

Alosa sp. – Aloses – Shad

Alosa alosa – Grande alose – Allis Shad

Alosa fallax spp – Alose feinte – Twaite Shad

ORDRE/FAMILLE

Clupéiformes/Clupéidés

DESCRIPTION

- Corps **harengoïde, fusiforme** légèrement comprimé latéralement, nombreuses branchiospines parfois serrées constituent un filtre branchial efficace, carène ventrale formée de scutelles (WHITEHEAD, 1985)
- Coloration du **dos bleu sombre, les flancs étant blanc argenté** (CASSOU-LEINS & CASSOU-LEINS, 1981)
- Dimorphisme sexuel : les **femelles sont plus grandes** (BENSETTITI & GAUDILLAT, 2004a, b) CAHIERS D'HABITATS N2000
- Le **sex-ratio varie** selon l'espèce et l'axe migratoire emprunté, il présente des fluctuations interannuelles importantes, concernant les hybrides les effectifs sont trop faibles pour établir un sex-ratio significatif (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000a)
- **Age** estimé à l'aide des écailles (APRAHAMIAN, 1982), mais également conjointement à l'aide des otolithes pour les individus âgés, en fin de migration ou en cours de reproduction (MENNESSON-BOISNEAU & BAGLINIERE, 1992)

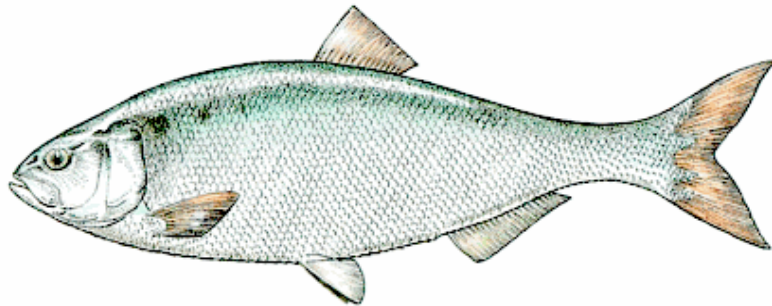


Figure 1 : Dessin de Victor Nowakowski, extrait de Inventaire de la faune de France, Nathan-MNHN, Paris, 1992. (MAURIN & HAFFNER, 1992)

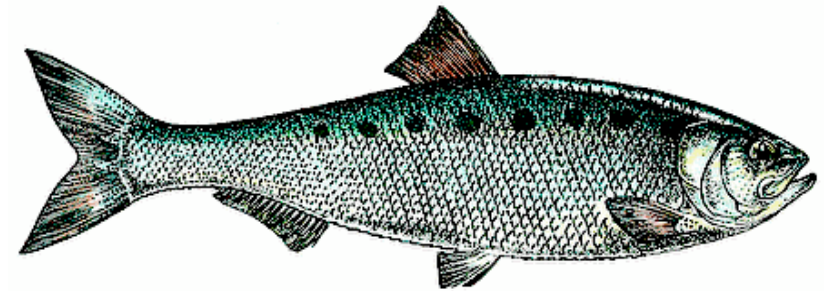


Figure 2 : Dessin de Victor Nowakowski, extrait de Inventaire de la faune de France, Nathan-MNHN, Paris, 1992. (MAURIN & HAFFNER, 1992)

	<ul style="list-style-type: none"> - Taille adulte entre 30 et 70cm, la moyenne étant de 52 cm, poids compris entre 1 et 3,5 kg, poids moyen de 1,4 kg (ROCHARD & WOILLEZ, 2003) - Profil dorsal fortement incurvé, large tâches noires, nettes en arrière de l'opercule, parfois suivies d'une ou plusieurs autres tâches plus petites, nombre de branchiospines compris entre 85 et 160 (BENSETTITI & GAUDILLAT, 2004a) - Code Natura 2000 : 1102 	<ul style="list-style-type: none"> - Taille adulte moyenne 42 cm, longueur max 55 cm, poids moyen 0,66 kg, poids maximale 1,7 kg (pour l'aloise atlantique, la sous espèce rhodanensis a une taille et un poids plus important) (BENSETTITI & GAUDILLAT, 2004b) - Par rapport à la grande alose : plus petite taille, corps plus allongé, profil dorsal moins incurvé, tête plus étroite et moins latéralement comprimée, existence d'une rangée de 4 à 8 petites tâches noires bien marquées en arrière de l'opercule, nombre de branchiospines inférieur à 60 et écaillure régulière le long de la ligne longitudinale (BENSETTITI & GAUDILLAT, 2004b) - Code Natura 2000 : 1103
<p style="text-align: center;">REPARTITION</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Régie par des facteurs d'origine anthropique entraînant la diminution de l'aire de répartition originelle (BAGLINIERE, 2000) - Méditerranée occidentale, de la Norvège au sud du Maroc (WHITEHEAD, 1985 ; MCDOWALD, 1988 ; LELEK, 1980) - Eteinte dans le nord de l'Europe, la limite septentrionale est la Loire cependant elle n'a pas totalement disparu ou recolonise certains petits fleuves breton, notamment la Vilaine, l'Orne et l'Aulne (BAGLINIERE, 2000) - Il existe quelques petites populations le long de la côte Atlantique (POSTIC, 1997) - C'est en France que viennent se reproduire le plus grand nombre d'individus, la population la plus importante étant celle du système Gironde Garonne Dordogne (TAVERNY, 1991) - Les concentrations au niveau des embouchures des estuaires sont importantes (ROCHARD & WOILLEZ, 2003) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bassin méditerranéen, de l'Islande, la Norvège et la Baltique jusqu'au sud du Maroc (WHITEHEAD, 1985 ; MCDOWALD, 1988) - Distribution moins perturbée que celle de la grande alose (BAGLINIERE, 2000). Elle a disparu de la plupart des grands fleuves septentrionaux (LELEK, 1980). Elle colonise en permanence ou occasionnellement certains cours d'eau breton (BAGLINIERE, 2000)
	<p style="text-align: center;">CYCLE DE VIE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Espèce marine - Migrateur amphihaline - Anadrome ou potamotouque - Différentes phases : œufs, larves, alosons ou juvéniles, adultes immatures, adultes matures ou géniteurs - Les aloses adultes quittent le milieu marin puis migrent en estuaire et en rivière où elles se reproduisent. Par la suite, les juvéniles redescendent vers les estuaires puis le milieu marin ou ils restent plusieurs années afin d'effectuer la majorité de leur croissance.

	<p>- Plus anadrome et moins plastique que l'aloise feinte (BAGLINIERE, 2000)</p> <p>- La croissance a lieu en zone marine principalement (plateau continentale et zone littorale) jusqu'à 300 km du trait de côte et dure de 2 à 6 ans (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)</p>	<p>- Moins anadrome et plus plastique que la grande alose (BAGLINIERE, 2000)</p>
<p>HABITATS - A la différence des salmonidés, elles s'engagent peu dans les petits cours d'eau et les affluents à pente forte et moins haut dans les grands fleuves (ROULE, 1925)</p>		
<p>ECOPHASE</p>	<p>- La phase juvénile avant la migration d'avalaison est très mal connue chez les aloses en Europe, par ailleurs cette phase influe d'une manière considérable sur le devenir des adultes (croissance, morphométrie, très forte variabilité du recrutement caractéristique du genre <i>Alosa</i>) et doit être considérée comme un élément essentiel de la fonctionnalité des populations</p> <p>Phase embryonnaire - Œufs : 150 000/kg de femelle, se situe dans les fleuves (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)</p> <p>Phase larvaire - Larves : en fleuve (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)</p> <p>Juvenile - Juvéniles : en fleuve puis migration en estuaire. En estuaire les juvéniles mesurent entre 5 et 10 cm, puis migration en milieu marin (ROCHARD & WOILLEZ, 2003) - Les juvéniles se développent dans le substrat de graviers en aval des frayères (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)</p> <p>Immature - Immature : en milieu marin, puis migration en estuaire (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)</p> <p>Géniteurs - Géniteurs : en estuaire, ils mesurent 35 à 60 cm à cette période, les mâles ont 3 à 6 ans et les femelles 4 à 7 ans, puis migration en fleuves pour la reproduction (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)</p>	<p>- La plupart des mâles ont 3 à 5 ans lors de leur migration sur la majorité des cours d'eau (MENNESSON-BOISNEAU, 1990 ; TAVERNY, 1991 ; LECORRE <i>et al.</i>, 1997 ; SABATIE, 1993), les femelles 4 à 5 ans, mais cette comparaison reste indicative étant donnée le nombre souvent trop faible d'individus échantillonnés (MENNESSON-BOISNEAU <i>et al.</i>, 2000a).</p>

MIGRATION

Caractéristiques du flux

- Les 2 facteurs principaux structurant le flux en estuaire sont
- La T° (>11°C sinon le flux est ralenti voir stoppé (APRAHAMIAN, 1982 ; MENNESSON-BOISNEAU & BOISNEAU, 1990 ; SABATIE, 1993)),
- Le rythme des marées et
- Le débit d'eau

Cependant la houle, la turbidité, la salinité, le vent et la configuration de l'estuaire jouent également un rôle, sans oublier la contrainte d'adaptation physiologique (osmorégulation) et le rhéotactisme positif qui guide les aloses vers les fleuves (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)

- Peu de données sur les vitesses de migration en estuaire. E. ROCHARD indique une vitesse moyenne de migration en estuaire de 21 km/j, celle-ci étant très variable dans l'espace et le temps (ROCHARD, 1992)

- En zone fluviale, la migration se fait en bancs (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)
- Migration essentiellement diurne et généralement plus intense l'après midi (DAUTREY & LARTIGUE, 1983 ; BOISNEAU *et al.*, 1985 ; DARTIGUELONGUE, 1987 ; ANONYME, 1990)
- Une brusque augmentation du débit est inhibiteur de la migration fluviale (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)

- Lors de leur **remontée en rivière**, les aloses migrent selon un **flux structuré en vagues successives** en liaison avec certaines conditions environnementales, ce flux se propage vers l'amont en se décalant dans l'espace et le temps, sa tendance est généralement modifiée par la **présence d'obstacles** qui ont alors un rôle écreteur et/ou de **modification du flux** (MENNESSON-BOISNEAU & BOISNEAU, 1990)

- Le caractère **migrateur amphihalin** des aloses fait qu'elles subissent toutes sortes d'**agressions** qui résultent d'**événements naturels** (stress osmotique, nage prolongée contre les forts courants, franchissement de seuils rocheux, prédation...) auxquels s'ajoute les impacts dus aux activités humaines (TAVERNY *et al.*, 2000)

Différences mâles/femelles

- Les deux espèces montrent une **maturité sexuelle plus tardive pour les femelles**, donc un **âge moyen de remontée plus élevé** et une croissance en longueur et pondérale plus élevée pour ces dernières (CASSOU-LEINS & CASSOU-LEINS, 1981 ; DOUCHEMENT, 1981 ; APRAHAMIAN, 1982 ; MENNESSON-BOISNEAU, 1990 ; SABATIE, 1993 ; LECORRE *et al.*, 1997)
- Les femelles ont un âge moyen de remontée supérieur d'un an à celui des mâles (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000a)

MONTAISON (reproduction)

Période

- La remontée des géniteurs en eau douce se déroule de février à juillet sur les côtes françaises (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)
- Un mois plus précoce que celle des aloses feintes (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)
- Forte variabilité interannuelle (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)

Durée

- 4 à 4,5 mois (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)
- Séjour de 2 ou 3 semaines en estuaires (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)

Facteurs déclenchants

- T°, débit d'eau (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)

Comportement

- Migration jusqu'à 800 km de la mer (MENNESSON-BOISNEAU & BOISNEAU, 1990)
- Flux migratoire de géniteurs structuré en vagues (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)

Caractéristiques

- Gradient latitudinal d'entrée en rivière, les poissons se présentent d'autant plus tôt en estuaire que le cours est situé plus au sud (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)
- En zone fluviale, vitesse de migration estimée à 21 km/j

DEVALAISON (alimentation en milieu marin)

Période

- De août à décembre, les juvéniles dévalent vers les estuaires où ils séjournent jusqu'au printemps, date à laquelle ils rejoignent la mer (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)
- Les juvéniles migrent en mer au printemps vers les zones de croissance, leur répartition y est plutôt côtière à des profondeurs <100 m (jusqu'à 300 m) (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)

MONTAISON (reproduction)

Période

- La remontée des géniteurs en eau douce se déroule de mars à juillet (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)
- Variabilité interannuelle plus faible que pour la grande alose

Durée

- 3 à 3,5 mois (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)
- Temps de séjours en estuaire inconnu (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)

Facteurs déclenchants

- T°, débit d'eau (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)

Comportement

- Migration jusqu'à 250 km de la mer (MENNESSON-BOISNEAU & BOISNEAU, 1990)

Caractéristiques

- Gradient latitudinal d'entrée en rivière, les poissons se présentent d'autant plus tôt en estuaires que le cours est situé plus au sud, cependant il est moins prononcé que pour la grande alose (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000b)

DEVALAISON (alimentation en milieu marin)

Période

Facteurs déclenchants

Comportement

Caractéristiques

REPRODUCTION

Période

- Reproduction de **mai à juillet** (BOISNEAU *et al.*, 1990 ; CASSOU-LEINS & CARETTE, 1995 ; ROULE, 1922 ; HOESTLANDT, 1958)
- La période dépend plus d'un **gradient clinal en liaison avec la T°** que de l'espèce (CASSOU-LEINS *et al.*, 2000)

Milieu

- **Site de frai typique** : plage de substrats grossiers délimitée en amont par un profond et en aval par une zone peu profonde à courant rapide (CASSOU-LEINS & CASSOU-LEINS, 1981 ; BOISNEAU *et al.*, 1990 ; SABATIE, 1993) séquence pool-rapide avec une **vitesse de courant « élevée »** (>1 m.s⁻¹) et un **substrat grossier** ; **Site de frai forcé** sous les barrages : **vitesse plus faible et substrat plus fin**, les sites forcés entraînent une hybridation entre *A. fallax* et *A. alosa* et une baisse de la survie des œufs (SABATIE & BAGLINIERE, 2008)

Comportement

- **Comportement reproducteur** typique : seulement la **nuit** avec plusieurs séquences comportementales dont le « **bull** », ces « **bulls** » sont des **indices d'abondance** (SABATIE & BAGLINIERE, 2008). Les **bulls** sont une parade nuptiale à la surface de l'eau se manifestant bruyamment : les individus tournent en rond en frappant l'eau avec leur queue (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)

Facteurs déclenchants

- Une température de l'ordre de 17-18°C marque le début des pontes dans la frayère (BELAUD *et al.*, 1985 ; BELAUD & LABAT, 1992). **Caractéristiques**
- La taille, le poids et les âges moyens de première reproduction des populations migrantes diminuent graduellement lorsqu'on passe des grandes aloses, aux hybrides et aux aloses feintes (Cf. (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000a)
- Le phénomène d'**itéroparité** semble plus élevé chez les mâles et beaucoup plus chez les aloses feintes que chez les grandes aloses (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000a)

Milieu

- Frai en **eau douce**
- Fort phénomène de **homing** vers le bassin qui voit naître l'individu (TAVERNY, 1991)
- Sur la **partie moyenne des axes fluviaux**, les frayères sont situées en amont des zones d'influence des marées dynamiques (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)

Fécondité

- Chaque femelle pond entre 50 000 et 200 000 œufs (ROCHARD & WOILLEZ, 2003), ou 100 000 à 250 000 ovules par kg (BENSETTITI & GAUDILLAT, 2004a)

Caractéristiques

- **Faible pourcentage d'individus itéropares** (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000a)
- Les géniteurs meurt quasiment tous après la reproduction, l'espèce est **semelpare** (ROCHARD & WOILLEZ, 2003)

Milieu

- Frai en **eau douce voire en eau saumâtre**, moins anadrome que la grande, elle peut même **se reproduire en estuaire** (WHITEHEAD, 1985 ; MCDOWALD, 1988 ; TAVERNY, 1991)
- Sur la **partie moyenne des axes fluviaux** mais **plus en aval que la grande alose**, ceci est lié à sa taille et à ses capacités, inférieures à celles de la grande alose
- Jusqu'à 300 km de l'océan sur la Loire (MENNESSON-BOISNEAU & BOISNEAU, 1990)

Fécondité

- Fécondité élevée : 85 000 à 150 000 œufs par kg (BENSETTITI & GAUDILLAT, 2004b)

Caractéristiques

- **Pourcentage d'individus itéropares moyen**, mais étant très variable et allant de 0 à 100% (MENNESSON-BOISNEAU *et al.*, 2000a)

ECOLOGIE	<ul style="list-style-type: none"> - Instinct de retour, homing, à leur rivière d'origine prononcé mais également potentialités de colonisation de nouveaux milieux (LOESCH, 1987) - La correspondance étroite stock-fleuve est importante, en effet les conditions environnementales du milieu eau douce durant la phase embryo-larvaire jouent un rôle important sur le devenir des espèces. Ce facteur allié à leur fécondité élevée est responsable des larges fluctuations d'abondance des populations d'Aloses (BAGLINIERE, 2000), en effet le niveau d'abondance varie fortement d'une année à l'autre (BAGLINIERE, 2000) - Il existe un gradient biométrique et démographique croissant (taille, poids, âges de remontée et de 1^{ère} reproduction, croissance) entre les mâles et les femelles ainsi qu'entre les aloses feintes et les grandes aloses, les hybrides étant intermédiaires (MENNESSON-BOISNEAU <i>et al.</i>, 2000a) - Quelque soit le cours d'eau, la répartition des classes d'âge d'une cohorte montre une nette dominance des individus âgés de 4 à 6 ans (MENNESSON-BOISNEAU <i>et al.</i>, 2000a) 	
	<ul style="list-style-type: none"> - La variabilité de certains critères morphologiques, sous l'influence de la croissance et des facteurs environnementaux, a permis de mettre en évidence l'autonomie fluviale des populations, à savoir une rivière correspond à un stock, confirmée au niveau génétique (BENSETTITI & GAUDILLAT, 2004a) - Gradient intraspécifique de croissance du nord au sud, les individus les plus gros étant au sud (MENNESSON-BOISNEAU <i>et al.</i>, 2000a) 	<ul style="list-style-type: none"> - Aucun gradient biométrique et démographique intraspécifique (taille, poids, âges de remontée et de 1^{ère} reproduction, croissance) n'est réellement observé chez cette espèce, les populations de la façade atlantique sont même relativement homogènes - Pas de gradient intraspécifique de croissance
REGIME ALIMENTAIRE	<ul style="list-style-type: none"> - En eau douce : pas d'alimentation (SABATIE & BAGLINIERE, 2008) 	
	<ul style="list-style-type: none"> - En mer : espèce opportuniste, zooplanctonophage (SABATIE & BAGLINIERE, 2008), invertébrés, petits poissons, phytoplancton (ROCHARD & WOILLEZ, 2003) 	<ul style="list-style-type: none"> - En mer : espèce opportuniste, piscivore (SABATIE & BAGLINIERE, 2008)
CAPACITES DE NAGE		

COMPORTEMENT FACE A UN OBSTACLE

- Le flux d'aloses en migration se propage vers l'amont en se décalant dans l'espace et le temps, sa tendance est généralement modifiée par la **présence d'obstacles** qui ont alors un rôle écrêteur et/ou de **modification du flux** (MENNESSON-BOISNEAU & BOISNEAU, 1990)

- Cette modification provient d'un changement de comportement des aloses (CASSOU-LEINS & CASSOU-LEINS, 1981 ; STEINBACH *et al.*, 1986 ; ANONYME, 1992) se traduisant par un **regroupement des poissons dans une zone de repli** constituée par un profond situé en aval de l'obstacle (jusqu'à 2 km (STEINBACH *et al.*, 1986)) où les poissons bloqués attendent d'avoir les conditions nécessaires à son franchissement. Cette zone de repli semble surtout être utilisée de nuit (ANONYME, 1992), à partir de cette zone les poissons peuvent faire des allées et venues en se présentant sous le barrage ou bien se rassembler de jour en aval immédiat de l'ouvrage (TAVERNY *et al.*, 2000).

- **Si les conditions de franchissabilité ne s'améliorent pas, les aloses peuvent alors frayer sous l'obstacle**

- Un **obstacle à la migration** se définit en fonction des **limites de nage des aloses**, en particulier, il est total si la capacité de **nage de l'alose est inférieure à la vitesse de l'eau**, en tout point d'un transect de rivière (TAVERNY *et al.*, 2000).

- La compatibilité des vitesses est une condition nécessaire mais non suffisante pour le franchissement : encore faut-il que les aloses découvrent à temps les **points praticables** et qu'elles s'y engagent, ces **éléments comportementaux** sont de plus en plus retenus comme hypothèse quand des passes à poissons hydrauliquement satisfaisantes ne sont empruntées que par une faible proportion des poissons présents (TAVERNY *et al.*, 2000). Attention l'assimilation de la vitesse de nage aux vitesses des écoulements franchis est délicate : la vitesse de nage effective des aloses varie en fonction de conditions environnementales et la vitesse des écoulements n'est pas uniforme et varie dans le temps (TAVERNY *et al.*, 2000)

- Si le facteur nage est possible, l'**engagement des aloses** dans le courant **relève du comportement** de l'individu ou du groupe, il semblerait qu'il existe des **facteurs d'incitation au franchissement** (courant vif mais praticable, entrées larges, lames d'eau épaisses, sillage d'une alose « leader », stimulations somatiques par les turbulences, éventuelles attractions olfactives, instinct migratoire, réserves métaboliques...) et des **facteurs inhibiteurs** (bruit, perturbations hydrauliques, entrées étroites, encoignures, eaux blanches, jets plongeants, évolution endocrinologique et maturation sexuelle en cours de migration...).

- Les aloses qui échouent durant plusieurs jours, finissent par **se fixer** définitivement **sur la frayère la plus proche** (TAVERNY *et al.*, 2000). La durée de ces tentatives de passage résulte de la combinaison de 2 seuils thermiques : le 1^{er}, sensiblement égal à 16°C, détermine les conditions de franchissement de ce seuil ; le 2nd, de l'ordre de 17-18°C marque le début des pontes dans la frayère (BELAUD *et al.*, 1985 ; BELAUD & LABAT, 1992).

- La **difficulté de franchissement** d'un barrage pourrait être **évaluée** en divisant le nombre d'aloses qui se reproduisent dans la frayère située en aval de l'obstacle par le nombre total d'aloses se manifestant sur le tronçon (aloses qui franchissent + aloses qui pondent à l'aval proche)(TAVERNY *et al.*, 2000).

- Un **taux de franchissement** des ouvrages (efficacité de passe à poissons) par les aloses de **50%** est une **valeur excellente** et une valeur de 10 à 20% est fréquente (SABATIE & BAGLINIERE, 2008 ; LARINIER & TRAVADE, 1992)

FACTEURS DE REGRESSION

- L'**anthropisation des écosystèmes fluviaux** avec les pollutions (pollutions industrielles, extractions de granulats, pollution thermique) et les barrages (géniteurs et juvéniles) mais également d'autres impacts avec la propagation artificielle et les introductions, la pêche et les prises d'eau des centrales (TAVERNY *et al.*, 2000)

- La construction de **barrages** (de navigation, hydroélectriques, régulateurs de débit, réservoirs en eau potable ou pour l'irrigation) et **autres obstacles** (seuils de ponts, de centrales thermiques et nucléaires), non ou insuffisamment aménagés (BAGLINIERE, 2000) est le facteur principal, sinon un des facteurs principaux de la régression drastique de l'aire de répartition des populations d'aloses et surtout de la grande alose (TAVERNY *et al.*, 2000). Les aloses sont plus sensibles que les salmonidés à la présence d'obstacles à la migration, leurs capacité de nage est plus faible que le saumon et elles n'ont pas de comportement de saut (WHITEHEAD, 1985). La présence d'obstacles est un problème d'actualité pour le maintien des populations (ASSIS, 1990). Leur impact se traduit essentiellement en terme d'entrave à la libre circulation et touche à la fois les juvéniles en dévalaison et les géniteurs en montaison (TAVERNY *et al.*, 2000). Cependant la difficulté ou l'impossibilité à accéder aux zones de frayères si ces obstacles ne sont pas équipés de passes à poissons efficaces (Cf. chap 11) reste un facteur rédhibitoire qui concerne avant tout les géniteurs, cet impact se traduit à deux niveaux, par l'éradication des populations et/ou une baisse de la colonisation des cours d'eau, ainsi que par une modification de l'activité de migration des aloses en raison de leur comportement face à l'obstacle (TAVERNY *et al.*, 2000). Par ailleurs compte tenu de la très grande fécondité de ces espèces, l'impact négatif de ces obstacles peut être proportionnellement moins important sur la population de juvéniles sauf si des facteurs de mortalités supplémentaires liés à ces obstacles se cumulent au cours de leur dévalaison (TAVERNY *et al.*, 2000). Les impacts sur les juvéniles sont liés à la hauteur de chute de l'ouvrage et à leur aspiration par les turbines (TAVERNY *et al.*, 2000).

- Dégradation de la **qualité de l'eau** (BAGLINIERE, 2000), prélèvement d'eau et pollution thermique (TAVERNY *et al.*, 2000)

- La dégradation de la **qualité générale de l'habitat** entraine une diminution des potentialités de recrutement (TAVERNY *et al.*, 2000)

- **Extraction de granulats** (BAGLINIERE, 2000). Tout d'abord, cela entraine un surcreusement du lit mineur, phénomène induisant à la longue une augmentation de la pente, un rétrécissement du lit et donc une accélération de la vitesse du courant (TROLLEZ, 1986). Ensuite cela provoque à la fois, une érosion régressive en amont du site qui a tendance à déstabiliser le lit, les grèves et les berges, et une érosion progressive en aval du site d'extraction qui a les mêmes effets. Enfin cela entraînent des perturbations physicochimiques qui peuvent modifier fortement la qualité de l'eau (LARINIER, 1980). La conséquence générale de cette activité est la disparition simultanée des frayères et des zones de nurseries d'alosons (TAVERNY *et al.*, 2000)

- **Surexploitation de la ressource** (BAGLINIERE, 2000). Les pêcherie d'aloses sont essentiellement concentrées dans les zones estuariennes et les parties basses des grandes fleuves où les formes migratrices amphihalines sont bien représentées (ELIE *et al.*, 2000). L'exploitation des géniteurs reste rarement le facteur primaire de diminution des stocks d'aloses, c'est l'absence d'adéquation entre les conditions d'exploitation et la baisse de productivité des stocks qui renforce la chute drastique de certaines populations (TAVERNY *et al.*, 2000)

- **Bouchon vaseux** en estuaire décimant les géniteurs en migration et les juvéniles en dévalaison, notamment avec la population d'*Alosa alosa* de la Loire (MARCHAND *et al.*, 1995)

- Les **barrages** et autres obstacles **affectent plus la grande alose** que l'alose feinte étant donné que **son degré d'anadromie est plus important** et qu'elle remonte plus haut dans les cours d'eau (TAVERNY *et al.*, 2000)

RESTAURATION

- Le principe de base d'une **gestion équilibrée** d'une espèce de poisson exploitée consiste à ne pas dépasser des niveaux de prélèvement et de nuisances susceptibles de perturber son potentiel reproducteur de façon irrémédiable (ELIE & ROCHARD, 1994)

- L'**exigence** des aloses vis-à-vis des **conditions de franchissement** fait que leur présence sur l'ensemble d'un bassin fluvial est garant de sa libre circulation (BAGLINIERE, 2000). La prise en compte de ces exigences a été à l'origine de la restauration et/ou de l'augmentation de certains stocks aux Etats-Unis (LARINIER & TRAVADE, 1982) et en France (BAGLINIERE, 2000)

- Les **propagations artificielles** pour restaurer ou augmenter les stocks ont toutes échoués à plus ou moins long terme (BAGLINIERE, 2000)

INTERETS

- **Ressources naturelles** exploitées renouvelables : intérêt socio-économique (BAGLINIERE, 2000). Pêche professionnelle sur l'ensemble de l'aire et pêche récréative
- **Scientifique** (analyse du phénomène de spéciation), **écologique et patrimonial** (BAGLINIERE, 2000)
- C'est donc un **indicateur** privilégié de la qualité biologique et physique des cours moyens des grands bassins fluviaux (BAGLINIERE, 2000)
- La France est un territoire clef pour la conservation de ces espèces dont l'aire de répartition est morcelée, et pour **préserver une biodiversité génétique** (diversité du réseau hydrographique colonisés par ces espèces) (SABATIE & BAGLINIERE, 2008)

MESURES REGLEMENTAIRES ET INSTITUTIONNELLES

Niveau national

- Arrêtés de biotopes 1976 (mise en réserve naturelle et protection de l'habitat : danger des extractions de granulats)
- Arrêtés de biotopes du 8/12/1988, article 1 fixant la liste des espèces de poissons protégés sur l'ensemble du territoire national (attention particulière aux zones de frai)
- Espèces classées VU (vulnérable) sur la Liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (MNHN *et al.*, 2009 ; MNHN, 2003-2010)
- Les SDAGE et PLAGEPOMI
- Les SDVP (Schémas Départementaux de Vocation Piscicole) (SABATIE & BAGLINIERE, 2008)
- Les classements de cours d'eau (article L.432-6 du Code de l'Environnement et L.236-6 du Code Rural) ; les cours d'eau réservés

Niveau européen

- Espèces figurant à l'annexe III (espèces de faunes protégées) de la Convention de Berne, à l'annexe III de la Convention de Barcelone et à l'annexe V (uniquement *Alosa alosa*) de la Convention OSPAR
- Insrites à l'annexes II (espèces d'intérêt communautaire) et V (espèces dont la protection est moins contraignante) de la Directive 92/43/CEE Habitats faune flore

Niveau mondial

- Les 2 espèces sont considérées comme Préoccupation Mineure (LC, Least Concern) sur la liste rouge IUCN (FREYHOF & KOTTELAT, 2008a, b ; IUCN, 2010)

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME.** 1990. Centrale de Golfech, étude ichtyologique. Actualisation du point zéro. ENSAT, Lab. Ichtyol. Appl., Toulouse. 15-22 p.
- ANONYME.** 1992. Le seuil d'Agen-Beauregard : observations sur le passage des aloses et des mulets (mai-juin 1992). Rapport ENSAT. 83 p.
- APRAHAMIAN M.W.,** 1982. *Aspects of the biology of the twaite shad (Alosa fallax fallax) in the river Severn and Wye (Britain)*. Liverpool. Ph. Doctorat Thesis. 372 p.
- ASSIS C.A.,** 1990. Threats to the survival of anadromous fishes in the river Tagus, Portugal. *J. Fish Biol.* 37 (suppl A): 225-226.
- BAGLINIERE J.L.,** 2000. *Introduction : Le genre Alosa sp.* p 3-30. IN BAGLINIERE J.L., and ELIE P., editors. Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.). Cemagref, INRA.
- BELAUD A., DAUTREY R., LABAT R., LARTIGUE J.P., and LIM P.,** 1985. Observations sur le comportement migratoire des aloses (*Alosa alosa* L.) dans le canal artificiel de l'usine de Golfech. *Ann. Limnol.* 21: 161-172.
- BELAUD A., and LABAT R.,** 1992. Etudes ichtyologiques préalables à la conception d'un ascenseur à poissons à Golfech (Garonne, France). *Hydroécol. Appl.* 4: 65-89.
- BENSETTITI F., and GAUDILLAT V., 2004a.** Espèce 1102, *Alosa alosa*. p183-185. IN Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 : Espèces animales. La Documentation française. 353 p.
<http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/natura2000/habitats/pdf/tome7/1102.pdf>.
- BENSETTITI F., and GAUDILLAT V., 2004b.** Espèce 1103, *Alosa fallax*. p186-188. IN Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 : Espèces animales. La Documentation française. 353 p.
<http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/natura2000/habitats/pdf/tome7/1103.pdf>.
- BOISNEAU P., MENNESSON-BOISNEAU C., and BAGLINIERE J.L.,** 1990. Description d'une frayère et comportement de reproduction de la grande Alose (*Alosa alosa* L.) dans le cours supérieures de la Loire. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 316: 15-23.
- BOISNEAU P., MENNESSON C., and BAGLINIERE J.L.,** 1985. Observations sur l'activité de migration de la grande Alose, *Alosa alosa* L., en Loire (France). *Hydrobiologia.* 128: 277-284.

- CASSOU-LEINS F., and CASSOU-LEINS J.J.**, 1981. *Recherche sur la biologie et l'halieutique des migrateurs de la Garonne et principalement de l'alose : Alosa alosa*. Institut National Polytechnique de Toulouse. Thèse de 3^{ème} cycle. 382 p.
- CASSOU-LEINS J.J., and CARETTE A.**, 1995. Suivi de la Réserve Naturelle de la frayère d'alose.Reproduction. Année 1995. Etude de la reproduction de l'alose. ENSA Toulouse-Direction Départementale de l'Équipement, Agen. 9 p.
- CASSOU-LEINS J.J., CASSOU-LEINS F., BOISNEAU P., and BAGLINIERE J.L.**, 2000. *Biologie des aloses : La reproduction*. p 73-92. IN J.L. B., and P. E., editors. Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.). Cemagref, INRA.
- DARTIGUELONGUE J.**, 1987. Suivi de la migration des aloses en 1987. Assoc. Toulousaine d'Ichtyologie Appliquée Toulouse. 50-53 p.
- DAUTREY R., and LARTIGUE P.**, 1983. *Recherche sur la migration des aloses (Alosa alosa) et des truites de mer (Salmo trutta) en Garonne (Site de Golfech)*. Institut National Polytechnique Toulouse. Thèse de 3^{ème} cycle. 212 p.
- DOUCHEMENT C.**, 1981. *Les Aloses des fleuves français Alosa fallax L. 1803 et Alosa alosa L. 1758. Biométrie, écobiologie, autonomie des populations*. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Montpellier. Thèse de 3^{ème} cycle. 377 p.
- ELIE P., and ROCHARD E.**, 1994. Migration des civelles d'anguilles (*Anguilla anguilla* L.) dans les estuaires, modalités du phénomène et caractéristiques des individus. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 335: 81-98.
- ELIE P., TAVERNY C., MENNESSON-BOISNEAU C., and SABATIE M.R.**, 2000. *Les aloses et les activités humaines : L'exploitation halieutique*. p 199-226. IN BAGLINIERE J.L., and ELIE P., editors. Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.). Cemagref, INRA.
- FREYHOF J., and KOTTELAT M.**, 2008a. *Alosa alosa*. IN : IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. www.iucnredlist.org. Downloaded on 19 April 2010.
- FREYHOF J., and KOTTELAT M.**, 2008b. *Alosa fallax*. IN : IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. www.iucnredlist.org. Downloaded on 19 April 2010.
- HOESTLANDT H.**, 1958. Reproduction de l'Alose Atlantique (*Alosa alosa* L.) et transfert au bassin méditerranéen. *Verh., Int. Ver. theor. angew. Limnol.* . 13: 736-742.
- IUCN.** 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. www.iucnredlist.org. Downloaded on 19 April 2010.

- LARINIER M.**, 1980. Effets mésologiques des extractions de granulats dans le lit mineur des cours d'eau. Colloque FAO-CECPI, Vichy, avril 1980. p 192-211.
- LARINIER M., and TRAVADE F.**, 1982. Les poissons migrateurs aux Etats-Unis. Ouvrages de franchissement des barrages. Programme de restauration des populations. Cemagref Division Qualité des Eaux, EDF Direction des Etudes et Recherches.
- LARINIER M., and TRAVADE F.**, 1992. La conception des dispositifs de franchissement pour les aloses. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 326-327: 125-133.
- LECORRE M., BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., MENELLA J.Y., and PONT D.**, 1997. Données récentes sur les caractéristiques morphologiques et biologiques de la population d'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*, R. 1924). *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 346: 527-545.
- LELEK A.**, 1980. *Les poissons d'eau douce menacés en Europe*. Sauvegarde de la Nature. Conseil de l'Europe. 18, 276 p.
- LOESCH J.G.**, 1987. Overview of the life history aspects of anadromous alewife and blueback herring in freshwater habitats. *American Fisheries Society Symposium.* 1: 89-103.
- MARCHAND J., GOINARD N., and SAURIAU P.-G.**, 1995. Ressources vivantes. Rapport Association pour la protection de l'environnement de l'estuaire de la Loire (APEEL). 67 p.
- MAURIN H., and HAFFNER P.**, 1992. *Inventaire de la faune de France. Vertébrés et principaux Invertébrés*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Nathan. Paris. 416 p.
- MCDOWALD R.M.**, 1988. *Diadromy in fishes. Migrations between freshwater and marine environments*. Croom Helm and Timber Press. London and Portland. 308 p.
- MENNESSON-BOISNEAU C.**, 1990. *Migration, répartition, reproduction et caractéristiques biologiques des aloses Alosa sp. dans le bassin de la Loire*. Université de Rennes I. Thèse de Doctorat. 106 p.
- MENNESSON-BOISNEAU C., APRAHAMIAN M.W., SABATIE M.R., and CASSOU-LEINS J.J.**, 2000a. *Biologie des aloses : Caractéristiques des adultes*. p 33-53. IN BAGLINIERE J.L., and ELIE P., editors. Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.). Cemagref, INRA.
- MENNESSON-BOISNEAU C., APRAHAMIAN M.W., SABATIE M.R., and CASSOU-LEINS J.J.**, 2000b. *Biologie des aloses : Remontée migratoire des adultes*. p 55-72. IN BAGLINIERE J.L., and ELIE P., editors. Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.). Cemagref, INRA.
- MENNESSON-BOISNEAU C., and BAGLINIERE J.L.**, 1992. Mise au point d'une méthode de détermination de l'âge de la grande Alose (*Alosa alosa*) à partir des écailles. Colloque National "*Tissus durs et âge individuel des Vertébrés*". ORSTOM INRA, Bondy, 1991. p 221-231.

- MENNESSON-BOISNEAU C., and BOISNEAU P.,** 1990. *Migration, répartition, reproduction et caractéristiques biologiques des aloses Alosa sp. dans le bassin de la Loire*. Université de Rennes I et Paris XII. Thèse de Doctorat. 143 p.
- MNHN,** editor. 2003-2010. *Inventaire national du Patrimoine naturel*. <http://inpn.mnhn.fr>. Document téléchargé le 20 avril 2010.
- MNHN, UICN, ONEMA, and SFI.** 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Dossier de presse, Paris.
- POSTIC A.,** 1997. *Programme de restauration des poissons migrateurs dans le marais poitevin*. Rapport de Maîtrise des Sciences et Techniques en Ingénierie des milieux aquatiques et des corridors fluviaux. 56 p.
- ROCHARD E.,** 1992. *Mise au point d'une méthode de suivi de l'abondance des amphihalins dans le système fluvio-estuarien de la Gironde, application à l'étude écobiologique de l'esturgeon Acipenser sturio*. Université de Rennes I, Cemagref. Thèse. 296 p.
- ROCHARD E., and WOILLEZ M.,** 2003. Tableau de bord, un outil pour le suivi des poissons migrateurs : concept et réflexion sur le choix d'indicateurs pour la population de grande alose sur le bassin versant Gironde Garonne Dordogne. p 47. Cemagref.
- ROULE L.,** 1922. La migration et la protandrie de l'alose feinte. *Ann. Soc. Nat. Zool.* 10: 61-76.
- ROULE L.,** 1925. *Les poissons des eaux douces de France*. Presses Universitaires de France. Paris. 228 p.
- SABATIE M.R.,** 1993. *Recherche sur l'écologie et la biologie des aloses au Maroc (Alosa alosa L. 1758 et Alosa fallax L. 1803) : exploitation et taxonomie des populations atlantiques, bioécologie des aloses de l'oued Sebou*. Université de Bretagne Occidentale. Brest. Thèse de Doctorat. 326 p.
- SABATIE R., and BAGLINIERE J.L.,** 2008. Les aloses de France et d'ailleurs...Alose feinte (*Alosa fallax* Lac.) et grande Alose (*Alosa alosa* L.) : Biologie, écologie. Les Rencontres Migrateurs LOGRAMI. UMR INRA, AGROCAMPUS ESE Rennes, Orléans.
- STEINBACH P., GUENEAU P., AUTUORO A., and BROUSSARD D.,** 1986. Radio-pistage de grandes aloses adultes en Loire. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 302: 106-117.
- 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, écologie. Etude particulière de la dévalaison et de l'impact des activités humaines*. Université de Bordeaux I. Thèse de Doctorat. 451 p.

TAVERNY C., BELAUD A., ELIE P., and SABATIE M.R., 2000. *Les aloses et les activités humaines : Influence des activités humaines*. p 227-248. IN BAGLINIERE J.L., and ELIE P., editors. *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.)*. Cemagref, INRA.

TROLLEZ L., 1986. *La Loire : des richesses à gérer. Les ressources sablières face aux contraintes économiques et humaines, de Nantes au bec de Vienne*. ENSA de Rennes. Mémoire DAA, Option PAMN. 103 p.

WHITEHEAD P.J.P., 1985. FAO species catalogue. Vol. 7 : Clupeoid fishes of the world (Suborder *Clupeioidi*). An annotated and illustrated catalogue of the Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Anchovies and Wolf-Herrigs. Part. 1 : *Chirocentridae, Clupeidae* and *Pristigasteridae*. FAO Fisheries Synopsis. n°125, 303 p.