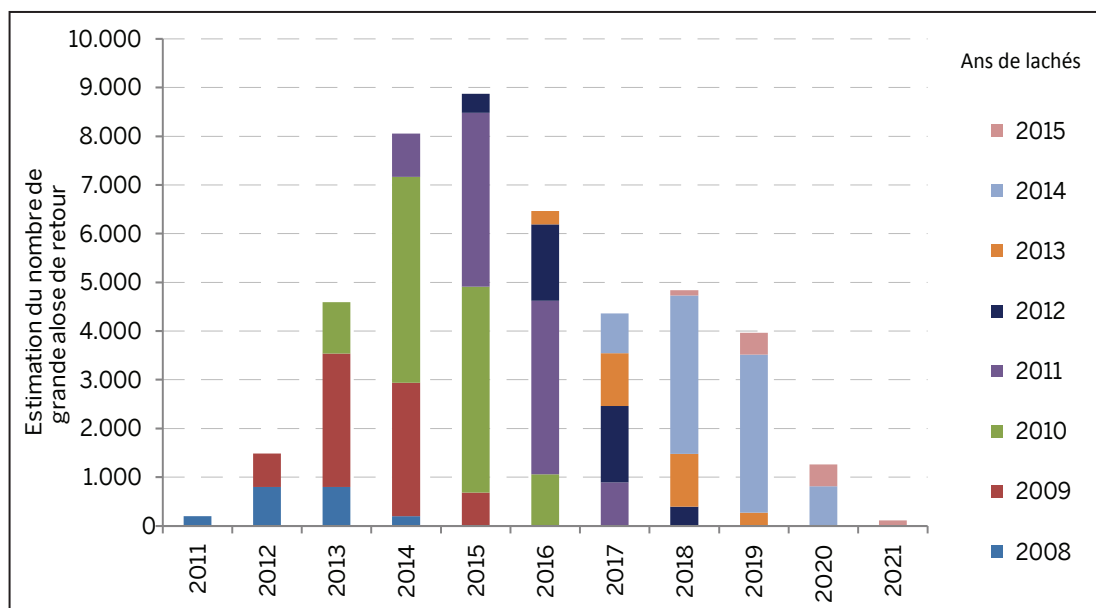
Grande alose juvénile née l'année en cours, capturée au guideau dans le Rhin aval



Première grande alose observée dans la Moselle depuis 60 ans, acquisition grâce à un compteur VAKI au cours du franchissement de la passe de Koblenz en Juillet 2013



Pêcheurs professionnels français (spécialistes de la grande alose) au filet dérivant qui échantillonnent dans le Rhin aval



Estimation du nombre de grande alose de retour issues des mesures de repeuplement, calcul basé sur le nombre de larves lâchées et sur un taux de survie estimé à 0,4 %

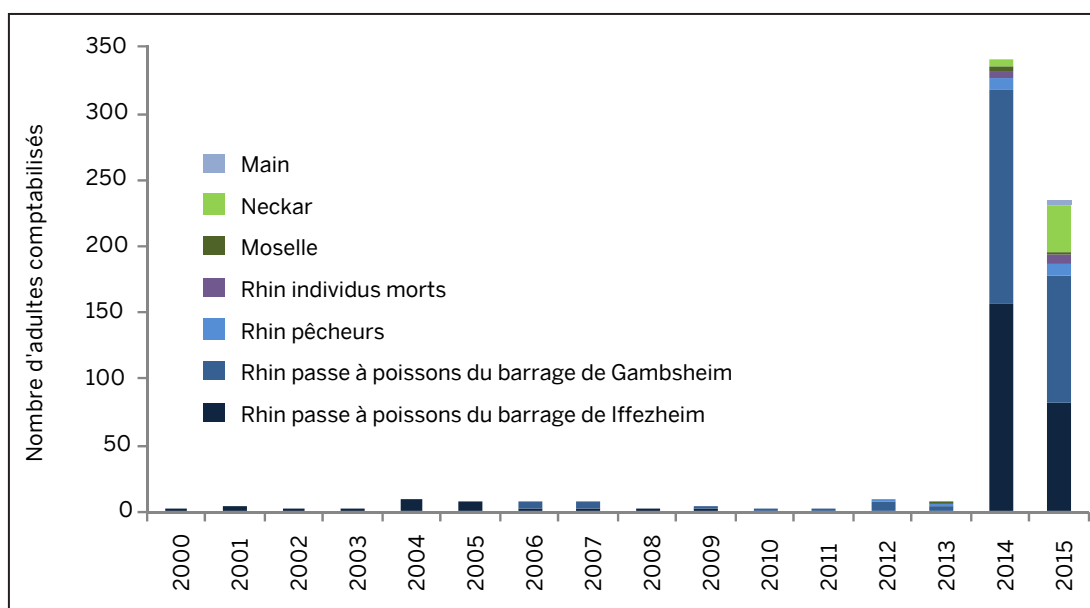
Succès retentissant des activités de réintroduction dans le Rhin

Tout comme les alevins, les aloses adultes sont également difficiles à saisir en raison de leur mode de vie pélagique, c'est pourquoi le suivi des aloses adultes dans un grand fleuve comme le Rhin représente un défi important. Le fait, par ailleurs positif, que le Rhin s'écoule librement sur ses 700 premiers kilomètres et qu'à la différence des autres grands fleuves d'Europe, son cours n'est interrompu par aucun barrage qui restreigne la migration des poissons rend difficile dans ce cas la recherche de l'aleose en raison de l'énorme puissance du courant. Pour la recherche de poissons adultes de retour, des pêcheurs professionnels de la Garonne, qui vivaient de la pêche à la grande alose jusqu'à l'interdiction de la pêche, qui connaissent les déplacements habituels de l'espèce et maîtrisent la technique de la pêche à la traîne, ont été embauchés. Ainsi, ils ont réussi dans le contexte des études de suivi en mai à prouver la présence de trois aloses

adultes dans le Bas-Rhin à Rees - les premières aloses adultes de Rhénanie du Nord-Westphalie, identifiées sans aucun doute par la suite grâce au marquage des otolithes comme adultes de retour issus du repeuplement du projet LIFE. Cela ne devrait être que le début du retour sensationnel de la grande alose dans le Rhin en 2014. Seules 318 grandes aloses ont été enregistrées dans les passes à poissons des barrages d'Iffezheim et de Gamsheim, enregistrement au cours duquel aussi bien la séquence temporelle dans laquelle les poissons ont été enregistrés aux deux emplacements successifs que des distributions de longueur divergentes suggèrent qu'une grande partie des poissons observés à Gamsheim avaient migrés à travers les écluses du barrage d'Iffezheim et n'avaient pas été enregistrés dans la passe à poissons. D'autres grandes aloses se sont retrouvées dans les prises accessoires des pêcheurs professionnels dans



Station de comptage de la passe à poisson du barrage de Gamsheim, second obstacle à la migration anadrome dans le Rhin



Effectifs de géniteurs de grande alose observés dans le Rhin entre 2000 et 2015

le Haut-Rhin, ou ont été enregistrées dans les passes à poissons des affluents les plus importants comme la Moselle et le Neckar, ou encore ont été capturées par des pêcheurs surpris à Nidda, Lippe et Sieg sur Köder. De nombreuses carcasses retrouvées dans le Rhin indiquaient que les poissons avaient frayé naturellement dans le fleuve. Un fabuleux total de 341 grandes aloses adultes a été enregistré dans le bassin rhénan en 2014. À part un nombre quelque peu inférieur d'aloses qui n'ont probablement pas trouvé l'entrée des passes à poissons en raison d'une inondation de longue durée sur le Haut-Rhin, le retour des grandes aloses (231 au total) s'est maintenue dans le Rhin en 2015. La détection de nombreux jeunes poissons qui se sont avérés ne pas être tous issus du repeuplement, mais pour certains de la reproduction naturelle des adultes de retour dans le Rhin, prouve que

la constitution d'une population naturelle a commencé. De nombreuses carcasses d'aloses adultes mortes suite à des activités de frai indiquent clairement qu'il existe plusieurs frayères actives dans le tronçon à écoulement libre du Rhin. Lors de la recherche de frayères de grandes aloses dans le Rhin - grâce au battement caractéristique des nageoires caudales sur la surface de l'eau, les activités de frai des grandes aloses s'entendent de loin - des grandes aloses en train de frayer ont effectivement été entendues dans la section du Rhin Moyen près de Coblenz dans un habitat caractéristique, et une frayère active a donc été identifiée.



Découverte anecdotique d'un pêcheur à la ligne sur une berge du Rhin à proximité de Coblenz : un sandre imposant mort suite à la prédation d'une alose de 48 centimètres



Grande alose franchissant la passe à poisson d'Iffezheim sur le Rhin amont



Habitat potentiel de frayère dans un canal latéral au Rhin médian



Condition parfaites pour le fraie de l'alose et le suivi de l'activité de reproduction – photographie du Rhin médian à proximité de Coblenz, début juin

Transfert de connaissances et perception du public

Un objectif important du projet LIFE+ est de diffuser les contenus, les découvertes et les réalisations des projets à différents niveaux et de les mettre à la disposition à la fois d'un public de scientifiques, de planificateurs et de gestionnaires et du grand public

Ce projet poursuit, en plus des questions techniques, l'objectif d'utiliser la renommée culturelle et culinaire traditionnelle de la grande alose le long du Rhin et de la faire revivre en organisant des Fêtes de la Grande Alose en collaboration avec des associations telles que le

Poller Maigeloog. Dans le cadre d'un programme scolaire parallèle à ces manifestations, les enfants acquièrent, par l'exemple de l'alose, plus de connaissances sur les habitudes des poissons migrateurs, la faune du Rhin et la fonction du fleuve en tant qu'habitat et voie de migration, et ils relâchent une nouvelle génération d'aloses à la vie sauvage dans le Rhin avec les politiciens et les dirigeants.



Accompagnés d'un groupe de scolaire, le ministre de l'environnement de Rhénanie du Nord Westphalie, Johannes Remmel, la secrétaire d'Etat du ministère de l'environnement de Hesse, Dr. Beatrix Tappeser, et le maire de Cologne, Elfi Scho-Antwerpes, lâchent des larves de grande alose lors de la fête de la grande alose de Cologne



Ces manifestations organisées chaque année à différents endroits le long du Rhin en Rhénanie du Nord-Westphalie, ainsi que l'inauguration d'installations pilotes d'élevage de grandes aloses en tant que poissons parents ont été suivies avec grand intérêt par les médias. Certains reportages télévisés sur le projet LIFE+ Grande Alose ainsi que la documentation vidéo du projet lui-même peuvent être trouvés sur la chaîne YouTube Grande Alose.

Dans les expositions organisées par le projet à l'Aquarium de La Rochelle en France et au Musée Aquazoo Löbbecke à Düsseldorf, des centaines de milliers de visiteurs ont profité de l'occasion unique de voir des grandes aloses vivantes et de s'informer sur l'espèce et sur les actions de protection et de réintroduction menées dans le cadre du projet LIFE+.



Dans le cadre du programme scolaire « classe grande alose », les enfants acquièrent un savoir pratique et découvrent la grande alose, les communautés de la rivière, particulièrement celle des poissons migrateurs



En tant que projet unique en Europe dédié spécifiquement à la protection de l'espèce *Alosa Alosa*, le projet Life+ est étroitement lié aux institutions nationales et internationales et communique ses objectifs et réalisations lors de conférences et de colloques. Lors d'un symposium international à Bergerac, des spécialistes de la grande alose venus de France, d'Allemagne,

du Portugal et du Royaume-Uni ont discuté des façons possibles de surmonter la situation critique des grandes aloses dans le bassin de la Gironde et dans d'autres fleuves faisant partie de l'aire de répartition de l'espèce, et quelles sont les leçons à tirer du succès de la réintroduction de l'espèce dans le Rhin.



Photo ci-dessus: Colloque international sur la grande alose à Bergerac
Photo ci-dessous: Suite au colloque, debriefing entre experts internationaux de la grande alose pour analyser les pistes de travail afin d'améliorer la situation d'abondance des populations de grande alose en Europe et particulièrement dans le bassin Gironde-Garonne-Dordogne



Excursion en Gabarre (embarcation traditionnelle) pour découvrir une frayère de grande alose dans la Dordogne, en marge du colloque grande alose



Exposition sur la grande alose à l'« Aquazoo Löbbecke Museum » de Dusseldorf



Exposition à l'aquarium de La Rochelle



Alosons à l'« Aquazoo Löbbecke Museum » de Dusseldorf



Conférence de presse au cours d'un repeuplement dans la rivière Lippe

Conclusion et perspectives

Les résultats des études sur la situation de la population de grandes aloses et de ses habitats dans la région française de la Gironde démontrent les points de blocages liés à la migration et la reproduction. Il ne faut pas s'attendre à un rétablissement spontané de la population en raison des niveaux alarmants du stock de géniteurs d'une part et de l'accessibilité limitée des zones de frai de qualité ou de la qualité médiocre des zones de frai accessibles aux grandes aloses. Il en découle des actions concrètes qui doivent être entreprises pour assurer la conservation et à moyen terme le rétablissement de la population et qui visent à améliorer le succès de la reproduction de la population. Cela nécessite d'assurer à une proportion de la population plus élevée qu'auparavant l'accès aux zones de frai de qualité, ce qui suppose d'une part l'optimisation des passes à poissons aux structures transversales ou la construction de passes à poissons supplémentaires et mieux adaptées.

En outre, des mesures visant à améliorer les habitats de frai dans les cours inférieurs des rivières seraient souha-

itables, en particulier en ce qui concerne la présence de substrats graveleux dans le lit des rivières pour assurer le développement des œufs de grande alose dans le réseau des interstices entre les cailloux et l'éclosion d'un pourcentage plus élevé de larves. En outre, des mesures devraient être examinées et prises d'urgence pour améliorer la saturation en oxygène dans les cours inférieurs des rivières et assurer la survie des alevins de grande alose migrant vers l'estuaire de la Gironde.

Suite au succès de la réintroduction dans le bassin rhénan, il est possible de démarrer un programme de repeuplement scientifiquement orienté dans les fleuves de la Garonne et de la Dordogne : grâce à l'usage de larves de grande alose marquées pour le repeuplement, il est possible sur base de leur nombre d'estimer le taux de survie des alevins dans les rivières et d'identifier les goulets d'étranglement. Un succès de repeuplement similaire à celui du bassin rhénan aurait pour conséquence une augmentation du futur stock de frai. En combinaison avec l'amélioration des conditions de la reproduction naturelle

décrite ci-dessus, une reconstitution de la population semble concevable, ce qui, dans le meilleur des cas, rend même pensable à moyen terme une nouvelle utilisation en pêche dans le cadre d'un plan de gestion.

L'évolution positive dans le bassin rhénan doit être considérée comme une réussite complète des actions récentes de LIFE et LIFE+. Le retour des populations de grande alose issue du repeuplement des années précédentes et leur reproduction naturelle dans le Rhin démontrent non seulement de manière impressionnante que les objectifs ambitieux de ce projet pilote sans précédent ont été réalisés, mais aussi qu'ils peuvent servir de modèle pour de futurs projets de réintroduction. Pour le Rhin, cette évolution évaluable jusqu'à la fin du projet signifie que le développement d'une population indigène de grandes aloses dans une rivière par le recrutement d'alevins issus d'adultes de retour qui fraient indépendamment a déjà commencé et que la condition de base est donc remplie pour le développement durable de la population. Cette découverte sensationnelle dans le contexte d'une situation inquiétante des populations de grande alose à travers l'Europe ne doit pas occulter le fait qu'en ce qui concerne le développement d'une population indigène de grandes aloses viables dans le Rhin, on n'en est encore qu'aux premiers pas. Par conséquent, le repeuplement doit être

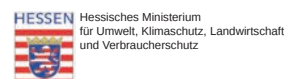
maintenu dans les prochaines années pour assurer que la population de base soit assez grande pour s'assurer un développement durable. L'élevage de poissons de repeuplement doit à l'avenir, si possible, s'effectuer à partir d'adultes de retour déjà mieux adaptés au bassin de la rivière, capturés aux passes de poissons dans la région du Haut-Rhin et transférés vers une installation d'élevage selon le modèle de celle de la grande alose, pour qu'ils s'y propagent. Simultanément, une procédure de suivi doit être établie qui permette d'être en mesure de poursuivre et d'évaluer indépendamment le développement de la population de grandes aloses dans le Rhin et le recrutement, à partir desquels les études pilotes ont montré que la conservation de la grande alose à partir de populations ex-situ est possible. Les expériences seront intégrées dans des installations optimisées qui permettront à l'avenir d'obtenir de ces populations de poissons parents des poissons de repeuplement.

Ces mesures devraient idéalement être mises en œuvre avec les mesures de repeuplement et de surveillance dans le bassin de la Gironde et contribuer ainsi à l'élaboration de plans de gestion transférables à d'autres bassins fluviaux et à la reconstitution des populations à travers toute l'Europe.

Le projet Life+ "Conservation et restauration de la Grande alose dans les bassins de la Gironde et du Rhin" (LIFE09 NAT/DE/000008) est soutenu par:



Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



Bezirksregierung
Düsseldorf



Aquazoo Löbbecke Museum
Landeshauptstadt Düsseldorf



Qu'est que le programme Life+?

Life + est un programme de promotion de l'Union européenne visant à soutenir des projets de conservation de l'environnement et de la Nature au sein de la communauté, comme le projet « Alosa alosa ». Ce projet contribue, dans le cadre du réseau Natura 2000, au maintien et au rétablissement des populations sauvages d'aloise en voie de disparition.

Landesamt für Natur, Umwelt
und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de

