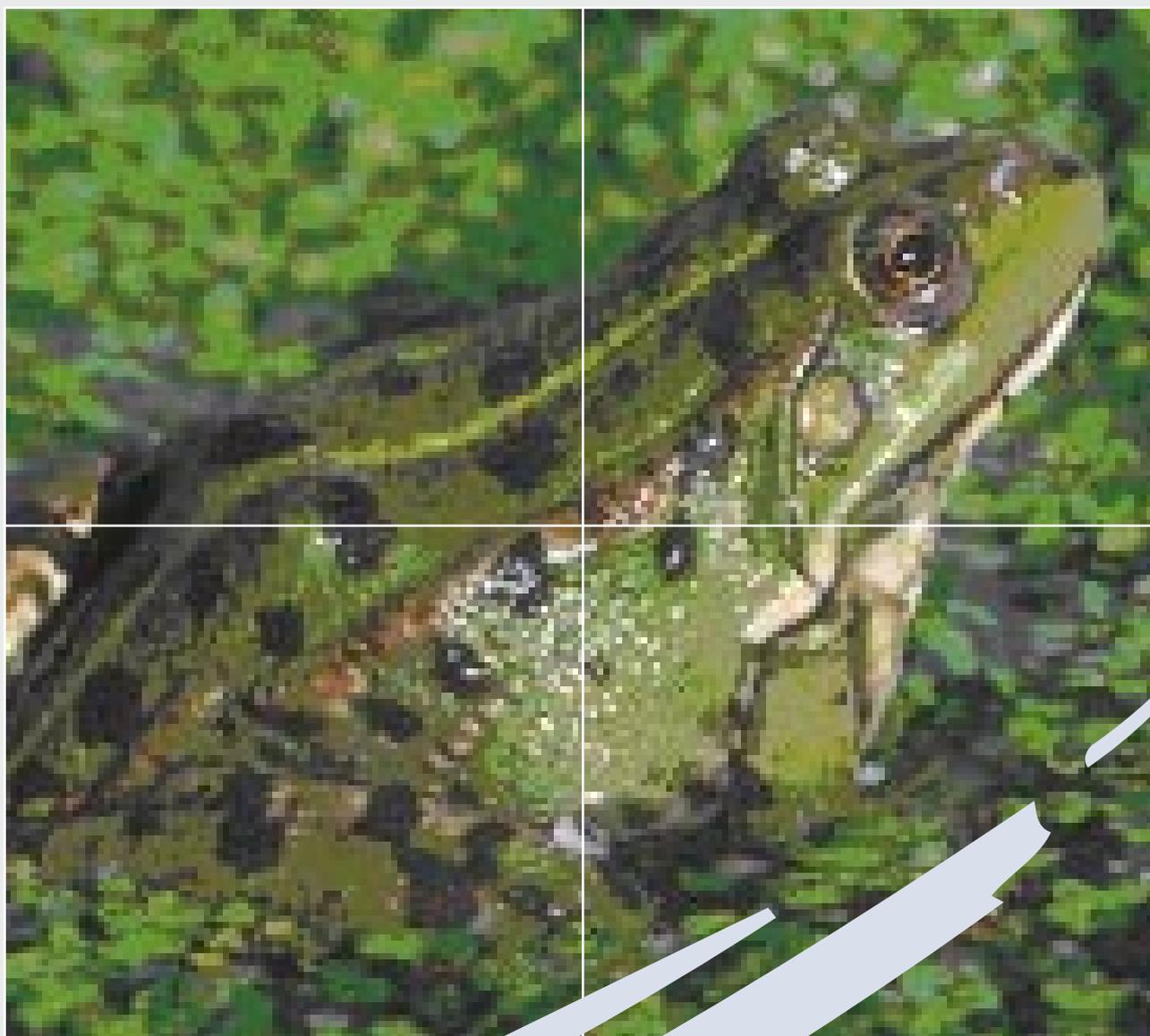


LES ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES SUSCEPTIBLES DE PROLIFÉRER DANS LES MILIEUX AQUATIQUES ET SUBAQUATIQUES

Fiches espèces animales



INTRODUCTION

Le jeu de fiches descriptives et détaillées des espèces animales exotiques et indigènes susceptibles de proliférer dans le bassin Artois-Picardie se décompose, pour chaque espèce, en plusieurs rubriques :

- la biologie de l'espèce (description, reproduction et propagation, productivité) ;
- l'origine géographique et modalités d'introduction en France pour les espèces exotiques ;
- la distribution actuelle de l'espèce (en France et dans le bassin Artois-Picardie) ;
- le biotope de l'espèce ;
- les impacts positifs sur le milieu naturel et sur les autres espèces d'une part, sur l'homme et ses activités d'autre part ;
- les impacts négatifs sur le milieu naturel et les autres espèces d'une part, et sur l'homme et ses activités d'autre part ;
- les régulations naturelles s'il y en a ou autre type de régulation des effectifs de l'espèce
- les interventions humaines/méthodes de gestion.

Crédit photographique : *Rana ridibunda*, auteur : José Godin

LES ESPECES EXOTIQUES

LES ESPECES AQUATIQUES

Les Poissons

Black-bass à grande bouche (Abs)

Achigan à grande bouche

Perche truitee

Perche noire

Micropterus salmoides

Labrus salmoides

Huro nigricans

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
O :	Perciformes
F :	Centrarchidés

BIOLOGIE

Description

Sa forme générale rappelle celle de la perche : le corps est haut et aplati latéralement, son aspect général est plutôt trapu. La tête est forte (>1/3 de la longueur totale) avec une gueule énorme, fendue jusqu'à l'arrière de l'œil (ce qui le différencie du black-bass à petite bouche *Micropterus dolomieu*). La mâchoire inférieure est plus développée que la supérieure et est donc proéminente, les deux étant pourvues de dents peu développées. Son opercule, à bord lisse, se termine par une pointe dirigée vers l'arrière. Ses écailles, rugueuses et **cténoïdes** sont également présentes sur l'opercule, ses joues sont donc écailleuses. La nageoire dorsale est en deux parties qui sont séparées par une nette échancrure ; la partie antérieure étant plus basse que la postérieure, avec une tache foncée à l'angle supérieur (Bruslé & Quignard, 2001). La caudale elle, est peu échancrée (Carrel & Schlumberger, 2001).

Son dos est vert bronzé sombre, ses flancs vert-olive avec des reflets argentés et son ventre blanc-jaune. Ces couleurs lui confèrent un certain mimétisme avec la végétation aquatique. Une large bande noire s'étend le long des flancs, du museau au pédoncule caudal. L'opercule est barrée de 2 bandes, les nageoires sont gris-vertâtre et l'iris de l'œil de couleur jaune-orangé.

En Europe, le black-bass mesure de 40 à 60 cm et pèse jusqu'à 3 kg. Sa taille est plus considérable dans son aire d'origine américaine : 80 cm pour un poids proche de 10 kg en Amérique du Nord (record : 9,6 kg en 1980 en Californie).

Cette espèce peut vivre de 6 à 8 ans (exceptionnellement 15 ans) (Bruslé & Quignard, 2001).

Comportement

Son activité est directement dépendante de la température des eaux. Diurne pendant le printemps et l'automne, elle tend à devenir nocturne pendant les mois les plus chauds de l'été, alors qu'il se rapproche des zones peu profondes (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Le black-bass est un carnassier vorace non strictement **ichtyophage** : les poissons peuvent ne représenter que 20 à 50 % de son régime. Son régime alimentaire est très diversifié et il consomme toutes sortes de proies : insectes, escargots d'eau, sangsues, écrevisses, grenouilles, serpents, poissons...

C'est un prédateur visuel, qui chasse à l'affût durant le jour, en embuscade dans les herbiers ou les branchages. Très capricieux et fantasque, demeurant de longs moments sans se manifester, il est parfois atteint d'une véritable frénésie prédatrice (parfois même quasi-suicidaire !). Son taux de prédation (exprimé comme la proportion de proies ingérées par rapport au taux maximum de consommation quotidienne) a été calculé dans les lacs canadiens, démontrant une très grande variabilité dans le temps et une absence de relation avec un état de satiété ; le black-bass consomme des proies (poissons) de façon opportuniste à des taux excédant parfois le taux maximum soutenable. Le succès de sa prédation a été relié à des intensités lumineuses modérées qui correspondent à celles du crépuscule cependant une lumière trop faible réduit son comportement de chasse.

Il pratique le cannibalisme (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

La première maturité sexuelle se situe entre 2 et 5 ans (22 cm chez les mâles et 25 cm chez les femelles). La maturation ovarienne est en relation avec l'augmentation de température du printemps et le **RGS** des femelles atteint 8% fin avril-début mai en France. La période de reproduction en élevage est identique à celle des populations sauvages.

La ponte se pratique par couple en avril-mai ou juin (16 à 18 °C en France, 23 °C aux Etats-Unis). Elle dépend de la température, étant plus précoce de 7 à 8 semaines en plaine qu'en montagne (1 000 m d'altitude), soit respectivement fin mai et mi-juillet. Elle peut donc être retardée par des températures froides et, au contraire, être anticipée dans les effluents thermiques d'une centrale électrique en raison d'un accroissement de son métabolisme. Des conditions environnementales défavorables (trop basses températures, surpopulation...) peuvent entraver la ponte, la résorption des ovocytes non émis (**atrésie ovarienne**) étant un processus long responsable d'une infertilité passagère.

La fécondité relative est de 4 400 à 6 000 ovocytes par kg de poids vif (Bruslé & Quignard, 2001). Selon Carrel, 2001, la fécondité en pisciculture, pour une femelle de 2 ans de 17 à 22 cm pour un poids de 90 à 150 g, est de 10 000 à 25 000 œufs.

Le black-bass est un poisson nidificateur : la femelle dépose ses œufs dans plusieurs nids, sous forme de pontes fractionnées, mais dans un intervalle de temps court. Chaque nid, peu profond (0,30 à 1,30 m), en forme de cuvette de 30 à 50 cm de diamètre, sur fond sablonneux et pouvant contenir de 5 000 à 40 000 œufs visqueux, a été confectionné par un mâle qui en assure la garde et ventile les œufs (en vue de leur oxygénation et de l'élimination des particules de sédiments qui s'y déposent). Il manifeste alors un comportement très agressif. Le diamètre de l'œuf est de 1,4 à 1,8 mm (Bruslé & Quignard, 2001).

La durée de l'incubation est de 85 à 105 **degrés-jours**. Les larves, à l'éclosion ont une taille de 2 à 3 mm. Elles sont surveillées et protégées par le mâle pendant 2 à 3 semaines (Bruslé & Quignard, 2001). La fratrie se disperse vers 30 mm (Carrel & Schlumberger, 2001). Les jeunes se nourrissent d'abord de **zooplancton** (consommant préférentiellement certaines proies associées à la végétation aquatique, comme des cladocères) puis ils deviennent **entomophages** (à la taille de 5 à 14 cm) et enfin essentiellement **ichtyophages** à partir de 12 à 13 cm (Bruslé & Quignard, 2001).

Le **recrutement** est très variable selon les sites, généralement lié à la prédation estivale et à la survie à l'hivernage au cours de la 1^{ère} année de vie. Il a été étudié dans un lac situé à proximité de la limite septentrionale de son aire d'extension (lac Michigan). Il résulte d'interactions complexes entre les paramètres démographiques des adultes (densité des géniteurs), la prédation (surtout par le cannibalisme) et la mortalité hivernale. La prédation et la mortalité hivernale, cette dernière probablement due à un état d'inanition, concernent les individus dont la taille au début de l'hiver est <50-60 mm, cette taille étant dépendante, à la fois de la date de ponte et des taux de croissance. Les poissons les plus précoces ayant manifesté une croissance rapide sont ceux qui présentent les risques de prédation les plus faibles et une meilleure résistance à l'hivernage. Des différences latitudinales peuvent exister dans les populations américaines : les plus méridionales d'entre elles, qui souffrent moins des risques de mortalité hivernale mais qui sont, en revanche, les plus soumises à la prédation (Bruslé & Quignard, 2001).

La croissance du black-bass dépend directement des conditions thermiques climatiques et de la richesse trophique du milieu. Son élevage dans les effluents chauds des centrales électriques induit une accélération du développement (Bruslé & Quignard, 2001).

Ce poisson possède également une bonne capacité de propagation et de colonisation de nouveaux milieux aux eaux relativement chaudes.

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Le black-bass est originaire d'Amérique du Nord : des Rocheuses au Mexique et en Floride, en particulier le bassin du Mississippi et la région des Grands Lacs.

Deux sous-espèces ont été distinguées : *Micropterus salmoides salmoides* au nord et *Micropterus salmoides floridus* au sud, les deux populations étant capables de s'hybrider (c'est ce qui s'est produit suite à l'introduction de la seconde au Texas et qui équivaut à une introgression génique de *floridus* dans l'aire naturelle de *salmoides*).

C'est un poisson d'eau chaude et il est donc absent des régions froides et montagneuses. Il est devenu, avec la carpe, l'un des poissons les plus répandus dans le monde à la suite d'introductions volontaires réalisées à la fin du XIX^{ème} siècle et au début du XX^{ème} siècle en Europe : France en 1877, Grande-Bretagne en 1878-79, Pays-Bas et Allemagne en 1883 mais aussi en Espagne, Russie, Afrique du Nord (Maroc), Afrique du Sud, Kenya, Zimbabwe, Thaïlande, Viêt-Nam, Hongkong, Japon... (Bruslé & Quignard, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Sa première reproduction réussie en France date de 1890 dans un étang de la région de Versailles. Il a été ensuite transféré dans les étangs de Sologne. De nombreux pisciculteurs l'élevent et le fournissent aux associations de pêche à partir de 1948 (Keith & Allardi, 2001).

Aujourd'hui, il est présent presque partout en France (Rhône, Loire, Garonne, Adour, Camargue, canal du Midi..., surtout au sud d'une ligne Mont St Michel Belfort) (Bruslé & Quignard, 2001).

En fait, ce poisson résiste à des températures hivernales de 5-6 °C et peut se naturaliser partout sauf dans les zones montagneuses froides. Aujourd'hui, il peut être considéré comme bien intégré au patrimoine piscicole et halieutique français (Bruslé & Quignard, 2001).

Il n'est apparemment pas présent pour le moment dans le bassin Artois-Picardie.

Evolution des effectifs

Ses effectifs sont en extension en France, en raison des nombreux déversements effectués par les pêcheurs (Keith & Allardi, 2001).

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine

Le black-bass est **eurytherme** et supporte bien des écarts de température dans les régions tempérées chaudes (de 5-6°C jusqu'à 28-32 °C) mais son **préférendum** thermique se situe à des températures voisines de 27 °C et la température létale est de 35-36 °C après une naturalisation à 30,5 °C. Son acclimatation et sa reproduction dans les régions tempérées sont favorisées par un réchauffement artificiel des eaux en aval des centrales EDF (Bruslé & Quignard, 2001).

Il fréquente les eaux **mésotrophes** du cours inférieur des fleuves et des rivières aux eaux calmes et tempérées de la **zone à brème**. Il fuit les eaux trop rapides, recherche des eaux pures et supporte des eaux saumâtres. Il est souvent bien établi dans de nombreux lacs, étangs, canaux, réservoirs et ballastières où il occupe les secteurs bien immergés et demeure souvent posté sous les feuilles de nénuphars (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Aucun

Sur l'homme et ses activités

Le black-bass est un excellent poisson de pêche sportive, très recherché en raison de sa polyvalence vis-à-vis des appâts et des leurres et à cause de sa force considérable et de sa grande combativité. Il constitue le poisson de sport n°1 aux Etats-Unis (30 à 45 millions de pêcheurs...).

Après son introduction en France à la fin du XIX^{ème} siècle, il a connu une forte régression à partir des années 1950, suite à une mauvaise gestion piscicole. Des efforts récents de repeuplement ont montré sa facilité d'acclimatation, tel qu'il peut être aujourd'hui considéré comme porteur de perspectives intéressantes (poisson d'avenir) dans le secteur du tourisme halieutique (tourisme-pêche). En effet, il est bien adapté au repeuplement des petits plans d'eau, des sablières et des ballastières, aussi bien qu'à celui des lacs de barrage et des grands étangs (Dombes, Sologne, Camargue...). Ce poisson est donc susceptible de constituer, en France comme aux Etats-Unis, une des espèces-clé du développement de la pêche sportive et d'offrir une grande chance de valorisation du potentiel piscicole de nombreux départements non-trutticoles, en particulier dans le sud de la France (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Le black-bass est considéré comme un compétiteur du brochet, du sandre et de la perche : il est recommandé de ne pas faire cohabiter le black-bass et le brochet *Esox lucius* dans les plans d'eau. La concurrence est également forte avec le sandre *Stizostedion lucioperca*, surtout aux stades juvéniles à régime **entomophage**, bien que le black-bass opte pour une nourriture plus variée, à base d'espèces **phytophiles**, tandis que le sandre recherche plutôt les organismes benthiques. En revanche la cohabitation avec la truite *salmo trutta* est bien supportée (Bruslé & Quignard, 2001).

C'est également un prédateur (il est le principal prédateur de la perche soleil, ce que l'on peut considérer comme un avantage), et il peut donc réduire les effectifs d'autres espèces de poissons mais également des populations d'amphibiens.

Il a été à l'origine du déclin des espèces de cyprinidés endémiques de la péninsule ibérique (Carrel & Schlumberger, 2001). Introduit également au Cap, sa présence a eu un effet considérable sur les populations de *Sundelia capensis*, espèce locale (Jourdan, 2001). Cependant, son réel impact écologique est peu connu à l'heure actuelle en France (Carrel & Schlumberger, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Il peut exercer une trop forte prédation au goût de certains pêcheurs et pisciculteurs, sur les espèces de poissons pêchées et élevées.

REGULATION NATURELLE

La prédation par les hérons sur cette espèce serait forte sur les frayères. Cette espèce est cannibale (Bruslé & Quignard, 2001).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Micropterus salmoides fait aujourd'hui partie des espèces représentées dans les eaux libres françaises. Etant très prisé des pêcheurs sportifs, il fait l'objet de fréquents repeuplements ce qui facilite son maintien dans nos cours d'eau. Son impact sur le milieu naturel n'est pas encore bien connu et est donc à étudier afin d'en mesurer les éventuelles conséquences préjudiciables.

Il n'est apparemment pas encore présent dans le bassin Artois-Picardie mais a été signalé dans celui de Seine-Normandie, et de ce fait est donc classé parmi les espèces prioritaires dont il faut surveiller l'arrivée.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.
- Carrel, G. & Schlumberger, O. (2001). L'Achigan à grande bouche. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p. 324-325.
- Jourdan, S. (2001). Les espèces piscicoles invasives aquatiques. In *Les espèces invasives : problématique et gestion* (éd. USTL), pp. 42-45, Villeneuve d'Ascq.
- Keith, P. & Allardi, J. c. (2001). *Atlas des poissons d'eau douce de France*, Patrimoines naturels édition.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,

Fédérations de pêche,

Mr G. Carrel,

Mr O. Schlumberger,

Une monographie lui a été consacrée en France par **WURTZ-ARLET**.

Carassin commun (Z)

Carassius carassius

Cyprin

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
Gr :	Ostariophysaires
O :	Cypriniformes
F :	Cyprinidés

BIOLOGIE

Description

Il possède un corps très haut, trapu et comprimé latéralement (Bruslé & Quignard, 2001), mais de hauteur variable (toujours forte lorsque les prédateurs sont abondants) (Persat, 2001). Il ne possède pas de **barbillons**, ce qui le distingue de la carpe *Cyprinus carpio*. Ses écailles sont grandes (Bruslé & Quignard, 2001) et leur bord interne est nettement festonné (Persat, 2001) ; ses dents sont pharyngiennes. Sa nageoire dorsale est haute et convexe (Bruslé & Quignard, 2001), avec un grand rayon dur et est finement dentée (Persat, 2001) ; la caudale est bien développée et fourchue (Bruslé & Quignard, 2001), tandis que le rayon dur de l'anale est peu épais et plus finement denté (Persat, 2001).

Son dos est de couleur brunâtre avec des reflets verdâtres, ses flancs sont brun-jaunâtres à reflets mordorés et son ventre est blanc-jaunâtre. Il possède une tache sombre sur le pédoncule caudal, seulement chez les juvéniles d'après Persat, 2001 ainsi qu'un péritoine plutôt clair. En période de reproduction, les mâles portent des tubercules sur la tête, les opercules et les premiers rayons des pectorales.

Une variété ornementale à reflets rouges et dorés a été sélectionnée : le carassin doré, apprécié des aquariophiles (cf. fiche carassin doré) (Bruslé & Quignard, 2001).

Le carassin mesure 20 à 35 cm, au maximum 50 et peut peser jusqu'à 1 kg (Bruslé & Quignard, 2001).

Comportement

Sa biologie est comparable à celle de la carpe *Cyprinus carpio*. Il est sensible aux eaux froides et, en raison de son caractère thermophile recherche les eaux chaudes (15 à 20 °C) : il supporte jusqu'à 30 °C et plus. C'est une espèce grégaire et il vit donc par groupes. Il affectionne les zones riches en végétaux aquatiques (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Omnivore, il consomme des plantes aquatiques et des organismes **benthiques**, en particulier des larves de chironomes. Les juvéniles (<10 cm), qui sont les plus vulnérables à la prédation, consomment une plus faible quantité de proies (invertébrés) en présence d'un prédateur, la perche *Perca fluviatilis*, qu'en son absence (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

La maturité sexuelle est atteinte au cours des 2^e-3^e ou 4^e années de vie selon les latitudes (à une taille de 11 à 13 cm, et un poids de 85 à 100 g). La maturation sexuelle des femelles est conditionnée par des températures chaudes en photopériode longue. La **gynogenèse** est fréquente.

La ponte se déroule en mai-juin, d'avril à juin dans les régions méridionales, à une température de 15 à 19 °C et de préférence le matin.

La fécondité absolue est élevée (**RGS** = 20 %) et de 100 000 à 200 000 ovocytes, à maturation non synchrone, donc émis lors de pontes fractionnées (ou polycycliques) et échelonnées (4 à 5 pontes étalées sur 10 à 15 jours). La fécondité relative est de 15 000 à 24 000 ovocytes/100 g de poids frais. La femelle dépose graduellement ses œufs sur les végétaux aquatiques submergés (caractère **phytophile**), auxquels ils adhèrent en raison de leur viscosité.

L'œuf mesure de 1 à 1,5 mm. L'incubation dure de 3 à 7 jours et les alevins mesurent 4 mm à l'éclosion. (Bruslé & Quignard, 2001).

Sa rusticité, son adaptabilité et sa prolificité font de lui une espèce capable de coloniser de nombreux milieux et notamment les pollués.

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Cette espèce de carassin est originaire d'Asie. Elle a été domestiquée de longue date et progressivement introduite vers l'ouest en Europe orientale puis dans presque toute l'Europe centrale et occidentale. Ce carassin est actuellement présent de la Grande-Bretagne à la Russie (ouest de la Léna).

Par contre, il est absent du Nord de la Scandinavie et de l'Ecosse, d'Irlande, du sud de l'Italie et des Balkans ainsi qu'à l'ouest de l'Espagne.

Il aurait été introduit en France, dans les eaux de Lorraine, par le roi Stanislas au XVIII^{ème} siècle mais l'extension de son aire de répartition est récente (Bruslé & Quignard, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Il est actuellement absent de la zone alpine, de la région nord-ouest, de Corse mais il se rencontre dans des fleuves et des lagunes littorales méditerranéennes de salinité < 10 mg/l (Bruslé & Quignard, 2001).

Sa répartition est régulière dans le bassin Artois-Picardie (Persat, 2001).

Evolution des effectifs

Il tend à disparaître de certains étangs de pisciculture (en Sologne par exemple) d'où il est systématiquement éliminé en raison de sa faible valeur économique (Bruslé & Quignard, 2001).

De plus, après s'être largement répandu, il est désormais supplanté par le carassin argenté avec lequel il est souvent confondu et qui l'a déjà éliminé du bassin du Danube (Persat, 2001).

D'après Keith, 2001, il fait tout de même partie des poissons dont les effectifs sont en extension.

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine et ses sites d'introduction

Le carassin est un poisson typiquement lacustre, peuplant les eaux dormantes, tièdes ou chaudes. Il fréquente les zones littorales des lacs, les étangs peu profonds et les marécages. Il abonde en Roumanie dans les secteurs du Danube à courant lent (il est rarement présent dans le lit majeur du fleuve) et surtout dans les eaux stagnantes (bras-morts, zones inondables et marais du delta). Il est très rustique et présente une grande résistance au manque d'oxygène, à l'acidité des eaux (pH 4,5) et aux pollutions, d'où sa grande faculté d'adaptation (avec une capacité d'hibernation par enfouissement dans la vase).

Il est apte à supporter des eaux saumâtres de salinité maximum de 10 mg/l (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Le carassin, comme les autres espèces de Cyprinidés, constitue une espèce-proie pour les carnassiers, en particulier pour le brochet *Esox lucius*.

N'étant pas très compétitif, ce poisson profite en fait du réchauffement des eaux et occupe la place laissée vacante par la disparition d'espèces souffrant d'une dégradation de leurs habitats. Ainsi, en République Tchèque, le carassin est devenu depuis une quinzaine d'années un composant majeur des **ichtyocénoses** de plaine (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Aucun

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Son régime herbivore peut entraîner une augmentation de la turbidité en cas d'effectifs abondants (Bruslé & Quignard, 2001).

Dans son habitat typique, il entre en compétition avec la carpe, la tanche, le rotengle, et, depuis quelques années en France la forme **gynogénétique** du carassin argenté (*Carassius auratus gibelio*) (Persat, 2001).

De plus, on note de fortes capacités d'hybridation, en particulier avec la carpe *Cyprinus carpio* et le rotengle *Scardinius erythrophthalmus* (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

En augmentant la turbidité de l'eau et en réduisant la végétation, il empêche la fraye des poissons élevés et pêchés.

REGULATION NATURELLE

Il apparaît très vulnérable vis-à-vis de la prédation, bien qu'une certaine **plasticité** morphologique, physiologique et comportementale se manifeste en réponse à la présence de piscivores : plus grande hauteur du corps, croissance plus rapide, sensibilité à des substances d'alarme, choix d'habitats mieux protégés... qui constituent autant de stratégies adaptatives (Bruslé & Quignard, 2001).

De plus cette espèce est menacée d'extinction par la pression de compétition exercée par le carassin argenté et par la disparition des annexes fluviales (Persat, 2001).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Cette espèce a été classée dans le bassin Artois-Picardie parmi celles qui ne posent plus de problèmes du fait de sa raréfaction mais dont les effectifs sont à surveiller puisque sa présence a un impact sur le milieu naturel.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.

Persat, H. (2001). Le carassin commun. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p.154-155.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,
Fédérations de pêche.

Carassin doré (Z)

Poisson rouge

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
G :	Ostariophysaires
O :	Cypriniformes
F :	Cyprinidés

Carassius auratus

Cyprinus auratus

BIOLOGIE

Description

Certains auteurs considèrent le poisson rouge comme une sous-espèce de *C. carassius* mais beaucoup d'autres estiment que *C. auratus* est une espèce valide qui comprend 2 sous-espèces : *C. auratus gibelio*, la carpe prussienne originaire de l'Europe orientale, et *C. auratus auratus*, le carassin doré asiatique (Bruslé & Quignard, 2001).

Le carassin doré se distingue du carassin commun par :

- sa nageoire dorsale concave,
- un nombre plus élevé de **branchiospines** (37 à 53 contre 22-23 chez le carassin),
- un tube digestif long : 4,5 à 4,7 fois la longueur corporelle totale,
- son polymorphisme et son polychromatisme, caractères exploités en aquariologie : de très nombreuses variétés ont en effet été obtenues par divers croisements et par des sélections réalisées au Japon et qui ont permis la production de formes originales (queue de voile, télescope, tête de lion...) aux couleurs spectaculaires (blanc ou albinos, dorés ou gold, panachés de noir...). Tous ces poissons ornementaux sont d'une grande beauté mais sont moins rustiques que leurs ancêtres sauvages et sont très prisés des aquariophiles (Bruslé & Quignard, 2001).

Dans sa forme rustique, il ressemble à une petite carpe rondouillarde. Le bord interne des écailles est peu festonné, il ne possède pas de péritoine noir. Les juvéniles ne présentent pas de tache noire sur le pédoncule caudal et les formes rouges ne le deviennent que lors de leur second été (Persat, 2001).

Le carassin doré mesure jusqu'à 45 cm (38 cm dans le sud de la France) pour des poids de 800 à 1 000g (Bruslé & Quignard, 2001).

Il peut vivre jusqu'à 20 ans (Persat, 2001).

Comportement

Le carassin doré présente un caractère **thermophile** et se révèle peu exigeant du point de vue de la quantité d'oxygène dissous et de la qualité des eaux. Il est souvent très tolérant à divers stress environnementaux, y compris ceux liés à une anoxie (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Ce poisson rouge adopte un régime alimentaire à base de **zooplancton** (copépodes, cladocères...), de mollusques (*Pisidium*), de végétaux et surtout de détritiques (près de 50 % en poids), ce qui traduit un régime faiblement diversifié, favorable à un partage des ressources trophiques entre les 5 principales espèces de Cyprinidés lacustres.

Après une période de privation alimentaire, il adopte une activité trophique élevée, dite de « compensation », pour maintenir un taux de croissance convenable (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

Sa maturation sexuelle, étudiée en laboratoire est conditionnée par une température chaude (24 °C) et une photopériode longue (16 h de jour). Les ovaires des femelles sont développés : **RGS** = 30 % (et même 39 % en poids éviscéré). La fécondité est élevée : 160 000 à 200 000 ovocytes/kg de poids frais dans le sud de la France. La ponte se produit à partir de 16 °C et se déroule de mi-mars à fin juin dans le sud de l'Europe. Elle est plus tardive au Canada où, comme en Europe centrale, elle a lieu à partir de mi-mai (à 17 °C), une seconde activité de ponte se produisant fin août .

La **gynogenèse** semble fréquente dans le midi de la France. Elle a été démontrée dans la variété danubienne *C. auratus gibelio*.

L'œuf mesure de 1,5 à 1,7 mm de diamètre. L'incubation dure de 100 à 160 **degrès-jours**, soit environ 8 jours à 20 °C. La larve mesure 4 mm (Bruslé & Quignard, 2001).

Son expansion rapide est souvent jugée surprenante et préoccupante. En effet, il est très tolérant aux stress environnementaux et est très prolifique, d'où une aptitude à coloniser une grande variété de nouveaux habitats surtout dans des bassins privés de toute **ichtyofaune** concurrente (Bruslé & Quignard, 2001).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Le poisson rouge est présent naturellement dans les régions méridionales de l'Europe et peuple des bassins artificiels ainsi que des milieux naturels. La sous-espèce *C. a. gibelio* est bien représentée dans le lac Balaton où elle tend d'ailleurs à devenir invasive.

Il a été introduit en Amérique du Nord, soit accidentellement, soit de façon délibérée. En France, il aurait été importé au XVII^{ème} siècle (vers 1611) puis se serait répandu récemment sur tout le territoire (Bruslé & Quignard, 2001).

Selon Valenciennes (1829), ce serait son introduction en Europe, à partir d'individus originaires de la pisciculture chinoise du moyen-âge, qui remonterait à 1611. Il semble que les portugais, après avoir découvert la route des Indes, l'aient d'abord naturalisé au Cap puis à Lisbonne. Les premiers individus apportés en Angleterre l'ont été vers 1730 et, après qu'ils eurent frayé, on les répandit sur le reste de l'Europe. Les premiers carassins dorés venus en France n'arrivèrent qu'au XVIII^{ème} siècle selon lui, au port de Lorient dans le jardin de la Compagnie des Indes dont les directeurs en firent présent à M^{me} de Pompadour. Ils furent ensuite naturalisés avec succès dans les bassins et étangs puis réussirent à coloniser les eaux libres (Keith & Allardi, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Il est répandu sur tout le territoire français. Il a été signalé en Camargue, en 1985 par Kiener, sous la forme de quelques petites populations (qui le considéraient comme particulièrement vulnérable et facilement éliminé par les carnassiers), mais aujourd'hui il occupe de très nombreux plans d'eau et cours d'eau du Sud de la France où sa présence tend à devenir envahissante, donc à le faire juger indésirable (Bruslé & Quignard, 2001).

Cependant sa répartition exacte n'est pas très bien connue car il est souvent confondu avec le carassin commun (*Carassius carassius*) et parce que ses deux espèces sont parfois confondues ou considérées comme espèce et sous espèce. Keith & Allardi, 2001, ne signale pas sa présence dans le bassin Artois-Picardie (par contre des stations sont relevées le bassin Rhin Meuse), tandis que Bruslé, 2001, considère que son aire de répartition le recouvre entièrement.

Evolution des effectifs

Ses effectifs sont actuellement en extension ; il est notamment très répandu dans les pièces d'eau mais l'est moins dans les eaux libres (Persat, 2001).

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine et les sites d'introduction

C'est une espèce d'eau calme, stagnante ou peu courante de la zone **eutrophe** (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Il est une ressource alimentaire facile pour les espèces de poissons carnassières (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Le carassin doré présente une valeur alimentaire et commerciale en Europe centrale. En revanche, il est sans valeur halieutique en Europe occidentale où il est jugé indésirable en de nombreuses régions (Bruslé & Quignard, 2001).

Ce poisson a été souvent utilisé (souches sauvages de préférence) comme animal de laboratoire. Des recherches ont ainsi été conduites sur la communication intra spécifique de type **phéromonal**: une chimio-communication par des phéromones sécrétées par l'épiderme a été testée en **olfactomètre**. Une telle communication chimique reposant sur des acides aminés libres, favorise une attractivité intra spécifique et permet un comportement de fidélité sociale (la reconnaissance et le regroupement des individus à comportement grégaire). Des études ont aussi concerné le processus de repérage visuel de sa nourriture, le poisson prenant en compte la distance et l'angle visuel des proies en fonction de leur taille. De plus, les effets d'une photopériode longue et de températures chaudes sur l'induction de la maturation sexuelle ont été testés expérimentalement. Enfin, il constitue un modèle d'étude de la **gynogenèse** (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Au Canada, où il a été introduit, il a été montré que son comportement **benthique** et son régime herbivore sont responsables, en cas d'une grande abondance (17 000 individus/ha), d'une forte turbidité et d'une diminution de la végétation (*Potamogeton*), une telle turbidité réduisant d'ailleurs les risques de prédation par d'autres espèces (Bruslé & Quignard, 2001).

Il est par contre, peu compétitif vis-à-vis des autres espèces (Persat, 2001).

Sur l'homme et ses activités

En augmentant la turbidité de l'eau et en réduisant la végétation, il empêche le frai des poissons élevés et pêchés.

REGULATION NATURELLE

Les carnassiers permettent une légère régulation de ses effectifs, puisque c'est une proie facile (Bruslé & Quignard, 2001).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Dans le bassin Artois-Picardie, sa présence est peu signalée, cette espèce pose apparemment peu de problèmes et sa répartition n'est pas bien connue. C'est pourquoi elle est classée parmi les espèces à potentiel d'invasion incertain et dont les effectifs sont à surveiller.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.

Keith, P. & Allardi, J. c. (2001). *Atlas des poissons d'eau douce de France*, Patrimoines naturels édition.

Persat, H. (2001). Le Carassin doré. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p.152-153.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,

Fédérations de pêche,

Mr **PERSAT**.

Carpe argentée (A)

Amour argentée

Carpe chinoise

Carpe asiatique

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Gr :	Ostariophysaires
O :	Cypriniformes
F :	Cyprinidés

Hypophthalmichthys molitrix

Leuciscus molitrix

BIOLOGIE

Description

Elle possède un corps massif et allongé, comprimé latéralement. Sa tête est large, massive (Bruslé & Quignard, 2001) et pointue (Barbier, 2001a), avec une fente buccale verticale (Bruslé & Quignard, 2001) ; elle possède un très grand opercule qui recouvre les arcs branchiaux (Affre). La bouche ne porte pas de **barbillons** (Barbier, 2001a). Ses yeux sont petits, dirigés vers le bas et situés au-dessous de la ligne médiane. La face ventrale est **carénée**. La nageoire dorsale comporte 11 à 15 rayons ; l'anale, à base plus longue que la dorsale, 14 à 17 (Bruslé & Quignard, 2001) et la ligne latérale, incurvée vers le bas jusque sous la région moyenne de l'abdomen (Barbier, 2001a), est formée par 110 à 124 écailles (Bruslé & Quignard, 2001). La nageoire caudale est très échancrée (Barbier, 2001a). Les écailles sont fines sur tout son corps (Bruslé & Quignard, 2001), menues et élancées, elles ressemblent un peu à celles du saumon mais sont nettement aplaties latéralement (connaissance du patrimoine Godin). Un appareil de filtration branchiale fait de **branchiospines** réalise des filets branchiaux couverts de mucus et permet la rétention de proies phyto et **zooplanctoniques** de taille supérieure à 20 µm (Bruslé & Quignard, 2001).

Son dos, plutôt sombre, est gris-vert tandis que sa face ventrale et ses flancs sont gris argenté (Bruslé & Quignard, 2001). La nageoire anale et les nageoires paires présentent quelquefois un reflet doré (Atlas Mr Godin).

La carpe argentée mesure de 40 à 60 cm et jusqu'à 1 mètre. Elle pèse 6 kg en moyenne et peut atteindre 40 à 50 kg (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Cette espèce de carpe est **planctonophage** : elle est un filtreur par pompage (18 à 30 l d'eau/h) et donc un prédateur passif de **phytoplancton** et de **zooplancton**. Le volume d'aspiration de l'eau par succion et l'efficacité du système de filtration du plancton, qui constituent les paramètres essentiels de ce type d'alimentation, ont été calculés.

Son intestin est long (6 fois la longueur corporelle), en rapport avec l'ingestion de matériel végétal. Sa nourriture est à base à la fois de phytoplancton, de cyanobactéries (algues bleues telles que *Oscillatoria*, *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*,...) et de zooplancton (rotifères, crustacés, cladocères) ainsi que de détritiques (particules de 6 à 25 µm). Un poisson de 250 g filtrerait 32 l/h et prélèverait 1,3 à 2 g de phytoplancton. Son appareil de filtration (diamètre 20 µm) retient de fines particules de plancton (microzooplancton) et son tube digestif contient des enzymes (trypsine et amylase) actives à un optimum de pH de 8,3. Divers éléments de détritiques (débris de plantes et matières organiques amorphes associés à des microorganismes auto et hétérotrophes) constituent des ressources importantes, bien que son tractus digestif soit privé de l'enzyme cellulase.

Elle se nourrit durant la journée et son temps de transit intestinal est de 8 à 10 heures (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

La carpe argentée ne se reproduit naturellement que dans les conditions thermiques et hydrologiques de son aire de distribution naturelle (cours moyen des fleuves chinois). Elle ne semble pas capable de se reproduire dans les eaux françaises (Bruslé & Quignard, 2001), ni d'ailleurs dans toute l'Europe où le frai n'est pas spontané et où les populations doivent être renouvelées chaque année (Pivnicka & Cerny, 1987).

Dans son aire d'origine, elle remonte les rivières à contre-courant pour frayer au-dessus de bancs sableux situés au contact de deux courants. Elle fraie en été, habituellement lorsque les eaux sont hautes. La ponte, qui s'effectue de juin à juillet (Barbier, 2001b), se situe à une température d'environ 25 °C au fond de rivières à fort courant (entre 0,7 et 1,4 m/s) (Bruslé & Quignard, 2001) ; environ 75 000 à 140 000 œufs pondus par kg de femelle (Barbier, 2001a). Les œufs sont semi-pélagiques et dérivent vers l'aval. L'éclosion se produit après une incubation qui dure entre 14 et 17 h à 28-30 °C (Bruslé & Quignard, 2001). Les alevins se replient vers des eaux calmes après la résorption du sac vitellin. Ils se nourrissent d'abord de zooplancton, mais passent rapidement à une nourriture végétale, faite surtout d'algues unicellulaires, et ce dès qu'ils mesurent 2 cm environ. La croissance est rapide : la carpe atteint 50 cm de long dans sa 4^{ème} à 5^{ème} année de vie. Dans les zones méridionales, elle devient adulte vers la troisième année ; dans les zones septentrionales, plus tard (Pivnicka & Cerny, 1987).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Cette carpe est originaire des grands fleuves d'Asie centrale (Viêt-nam et Chine) jusqu'au fleuve Amour, à la frontière sibéro-chinoise). Son aire de répartition couvre tous les bassins de l'Amour (Sibérie orientale) et les grands fleuves chinois (Yang Tzé...).

Elle a été introduite à des fins d'élevage en Europe et en Afrique où elle est bien naturalisée dans les eaux tièdes. En France, introduite en 1975, on la trouve surtout dans des plans d'eau aménagés et les piscicultures (Bruslé & Quignard, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

En France, elle est parfois signalée dans le Rhin, le Rhône, la Loire, la Seine et la Garonne, mais elle n'est pas considérée comme naturalisée en l'absence d'une reproduction naturelle dans les eaux métropolitaines (Bruslé & Quignard, 2001). Le développement de l'élevage a favorisé sa dissémination dans tous les grands bassins hydrographiques français. Dans le bassin Artois-Picardie, elle est surtout présente dans les bassins de particuliers, très sûrement dans les plans d'eau à caractères commerciaux (Péon & Jourdan, 2002), elle est cependant signalée parfois dans les eaux libres mais ne s'y reproduit apparemment pas. Elle est présente sur une station de la Lys à la frontière belge (Barbier, 2001a).

Evolution des effectifs

Ses effectifs sont actuellement en extension en France (Bruslé & Quignard, 2001).

BIOTOPES

Dans les aires d'origine et d'introduction

La carpe argentée fréquente des eaux calmes et tièdes : espèce **thermophile** (température d'activité entre 12 et 30 °C, maximum de croissance à 20-28 °C, avec cessation de prise de nourriture et vie ralentie dans des eaux de température < 12 °C). Elle est peu exigeante en oxygène (optimum >4 mg/l) mais elle offre une bonne résistance à des faibles taux (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

La carpe argentée a été considérée comme une espèce permettant le contrôle de la biomasse phytoplanctonique dans des lacs, bassins et réservoirs dans le cadre de biomanipulations destinées à modifier les réseaux trophiques et les cascades trophiques lacustres en vue d'une gestion des communautés aquatiques et de l'amélioration de la qualité de l'eau (Bruslé & Quignard, 2001).

Les résultats de l'activité trophique des carpes argentées sur la composition du plancton lacustre, un certain temps jugés contradictoires, dépendent en fait de la biomasse des carpes introduites : des biomasses supérieures à 12 g/m² (350 kg/ha) entraînent, par effet cascade, une réduction de l'abondance du **zooplancton**, en particulier une élimination des cladocères de grande taille (*Daphnia*, *Ceriodaphnia* avec une dominance de rotifères : *Keratella* et de copépodes : *Cyclops*), d'où une réduction du broutage zooplanctonique qui conduit au développement d'espèces **phytoplanctoniques** de petite taille (<20 µm) non consommées par les carpes, responsables d'une diminution de la transparence de l'eau. En revanche, de faibles biomasses de carpes (<12 g/m², <200 kg/ha) permettent le maintien d'une densité élevée de cladocères et une régulation des espèces **phytoplanctoniques** de petite taille afin de minimiser leurs effets négatifs (Bruslé & Quignard, 2001). Ainsi, elle peut contribuer à la clarification et à la dépollution des eaux tout en empêchant les dépôts de vase de s'accumuler (Affre).

Par exemple, en Bavière, des chercheurs ont publié les résultats de la reconquête du célèbre lac des Oies de Konrad Lorenz. Dans l'immédiat après-guerre, c'est sur ce lac, d'une superficie de 7,7 ha, que Lorenz avait réalisé ses observations et expériences sur le comportement animal, qui lui valurent un prix Nobel en 1972. Comme partout en Europe, les eaux du lac des Oies accumulèrent elles aussi les nitrates, et à partir du milieu des années 70, devinrent tellement **eutrophisées** que toute vie animale, en dehors d'un grouillement bactérien, y était devenue impossible. Le lac était non plus eutrophisé mais hypertrophisé. La masse de vase putride accumulée sur le fond atteignait en moyenne deux à trois mètres et était constituée d'algues décomposées et d'excréments d'oies et de canards. Ce lac avait pris en Bavière une valeur symbole. Différents chercheurs essayèrent différentes techniques pour rendre la vie au lac. Après bien des échecs, c'est finalement en associant au BIOPLANCTON (une forme de craie super-active dans l'élimination des vases), et un repeuplement en amours argentés, qu'ils réussirent à obtenir des résultats probants. Au bout de deux ans, un total estimé par les scientifiques à 8 000 tonnes de vase avait disparu, l'eau était redevenue claire par la précipitation des matières en suspension et les herbiers et les frayères des poissons étaient réapparues. Alors que le Bioplancton continue d'agir dans la profondeur de la vase, les argentés, par leur action continue de filtration empêchent celle-ci de se reconstituer (Affre).

Sur l'homme et ses activités

Sa présence n'est pas très intéressante dans les eaux libres car elle se prend très difficilement à la ligne. Sa chair est de qualité moyenne, et les sujets tués doivent être cuits car elle prend rapidement un goût amer (Pivnicka & Cerny, 1987). Cependant, dans les pays de l'Est où l'argentée a été introduite depuis longtemps de même qu'en Allemagne, en Autriche ou en Italie, cette espèce est pêchée à la ligne soit pour la table, soit pour le sport (Affre).

Cependant, il existe peu de données sur ce poisson assez mystérieux qui suscite un engouement marqué auprès de nombreux pêcheurs européens. Néanmoins, même s'il présente aujourd'hui un intérêt pour la pêche sportive, car ce poisson atteint un poids important rapidement, les captures restent rares du fait de son régime alimentaire pu commun. Ces modes de captures sont aléatoires, les prises sont souvent dues à la chance (P. Laggabe, 1999).

En Europe, la reproduction en éclosérie permet l'élevage de la carpe argentée en étang, dans le but de contrôler la biomasse **phytoplanctonique** dans les lacs de barrage, dans les étangs de pisciculture par exemple (Pivnicka & Cerny, 1987). En effet, en permettant la restauration puis le maintien d'un milieu convenable ou optimum pour les autres espèces, les amours argentés associés aux amours blancs comme faucardeurs, sont indispensables dans les plans d'eau en zone de culture, pour y pratiquer l'exercice de la pêche à la ligne. De plus, les déjections de l'amour argenté enrichissent le fond des étangs, raison pour laquelle les pisciculteurs de nombreux pays (surtout en Chine), l'associent toujours à d'autres espèces (Affre). Elle est, par exemple, une bonne espèce d'accompagnement de la carpe commune (Pivnicka & Cerny, 1987).

La carpe argentée est une espèce ornementale très recherchée par les aquariophiles.

Les carpes de cette espèce ont aussi aidé la recherche scientifique puisque, en élevage dans les effluents de réfrigération de la centrale nucléaire de Tchernobyl, elles ont servi pour le contrôle des radiations émises consécutivement à l'accident de 1986 (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Elle n'entre pas en compétition avec les autres espèces, car elle utilise un niveau trophique sous-exploité (Barbier, 2001b).

Par contre elle modifie le milieu puisqu'elle augmente la transparence de l'eau en exploitant le phytoplancton.

Sur l'homme et ses activités

Elle réduit la biomasse phytoplanctonique, ressource alimentaire de certaines espèces de poissons et de leur alevins, ce qui nuit aux élevages.

Cette espèce de carpe peut s'hybrider avec *Ctenopharyngodon idella* et *Aristichthys nobilis* (Barbier, 2001b). L'hybridation avec *Aristichthys nobilis* est plus fréquente (dans le sens mâle *Hypophthalmichthys molitrix* x femelle *Aristichthys nobilis*) : la première génération présente des caractéristiques favorables (croissance, conversion, résistance aux maladies) mais ces caractères se perdent au cours des générations ultérieures au point de devenir des handicaps d'élevage (Bruslé & Quignard, 2001).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

L'espèce est présente dans le bassin Artois-Picardie mais est peu abondante dans les eaux libres, surtout parce qu'elle ne peut apparemment pas s'y reproduire. Elle est donc classée parmi les espèces à potentiel d'extension incertain et l'évolution de ses effectifs est à surveiller.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Affre, P. Connaissance des poissons du monde. In *La pêche et les poissons*, p. 94-96.
- Barbier, B. (2001a). La Carpe argentée. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p.178, 179.
- Barbier, E. B. (2001b). A note on the economics of biological invasions. In *Ecological Economics*, vol. 39, pp. 197-202.
- Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.
- Laggabe, P. (1999). La carpe argentée. Carpe magazine.
- Péon, J. & Jourdan, S. (2002). Bibliographie sur les espèces invasives, Fédération de pêche du Nord, pp. 36.
- Pivnicka, K. & Cerny K. (1987). *Hypthalmichthys molitrix*. In *Atlas des poissons*, Gründ édition, p. 135.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,
Fédérations de pêche,
Mr P. Affre,
Mr B. Barbier.

Carpe commune (Z)

Cyprinus carpio

Cyprinus rex cyprinorum

Cyprinus specularis

Cyprinus nudus

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichtyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
Gr :	Ostariophysaires
O :	Cypriniformes
F :	Cyprinidés

BIOLOGIE

Description

Elle possède un corps massif, moyennement élevé (beaucoup plus élevé dans les formes domestiques que chez les individus sauvages), en forme de torpille et légèrement comprimé latéralement. La bouche est terminale, protractile et munie de 4 **barbillons** sensoriels (2 charnus sur la lèvre supérieure et un plus long à chaque commissure). Elle ne possède pas de dents buccales mais des dents pharyngiennes. Ses écailles sont grandes et cycloïdes, solidement implantées et recouvrant tout le corps sauf la tête. La ligne latérale est bien évidente. La nageoire dorsale est longue et tronquée, dépourvue de rayons épineux ; la caudale est bien échancrée.

Il existe un très grand polymorphisme (hauteur-longueur, écaillage, couleur...) lié à de fortes aptitudes d'adaptabilité à des conditions de milieu variées (eaux courantes, eaux stagnantes, eaux saumâtres...). Des différences importantes séparent les carpes sauvages des carpes domestiques d'élevage, les premières à corps plus cylindrique et oblong, les secondes à corps plus haut et plus massif.

On note l'absence d'estomac mais elle possède un intestin long avec plusieurs anses intestinales faisant des boucles complexes, ce qui traduit un régime à tendance herbivore.

Son dos, sombre, est gris-vert à gris-brun. Les flancs possèdent des reflets dorés et le ventre est de couleur blanc-crème. Elle possède un certain **polychromatisme**. Certaines couleurs ont été obtenues par sélection génétique (pour l'aquariophilie notamment) : variétés ornementales rouges, bleues, orange-jaune (blondes), blanches (albinos), dorées (golden) (Bruslé, 2001). A la reproduction, les mâles se distinguent par la présence de tubercules sur la tête et le corps (Crivelli, 2001).

La carpe commune mesure de 50 à 75 cm, au maximum 1m 50 et pèse jusqu'à 35 kg. Elle peut vivre de 15 à 20 ans dans le milieu naturel et au maximum 50 ans en captivité (soit beaucoup moins que longtemps supposé et rapporté dans les légendes !) (Bruslé, 2001).

Comportement

Cette espèce est **grégaire** (Bruslé, 2001) (cependant elle s'isole avec l'âge (Crivelli, 2001)) et **benthique**, sédentaire et de mœurs plutôt nocturnes. Elle est **photophobe** (ou lucifuge), sélectionnant les habitats à faible intensité lumineuse, avec des variations saisonnières. Elle recherche les habitats riches en végétation, conformément à un comportement **phytophile** (Bruslé, 2001).

Régime alimentaire

La carpe commune est un poisson omnivore (ou **polyphage**) à forte tendance carnivore et non pas un herbivore comme on le croit généralement. Elle possède un large spectre alimentaire avec une préférence pour la nourriture benthique la plus disponible, au moindre effort : proies animales et végétales benthiques (crustacés ostracodes, mollusques : escargots, bullins, limnées..., vers oligochètes *Tubifex*, larves et **pupes** d'insectes, en particulier chironomides mais aussi trichoptères et éphéméroptères, algues chlorophycées et cyanophycées, des graines de scirpe, de *Potamogeton* et de *Chara*), proies qu'elle est la plus capable de capturer en fonction de leur taille. Dans le lac Balaton où la carpe fréquente les habitats littoraux riches en végétation, son alimentation consiste essentiellement en mollusques (*Dreissena polymorpha* qui représente > 60% de son régime), le complément étant assuré par des crustacés (*Corophorium*), des larves d'insectes et des détritiques, ce qui correspond au régime le moins diversifié (le plus spécialisé) des 5 espèces de cyprinidés dont les alimentations ont été comparées et qui se partagent les ressources trophiques de l'écosystème lacustre. Elle est exceptionnellement piscivore (Bruslé, 2001).

La part peu importante des plantes aquatiques dans le régime s'explique par le manque de dents permettant leur incision et par un déficit en une enzyme digestive : la *cellulase*. Des débris végétaux, des macrophytes morts et divers débris organiques (et même minéraux) sont ingérés sur le fond, correspondant à une activité **benthophage**. Ainsi, la carpe serait l'espèce qui exploite le mieux les ressources **benthiques**.

Les aliments-proies sont détectés à l'aide d'un système gustatif très sensible, fait de cellules sensorielles organisées dans des bourgeons du goût situés sur les barbillons, les lèvres (380/mm²), le palais et la cavité pharyngienne antérieure (820/mm²) ainsi que sur les **branchiospines** (325 à 625 mm²). Des tests réalisés par **olfactométrie** sur des extraits de vers oligochètes *Tubifex* démontrent la sensibilité de la carpe vis-à-vis de certains acides aminés (alanine, glycine, valine, méthionine, leucine, phénylalanine) qui jouent un rôle attractif et qui sont considérés comme des signaux chimiques attractants ou des stimulants alimentaires.

Les aliments sont saisis à l'aide de la bouche protractile permettant une prospection du substrat (pénétration jusqu'à plus de 12 cm de profondeur) aidée par le mouvement de nage selon un axe corporel oblique par rapport au fond mais sans poursuite des proies. La succion ou aspiration du matériel benthique est rapide (50 cm/s). Ce matériel est généralement combiné à des particules sédimentaires minérales (sable, gravier, limon...) et à des débris organiques, ce qui nécessite une sélection du matériel ingéré grâce à des mécanismes complexes et subtils, stéréotypés, de l'appareil bucco-pharyngé permettant une séparation et un tri sélectif de la partie nutritive (particules alimentaires de taille supérieure à 500 µm) du reste non alimentaire, avec agrégation des particules du bol alimentaire. Se produisent ensuite une trituration et une mastication par les dents pharyngiennes qui participent à un système masticateur efficace, puis un tri au niveau des branchiospines et enfin un rejet du matériel non consommable (en particulier minéral) par les ouvertures operculaires.

L'activité alimentaire est dominante au début et à la fin de la journée et la nuit. Son activité trophique est très élevée durant l'été mais elle cesse de se nourrir à des températures < 6°C et supporte bien ces longues périodes de jeûne. Sa flore intestinale bactérienne est plus ou moins spécifique et présente de fortes variations inter-individus, son rôle n'étant pas connu (Bruslé, 2001).

Reproduction/propagation

La carpe commune est considérée comme un poisson « migrateur » qui, comme le brochet, se déplace vers les prairies inondées lors de sa période de reproduction (Crivelli, 2001).

Le *sex-ratio* est en faveur des femelles, le déséquilibre entre les deux sexes augmentant avec l'âge.

L'âge de la première maturité sexuelle est de 2 ans pour les mâles et de 3 ans pour les femelles (moins en région tempérée chaude et tropicale, soit respectivement 1 an et 2 ans).

La maturation sexuelle et la ponte sont réglées par le facteur thermique (températures tièdes à chaudes : > 15 °C), qui constitue le facteur primordial du contrôle de la reproduction, mais aussi par des photopériodes longues.

Le **RGS** des femelles est très élevé : 20 à 30% du poids corporel, révélateur d'une grande fécondité : 80 000 à 150 000 ovocytes/kg de poids frais de femelle. Une femelle de 5 kg produit 765 000 œufs. La mortalité de ceux-ci atteint souvent 99%.

La ponte se déroule de mai à juillet, de mars à août dans les régions méridionales, à une température de 20-22 °C, sur des frayères de végétaux aquatiques auxquels adhèrent les œufs (espèce **phytophile**). En Camargue, deux périodes de ponte peuvent se produire, l'une au printemps, l'autre à l'automne. La maturation ovarienne est asynchrone, faite de vagues successives d'ovocytes et la ponte est, de ce fait fractionnée : chaque femelle dépose ses œufs en 2 à 3 fois sur une période de 10 à 14 jours. Elle se produit à l'aube et un peu au crépuscule (Bruslé, 2001), en eau peu profonde, de préférence dans les prairies inondées {Crivelli, 2001 #240}, et donne lieu à des manifestations bruyantes par des sauts, chaque femelle étant accompagnée de plusieurs mâles. Si la température est insuffisante, la ponte n'a pas lieu.

Le diamètre de l'œuf est de 1,2 à 1,86 mm ; il augmente avec l'âge des femelles.

L'incubation est de 70 **degrés jours** selon Bruslé, 2001 et de 100 degrés jours (c'est à dire 5 jours à 20°C) selon Laffaille, 2001. L'éclosion se produit après 4 à 5 jours environ sous nos climats. Les larves mesurent de 4,5 à 5 mm ; elles sont d'abord fixées aux plantes aquatiques puis libres. Elles se nourrissent tout d'abord de plancton (proies telles que rotifères de 50 à 150 µm), puis elles deviennent **benthophages** à une taille de 2 cm.

Les modalités de croissance larvaire ont été étudiées. Celles-ci témoignent, comme tous les poissons, d'**allométries** positives et négatives et répondent à des priorités vitales, en privilégiant les systèmes organiques favorisant la prise alimentaire précoce et optimisant le développement de la région caudale en vue d'une activité de nage permettant d'échapper aux prédateurs. La métamorphose consiste en une modification de la relation taille-poids et en une série de transformations morphologiques, anatomiques et physiologiques répondant à des exigences écophysologiques nouvelles (Bruslé, 2001).

La croissance est rapide dans les eaux tièdes : 14,7 cm à 1 an ; 26,2 cm à 2 ans ; 33,1 cm à 3 ans ; 38,2 cm à 4 ans ; 40,8 cm à 5 ans ; 43,6 cm à 6 ans ; 46, 2 cm à 7 ans ; 48,4 cm à 9 ans... En Camargue, les carpes atteignent 17,9 cm à 1 an ; 25,1 cm à 2 ans et 47,5 cm à 9 ans. L'optimum thermique de croissance se situe en général à 28-30 °C (Bruslé, 2001).

Sa tolérance vis-à-vis des faibles teneurs en oxygène et de la salinité lui permettent de coloniser de nombreux milieux. Sa propagation est facilitée par sa grégarité et sa prolificité.

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Cette espèce est originaire d'Asie centrale, avec une extension naturelle vers l'est (Chine), le sud et l'ouest (bassin de l'Euphrate et du Danube), probablement à la fin du Pléistocène et de la période post-glaciaire, il y a 8 000 à 10 000 ans. Elle est, à l'origine, endémique des régions tempérées et subtropicales de l'Asie (de la Turquie au Japon, dans les bassins fluviaux de la Mer Noire, de la Caspienne et de la mer d'Aral).

Elle a été introduite en Europe (Italie) par les Romains (Bruslé, 2001). En effet, durant les dernières années avant Jésus-Christ et le premier et second siècle qui ont suivi, les problèmes alimentaires qui règnent chez les Romains les amènent à développer les importations. D'autre part, au même moment, l'Empire romain franchit les Alpes du Nord et s'étend. Il y établit la province de Pannonia sur la rive droite du Danube. La carpe, poisson le plus répandu dans la région et le plus facile à pêcher, était transportée vivante vers les nouvelles *piscinae* de Rome ou d'ailleurs. Après la chute de l'Empire romain et l'établissement du christianisme, l'élevage des carpes s'est poursuivi dans les monastères car les aléas climatiques ou les guerres empêchaient les prises régulières et l'élevage permettait d'obtenir des aliments de façon certaine. Charlemagne (742-814 après J.C.) a été le premier souverain à ordonner à ses fermiers de maintenir mares et étangs pour l'élevage des carpes.

A partir du X^{ème} siècle, sous l'impulsion des communautés religieuses, on assiste à travers toute l'Europe au développement de nombreux étangs suite à la « mise en valeur » des zones humides. Ces étangs sont utilisés pour la pisciculture extensive. Le christianisme introduisant plus de 100 jours par an d'abstinence, la seule « viande » qui pouvait être mangée à cette période était celle des crustacés, mollusques ou poissons. Chez les catholiques, on considérait comme un devoir religieux de manger ce poisson en Carême et les jours de jeûne. Il se forma ainsi, dans chaque pays, des étangs où des colonies de carpes furent importées (Crivelli, 2001).

A l'heure actuelle, elle est présente dans toute l'Europe occidentale sauf dans les régions froides (Norvège, Russie septentrionale) et elle est bien implantée en Europe centrale (Hongrie, Tchécoslovaquie, Roumanie).

Elle a été introduite aux Pays-Bas en 1899, en Amérique du Nord en 1831, en Australie en 1860, en Afrique du Sud, à Madagascar en 1896 ainsi qu'en Afrique centrale et dans le Sud-est asiatique. Elle est considérée comme l'un des poissons les plus colonisateurs dans le monde (Bruslé, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Elle est actuellement très bien naturalisée en France et est commune dans les étangs des Dombes, de Sologne, de Lorraine, de Brenne et de Camargue (soit 60 000 ha environ) au point qu'elle est considérée aujourd'hui, par certains comme typiquement autochtone (Bruslé, 2001). Dans le bassin Artois-Picardie, elle est bien représentée.

Evolution des effectifs

Ses effectifs sont stables en France et dans le bassin.

BIOTOPES

Dans ses aires d'origine et ses sites d'introduction

La carpe fréquente les eaux tièdes ou chaudes, stagnantes (lacs, étangs, bras morts, prairies inondées, réservoirs) ou lentes (cours d'eau inférieurs dans la zone à brème), à fonds sablonneux ou vaseux et riches en végétation aquatique. Elle affectionne particulièrement les eaux chaudes (27 à 32°C, son *preferendum* thermique se situant à 30,8°C) et elle supporte aussi les eaux saumâtres (delta du Danube, lagunes méditerranéennes...).

Sa très grande tolérance vis-à-vis des facteurs environnementaux (température > 30°C, salinité maximale de 14-15 mg/l, faible concentration en oxygène : valeurs létales : < 1mg/l, courant, substrat...) explique son grand succès de colonisation des milieux les plus divers et sa très large extension géographique (Bruslé, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Cette espèce peut être une ressource importante pour le hotu figurant à l'annexe III de la Convention de Berne (Bruslé, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Elle est la plus ancienne espèce domestiquée par l'homme puisqu'elle a fait l'objet d'élevages depuis le Néolithique (-14 000 ans) puis il y a 2 400 ans en Chine et 1 900 ans au Japon.

La carpiculture s'est également développée en Europe occidentale, indépendamment des élevages chinois, et concernait la carpe du Danube à l'initiative des Romains (en particulier des troupes romaines). Les moines, au Moyen-âge, ont ultérieurement beaucoup contribué à ces pratiques d'élevages.

La carpe, dont les exigences trophiques en protéines ne sont pas considérables, est encore aujourd'hui l'une des espèces les plus importantes en pisciculture d'étangs. Rustique, elle présente un intérêt économique certain en Europe centrale, en Israël et en Chine (Bruslé, 2001).

En France, peu consommée à l'heure actuelle, elle donne cependant lieu à une pêche sportive très prisée et de nombreuses associations de carpiques existent. Elle se pêche au coup avec divers appâts naturels (vers, asticots, pomme de terre... ou artificiels pelote d'argile...), et est le plus souvent relâchée après sa capture.

La plupart des exploitations sont des polycultures extensives de carpes communes accompagnées de tanches, de poissons fourrage et de carnassiers. Dans ces systèmes, les diverses phases du cycle biologique se déroulent naturellement dans le même étang. Les établissements de pisciculture intensive sont divisés en plusieurs bassins suivant l'âge des occupants. La production française de carpe varie entre 4 000 et 5 000 tonnes par an dont près de la moitié est destinée au repeuplement (Crivelli, 2001).

Elle présente également un intérêt ornemental. En effet, des pratiques de sélection réalisées en Chine et au Japon ont permis d'obtenir des variétés destinées à l'aquariophilie (individus rouges, orangés, dorés...). Certaines de ces formes colorées ont une grande valeur marchande (parfois d'un prix de plus d'un million de dollars !...) (Bruslé, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Cette espèce de carpe occupe les mêmes habitats que la tanche *Tinca tinca* (comportement photophobe qui leur fait rechercher des zones sombres) et consomme les mêmes proies que celle-ci. Il en résulte une forte compétition entre elles, généralement au détriment de la tanche (Bruslé, 2001).

Sa présence induit également des effets écologiques négatifs dans les plans d'eau où son activité de fouille continue des substrats vaseux induit une forte turbidité des eaux, défavorable au développement des végétaux aquatiques, et où son alimentation omnivore perturbe les écosystèmes (Bruslé, 2001). Par exemple, elle a été introduite dans les lacs d'Afrique à partir d'individus en provenance d'Allemagne. En remuant la vase, elle a induit une augmentation de la turbidité ; ainsi les populations de cyprinidés autochtones, qui ont besoin d'une eau claire pour se reproduire, ont donc sensiblement régressé en raison de cette modification du milieu (Jourdan, 2001).

La carpe commune peut aussi s'hybrider avec le carassin *Carassius carassius* et peut donc être à l'origine d'une pollution génétique (Bruslé, 2001). Leur hybridation produit des individus stériles nommés « carpe de Kollar ». Ces poissons, aux caractères intermédiaires (forme générale du carassin mais présence possible de 1 à 4 barbillons), sont très résistants et ont une croissance rapide (Crivelli, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Son intérêt économique est plus faible (comparé à la Chine) sur le pourtour méditerranéen ; en effet, en France, la forme sauvage n'a pas une importance économique significative et elle est peu consommée (Crivelli, 2001). Elle est même jugée tout à fait indésirable en Amérique du Nord à cause de sa faible valeur gastronomique (Bruslé, 2001).

REGULATION NATURELLE

Le hotu *Chondrostoma nasus* est considéré comme le principal prédateur de ses œufs, ce qui permet une régulation de ses effectifs dans les zones où ils cohabitent (Bruslé, 2001).

En Camargue, la carpe sauvage disparaît peu à peu au profit des carpes hybrides, issues d'une reproduction entre carpe sauvage et de pisciculture (Crivelli, 2001).

De plus, la virémie printanière de la carpe (VPC) est certainement la maladie virale (*Rhabdoviridae*) la plus pathogène. Cependant, cette maladie est fréquente en étang d'élevage et plutôt rare en milieu naturel. Le poisson atteint, qui montre des hémorragies sous-cutanées et une **hydropisie**, ne tarde pas à mourir (Crivelli, 2001).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

En Australie, où elle fut introduite au milieu du XIX^{ème} siècle, elle est considérée comme tout à fait nuisible du fait de ses impacts sur le milieu naturel. Elle a été officiellement classée nuisible par une législation de mai 1982 (avec une amende de 1 000 dollars australiens = 6 500 francs pour tout détenteur de carpe...) ; des campagnes d'éradication ont même été menées (le plus souvent sans succès) (Bruslé, 2001).

En France, elle est considérée comme typiquement autochtone, en effet c'est une espèce archéonaturalisée. De plus, les problèmes que sa présence engendre ne sont pas catastrophiques et sont compensés par sa valeur économique, ornementale et patrimoniale. C'est pourquoi cette espèce est située parmi les espèces exotiques dont la présence ne pose plus de problèmes. Cependant, il convient de surveiller ses effectifs car une trop grande abondance dans un site particulier peut perturber l'écosystème considéré.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.

Crivelli, A. J. & P., L. (2001). La carpe commune. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p.160 à 163.

Jourdan, S. (2001). Les espèces piscicoles invasives aquatiques. In *Les espèces invasives : problématique et gestion* (éd. USTL), p. 42-45, Villeneuve d'Ascq.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,

Fédérations de pêche,

Mr **Laffaille**,

Mr **Crivelli**.

Carpe herbivore (N)

Carpe amour

Amour blanc

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
Gr :	Ostariophysaires
O :	Cypriniformes
F :	Cyprinidés

Ctenopharyngodon idella

Leuciscus idella

BIOLOGIE

Description

La carpe herbivore possède une silhouette allongée avec une tête large (Bruslé & Quignard, 2001), une bouche infère et terminale très grande qui atteint l'arrière des yeux qui eux, sont très petits (Le Louarn, 2001). Ses écailles sont bien visibles et ses dents sont pharyngiennes. Son tube digestif est long et mesure deux à deux fois et demi la longueur de son corps (Bruslé & Quignard, 2001). La base des nageoires anale et dorsale est étroite tandis que la caudale est très échancrée. On aperçoit des tubercules rugueux sur les rayons des nageoires pectorales et les opercules des mâles matures (Le Louarn, 2001).

La coloration du dos est gris-vert à gris-jaune, avec des flancs dorés sombres et un ventre blanc à jaune pâle. Les écailles du dos et des flancs sont bordées de noir. Les nageoires dorsale et caudale sont sombres, les nageoires paires sont plus pâles.

L'amour blanc mesure jusqu'à 1,50 m et pèse jusqu'à 35 kg. La croissance est rapide puisqu'il atteint un poids de 10 à 12 kg en 4 ans (Bruslé & Quignard, 2001). Elle peut atteindre les 40 kg en élevages (Le Louarn, 2001).

Comportement

Ce poisson est exigeant du point de vue thermique (température optimale : 20 à 30°C) tant pour son activité alimentaire (il cesse de se nourrir pendant la période d'hivernage) que pour sa reproduction (Bruslé & Quignard, 2001). Il se reproduit dans les cours d'eau à courant rapide (1 à 1,7 m/s) (Le Louarn, 2001).

Régime alimentaire

Son régime herbivore est peu strict, traduisant une **plasticité** trophique considérable : large spectre alimentaire fait d'une nourriture pauvre en protéines : végétaux aquatiques (*Elodea*, *Potamogeton*, *Chara*, *Ceratophyllum*, *Fontinalis*, *Myriophyllum*, *Lemna*, *Typha*, *Phragmites*...) et algues filamenteuses (*Spirogyra*, *Cladophora*...) (Bruslé & Quignard, 2001). Cependant, Le Louarn, 2001, souligne que leur alimentation est plutôt orientée vers les plantes fibreuses et que les characées et les algues filamenteuses sont consommées en dernier ressort (Le Louarn, 2001). Il ingère en même temps des organismes vivant parmi ces plantes (mollusques, larves d'insectes...). La valeur nutritive des végétaux demeure faible et le taux de **conversion** est tel qu'il lui faut ingérer 50 kg de plantes aquatiques pour assurer une croissance de 1 kg (ceci est dû à une capacité réduite de broyage mécanique et à l'absence de l'enzyme *cellulase* dans le tube digestif). Une nourriture mixte, comportant jusqu'à 30% d'aliments animaux, se révèle nécessaire en élevage afin d'obtenir des taux de croissance élevés. Une alimentation végétale seule, bien que suffisante, ne permet que des croissances modérées en raison de la faible digestibilité du matériel végétal. Une croissance rapide est obtenue par une alimentation expérimentale par des vers oligochètes *Tubifex* et la présence de 75% d'éléments animaux dans son régime (jugé omnivore) et même recommandée (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

La maturité sexuelle est atteinte à 3-4 ans chez les mâles et à 4-5 ans chez les femelles. Sa fécondité est élevée : 100 000 à 900 000 ovocytes selon Bruslé, 2001, ou 12 000 œufs par kg de poids vif selon Le Louarn, 2001. La ponte se produit d'avril à août, à 20-25°C (en fait, des pontes multiples se déroulent pendant la saison estivale) dans des zones d'inondation des fleuves en eau courante. Les œufs sont pélagiques (diamètre : 4,2 à 5,0 mm) et entraînés par le courant. La carpe herbivore ne se reproduit soit disant pas naturellement dans les eaux françaises ni dans les eaux européennes, ce qui est démenti par les fédérations de pêche. En effet celles-ci trouvent des pontes et des alevins de cette espèce dans nos cours d'eau. L'éclosion est rapide (16 à 20 h à 28-30°C). Les larves, d'une taille de 5,2 mm, dérivent et sont capables de se nourrir à l'âge de 4-5 jours. Leur régime est, tout d'abord, à base de **zooplancton** (rotifères, larves de chironomes...), puis elles deviennent **benthophages** jusqu'à la taille de 30 mm et enfin débute l'alimentation herbivore (Bruslé & Quignard, 2001).

Cette espèce est donc prolifique. De plus elle est peu exigeante en oxygène : le nourrissage et la croissance s'effectuent normalement à une concentration de 2 mg/l et la survie est correcte jusqu'à 0,5 mg/l. Cette particularité lui permet de coloniser des plans d'eau légèrement pollués (Le Louarn, 2001). La carpe herbivore possède donc des caractères d'espèce invasive.

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Ctenopharyngodon idella est originaire d'Asie orientale, du bassin de l'Amour à la Chine (entre les latitudes 20° et 50° N). Elle a été introduite en de nombreuses régions : Asie centrale, Europe orientale, centrale et occidentale, Péninsule arabique, Afrique du Nord pour le contrôle de la végétation aquatique : en particulier en vue de réduire l'extension de la jacinthe d'eau tropicale *Eichornia crassipes* qui est particulièrement envahissante (Bruslé & Quignard, 2001). En URSS, elle a été introduite vers la fin des années 30 (Le Louarn, 2001), tandis qu'en France elle est arrivée en 1957 (Bruslé & Quignard, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

En France, on la rencontre dans les régions du nord-est et du sud-est, plus particulièrement en Camargue (Bruslé & Quignard, 2001). On la signale dans le Rhin, la Loire, la basse Durance et quelques rivières de l'est, la Sélune (Le Louarn, 2001). Dans le bassin Artois-Picardie, sa répartition est très localisée et elle est surtout présente dans les plans d'eau privés (à la vue des avantages tirés par les gestionnaires) (Jourdan & Péon, 2002).

Evolution des effectifs

Ses effectifs sont actuellement en extension en France (Bruslé & Quignard, 2001).

BIOTOPES

Dans ses aires d'origine et d'introduction

Cette espèce fréquente les eaux douces et saumâtres. Elle manifeste une très grande plasticité lui permettant de s'acclimater à des conditions écologiques variées et de s'implanter en de nombreux sites (optimum de température : 18 à 20 °C, température létale à 34-41°C). Elle supporte de faibles taux d'oxygène : 0,43 mg/l pour le frai et 0,32 mg/l pour des poissons de un an d'âge et des salinités de 7 à 10 mg/l (Bruslé & Quignard, 2001). En contrepartie, elle nécessite une température élevée de l'eau afin de pouvoir se nourrir et se reproduire. Elle fréquente donc tout naturellement les zones de hauts-fonds et les parties ensoleillées de nos rivières. Néanmoins il est très rare de pouvoir observer cette espèce dans les fleuves, puisque celle-ci ne peut s'y reproduire (Zhong Lin, 1980).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

La carpe herbivore est couramment utilisée dans les chenaux et bassins envahis par une végétation aquatique nécessitant la pratique coûteuse de fréquents faucardages. Sa consommation de macrophytes et d'algues filamenteuses permet de réduire cette biomasse végétale et favorise le développement des espèces animales. Elle est donc devenue populaire pour la gestion rationnelle des plans d'eau : entretien du milieu par le contrôle de la végétation aquatique (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Il existe plusieurs espèces de carpes dites chinoises, celles-ci sont généralement exploitées en pisciculture extensive en Chine. Ce n'est pas le cas en France, où elles ont été introduites : en effet, les essais d'élevage dans le cadre de la pisciculture d'étangs ont eu pour finalité une exploitation rationnelle des réseaux trophiques, avec contrôle du développement du phytoplancton, les différentes espèces de carpe étant associées sous forme de polyculture suivant leur potentialités. Leurs régimes alimentaires, complémentaires les uns des autres, permettent une exploitation des diverses ressources trophiques du milieu (phytoplancton, zooplancton, benthos, macrophytes, détritus...). Elles sont donc généralement élevées à des fins de contrôle de la végétation aquatique de nombreux plans d'eau artificiels, la carpe amour étant utilisée pour contrôler les macrophytes (Bruslé & Quignard, 2001).

Elle est également vendue par les pisciculteurs, depuis une dizaine d'années, pour le repeuplement des eaux closes (espèce ornementale également pour particuliers). Cependant, son introduction dans les eaux libres est interdite (Le Louarn, 2001) puisqu'elle ne figure pas sur la liste des espèces représentées dans nos cours d'eau.

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Inversement, sa présence dans les canaux d'irrigation peut conduire à la disparition de la végétation utilisée par un certain nombre de cyprinidés phytophiles (rotengle *Scardinius erythrophthalmus*, brème bordelière *Blicca björkna*, gardon *Rutilus rutilus*, carpe *Cyprinus carpio*...), d'où la raréfaction ou même la disparition de ces espèces.

De plus, la consommation d'une quantité considérable de macrophytes et la réduction ou l'éradication de la végétation aquatique contribuent également à une altération des habitats aquatiques par un accroissement de la turbidité des eaux, par une diminution de la concentration en oxygène et une perte des habitats-refuges, des zones d'alimentation (perturbation de la chaîne trophique après disparition des invertébrés inféodés aux végétaux) et des aires de reproduction des espèces phytophiles (destruction des frayères de nombreux poissons), d'où des effets négatifs vis-à-vis des poissons et des oiseaux aquatiques (Bruslé & Quignard, 2001).

On peut également considérer qu'elle entre en compétition avec les autres espèces de poissons en détruisant leurs frayères.

Sur l'homme et ses activités

De part son régime alimentaire, la carpe herbivore, qui détruit les frayères des autres espèces, influe négativement sur leurs effectifs, ce qui n'est pas du goût des pêcheurs. C'est également le cas pour le gibier d'eau qui ne trouve plus les herbiers aquatiques, ni les invertébrés qui y sont associés : ainsi elle nuit également à l'activité chasse (Maitland & Crivelli, 1996).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

La présence de cette carpe dans les eaux américaines et sa rapide extension, suite à des introductions ayant débutées en 1963, ont donné lieu à controverse et finalement la limitation de ses populations a été recommandée par la pratique de repeuplements par des individus triploïdes stériles. Ainsi, en 1989-1990, de 100 000 à 300 000 carpes triploïdes ont été libérées dans les plans d'eau du Tennessee et de Caroline du Sud.

En France, on ne la rencontre que dans les régions du nord-est et du sud-est et en Camargue (Bruslé & Quignard, 2001). Dans le bassin Artois-Picardie, ses effectifs sont peu abondants, surtout parce que sa reproduction exige des températures élevées qu'elle ne rencontre que rarement à l'intérieur de nos frontières.

Cependant, elle possède de nombreux caractères d'espèce envahissante et ses impacts sur le milieu, sur les autres espèces et les activités humaines ne sont pas négligeables. C'est pourquoi, la carpe herbivore est classée parmi les espèces qui possèdent un potentiel d'invasion incertain et son expansion est donc à surveiller en vue d'une limitation rapide de ses effectifs.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.
- Péon, J. & Jourdan, S. (2002). Bibliographie sur les espèces invasives, Fédération de pêche du Nord, pp. 36.
- Le Louarn, H. (2001). l'Amour blanc. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p. 158.
- Maitland, P. S. & Crivelli, A. J. (1996). *Conservation des poissons d'eau douce*, MedWet Tour du Valat édition.
- Zongh, Lin (1980). Pond fish culture in China. Rep. Pearl river fish. Research. Inst., pp. 136.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,
Mr Le Louarn.

Hotu (N, P,*****)

Nase commun

Nez

Chondrostome

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichtyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Gr :	Ostariophysaires
O :	Cypriniformes
F :	Cyprinidés

Chondrostoma nasus

Leuciscus nasus

Cyprinus nasus

BIOLOGIE

Description

La tête est petite, le museau proéminent et épais avec une bouche infère en forme de rabot (Nelva, 2001), à fente transversale, sans **barbillon** et munie d'une lèvre inférieure épaisse et dure, cornée par des cellules **kératinisées** à bords tranchants (destinés à racler le fond). La nageoire dorsale se situe à l'aplomb des pelviennes, la caudale est profondément échancrée. Les dents, pharyngiennes, sont alignées en un seul rang. Le **péritoine** est de couleur noire et très mélanisé. Son tube digestif est long et l'intestin représente 2 à 4 fois la longueur du corps. Son aspect est brillant, son dos est gris-bleu à gris-vert, ses flancs sont argentés et son ventre blanc-jaunâtre. Les nageoires pectorales, pelviennes et anales sont plutôt gris-rougeâtre à rouge orangé, par contre la dorsale est grise (Bruslé & Quignard, 2001). En période de reproduction, les mâles sont plus sombres et ornés de petits tubercules nuptiaux blancs sur la tête (Nelva, 2001). Le hotu mesure de 25 à 40 cm pour un poids de 1 à 2 kg (au maximum 50 cm). En Europe centrale, le maximum observé est de 56,5 cm pour un poids de 2,3 kg. La durée de vie du hotu est assez longue, de 13 à 15 ans et même 17 ans (en Europe centrale des individus de 21 ans sont rencontrés et de 25 ans dans l'Ourthe, bassin de la Meuse). Une telle longévité favorise le maintien des populations même si le recrutement est parfois aléatoire et irrégulier (Bruslé & Quignard, 2001).

Comportement

Ce poisson affectionne les eaux assez rapides des grands cours d'eau, et possède une grande mobilité accompagnée d'une forte capacité de dispersion.

Son comportement est très **grégaire** : il vit en bancs importants, monospécifiques ou polyspécifiques, constitués de 40 à 100 individus sensiblement de même taille. Dans le Haut Rhône, l'organisation des bancs est la suivante : les juvéniles (3 à 7 cm à 1 an d'âge) et les immatures (8 à 18 cm, soit à 2-3 ans) sont groupés en bancs plurispécifiques avec les barbeaux *Barbus barbus*, les chevaines *Leuciscus cephalus* et les vandoises *Leuciscus leuciscus*, tandis que les adultes (> 19 cm, soit 4 ans et plus) sont réunis en bancs mono spécifiques. Cette mosaïque de bancs est alignée face au courant, généralement près du fond, sur des fonds de graviers dans une faible profondeur d'eau. On note une installation par étapes successives dans un espace de plus en plus vaste selon une stratégie judicieuse d'occupation des habitats de l'espace fluvial. Par exemple, dans l'Ourthe bassin de la Meuse, l'occupation des habitats par les juvéniles de l'année présente des variations saisonnières, avec une occupation estivale des baies peu profondes puis un déplacement vers des eaux plus profondes riches en macrophytes à l'automne, en vue d'un hivernage ; ces derniers habitats leur assurant une protection contre les prédateurs, contre les crues et contre le gel (Bruslé & Quignard, 2001).

Le hotu est un **rhéophile** exigeant qui craint les eaux froides et se révèle très sensible aux pollutions.

Il présente un comportement particulier : lorsqu'il raclé sa nourriture sur le fond, il effectue des rotations fréquentes sur le côté qui le signalent par des reflets brillants comme des éclairs (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Il possède un régime **benthophage** très spécialisé inhérent à une adaptation buccale particulière : herbivore benthique à base de la couverture biologique des fonds caillouteux faite d'algues (diatomées surtout, chlorophycées, cyanophycées, dinophycées...), de micro-organismes associés à ces algues (protozoaires, rotifères, nématodes, oligochètes, insectes aquatiques...) et de débris végétaux et minéraux mêlés à la couverture algale. Il prélève ce matériel en raclant le fond avec sa lèvre inférieure. Certains auteurs jugent ce régime de spécifiquement **diatomivore**, ce qui ferait de lui l'un des rares herbivores et consommateurs primaires stricts et un **pérlithophage** vrai ; d'autres estiment cependant qu'il est capable de prélever également des proies animales, en particulier des œufs de poissons. Les traces d'activités alimentaires laissées sur le fond par le hotu peuvent servir d'indicateur de sa présence dans certains habitats.

L'activité alimentaire, essentiellement diurne, ne présente que peu de variations saisonnières. Elle se maintient entre 4-5 °C et 23-24 °C mais elle cesse au moment de la reproduction. La longueur du tube digestif et la présence d'enzymes favorisent la digestion du matériel algal (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

Le cycle saisonnier de maturation sexuelle, qui débute à l'automne, atteint son terme entre mars et mai, période de reproduction. Le hotu se reproduit donc au printemps (et même dès février dans les régions méridionales), dans les eaux fraîches (température 8-9 à 11 °C) et bien oxygénées de la partie amont des cours d'eau. Ils effectuent des migrations de reproduction de faible amplitude, du lit principal vers les affluents.

La maturité sexuelle est tardive : 4 à 7 ans en raison d'une croissance peu rapide (les mâles étant plus précoces, d'une année, que les femelles).

Les frayères sont des galets et des pierres de 10 cm de diamètre (espèce **lithophile**). La femelle très féconde, pond de 50 000 à 100 000 ovocytes (**ovogenèse** synchrone) (ou selon Nelva, 2001, de 10 000 à 40 000 œufs en moyenne), par petites fractions déposées à faible profondeur (0,20 à 0,50 m) sur un fond caillouteux et dans le courant (vitesse = 1 m/s). La durée du frai serait courte (3-4 jours). Les œufs sont collés sur les galets et les pierres, cette forte adhésion étant due à leurs enveloppes très visqueuses. Ils sont vulnérables lors des crues et des écarts thermiques. Une forte mortalité est imputable à un taux réduit d'oxygène dans les zones de frayères ainsi qu'à une prédation des pontes à la surface du substrat par le barbeau *Barbus barbus*, la lote *Lota lota* et le canard *Anas platyrhynchos* (Bruslé & Quignard, 2001).

Les larves, dès leur éclosion, 10 à 30 jours après la ponte, présentent une forte réaction **photophobe** qui les conduit à s'enfoncer dans le substrat de gravier où elles sont protégées contre l'entraînement vers l'aval et contre les prédateurs. Elles séjournent quelques temps dans ces habitats peu profonds et à faible courant puis elles émergent ensuite du gravier pour subir une dérive vers l'aval selon un rythme fortement corrélé au coucher du soleil : la dérive est maximale durant les premières heures d'obscurité. Les juvéniles se déplacent ensuite vers des habitats plus larges et enfin les adultes occupent les chenaux les plus larges et s'établissent dans le lit principal. La croissance des juvéniles est assez rapide au début jusqu'à l'âge de 2-3 ans puis elle devient plus lente, en relation avec la maturation sexuelle.

La comparaison de la démographie des populations du Haut Rhône avec celles d'autres populations, en particulier des bassins du Danube et du Rhin, montre que la croissance linéaire et pondérale ainsi que la fécondité absolue sont plus fortes dans des rivières caractéristiques de la « zone à hotu » (femelles de plus grande taille). De plus, la maturité sexuelle y est plus précoce. La plus grande fécondité du hotu par rapport aux autres cyprinidés rhéophiles compense une mortalité initiale très forte dans un environnement variable et imprévisible (Nelva, 1996).

Cette espèce possède une très grande puissance de dispersion qui témoigne d'une très grande vitalité de cette espèce considérée comme «jeune» (Bruslé & Quignard, 2001).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Le hotu est une espèce typique d'Europe centrale, de l'Oder et de la Vistule jusqu'au Danube et à la Caspienne, le Caucase et le nord-ouest asiatique. Il est présent dans les systèmes fluviaux en rapport avec la Baltique et la mer Noire et prépondérant en Hongrie, Tchécoslovaquie, Pologne et Roumanie. Il est absent des Iles Britanniques, de Scandinavie et de la Péninsule ibérique. Dans le nord de la France sa pénétration est récente (à la fin du XIX^{ème} siècle, à partir de 1860) et spontanée. Il a fait preuve d'une naturalisation rapide puisqu'en 40 ans il a atteint l'apogée de son extension (Nelva, 1996). Il a été rencontré successivement dans la Saône, la Meuse, la Moselle en 1837, l'Yonne en 1860 puis la Seine en 1866, le Rhône et l'Ain en 1903, enfin la Loire et l'Allier en 1952. Ce passage à partir du Rhin, s'est effectué rapidement, entre 1880 et 1890, par les canaux de navigation de l'est et du centre de la France (canal de la Marne au Rhin, du Rhône au Rhin, du Nivernais, de Bourgogne, du Centre...) (Bruslé & Quignard, 2001). Cependant certaines de ses introductions se sont faites volontairement, par exemple dans l'Allier vers 1872-1873, dans le sud-ouest un peu plus tard. Celles-ci ne semblent pourtant pas avoir joué un rôle appréciable, d'autant qu'elles étaient souvent le fait de confusions avec plusieurs autres espèces (Nelva, 1996).

DISTRIBUTION ACTUELLE

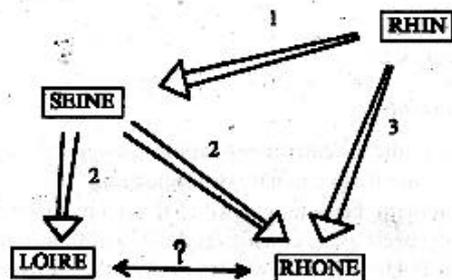
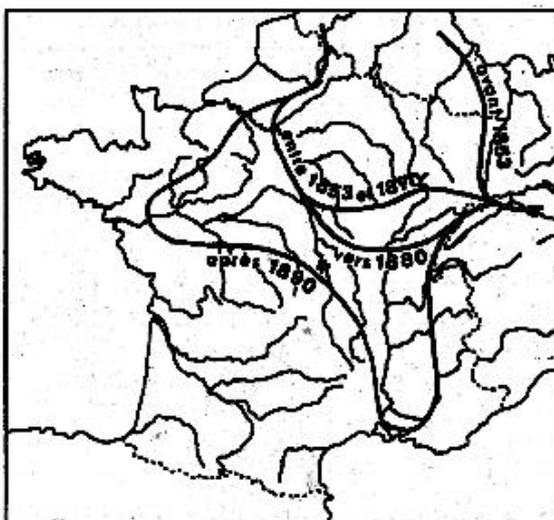
En France et dans le bassin Artois-Picardie

Il a colonisé rapidement tous les bassins hydrographiques français. Il est cependant absent du bassin de la Garonne et des fleuves bretons alors qu'il est présent dans la Charente, la Dordogne, l'Aude et l'Ariège : ce qui peut paraître surprenant compte tenu de son potentiel de colonisation. On le rencontre occasionnellement dans le Lac du Bourget (Bruslé & Quignard, 2001) et a été récemment signalé dans l'Hérault. Dans le Bassin Artois-Picardie, il semble présent surtout dans l'est, dans les effluents de la Sambre notamment, à la limite avec le bassin Rhin-Meuse (Nelva, 2001).

Evolution des effectifs

En France on observe une décroissance de nombreuses populations en raison des pollutions et de la difficulté d'atteinte des frayères par les géniteurs à cause des barrages qui entravent leur **migration génésique**. (Bruslé & Quignard, 2001).

Propagation du hotu dans le réseau hydrographique français



BIOTOPES

Dans l'aire d'origine

Le hotu fréquente le cours moyen des fleuves et rivières de plaine (*zone à barbeau* ou *zone à ombre* mais avec une tendance à remonter jusqu'à la *zone à truite* à cause de son caractère rhéophile) ; il est parfois encore présent dans la *zone à brème*. Il recherche les courants vifs avec un lit graveleux et caillouteux et affectionne le lit principal des grands cours d'eau dans les faciès les plus courants où il peut constituer 80% de l'**ichtyomasse**. En Roumanie, il occupe une zone à hotu bien différenciée qui succède à celle de la truite *Salmo trutta* et remplace celle de l'ombre *Thymallus thymallus* (Bruslé & Quignard, 2001).

Dans les sites d'introduction

Dans le Haut Rhône cette espèce occupe, soit une zone à hotu et à ombre, soit une véritable zone à hotu bien différenciée que sa présence permet de caractériser (Bruslé & Quignard, 2001). Il peut s'accommoder d'une eutrophisation limitée (Nelva, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Ce poisson est apte à prélever la couverture algale du fond ce qui permet de jouer un rôle épurateur en réduisant l'eutrophisation de l'écosystème fluvial (Bruslé & Quignard, 2001).

Ses œufs, larves et juvéniles servent de proies aux jeunes ombres *Thymallus thymallus* (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Le hotu présente une haute potentialité de production (grande fécondité et croissance rapide), et donc pourrait être valorisé économiquement. D'ailleurs, il présente un intérêt halieutique et économique certain en Slovénie, Tchécoslovaquie, Yougoslavie, Pologne, Russie. Dans le Haut Rhône, sa densité (613 individus/ha) et sa biomasse (132 kg/ha) sont assez considérables, pourtant il y est faiblement exploité.

Il peut également servir de descripteur écologique (zone à hotu) et, polluosensible, il peut être utilisé comme indicateur de la qualité des eaux (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Le hotu peut s'hybrider avec le toxostome : *Chondrostoma toxostoma*, et est donc à l'origine d'une pollution génétique (Bruslé & Quignard, 2001).

Il est considéré comme le principal prédateur des œufs de carpe (Bruslé & Quignard, 2001).

Il occupe les mêmes types d'eau et les mêmes habitats que l'ombre *Thymallus thymallus*, c'est pourquoi le hotu a été considéré, mais à tort, comme un compétiteur dangereux qu'il convenait d'éliminer. En fait, les périodes de frai sont différentes (plus précoces de trois semaines chez l'ombre) et le substrat recherché comme frayère est plus grossier chez le hotu que chez l'ombre (respectivement cailloux – galets et graviers) ; de plus, les régimes alimentaires sont fondamentalement distincts.

Sa compétition avec le toxostome *Chondrostoma toxostoma* ne paraît pas importante : différence de niche alimentaire et occupation différentielle de l'espace : le fleuve lui-même pour le hotu, ses affluents pour le toxostome.

Ainsi, en France, sa venue tardive n'a pas engendré de perturbation notable sur les populations des espèces indigènes notamment truite *Salmo trutta*, ombre *Thymallus thymallus*, barbeau *Barbus barbus*, toxostome *Chondrostoma toxostoma* (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Comme expliqué précédemment, il a aussi été considéré tout d'abord comme espèce nuisible envers les activités humaines du fait de la compétition qu'il exerçait contre certaines espèces pêchées ou élevées.

REGULATION NATURELLE

Les populations sont en déclin dans presque toute l'Europe (et en particulier en Slovaquie et Tchécoslovaquie) depuis les années 1960, et sont souvent jugées en situation critique et en régression très sensible. Ce déclin démographique est imputable à la fois aux pollutions (eutrophisation) et surtout à la dégradation des zones de frayères (trop faible taux d'oxygène qui compromet les taux d'éclosion), des aménagements sur le lit des rivières et de la construction de barrages qui interdisent l'accès à des frayères-amont ainsi que suite à une surexploitation pour la pêche. La forte prédation exercée par des poissons et des oiseaux sur les pontes justifient également les menaces qui pèsent sur le hotu (Bruslé & Quignard, 2001). Les causes du recul du hotu sont donc surtout d'origine anthropique.

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Depuis sa pénétration et en raison de la réussite de sa naturalisation, l'espèce a, nous l'avons vu, été considérée à tort comme nuisible. Des pêches de destruction ont alors été autorisées pendant plusieurs dizaines d'années sur les sites de reproduction communs aux hotus et à l'ombre commun, jusqu'à ce que soit démontré récemment leur inutilité (Nelva, 1996) (par exemple, des pêches de destruction sur les frayères ont été conduites sur un affluent du Haut Rhône pendant 80 ans, soit de 1901 à 1982) (Bruslé & Quignard, 2001).

Le hotu n'étant concurrentiel d'aucune autre espèce, il a donc été réhabilité : il n'est plus considéré comme une espèce invasive à éradiquer et est même protégé par l'annexe III de la Convention de Berne. Des mesures doivent être prises afin d'arrêter son déclin. Ainsi, il a été introduit dans certaines rivières d'Europe centrale et d'Italie du nord. La restauration des habitats et d'un minimum de communication entre eux pour assurer les migrations indispensables, la restriction de l'eutrophisation, une régulation moins artificielle des débits et un contrôle de la pêche peuvent simultanément arrêter le déclin du hotu (Nelva, 1996).

Dans le bassin Artois-Picardie, il est donc classé parmi les espèces exotiques dont la présence ne pose plus de problèmes.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.

Nelva, A. (1996). La pénétration du Hotu, *Chondrostoma nasus nasus* (poisson cyprinidé), dans le réseau hydrographique français et ses conséquences. In *Connaissance et gestion du patrimoine aquatique. Les introductions des espèces dans les milieux aquatiques continentaux en métropole. Séminaire Ministère de l'Environnement, GIP HydrOsystemes* (éd. C. S. Pêche), p. 253-269. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.

Nelva, A. (2001). Le Hotu. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p. 173.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,
Fédérations de Pêche,
Mr Nelva.

Ombles de fontaine (N?)

Saumon de fontaine

Salvelinus fontinalis

Salmo fontinalis

Salmo nigrescens

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
O :	Salmoniformes
F :	Salmonidés

BIOLOGIE

Description

Sa conformation générale rappelle celle de la truite fario mais son corps est plus trapu (dos arqué). Sa bouche est largement fendue, sa mâchoire supérieure dépasse le bord de l'œil. Son pédoncule caudal est fin et ses écailles sont très petites (Bruslé & Quignard, 2001). Il est caractérisé par un **vomer** dont seul le chevron porte des dents (Rivier, 2001).

Des différences morphologiques existent entre des populations benthiques et des populations pélagiques des systèmes lacustres canadiens (nageoires pectorales plus longues chez les premières).

L'omble de fontaine est un des plus jolis poissons d'eau douce. Son dos et ses flancs sont vert foncé avec des marbrures claires, de nombreux points jaunes sur les flancs sont observés et son ventre est blanc rosé. Les nageoires pectorales, anale et caudale sont bordées de bandes blanches. Des différences de **livrée** sont observables dans les lacs canadiens : la partie inférieure des flancs est gris argent chez les populations benthiques tandis qu'elle est rouge chez les pélagiques. Le mâle possède, en période de reproduction, une livrée nuptiale : abdomen rouge orangé et nageoires pectorales, pelviennes et anales rutilantes.

Il mesure de 40 à 50 cm de longueur pour un poids de 1,5 kg (maximum rencontré 5 kg).

Il vit en général de 3 à 5 ans (7 parfois) (Bruslé & Quignard, 2001). Selon Rivier, 2001, des longévités supérieures à 20 ans ont été observées dans des lacs.

Comportement

Certaines populations d'ombles présentent, comme dans le Canada oriental, une dualité de comportement : résidentes pour les unes, migratrices pour les autres. Ces dernières passent de 1 à 4 mois dans les eaux côtières, estuariennes ou marines où elles s'alimentent activement, avant de revenir (**anadromie**) dans les rivières où elles se reproduisent à des tailles supérieures et à des âges plus grands que les ombres résidents. Ces deux populations ne sont pas isolées du point de vue reproductif et présentent une certaine identité génétique.

Du point de vue écophysiologique, il est admis que l'omble de fontaine ne possède que de faibles capacités d'osmorégulation (hypo-osmorégulation), son transfert en eau salée pouvant provoquer une forte augmentation de la concentration osmotique du plasma et une diminution du contenu en eau du muscle, accompagnée d'une forte mortalité. Une telle situation se produit durant l'automne et l'hiver, ce qui prouve l'influence de la température sur les mécanismes régulateurs. Une possibilité de migration vers la mer peut être acquise au printemps et en début d'été (mai-juin) après un temps de résidence (acclimatation) en estuaire. Le taux de cortisol plasmatique est alors élevé comme chez les autres Salmonidés migrateurs **amphihalins** (Bruslé & Quignard, 2001).

D'autre part, en milieu lacustre comme au Canada, se rencontrent deux formes distinctes, les unes littorales, les autres pélagiques, ces dernières possèdent un corps plus allongé à l'arrière de la nageoire dorsale qui est la plus courte. Ces deux populations présentent une différenciation génétique résultant d'un isolement reproductif qui maintient les adaptations locales correspondant à deux modes d'exploitation des ressources trophiques, benthiques pour les populations littorales, planctoniques pour les populations pélagiques (Bruslé & Quignard, 2001).

Des études de **radio télémétrie** effectuées sur des populations provenant de lacs canadiens ont montré que les juvéniles sont surtout actifs durant le jour tandis que les adultes sont actifs au crépuscule et durant la nuit, regagnant, au lever du soleil, les mêmes sites de repos dans la zone littorale des lacs (alpins), ce qui traduit une évolution des rythmes **circadiens** d'activité au cours du développement (Bruslé & Quignard, 2001).

On remarque une **compétition intra spécifique** qui se manifeste sous la forme de comportements agressifs (mordillages) entre congénères au niveau des territoires trophiques, les ombles étant plus agressifs dans les habitats à faible disponibilité alimentaire que dans ceux à fortes ressources trophiques (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Ce poisson possède un grand appétit et son activité trophique est plus élevée la nuit (22 h à 6 h) que le jour (10 h à 18 h). Son alimentation a surtout été étudiée dans les rivières du Canada où l'omble consomme préférentiellement les invertébrés dérivants les plus disponibles (éphémères, trichoptères, chironomides, **simulies**...) et tend à sélectionner les proies les plus grandes (>0,6 mm), conformément à une stratégie de maximalisation du rendement par rapport à la dépense d'énergie. Une telle activité alimentaire permet une croissance estivale rapide. En revanche, la période de jeûne est longue (6 à 8 mois en montagne et jusqu'à 10 mois au nord du Canada et de la Russie), ce qui conduit à un épuisement des réserves énergétiques corporelles (lipides, protéines...) et occasionne des problèmes d'hivernage.

Les stratégies d'hivernage démontrent une adaptation à une meilleure survie face aux dures conditions thermiques : les juvéniles passent l'hiver à l'intérieur du sédiment des zones peu profondes et leurs dépenses énergétiques sont alors minimales ; les individus de plus grande taille se réfugient dans les zones profondes et présentent alors une physiologie compensatrice, caractérisée par une hyperglycémie sanguine favorable à l'acclimatation aux très faibles températures ; enfin, certaines populations sont migratrices et descendent vers les estuaires où elles deviennent piscivores au printemps et en été (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

Sa reproduction est fréquente dans les lacs d'altitude (Rivier, 2001).

La maturité sexuelle est atteinte à 2-3 ans. La mobilisation énergétique en faveur des glandes génitales est considérable et se traduit par une réduction des réserves en lipides corporels, une telle réduction des réserves lipidiques pouvant s'exercer au détriment de la survie des géniteurs.

La ponte se situe, en Europe, en automne et en début d'hiver : d'octobre à janvier, sur des frayères ressemblant à celles des truites (substrats de graviers ou de sables propres) (Bruslé & Quignard, 2001).

Les aires de pontes littorales ont été étudiées dans des lacs canadiens : il a été montré une certaine constance de localisation au cours des décennies : zones peu profondes (en moyenne 1 m, avec une variabilité de 0,60 à 2,60 m), à faible distance des rives (3 à 13 m). Ces zones sont caractérisées par une circulation des eaux du fond et leur surface varie de 16 à 830 m² selon les lacs (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur les frayères sont réunis des mâles dominants, des mâles satellites (ou périphériques) et des femelles. Les stratégies de reproduction sont essentiellement liées à la taille des individus. Les mâles de plus grande taille sont agressifs et cherchent à s'accoupler avec les plus grandes femelles. Toutefois en dépit d'une forte compétition entre ces grands mâles et les plus petits (qui correspondent aux périphériques) la participation de ces derniers aux fécondations des ovocytes émis par les femelles est assez considérable (47 % à 56 % et parfois davantage, en fonction du nombre de ces mâles sur les frayères). Ces fécondations volées sont accompagnées de prédation sur les œufs (par cannibalisme) exercée par ces mâles périphériques (Bruslé & Quignard, 2001).

La fécondité est de l'ordre de 1 500 à 2 000 ovocytes soit 4 000 ovocytes par kg de femelle. Le diamètre de l'œuf est de 3 à 5 mm, l'éclosion se produit à 350-500 **degrés-jours** tandis que la résorption de la vésicule vitelline se fait à 220 degrés-jours (Bruslé & Quignard, 2001).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

L'omble de fontaine est originaire du nord-est de l'Amérique du Nord (du Canada à Cap Cod). Ses habitats les plus favorables s'étendent du Labrador au Maine.

Il a été introduit en Amérique du Sud et en Nouvelle-Zélande. Des acclimatations, dans les rivières vierges de poissons des Iles Kerguelen, ont été réussies et ont permis la différenciation de deux écotypes : l'un de rivière et l'autre de lac, traduisant une variabilité comportementale et une évolution de la variabilité génétique à partir d'un même pool génique (français) d'origine. Il a également été introduit en Europe à partir de 1878-1884 et on le trouve dans les Alpes, en Grande-Bretagne, Danemark, Suède et Norvège (Bruslé & Quignard, 2001).

En France, la première introduction d'alevins en eau libre semble avoir eu lieu en 1904 dans la région de Grenoble. Par la suite, de nombreuses tentatives d'introductions échouèrent : ainsi, dans la Seine, 10 000 alevins ont été déversés sans succès en 1907 et 1908. Dans les Pyrénées, des introductions réussies ont eu lieu de 1930 à 1934 dans les cours d'eau (gaves d'Aspe, d'Ossau, de Gaube) et une quarantaine de lacs dépourvus d'ichtyofaune reçurent aussi des ombles de fontaine dans les années 1950 (Rivier, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

En France, cette espèce est aujourd'hui présente dans des lacs de montagne des Pyrénées et des Alpes (lacs d'altitude au-dessus de 2 500 m où la truite parvient difficilement à vivre). On la rencontre également dans les Vosges, le Jura et le Massif Central (Bruslé & Quignard, 2001). Sa naturalisation est observée dans les lacs de haute altitude en Corse et dans les Alpes (Rivier, 2001).

Dans le bassin Artois-Picardie, cette espèce est signalée dans trois stations dont une sur l'Authie, entre Arras et Amiens, une sur la Selle et une sur la Sensée (Rivier, 2001).

Evolution des effectifs

Ses effectifs sont actuellement en extension en France (Rivier, 2001).

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine et ses sites d'introduction

L'omble recherche des eaux claires, pures et froides (optimum 12-14 °C) (Bruslé & Quignard, 2001) mais sa gamme de tolérance va de 0 à 20 °C. Il fréquente les parties apicales des cours d'eau et les lacs oligotrophes (Rivier, 2001). Il est moins exigeant en abris que la truite si bien qu'il occupe facilement les cours d'eau rectifiés sans « caches » et délaissés par la truite fario (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Aucun

Sur l'homme et ses activités

Cette espèce est très appréciée pour la pêche sportive en raison de sa grande agressivité et de sa forte combativité. Des hybrides interspécifiques *S. fontinalis* x *S. alpinus* sont connus et des hybrides intergénériques ont été obtenus : truite fario (*Salmo trutta*) x *S. fontinalis* produisant une « tiger trout », femelle de cristovomer *S. namaycush* x mâle *S. fontinalis* produisant un « splake », tous deux fort appréciés des pêcheurs et également intéressants en élevage en raison de leur résistance à des épidémies virales, ce qui est appréciée (Bruslé & Quignard, 2001).

De plus il est très sensible à toute forme de pollution et peut donc servir d'indicateur biologique (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Une forte **compétition interspécifique** existe avec la truite fario, ces deux espèces partageant souvent les mêmes habitats, en particulier hivernaux (zones profondes, à courant réduit et à couvert végétal), des rivières canadiennes. Toutefois, un partage des habitats, la présence ou l'absence de « caches » et une sélection des microhabitats selon les vitesses différentielles de courant (les saumons *Salmo salar* dans les riffles rapides et peu profonds, les truites *Salmo trutta* dans les pools plus profonds et moins rapides et les ombles dans les parties les moins courantes de ces pools) permettent de réduire la compétition interspécifique entre ces espèces sympatriques des eaux canadiennes (Bruslé & Quignard, 2001).

Selon Rivier, 2001, en France, dans les zones de coexistence avec la truite fario, il n'est pas possible de mettre en évidence une compétition entre les deux espèces.

Des hybrides naturels omble x truite *Salmo trutta* ne sont pas rares et, dans une rivière américaine, les mâles d'omble manifestent un comportement de cour auprès des femelles de truite, une telle hybridation étant probablement liée à un système commun de phéromones sexuelles, les deux espèces disposant de systèmes olfactifs également sensibles (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Aucun

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Comme cette espèce est très sensible à toute forme de pollution, elle se révèle très vulnérable et menacée en divers sites. Elle est alors maintenue grâce à des efforts de repeuplement qui ne doivent cependant pas devenir systématiques mais être plutôt bien sélectionnés (Bruslé & Quignard, 2001).

De plus, elle ne semble pas posséder les caractères d'une espèce invasive puisqu'elle est très sensible à la pollution et qu'elle n'est pas colonisatrice. Sa présence engendre peu de problèmes aussi bien pour le milieu naturel que pour les activités humaines. C'est pourquoi elle est classée dans le bassin Artois-Picardie parmi les espèces à potentiel d'invasion incertain dont les effectifs sont à surveiller.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.

Rivier, B. (2001). L'Ombre de fontaine. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p. 254-255.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,
Fédérations de pêche,
Mr **Rivier**.

Perche-soleil (N, SPDB)

Perche d'Amérique

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
O :	Perciformes
F :	Centrarchidés

Eupomictis gibbosus

Lepomis gibbosus

BIOLOGIE

Description

Forme haute et discoïdale : dos élevé et ventre arrondi. Le corps est comprimé latéralement. La bouche est petite et oblique, les joues sont recouvertes d'écaillés. Elle ne possède qu'une seule dorsale longue avec une partie antérieure à rayons épineux et une partie postérieure à rayons mous. La nageoire caudale est peu fourchue et les pectorales sont longues et en pointe. Les **branchiospines** sont courtes et arrondies (Bruslé & Quignard, 2001). Ses écaillés possèdent des bords finement denticulés voire lisses. La ligne latérale est élevée en suivant sensiblement la courbure du dos. Ce poisson est peu rugueux contrairement à la perche *Perca fluviatilis* (Jourdan & Péon, 2002).

Ses couleurs sont vives : dos vert-olive où dominent les verts et bleu-azur, flancs plus clairs avec des points rouges ou orangés et des reflets dorés et irisés. La face ventrale est orange. Des rayures bleues et oranges sont disposées sur le côté de la tête, présence d'une tâche vivement colorée, rouge écarlate, sur le bord postérieur de l'opercule des mâles.

Elle mesure 16 cm et pèse 110 g (maximum 20 cm pour un poids de 130 g en Europe ; la taille des individus européens est faible par rapport à celle des individus américains, peut-être du fait d'une sélection originelle pour les individus de petite taille destinés à l'aquariophilie). Sa longévité atteint 6 à 9 ans aux Etats-Unis (Bruslé & Quignard, 2001).

Comportement

La perche soleil est une espèce sédentaire et **grégaire** vivant assez près de la surface, très active pendant l'été. Elle présente un comportement territorial avec établissement d'une hiérarchie sociale (organisée en un système linéaire de dominations successives : agressivité d'un mâle dominant, généralement de grande taille, qui chasse de son territoire tout poisson considéré comme dominé qui, à son tour, exerce sa domination sur un autre mâle). Elle chasse à vue et est essentiellement diurne (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Ce poisson est carnassier à l'âge adulte et consomme diverses larves d'insectes, des crustacés, des vers et des petits mollusques mais aussi des œufs et alevins de poissons (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

La reproduction artificielle est maîtrisée depuis 1887.

La perche soleil atteint sa maturité sexuelle vers 3 ou 4 ans selon le sexe (Prévost, 2002). Elle effectue des pontes multiples. Frai de mai à août (Carrel et al., 2001), cependant cette période varie considérablement selon les régions (Prévost, 2002), entre 15 et 30°C, en eau peu profonde, dans un nid circulaire construit sur n'importe quel substrat. 8 000 à 11 000 ovules produits par acte de ponte chez une femelle de 9 à 11 cm selon Carrel, 2001 (Carrel et al., 2001) et de 600 à 5000 œufs pondus par femelle sous forme d'un ruban visqueux selon Bruslé, 2001 (Bruslé & Quignard, 2001). L'incubation dure 150 à 155 **degrés jours**, à leur naissance les larves mesurent de 2,4 à 2,9 mm. Le mâle surveille plusieurs jours après leur éclosion les alevins qui sont grégaires. Les larves et les juvéniles sont **planctonophages** jusqu'à une taille de 5 cm (Bruslé & Quignard, 2001).

La croissance des juvéniles est interrompue en période froide. C'est aussi une des raisons pour lesquelles les individus européens sont plus petits que les américains (Jourdan & Péon, 2002).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

La perche soleil est originaire de l'Amérique du Nord, des Grands Lacs à la Floride et au Texas. Elle a été introduite en Europe occidentale vers 1880 où elle s'est étendue, à l'exception de l'Espagne. En France, elle a été importée en 1877 pour son aspect décoratif en aquariophilie (Bruslé & Quignard, 2001). Son introduction dans le milieu naturel s'est faite à la fois volontairement et par des individus échappés d'élevages (Prévost, 2002).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

En France, elle est présente dans de nombreux cours d'eau et plans d'eau de plaine : Loire, Rhône, Camargue... (puisque les zones montagneuses possèdent des eaux sont trop froides pour qu'elle s'y installe). Sa présence en Camargue date de la période 1942-1951 (Bruslé & Quignard, 2001), et elle y a colonisé la plupart des réseaux hydrographiques (Keith & Allardi, 2001). Elle n'est pas répertoriée dans certains cours d'eau côtiers du nord-ouest (Carrel et al., 2001). Son extension s'est faite par le biais d'introductions successives (Keith & Allardi, 2001), notamment par son attrait exercé sur les gestionnaires du fait de son originalité (Jourdan & Péon, 2002), mais aussi grâce aux canaux (Keith & Allardi, 2001).

Dans le bassin Artois-Picardie sa présence est encore ponctuelle. Dans le département du Nord, ce poisson est plutôt rare vraisemblablement parce que la température des eaux ne favorise pas sa reproduction. En eaux closes il est possible que des problèmes de prolifération de perche soleil soient constatées mais la Fédération de Pêche n'en a pas connaissance. Dans les eaux libres du département, la répartition de l'espèce révèle sa situation privilégiée concernant sa faible expansion. Elle est présente dans un réseau hydrographique piscicole à Bruay-sur-l'Escaut, dans les étangs d'Aubencheul-au-Bac. On le sait parce qu'elle a été pêchée mais cela ne signifie pas qu'elle est absente d'autres plans d'eau.

Néanmoins, les risques de perturbations de l'écosystème inhérents à la présence de la perche soleil imposent une vigilance accrue quant à la limitation des populations de l'espèce (Jourdan & Péon, 2002).

Evolution des effectifs

Elle étend son aire de distribution et se dissémine depuis 1885 (Carrel et al., 2001). Cependant, une légère régression de ses effectifs est signalée par Bruslé, 2001 (Bruslé & Quignard, 2001).

BIOTOPES

Dans les sites d'introduction

La Perche soleil fréquente les rivières de plaines eutrophes aux eaux calmes à courant lent et eaux stagnantes (bras-morts de fleuves, lacs, canaux, étangs, ballastières...), tièdes ou chaudes et riches en végétaux aquatiques de la zone à brème. Elle supporte des eaux légèrement salées (5-7,5 g/l). Le réchauffement des eaux par des rejets thermiques de centrales EDF favorise le développement de ses populations, puisque cette espèce préfère les eaux relativement chaudes (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

La perche soleil exploite le poisson fourrage (Jourdan & Péon, 2002).

Sur l'homme et ses activités

Cette espèce est très appréciée des jeunes pêcheurs amateurs qui n'ont aucun mal pour la capturer quelque soit l'appât, du fait de son régime alimentaire très varié et de sa voracité. Ce poisson est également recherché par les aquariophiles pour son aspect décoratif (couleurs vives) et pour l'ornement des bassins (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Du fait de sa très grande voracité, cette espèce peut exercer une prédation excessive sur les œufs et alevins de diverses espèces de poissons, engendrant une diminution de leurs effectifs (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Ce sont surtout les pêcheurs et les pisciculteurs qui sont concernés par la prédation exercée par cette espèce sur les stocks de poissons pêchés ou élevés. Sans être un piscivore spécifique, les adultes se nourrissent de jeunes alevins de cyprinidés. Ainsi, son opportunisme et sa prolificité lui confèrent un statut d'indésirable (Bruslé & Quignard, 2001) ; (Carrel et al., 2001) ; (Prévost, 2002).

REGULATION NATURELLE

Aujourd'hui l'espèce semble régresser (Bruslé & Quignard, 2001), les causes de cette régression ne semblant pas connues.

Aucune prédation n'est exercée sur la perche soleil par le brochet (*Esox lucius*) et le sandre (*Stizostedion lucioperca*) (Bruslé & Quignard, 2001), le black-bass (*Micropterus salmoides*) constitue son principal prédateur (Jourdan & Péon, 2002) : sa prolifération est donc peu limitée.

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

L'introduction de cette espèce en Europe a été considérée comme une erreur et son « éradication » a été recommandée (Bruslé & Quignard, 2001). En France, elle fait partie des espèces classées susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques du fait des nombreux dégâts qu'elle cause dans l'écosystème. Nous avons donc choisi, pour le bassin Artois-Picardie de la classer parmi les espèces prioritaires dont les effectifs sont à limiter très fortement. Selon Jourdan, 2002, c'est l'espèce qui va poser le plus de problèmes dans les années à venir.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.
- Carrel, G., Crivelli, A. J. & Fox, M. (2001). La perche soleil. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p.322.
- Jourdan, S. & Péon, J. (2002). La Perche soleil. Fédération de pêche du Nord-Pas-de-Calais, Lille.
- Keith, P. & Allardi, J. C. (2001). *Atlas des poissons d'eau douce de France*, Patrimoines naturels édition.
- Prévost, C. (2002). La Perche-Soleil, vol. 2002.
www.sea-river-news.com/55_2.htm

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,
Georges **CARREL**,
Alain **J.CRIVELLI**,
Michael **FOX**.

Poisson-chat commun (N, SPDB) *Ictalurus melas*

Chat

Ameiurus melas

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
Gr :	Ostariophysaires
O :	Siluriformes
F :	Ictaluridés

BIOLOGIE

Description

Son corps est assez massif, cylindrique dans sa partie antérieure et comprimé latéralement dans sa partie postérieure. Sa tête est volumineuse, large et aplatie, avec de petits yeux. Il possède huit **barbillons** bien développés autour de sa bouche, qui est large : 2 sur les narines, 2 à la mâchoire supérieure et 4 sous le menton. C'est un poisson benthique dont la face ventrale est aplatie au contact du fond. La peau est lisse et sans écailles, épaisse et visqueuse car enduite d'un abondant mucus. La nageoire dorsale (réduite) est armée d'un aiguillon très piquant et suivie d'une petite nageoire adipeuse (Bruslé & Quignard, 2001), libre, largement séparée de la naissance de la caudale (Boët, 2001) ; la pectorale est munie, elle, d'un rayon épineux long et venimeux (Bruslé & Quignard, 2001), celui-ci étant lisse ou faiblement denticulé postérieurement (Boët, 2001), et de 8 à 9 rayons mous ; l'anale est bien développée et la caudale possède un bord postérieur droit (Bruslé & Quignard, 2001).

Son dos et ses flancs sont de couleur sombre, noirâtre à brunâtre (brun-verdâtre à brun doré), son ventre est jaunâtre à blanchâtre. On note l'absence de mouchetures et de rayures sur les flancs et les nageoires (Bruslé & Quignard, 2001), ces dernières étant plutôt foncées (Boët, 2001).

Le poisson chat mesure, en Europe, de 15 à 30 cm pour un poids de 100-200 g ; aux Etats-unis, les individus rencontrés font au maximum 45 cm pour 1,5 kg. Ils vivent de 6 à 7 ans en général (Bruslé & Quignard, 2001).

Comportement

Le poisson chat mène une vie sociale, en groupe parfois très denses. Son activité est essentiellement nocturne. Les communications chimiques (**phéromones**) entre individus, à la base d'un comportement territorial, surtout au moment de la reproduction, sont donc très importantes (les milieux aux eaux turbides ne permettant pas de communication visuelle). Ces phéromones d'origine cutanée permettent également l'établissement d'une hiérarchie sociale et seraient à la base de comportements d'attaque et de fuite dans les relations intra spécifiques qui sont complexes (mouvements d'approche, d'encercllement, tremblement, démonstration buccale, chasse, pincement, morsure...). Les substances d'alarme joueraient aussi un rôle de protection contre les prédateurs et contre les risques de cannibalisme. L'émission des messages chimiques phéromonaux suppose une très grande acuité de réception de ces signaux et donc un développement remarquable du sens de l'odorat et du goût. Des centaines de milliers de cellules sensorielles recouvrent la surface du corps du poisson chat et les narines en sont également riches ; toutes les informations sensorielles sont transmises au cerveau. On peut parler d'un langage chimique particulièrement élaboré et sophistiqué chez les poissons chats, qui contrôle les interrelations sociales au sein de chaque population (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Cette espèce est omnivore, opportuniste et surtout très vorace. C'est pourquoi le poisson chat est classé parmi les carnassiers. Il consomme des proies variées, en fonction de leur disponibilité et de leur accessibilité (crustacés planctoniques : copépodes et cladocères, larves et nymphes de diptères chironomides, oligochètes, mollusques et poissons...), d'où une stratégie alimentaire très efficace dans l'exploitation des ressources trophiques du milieu. Comme pour la plupart des espèces d'eau douce d'Europe, son régime alimentaire évolue au cours de sa croissance : les juvéniles sont d'abord **zooplanctonophages** puis leur spectre alimentaire s'élargit avec l'âge et ils deviennent surtout **benthophages** (oligochètes, larves de chironomes, et même des écrevisses) ; enfin les individus les plus âgés (>15 cm) manifestent de nettes tendances **ichtyophages**.

Son activité alimentaire est nocturne, débutant à la tombée du jour. Elle est maximale en été (sauf en période d'anoxie), décroît à partir de l'automne et devient nulle en hiver (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

La première maturité est atteinte à l'âge de 3 ans. La ponte se déroule par couple en mai-juin-juillet, dans des eaux à 18-20°C (c'est une brusque évolution de la température de 6 à 8 °C qui induit bien souvent le déclenchement de la ponte). 5000 à 7000 œufs (mesurant de 1,45 à 1,50 mm de diamètre) sont déposés dans un nid établi sur un fond sablo-vaseux ou de graviers ou parmi la végétation, ce nid étant confectionné par la femelle. La ponte est ensuite gardée et défendue avec agressivité par les parents qui procèdent à la ventilation des œufs. L'incubation dure de 7 à 10 jours à 18°C (85 à 175 **degrés-jours**). Les alevins sont très **grégaire**s et forment des « nuages » constitués de centaines d'individus disposés en boules sphériques (Bruslé & Quignard, 2001).

La croissance des juvéniles sous nos climats est bien inférieure à celle des individus de la même espèce vivant aux Etats-Unis : 6-10 cm à 1 an, 9-17 cm à 2 ans , 13-22 cm à 3 ans (Bruslé & Quignard, 2001).

Ce poisson possède une grande prolificité et une grande **plasticité**, deux caractères qui facilitent la propagation et donc l'invasion (Jourdan, 2001). Ainsi, il possède un fort potentiel de colonisation des milieux calmes et chauds (Bruslé & Quignard, 2001).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Ce poisson, originaire d'Amérique du Nord, a été importé en Europe (chez un pisciculteur du Limbourg belge) et en France entre 1871 et 1885, d'abord à titre de « curiosité zoologique ». Il est présent en Europe centrale et occidentale mais absent de Grèce. En 1871, les premiers poissons chats français se seraient enfuis des aquariums du Muséum d'Histoire Naturelle à Paris, et se seraient répandus dans la Seine par les égouts... (Bruslé & Quignard, 2001). Après ces premiers individus échappés, d'autres poissons furent introduits : en 1901, dans le réservoir de Bourbon à Saint Fargeau, duquel certains individus se sont échappés à la suite de la rupture d'une digue, vers 1907, Chapellier lâcha des spécimens dans les étangs du Loiret d'où ils s'échappèrent également. On vantait alors dans les revues scientifiques la délicatesse de sa chair (ce qui fut vite décrié). Lavauden recommandait notamment de constituer, à l'aide de cette espèce, une faune ichtyologique susceptible de satisfaire le pêcheur à la ligne dans les secteurs les plus pollués (Keith & Allardi, 2001). Ainsi, de nombreuses sociétés de pêche les ont lâchés dans les cours d'eau, parfois sur les conseils des ingénieurs des eaux et forêts (Breton, 2002). Ces introductions successives ont donc permis sa propagation et l'espèce avait presque totalement colonisé le réseau hydrographique français vers 1950 (Keith & Allardi, 2001). Un autre poisson-chat américain (*Ameiurus nebulosus*) aurait été introduit en même temps qu'*Ictalurus melas* mais ne se serait pas acclimaté en France (Bruslé & Quignard, 2001). Ces deux espèces furent longtemps confondues (Keith & Allardi, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Introduit dans les années 1870, son aire de répartition ne s'est étendue de façon importante qu'à partir du début du XX^{ème} siècle (du fait des introductions successives) et s'est élargie à la totalité du réseau hydrographique français dans les années 1950 (Keith & Allardi, 2001). Aujourd'hui, le poisson chat est donc répandu partout en France. Pourtant, ses populations fluctuent selon les régions ; il est beaucoup plus présent dans les régions du centre et de l'est de la France que dans les régions de montagne. Dans certains plans d'eau, ces populations sont devenues gênantes tant elles sont denses et présentent un impact négatif sur le milieu. Cela représente un grave problème pour le loisir pêche car certains pêcheurs n'osent plus pratiquer leur passion dans ces plans d'eau tellement le poisson chat est devenu omniprésent.

Dans le bassin Artois-Picardie, ses effectifs sont peu abondants. Plus particulièrement, dans le département du Nord, le poisson chat est assez peu répandu : un étang (l'étang de Phalempin) abrite une population qui prolifère (Jourdan & Péon, 2002).

Evolution des effectifs

Les effectifs de ce poisson sont actuellement en régression en France (Keith & Allardi, 2001).

BIOTOPES

Dans le Bassin Artois-Picardie

Le poisson chat mène une vie **benthique**, étant constamment posé sur le fond. Il fréquente les eaux tièdes ou chaudes, turbides et envahies de végétation aquatique (étangs, canaux, mares peu profondes, gravières...) ainsi que les eaux lentes des rivières et fleuves eutrophes, en particulier les bras-morts de la zone à brème. Il est très résistant et supporte des taux d'oxygène réduits (2 mg/l), il est capable de s'envaser au cours de l'hiver (hivernage) et effectue, dans le Rhône, des déplacements amont-aval et entre le lit principal et les annexes fluviales (bras latéraux) au cours des autres saisons, à la recherche de conditions thermiques optimales (Bruslé & Quignard, 2001).

C'est une espèce **eurytherme** et il est capable de supporter jusqu'à 36°C. Il présente une très grande adaptabilité et une très grande **plasticité** (Bruslé & Quignard, 2001).

Les rejets thermiques des centrales EDF, comme pour la perche soleil, ont favorisé le développement des populations de ce poisson (Bruslé & Quignard, 2001) en France tout comme le fait qu'il n'y rencontre pas les prédateurs de son aire d'origine (le silure glane par exemple) (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Dans certains cas, comme dans le lac de Créteil, sa consommation de gardons *Rutilus rutilus* malades ou parasités (par une **ligulose**) aurait un rôle bénéfique de nettoyage (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Dans le Mississippi, les pêcheurs mettent à profit le sens développé des communications chimiques des poissons chats pour capturer des mâles en plaçant des femelles dans des nasses où elles exercent un puissant effet attractif (Bruslé & Quignard, 2001).

En Belgique, dans les années 1900, sa chair était appréciée des gourmets mais en France son intérêt halieutique n'est plus reconnu bien qu'il fut auparavant apprécié pour la délicatesse de sa chair. De plus « il pique de partout » ce qui n'est guère apprécié lors des pêches (Breton, 2002).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Il limite les ressources alimentaires de diverses autres espèces de poissons et consomme leurs œufs et alevins et est, à ce titre, considéré comme un compétiteur et un prédateur redoutable. Ce sont les deux principales raisons de son statut d'espèce nuisible. Par exemple, dans le marais nord-breton, cette espèce a progressivement remplacé l'anguille *Anguilla anguilla* qui dominait à l'origine le peuplement piscicole (Bruslé & Quignard, 2001).

Le poisson chat est, de plus, porteur de la *Yersiniose*. Cette maladie s'est transmise aux cyprinidés avec lesquels il entre en compétition et a ainsi concouru à l'affaiblissement des populations cyprinicoles (Jourdan, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Dans les cas de fortes densités, la compétition intra spécifique conduit souvent à la prolifération d'individus chétifs, très voraces, qui font le désespoir des pêcheurs à la ligne (Boët, 2001). Le poisson chat est donc responsable de prélèvements importants sur les stocks de poissons pêchés et élevés.

REGULATION NATURELLE

Ce poisson serait sensible à des maladies épidémiques d'origine bactérienne ou virale qui peuvent décimer certaines de ses populations ; ce serait le seul facteur contrôlant leur expansion (Bruslé & Quignard, 2001) ; (Boët, 2001).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

En France, le poisson chat a été classé nuisible et est donc considéré comme un poisson « à éradiquer » (Bruslé & Quignard, 2001). Dans le bassin Artois-Picardie, il figure parmi les espèces prioritaires dont les effectifs sont à contrôler et à limiter fortement si nécessaire (en asséchant le plan d'eau par exemple, ce qu'il n'est pas toujours possible de faire ! (Jourdan & Péon, 2002)). Ce contrôle doit passer par une surveillance des introductions dans les eaux libres qui, normalement, est interdite.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Boët, P. (2001). Le poisson-chat. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p. 222.
- Breton, B. (2002). Sus au vilain nuisible !, vol. 2002.
www.sea-river-news.com/30_8.htm
- Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.
- Jourdan, S. (2001). Les espèces piscicoles invasives aquatiques. In *Les espèces invasives : problématique et gestion* (éd. USTL), pp. 42-45, Villeneuve d'Ascq.
- Jourdan, S. & Péon, J. (2002). Le Poisson-chat. Fédération de Pêche du Nord-Pas-de-Calais, Lille.
- Keith, P. & Allardi, J. c. (2001). *Atlas des poissons d'eau douce de France*, Patrimoines naturels édition.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,
Mr **Philippe BOËT**.

Pseudorasbora (N)

Pseudorasbora parva

Leuciscus parvus

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
Gr :	Ostariophysaires
O :	Cypriniformes
F :	Cyprinidés

BIOLOGIE

Description

Le pseudorasbora est un petit poisson à corps allongé et à grandes écailles dont le bord postérieur est souligné de points noirs. Sa bouche est dépourvue de **barbillons**, sa mâchoire inférieure est très proéminente, d'où une fente buccale orientée vers le haut et presque verticale lorsque la bouche est fermée. Les lèvres, le palais et la cavité branchiale possèdent de nombreux bourgeons du goût (140/mm²) sensibles à divers acides aminés. Les nageoires dorsale et anale sont courtes (Bruslé & Quignard, 2001).

Il est de couleur gris argenté à verdâtre (Rosecchi, 2001). Pour Bruslé, 2001, sa robe rappelle celle du chevaine avec des flancs à reflets dorés.

Durant la reproduction, le mâle présente des boutons nuptiaux autour de la bouche et des yeux et une couleur gris violacé tandis que la femelle est jaune doré (Rosecchi, 2001).

C'est une espèce de petite taille : 5 à 9 cm (le maximum rencontré étant de 10,6 cm pour 10g).

Sa durée de vie est courte : 2 classes d'âge en Camargue, 3 en Roumanie et 5 en aquarium (Bruslé & Quignard, 2001).

Comportement

Il est sédentaire (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Le pseudorasbora présente un très large spectre alimentaire (**euryphagie**) à base de crustacés amphipodes, ostracodes et décapodes (Bruslé & Quignard, 2001), et qui peut varier selon les lieux (Rosecchi, 2001).

Reproduction/propagation

Sa maturité sexuelle est atteinte dès la première année. Le **RGS** des femelles est de 27 % et la maturation sexuelle est asynchrone.

Un mâle nettoie la surface d'un ou plusieurs cailloux de 130 à 310 mm de diamètre. Il y attire plusieurs femelles qui collent leurs œufs sur le substrat dur (environ 340 à chaque ponte). La fécondité absolue est de 610 à 4 200 ovocytes en Ukraine.

En Camargue, cette ponte a lieu, d'avril à juillet sous forme de pontes multiples, les œufs mesurant 1,3 à 1,5 mm de diamètre ou 2 à 2,5 mm selon les auteurs.

C'est le mâle qui garde les pontes. En Europe, l'incubation dure 12 jours à 15-21 °C, 5-7 jours à 21-23 °C, 6 à 8 jours à 20 °C. Les alevins, à l'éclosion mesurent 4,45 mm (Bruslé & Quignard, 2001).

Son temps de génération court, sa forte fécondité, sa grande tolérance aux variations climatiques, ses exigences flexibles d'habitats (plasticité), sa **polyphagie** expliquent sa grande aptitude à une dispersion naturelle rapide et à une colonisation de nouveaux habitats (comme en Camargue et en Grèce par exemple) (Bruslé & Quignard, 2001).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Le pseudorasbora est originaire d'Asie du Sud-Est (Japon, Chine, Corée et bassin du fleuve Amour). Il a été introduit en Roumanie en 1960 (accidentellement, en même temps que des alevins d'autres Cyprinidés en provenance d'élevages du Yang Tseu Kiang), dans un étang où il s'est reproduit dès 1961 puis d'où il a gagné les rivières voisines. Il s'est étendu très rapidement à travers le bassin du Danube et est actuellement répandu dans tout le sud de la Roumanie (delta du Danube), où il est jugé indésirable, ainsi qu'en Grèce, Italie et en Turquie (Bruslé & Quignard, 2001).

Son extension vers les rivières d'Europe occidentale s'expliquerait par la liaison Danube-Rhin par un canal de navigation (Bruslé & Quignard, 2001), mais aussi par le biais d'introductions volontaires comme poisson fourrage dans la région de Beaumont sur Sarthe (Rosecchi, 2001). Sa présence en France a été signalée pour la première fois en 1978-1980, d'origine inconnue, dans des étangs des Dombes, dans un affluent du Rhône, puis dans des étangs du Haut-Rhin et plus récemment (1993) en Camargue où les populations sont abondantes et liées à des immigrations par les eaux de pompage du Rhône pour l'irrigation. En petite-Camargue, dans le bassin versant de l'étang de l'Or, sa présence a été signalée en 1999 (Bruslé & Quignard, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

A l'heure actuelle, il est présent dans de nombreux départements. Dans le bassin Artois-Picardie, il n'est signalé que dans une seule station sur l'Escaut près de Valenciennes (Keith & Allardi, 2001).

Evolution des effectifs

Ses effectifs semblent en extension (Bruslé & Quignard, 2001), celle-ci étant facilitée par des repeuplements en tant que poisson fourrage (Keith & Allardi, 2001).

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine et ses sites d'introduction

Ce petit poisson fréquente les eaux douces et saumâtres. **Ubiquiste**, on le rencontre en rivière, en lac, dans les lagunes et divers bassins (Bruslé & Quignard, 2001). Bien qu'il préfère les eaux lenticules ou stagnantes, on peut le trouver en eau courante (Rosecchi, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Le pseudorasbora peut servir de poisson-fourrage à des piscivores tels que le sandre *Stizostedion lucioperca* (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Cette espèce ne possède aucune valeur commerciale (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Il peut être à l'origine de prédatons excessives sur les pontes des autres espèces tandis que les phénomènes de compétition ne sont pas prouvés (Rosecchi, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Il a été accusé de provoquer de sérieux dégâts dans les étangs d'élevage (Maitland & Crivelli, 1996).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Cette espèce est jugée invasive du fait de sa grande plasticité et de sa forte fécondité, mais également du fait de sa **polyphagie**. Ces caractères font du pseudorasbora une espèce capable d'une dispersion naturelle rapide et lui facilite la colonisation de nouveaux habitats. Son statut, en France, est actuellement indéterminé, compte tenu de son arrivée récente dans nos eaux et de l'absence d'études sur ce poisson. Il est plutôt considéré comme néfaste et même nuisible, mais il ne semble pas responsable de compétition avec les espèces autochtones (Bruslé & Quignard, 2001).

Dans le bassin Artois-Picardie, sa présence n'a été que très peu signalée, cependant son extension est à surveiller puisqu'il est présent dans le bassin Seine-Normandie (Rosecchi, 2001). C'est pourquoi nous l'avons classé parmi les espèces à potentiel d'invasion incertain, dont les effectifs sont à surveiller en vue de les limiter si cela se révèle nécessaire.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.

Keith, P. & Allardi, J. c. (2001). *Atlas des poissons d'eau douce de France*, Patrimoines naturels édition.

Maitland, P. S. & Crivelli, A. J. (1996). *Conservation des poissons d'eau douce*, MedWet Tour du Valat édition.

Rosecchi, E. (2001). Le Pseudorasbora. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p.206-207.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,
Fédérations de pêche.

Sandre (N)

Perche-brochet

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
O :	Perciformes
F :	Percidés

Stizostedion lucioperca

Perca lucioperca

Lucioperca lucioperca

BIOLOGIE

Description

Il possède des caractères à la fois de perche et de brochet. Son corps est allongé, cylindrique et fusiforme lui permettant une nage rapide. Sa tête est allongée avec un museau pointu. Ses mâchoires sont puissamment dentées : ses dents, certaines en forme de canines (2 à chaque mâchoire), sont disposées sur le pré maxillaire, le palatin et le **vomer**, il n'en possède pas sur la langue. Sa bouche est largement fendue, jusqu'au bord postérieur de l'œil. Les yeux sont grands, globuleux et vitreux, avec un système de tapis réflecteur riche en pigments rétinien (porphyropsine). Les opercules possèdent une pointe postérieure acérée, ses écailles sont petites et **cténoïdes**, très rugueuses et fortement adhérentes. Les 2 nageoires dorsales sont séparées d'un mince intervalle.

L'ensemble de ces caractères morphologiques présente une très faible variabilité interpopulationnelle en fonction des fluctuations environnementales (Bruslé & Quignard, 2001).

Son dos est sombre, gris-vert à gris-brun et noir, ses flancs sont plus clairs avec 8 à 12 bandes transversales sombres tandis que sa face ventrale est blanchâtre et que la nageoire pectorale est jaune pâle.

Le mâle est plus sombre (noir) que la femelle au moment de la reproduction (Bruslé & Quignard, 2001).

Le sandre mesure de 40 à 70 cm et jusqu'à 1 m 30 pour des poids de 10 à 15 kg (maximum 18 kg). Il n'existe pas de différence de taille ou de poids sensible entre mâle et femelle.

Il peut vivre de 10 à 15 ans (maximum 20 ans) (Bruslé & Quignard, 2001).

Comportement

Le sandre mène une vie **grégaire** et chasse en bandes. Son activité est surtout crépusculaire et nocturne, le pic se situant, avec des variations saisonnières, entre 18 et 24 h. Elle est maximale durant l'été mais les sandres demeurent actifs durant l'hiver ainsi qu'en témoignent les suivis par **radiopistage** ou **tracking**.

Le plus souvent il est sédentaire mais il est capable de déplacements (jusqu'à 200 km) dans les cours d'eau. Les femelles se déplacent plus que les mâles et leur mobilité dépend de la température : des températures trop faibles (<5 °C) ou trop chaudes (>30 °C) provoquent des déplacements : les sandres sont alors à la recherche de températures plus compatibles avec leurs exigences thermiques (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Il est presque exclusivement **ichtyophage** dès la taille de 7-8 cm (4 mois d'âge) : le sandre est un carnassier capturant des proies (ablettes *Alburnus alburnus*, brèmes *Abramis brama*, goujons *Gobio gobio*, petits gardons *Rutilus rutilus*, rotengles *Scardinius erythrophthalmus* et barbeaux *Barbus barbus*...) qui sont de plus petite taille (6 à 12 cm) que celles recherchées par le brochet *Esox lucius* en raison de son gosier plus étroit. Sa ration journalière varie de 0,5 % durant les périodes de faible activité alimentaire à 5,5 % de son poids corporel durant la période d'alimentation maximale. Ses proies préférentielles seraient l'éperlan *Osmerus eperlanus* en Europe septentrionale et l'athérine *Atherina boyeri* en Europe méridionale. Il consomme aussi des écrevisses dans certains plans d'eau. Dans le lac Tjeukemeer (Pays-Bas), le sandre contrôle l'abondance des brèmes *Abramis brama* dans la mesure où sa prédation sur les juvéniles peut atteindre 97,7 %. Il pratique aussi le cannibalisme (Bruslé & Quignard, 2001).

Il est considéré comme un prédateur d'affût et de poursuite. Sa vitesse de nage est considérable au moment de l'attaque des proies : 3,1 fois sa longueur corporelle/s (Bruslé & Quignard, 2001). Il est très vorace et chasse pendant les périodes de faible luminosité (son organisation oculaire et sa structure rétinienne sont très différentes de celles d'un autre Percidé, la perche *Perca fluviatilis*, et permet une vision en lumière réduite) (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

Le sandre est capable d'effectuer des déplacements de plusieurs dizaines de kilomètres à la recherche de frayères appropriées. Certains cas de retour sur les aires de ponte originelles ont été signalés.

Les frayères peuvent se situer à 2-2,5 m de profondeur sur des fonds propres de sable grossier ou de gravier garnis d'une végétation courte, encombrés de troncs d'arbres et de branchages immergés et en courant faible (<1,5 m/s). Au niveau des racines, le mâle, qui tend à rester fidèle au même site de ponte d'une année à l'autre, aménage un nid rudimentaire (0,50 m de diamètre) qu'il garde et entretient, le nettoyage des particules de vase étant assuré par un courant créé par le battement de ses nageoires. Ce mâle présente un comportement très agressif au moment de la reproduction, au point même d'attaquer parfois des plongeurs.

La taille de la première maturité sexuelle en France est plus précoce (35 cm) chez les mâles que chez les femelles (40 cm), soit respectivement à 2-3 ans et 4-5 ans. Elle est, par contre, plus précoce pour les deux sexes en Tunisie (respectivement 21 et 23 cm, soit dès l'âge de 1 an).

La ponte a lieu d'avril à juin (température de 14 à 16 °C, 11°C dans les régions septentrionales) et se déroule la nuit, en période de basse pression atmosphérique.

Le sandre ne jeûne pas en période de ponte et un couple consomme environ 5 kg de **poisson fourrage** par mois. La femelle est très prolifique (200 000 ovocytes par kg) soit plus d'1 million d'œufs pondus par certaines femelles. La fécondité est bien corrélée à la taille, au poids et à l'âge.

Les œufs sont bruns et transparents et mesurent 1,5 mm de diamètre ; ils sont disposés en grappe sur des supports variés, le plus souvent des végétaux.

L'incubation dure de 70 à 110 **degrés-jours**. L'optimum de développement se situe à 12-16 °C. La construction de sillons de frai et le comportement de garde des œufs favorisent des taux élevés de survie des œufs et des alevins et assurent un grand succès de reproduction (Bruslé & Quignard, 2001).

Les larves mesurent de 3,5 à 5,5 mm à l'éclosion, elles sont actives et **phototropes** (Olivier & Schlumberger, 2001) ; elles sont d'abord **planctonophages** (zooplancton : copépodes, cladocères...) puis **benthophages** (larves de chironomes) ; les juvéniles deviennent **entomophages** vers 12 mm puis **ichtyophages** dès la taille de 3-4 cm. La consommation de proies **zooplanctoniques** est conditionnée par le diamètre buccal des alevins qui ne peuvent consommer des gros cladocères (*Daphnia galeata*) qu'à partir d'une longueur totale >20 mm, le taux de prédation est ensuite dépendant de la densité des proies disponibles. Les sandres, qui mesurent de 15 à 18 cm à la fin de la 1^{ère} année, deviennent presque strictement ichtyophages (Bruslé & Quignard, 2001).

L'évaluation de l'âge et de la croissance des sandres du lac de Créteil a été analysée par un examen des marques osseuses (squelettochronologie) du 1^{er} rayon épineux de la nageoire dorsale ainsi que celles des écailles (scalimétrie). La croissance du sandre s'établirait ainsi : classes d'âge I:8-19 mois et 32,5-38,5 cm ; II : 20-31 mois et 44,3-50,9 cm ; III : 32-43 mois et 50,8-58,4 cm ; IV : 44-55 mois et 58,1-66,9 cm ; V : 56-67 mois et 67,1-72 cm... Une courbe de croissance du sandre, en France, a même été proposée par Goubier, 1975.

La température optimale de croissance des sandres est élevée : 28 à 30 °C. La taille atteinte par les juvéniles à leur premier automne, qui est corrélée à la température estivale des eaux, conditionne leur survie hivernale (Bruslé & Quignard, 2001).

Le succès de son implantation (espèce pionnière) résulte de ses caractères intrinsèques de forte résilience (fécondité élevée, frayères suffisamment profondes : 60 cm à plusieurs mètres, pour éviter les risques d'émersion, taux de survie, croissance rapide : 30 cm et 240 g en 1 an, longévité) et de facteurs extrinsèques favorables (nourriture abondante, niche écologique peu saturée, pauvre en prédateurs) (Bruslé & Quignard, 2001).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Le sandre est un poisson typique de l'Europe centrale et orientale. Provenant de la zone s'étendant de la Mer d'Aral à l'Elbe, en particulier du bassin du Danube, il aurait ultérieurement (au Pliocène) colonisé l'Amérique du Nord, ainsi qu'en témoignent des études de l'**ADN** mitochondrial. Puis il s'est progressivement étendu vers le nord et vers l'ouest de l'Europe, à la faveur des canaux de navigation, d'abord jusqu'au Rhin (1923) et au Rhône.

Absent de Scandinavie (mais présent dans la partie méridionale de la Finlande), du nord de la Russie, d'Irlande et d'Ecosse ainsi que d'Espagne, d'Italie et de Grèce, il est présent dans les zones littorales de la Baltique (eaux de salinité jusqu'à 10 mg/l) ainsi que dans certains grands lacs (Constance, Balaton...). Dans le lac de Constance, la population a augmenté suite à une **eutrophisation** modérée. Il a également été introduit, à des fins halieutiques et récréatives, en diverses régions de l'Europe occidentale, au Danemark mais aussi en Tunisie, au Maroc et aux Etats-Unis.

Relativement nouveau en France, le sandre serait arrivé dans la Saône et le Doubs par le canal du Rhône au Rhin (à la suite des grandes crues de 1910 ?), à la vitesse moyenne de 30 km/an. La première capture est datée de 1912 dans le canal de la Marne au Rhin et les premiers efforts d'acclimatation remontent à 1851 (Bruslé & Quignard, 2001). Il fut ensuite signalé en 1915 dans le Doubs et dans la Saône en 1920 (Keith & Allardi, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Suite à une expansion régulière depuis ces 50 dernières années, il se rencontre actuellement dans la Seine, la Loire, le Rhône et au sud : dans l'étang du Vaccarès en Camargue et dans celui de l'Olivier près de l'étang de Berr, dans l'Hérault ainsi que jusqu'à la Garonne à partir des années 1950 (limite sud-ouest de son aire d'extension géographique) (Bruslé & Quignard, 2001). La maîtrise de la reproduction et du transport des pontes à partir de la pisciculture de Sylvéreal (Camargue) sont à l'origine de son extension à l'ensemble du réseau hydrographique via les associations de pêche (Keith & Allardi, 2001).

Dans le bassin Artois-Picardie, cette espèce est bien distribuée et on la rencontre dans tous les départements. Il est fréquemment pêché sur la Somme, la Deule, la Scarpe, la Sambre et ses effluents (Olivier & Schlumberger, 2001).

Evolution des effectifs

Il est largement naturalisé à l'heure actuelle et ses effectifs sont en extension en France (Keith & Allardi, 2001).

Cependant, le sandre est une espèce exigeante en oxygène et en qualité des eaux. Il est sensible aux pollutions d'où son déclin dans certains sites (Bruslé & Quignard, 2001).

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine et ses sites d'introduction

Le sandre fréquente des eaux calmes et profondes (lacs, réservoirs, ballastières...) et des eaux courantes (fleuves, rivières...) à cours plutôt lent et présentant des zones profondes (fonds de sable, de graviers, de cailloux ou de rochers). Les eaux **mésotrophes** de la **zone à brème** sont favorables au développement de ses populations. Ses exigences en oxygène sont de 3,5 à 4 mg/l (Bruslé & Quignard, 2001) et il peut se rencontrer dans les eaux saumâtres (Olivier & Schlumberger, 2001).

Fuyant la lumière (caractère **lucifuge**), il affectionne les eaux libres au-dessus de hauts fonds durs, sans vase ni végétation, et à proximité des rives riches en racines d'arbres et d'arbustes. Sa préférence va pour des lacs de superficie moyenne ou grande, de faible profondeur, donc sans stratification thermique estivale, avec un bon mélange des eaux, il supporte des eaux turbides. Dans les lacs, il se rencontre entre 2 et 8 m de profondeur, plus profondément (jusqu'à 25 m) en hiver. En revanche, il se maintient mal dans les petits cours d'eau et les plans d'eau peu profonds où il a été introduit. Il se montre plus tolérant aux pollutions organiques, à la sédimentation et aux fluctuations de niveau des eaux que son homologue américain *S. vitreum* (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Aucun

Sur l'homme et ses activités

Il possède un intérêt halieutique certain, de plus il peut être un indicateur biologique puisqu'il est très sensible à la pollution (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Il existe une forte compétition interspécifique avec les perches *Perca fluviatilis* et les brochets *Esox lucius* que le Sandre a tendance à remplacer. Il existe pourtant des différences d'habitats (eaux plus claires fréquentées par le brochet, moins limpides recherchées par le sandre) et de comportement entre le sandre et le brochet qui tendraient à réduire la compétition entre ces deux espèces. De même, la compétition avec la perche demeurerait limitée pour des raisons temporelles : les pics d'activité sont différents, maximaux à l'aube pour le brochet et plutôt crépusculaires pour le sandre qui poursuit sa recherche de nourriture au début de la nuit (Bruslé & Quignard, 2001).

Cependant, sa colonisation des eaux **cyprino-esocicoles** françaises a été marquée par un spectaculaire déclin des faunes autochtones, comme dans les étangs du Vaccarès et de l'Olivier où son introduction en 1961, a eu pour conséquence une spectaculaire diminution des populations de perches et d'athérines. De même, son introduction (illégal) dans les rivières de Grande-Bretagne a eu des effets négatifs sur les populations de gardons *Rutilus rutilus* et son arrivée dans les eaux danoises s'est traduite par un changement dans l'**ichtyofaune** autochtone, en particulier à cause de sa prédation sur les truites *Salmo trutta trutta* migrantes. En Russie, son introduction dans un lac, en qualité de prédateur, a provoqué un déséquilibre dans l'ichtyofaune lacustre au détriment des populations natives de perches *Perca fluviatilis* et de brèmes *Abramis brama* dont la destruction rapide a été jugée « catastrophique » (Bruslé & Quignard, 2001).

Des importations de sandres ont donné lieu à l'introduction d'un trématode parasite *Bucephalus polymorphus* responsable de graves épizooties (bucéphalose) des populations françaises de Cyprinidés (gardons, brèmes, vandoises, ablette, chevaine...) servant d'hôtes intermédiaires (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

La compétition qui s'observe entre cette espèce, les perches et les brochets, ainsi que la prédation qu'il exerce sur les alevins, les écrevisses... peuvent perturber les élevages et font que son intérêt halieutique est parfois controversé par les pêcheurs (Bruslé & Quignard, 2001).

REGULATION NATURELLE

Le brochet et la perche exercent une prédation sur les larves et alevins de cette espèce de Sandre (Bruslé & Quignard, 2001).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Bien que le danger de son introduction, au début du siècle, ait été maintes fois souligné, le sandre tendrait seulement à occuper la place laissée libre par la régression des autres carnassiers (perches et brochets). Ainsi, dans la Saône, les captures réalisées par la pêche professionnelle démontrent le succès de cette espèce (Bruslé & Quignard, 2001).

Il est donc classé dans le bassin Artois-Picardie parmi les espèces dont la présence ne pose plus de problèmes, cependant ses effectifs sont à surveiller du fait de son caractère pionnier, des prédatations et de la compétition qu'il exerce sur les espèces autochtones et pêchées.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.

Keith, P. & Allardi, J. c. (2001). *Atlas des poissons d'eau douce de France*, Patrimoines naturels édition.

Olivier, J. M. & Schlumberger, O. (2001). Le Sandre. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p. 312-313.

Spécialistes

Conseil Supérieur de la Pêche,

Fédérations de pêche,

Mr J.M. **OLIVIER**,

Mr O. **SCHLUMBERGER**.

Silure glane (N,*****)

Silurus glanis

Merval

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Osteichthyens
Ss-Cl :	Actinoptériens
Sp-O :	Téléostéens
Gr :	Ostariophysaires
O :	Siluriformes
F :	Siluridés

BIOLOGIE

Description

Le corps allongé de ce poisson est large et trapu dans sa partie antérieure, aminci et comprimé latéralement dans sa partie postérieure. Il présente l'aspect d'un gros poisson-chat (dont il diffère par bien des caractères cependant !).

Il est dépourvu d'écaillés, sa peau est recouverte d'un abondant mucus et est donc visqueuse (Bruslé & Quignard, 2001), sa ligne latérale n'est pas visible (Schlumberger & Proteau, 2001). Sa tête est large, forte et aplatie. Il possède une grande bouche munie de 6 **barbillons** dont un mobile (2 très longs à la mâchoire supérieure, 4 plus courts à la mâchoire inférieure), à rôle sensoriel (organe **chimiosensoriel** sensible aux stimuli d'ordre olfactif, gustatif et tactile) (Bruslé & Quignard, 2001).

Il possède de nombreuses dents de très petite taille, serrées les unes contre les autres. Ses yeux sont petits également, à faible capacité visuelle compensée par une détection acoustique perfectionnée (du fait de l'opacité du milieu environnant).

La nageoire dorsale est réduite, tandis que l'anale est très longue (soit la moitié postérieure du corps) et réunie à la caudale, qui elle est petite et arrondie (Bruslé & Quignard, 2001) et qui possède un premier rayon ossifié (Schlumberger & Proteau, 2001).

Le corps du silure est de couleur sombre, avec un dos noirâtre à brunâtre-verdâtre, des flancs marbrés de sombre et un ventre plus clair (Bruslé & Quignard, 2001). Le mâle possède des caractères sexuels secondaires : une rangée de petits tubercules sur les rayons osseux de la pectorale (chez la femelle, ces caractères sont très peu développés) (Schlumberger & Proteau, 2001). La papille urogénitale est effilée chez le mâle et plus arrondie chez la femelle (Schlumberger & Proteau, 2001).

Une analyse comparative de l'ADN mitochondrial de populations européennes a révélé un faible taux de polymorphisme et un faible niveau de diversité génétique entre elles, bien qu'elles soient bien différenciées. Aucune différenciation géographique n'a pu être mise en évidence, des échanges de flux géniques entre populations ayant été probablement possibles au niveau des interconnexions entre bassins fluviaux européens (Bruslé & Quignard, 2001).

Le silure est l'un des plus grands poissons d'eau douce européens. Il mesure de 1 à 2 m de long (poids de 30 à 40 kg) et peut atteindre 3 m pour un poids de 150 à 250 kg dans le Danube (record 5 m et 306 kg dans le Dniepr). En France, le plus gros silure a été capturé en 1986 dans la Seille, un affluent de la Saône : 2,20 m et 52 kg. Cette espèce peut vivre de 15 à 20 ans et peut-être même jusqu'à 40 ans (Bruslé & Quignard, 2001).

Comportement

Relativement grégaire, le silure vit par petits groupes, surtout pendant la phase juvénile. Caché sur le fond, à l'écart des courants durant le jour, il manifeste une activité crépusculaire et surtout nocturne, remontant alors vers la surface pour chasser. Comme il est sensible aux faibles températures, il hiberne (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Le silure est un grand carnivore. C'est un prédateur vorace et opportuniste qui s'attaque sans distinction à toutes les espèces de poissons (gardons *Rutilus rutilus*, brèmes *Abramis brama*, poissons-chats *Ictalurus melas*...) mais aussi à des grenouilles, oiseaux (poules d'eau...) et mammifères (ragondins...) et, finalement à toute nourriture animale, vivante ou morte (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

La maturité sexuelle est atteinte à 3-4 ans chez les mâles et 4-5 ans chez les femelles. La ponte se produit par couples, de mai à juin (température minimum de 20 °C, température optimale de 22-25 °C). La fécondité relative est de 20 000 à 30 000 ovocytes/kg de femelle. Les œufs sont déposés, de nuit, par la femelle dans une cuvette de sédiments sablo-vaseux préparée puis gardée par le mâle, située parmi les roseaux, souvent au niveau de racines d'arbres (saule, aulne...). Les œufs, collés aux racines, sont de couleur jaune-pâle et mesurent 3 mm de diamètre. Le mâle élimine la vase et les particules sédimentaires déposées sur les œufs et renouvelle l'oxygène à leur niveau par les battements de ses nageoires pectorales.

L'éclosion se produit 60 h après la ponte à 22 °C (soit de 50 à 70 **degrés-jours**).

L'alevin mesure de 6,4 à 6,6 mm et, **photophobe**, se maintient fixée aux racines du nid par une glande céphalique adhésive. Elle se nourrit préférentiellement de larves de chironomes. La croissance des larves et des juvéniles est rapide (le silure pèse 7-8 g à 4 mois), surtout en eau chaude (2 à 3 kg/an à 25 °C). Les jeunes alevins se nourrissent de mollusques et de larves d'insectes (Bruslé & Quignard, 2001).

La croissance du silure est ensuite assez spectaculaire, de l'ordre de 2 à 3 kg/an au cours des premières années de vie. Ainsi à l'âge de 5 et 10 ans, ses tailles et poids respectifs seraient de 70 cm pour 8 kg et de 120 cm pour 20 kg. Les tailles, au cours des 5 premières années, seraient respectivement de : 12-14 cm à 1 an ; 24-57 cm à 2 ans ; 36-90 cm à 4 ans et 64-100 cm à 5 ans.

Il possède une bonne capacité de dispersion et de colonisation de nouveaux milieux (Bruslé & Quignard, 2001)

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Ce poisson a toujours appartenu à la faune eurasiatique contrairement au poisson chat qui est une espèce d'origine nord américaine. Nous en avons la preuve par l'étude de gisements fossilifères de la présence du silure avant les glaciations du quaternaire dans les milieux occupés aujourd'hui par le bassin du Rhône. Au cours des glaciations, cette espèce a disparu de nombreux cours d'eau et a trouvé refuge dans le bassin du Danube (Jourdan & Péon, 2002). C'est donc un poisson typique de l'Europe centrale (bassins du Danube, du Dniepr et de la Volga), mais il se rencontre dans les bassins versants de Mer Noire, Mer Caspienne et Mer Baltique (Bruslé & Quignard, 2001) et également du sud de la Suède jusqu'au nord des Alpes (lacs de Morat, Neufchâtel, Bienne et de Constance) (Schlumberger & Proteau, 2001). Sa limite d'extension septentrionale est la Baltique (Bruslé & Quignard, 2001).

De nombreuses introductions de silure ont été réalisées au cours de la seconde partie du XIX^{ème} siècle dans le cadre des activités de pisciculture de Huningue : en Angleterre par exemple où il est surtout présent dans le sud-est (Jourdan & Péon, 2002).

En France, il a également été introduit : en Alsace, entre 1860 et 1885, puis des individus ont été déversés dans le canal du Rhône au Rhin. Cependant il est resté rare jusqu'en 1950 (Bruslé & Quignard, 2001). C'est en 1956 que 29 individus en provenance du Danube ont été naturalisés dans un étang de la commune de Lescheroux dans l'Ain. Fin 1968, plusieurs spécimens issus de leur progéniture sont lâchés dans la Sane morte, affluent de la Sane vive, affluent de la Seille, d'où ils ont pu coloniser le réseau de la Saône et du Rhône (Keith & Allardi, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Son expansion, tout à fait impressionnante, date des années 1960, soit naturellement à partir des bassins Rhin-Rhône, soit à partir d'étangs de pisciculture. Il est relativement abondant dans la Saône où, comme en témoigne l'évolution des captures et, l'un de ses affluents, la Seille, est aujourd'hui considéré comme site privilégié de pêche au silure (Bruslé & Quignard, 2001).

En effet, la demande des pêcheurs pour ce poisson de sport a fortement contribué à son expansion à travers l'hexagone et, depuis le milieu des années 1990, on peut estimer que le silure est potentiellement présent dans la plupart des cours d'eau Français (Jourdan & Péon, 2002). Ainsi sa présence a été également signalée dans la Moselle, la Meuse, la Seine, la Loire, le Doubs, le Rhône, la Garonne, la Dordogne et en Camargue (Bruslé & Quignard, 2001).

Dans le bassin Artois-Picardie, cette espèce est de plus en plus pêchée mais sa répartition est encore **erratique**. Le Nord de la France constitue sa limite nord d'expansion européenne. Les prises de Silure ont commencé à se généraliser dans ce département vers les années 1990, surtout dans les rivières comme l'Escaut aval, la Sambre proche de la frontière belge et dans le plus grand lac de barrage du Nord : le Val Joly. Les prises capturées par les pêcheurs, qui servent d'indicateur de l'évolution des populations, amènent à penser que le silure trouve la nourriture nécessaire à sa reproduction et sa croissance. On peut observer une augmentation de la taille des prises sur le département du Nord en particulier sur la Sambre canalisée et dans les étangs du Quesnoy et de Condé-sur-l'Escaut, où des sujets de plus de 20 kg sont maintenant courants. Dans le département de la Somme, une station est répertoriée sur la Somme entre Amiens et Abbeville (Schlumberger & Proteau, 2001).

Evolution des effectifs

Il est désormais représenté dans les eaux libres (au titre de l'article L. 432-10 du Code de l'Environnement et du décret du 17 décembre 1985) et ses effectifs sont actuellement en extension (celle-ci étant facilitée par son intérêt halieutique et piscicole qui entraîne des déversements dans les cours d'eau) (Schlumberger & Proteau, 2001). Il est très probable que l'intérêt halieutique de cette espèce devienne prépondérant dans les 10 ans à venir (Jourdan & Péon, 2002).

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine

Cette espèce affectionne les eaux calmes, troubles, sombres et profondes, **eutrophes**, en aval des cours d'eau de 2^e catégorie à courant lent (**zone à brème**), des bras-morts, des lacs et retenues à fonds vaseux et accidentés. Ses postes seraient les fosses, les abords des **pires de pont**, les berges creuses, les grosses roches et les zones d'herbiers et de branchages immergés. Il supporte les eaux saumâtres et même salées (Mer d'Aral, du moins avant sa forte salinisation) (Bruslé & Quignard, 2001). C'est donc une espèce rustique et thermophile effectuant des déplacements notables dans les cours d'eau (Schlumberger & Proteau, 2001).

Dans le Bassin Artois-Picardie

On lui connaît peu de prédateurs naturels dans les nouvelles aires qu'il a colonisées (Bruslé & Quignard, 2001). De plus, il paraît actuellement privilégié par une dégradation assez générale de la qualité des eaux (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Le silure possède un intérêt écologique puisqu'il est considéré comme un régulateur dans la gestion piscicole des étangs et des plans d'eau en raison de son aptitude à exploiter le poisson fourrage et à éliminer les poissons les plus faibles ou malades (Bruslé & Quignard, 2001). Il est en plus susceptible de jouer un rôle majeur dans la régulation de l'expansion des **planctonophages** comme la brème (*Abramis brama*), par l'utilisation d'une niche écologique non exploitée (Jourdan & Péon, 2002).

Sur l'homme et ses activités

Il présente un intérêt économique certain de part sa valeur halieutique : c'est un poisson trophée en pêche sportive (Bruslé & Quignard, 2001). De plus, les qualités biologiques du silure : croissance rapide quand les conditions thermiques sont optimales, faculté d'exploitation des ressources alimentaires du milieu, bonne accoutumance à une nourriture artificielle, résistance aux faibles teneurs en oxygène (quelques mg/l) et résistance au stress d'élevage (pêche, transport, tri), alliées à ses qualités gastronomiques, expliquent sa forte valeur marchande et son succès en pisciculture (ou siliculture). Ce poisson constitue donc l'une des espèces à fort potentiel de valorisation des sites d'élevage (eaux closes des étangs et réservoirs) et l'un des candidats les plus sérieux au développement de la pisciculture extensive disposant de poisson fourrage (Bruslé & Quignard, 2001). Son élevage est développé en France (environ 200 tonnes) (Schlumberger & Proteau, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

La réputation de glouton, d'ogre, de gargantua et les légendes et rumeurs (« les dents de la Saône », « le monstrueux carnassier venu de l'est ») faisant de ce poisson un tueur et un dévoreur de canards, de chiens et même d'enfants... est tout à fait excessive et résulte d'une certaine psychose liée à sa taille souvent exceptionnelle et à l'aspect de sa gueule impressionnant. En fait les examens stomacaux ont montré une certaine fréquence d'estomacs vides et aucune modification ni perturbation des équilibres naturels n'a été relevée et rien ne justifie qu'il puisse être considéré comme un fléau (Bruslé & Quignard, 2001).

Cependant il est responsable de prédateurs sur les larves de différentes espèces de poissons (sur les poissons blancs notamment), sur les batraciens, les mammifères ainsi que sur les oiseaux aquatiques (cuvées de canards). Sa position trophique lui confère une supériorité incontestable sur les autres poissons ; il entre en concurrence supposée avec le brochet (*Esox lucius*) et le sandre (*Stizostedion lucioperca*) (Jourdan & Péon, 2002).

Sur l'homme et ses activités

Le silure peut exercer une prédation excessive sur les espèces de poissons pêchées et élevées, ainsi que sur les canards, ce qui mécontente les pêcheurs, pisciculteurs, chasseurs.

REGULATION NATURELLE

Aucun prédateur du silure n'est connu à l'heure actuelle, cependant il est cannibale, ce qui permet un contrôle des effectifs de cette espèce (Bruslé & Quignard, 2001).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Il est encore peu abondant dans le bassin Artois-Picardie et est donc classé parmi les espèces prioritaires à potentiel d'extension incertain dont les effectifs sont à surveiller ; cependant, l'expansion des populations, aussi bien en France que dans le bassin semble se faire de façon rapide. Il est probable que la présence de ce poisson soit préjudiciable pour le milieu et la faune piscicole. Mais ses différents intérêts peuvent plus ou moins compenser les gênes que sa présence peut engendrer (prédation surtout), et au regard des perturbations majeures engendrées par les activités anthropiques sur les milieux aquatiques, l'impact du silure est minimisé (Jourdan & Péon, 2002).

De plus, la pollution, la rectification et le curage des cours d'eau de plaine lui sont défavorables, c'est pourquoi il est classé dans l'annexe III de la Convention de Berne (Schlumberger & Proteau, 2001).

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie :

Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.

Jourdan, S. & Péon, J. (2002). Le silure glane. Fédération de Pêche du Nord/Pas-de-Calais, Lille.

Keith, P. & Allardi, J. c. (2001). *Atlas des poissons d'eau douce de France*, Patrimoines naturels édition.

Schlumberger, O. & Proteau, J. P. (2001). Le Silure glane. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p. 220-221.

Spécialistes :

Conseil Supérieur de la Pêche,

Fédérations de pêche,

Mr **O. SCHLUMBERGER**,

MR **J.P. PROTEAU**.

Truite arc-en-ciel (A)

Truite Américaine

Oncorhynchus mykiss

Salmo mykiss

Salmo gairdneri

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichthyens
Ss-Cl :	Actinoptérygiens
Sp-O :	Téléostéens
O :	Salmoniformes
F :	Salmonidés

BIOLOGIE

Description

Le genre *Oncorhynchus* qui regroupe les saumons et les truites du Pacifique (13 espèces), se distingue de *Salmo* par des critères ostéologiques : crête palatine courte, large encoche dans l'os supra-éthmoïde, paraphénoïde en forme de « U », post-orbitaires de longueur moyenne (Baglinière & Ombredane, 2001).

La truite arc-en-ciel présente de nombreux caractères morphologiques, anatomiques, écologiques et comportementaux assez proches de ceux de la truite commune *Salmo trutta* (Keith & Allardi, 2001).

- 1) **Morphologie** : elle possède un corps typique de truite, allongé et peu comprimé ; sa tête est courte, le museau émoussé, la bouche est large et terminale de type supérieure, la mâchoire supérieure dépassant l'aplomb de l'œil ; ses dents sont bien développées sur les mâchoires, le vomer et la langue ; la ligne latérale est complète ; les écailles cycloïdes, sont plutôt petites (Baglinière & Ombredane, 2001).
- 2) **Couleur** : sa robe est argentée et ponctuée de points noirs sur le dos et les flancs, y compris les nageoires dorsale et caudale, avec la présence caractéristique d'une bande longitudinale pourpre, rose ou mauve et irisée sur les flancs (Keith & Allardi, 2001). Cependant la couleur de son corps peut varier selon les milieux fréquentés et son état physiologique. Durant la reproduction, la couleur de la robe s'intensifie et s'obscurcit et les mâles ont un bec à la mâchoire inférieure (Baglinière & Ombredane, 2001).
- 3) **Taille et poids** : cette truite peut atteindre 70 cm de longueur pour un poids de 7 kg et parfois plus (jusqu'à 1 m et 10 kg aux Etats-Unis).
- 4) **Longévité** : elle est de l'ordre de 8 ans en Europe, sa vie étant plus longue en Amérique du Nord (13 à 19 ans) (Bruslé & Quignard, 2001).

Comportement

Cette espèce de truite, comme la truite commune *Salmo trutta*, maintient sa position dans le courant par un procédé de nage stationnaire, la vitesse maximale à laquelle elle résiste varie au cours de l'année (Bruslé & Quignard, 2001).

La truite arc-en-ciel, comme les autres Salmonidés, adopte en situation de compétition intraspécifique des comportements correspondant à une hiérarchie sociale avec une dominance de certains individus. Ceux-ci ont un accès préférentiel à l'alimentation et donc une meilleure croissance que celle des poissons dominés, qui eux sont reconnaissables aux lésions de leurs nageoires dorsales et caudale et au taux élevé de cortisol plasmatique révélateur d'un état de stress.

Un comportement agressif se manifeste chez les juvéniles, les mâles étant plus agressifs que les femelles. Cette agressivité dépend de la température (elle est plus réduite en hiver), de la densité (conflit pour la recherche de caches et l'établissement d'un territoire) et elle est fonction de la taille des truites, les plus grandes manifestant en conditions expérimentales, une plus grande agressivité (jusqu'à 45 actes d'agression en 90 min) (Bruslé & Quignard, 2001).

Régime alimentaire

Son alimentation est comparable à celle de la truite fario, de type **invertivore**. Les invertébrés les plus consommés et les mieux digestibles en terme de fourniture en acides aminés essentiels sont les larves de chironome, les daphnies et les gammarus. La digestion de la chitine de ces crustacés (mais aussi des insectes) est assurée par une chitinase gastrique qui hydrolyse la N-acétylglucosamine de l'exosquelette, chitinase dont la concentration est particulièrement élevée et parmi les plus élevées détectées chez les poissons. Cette enzyme, tout comme les protéase, maltase et amylase est fonctionnelle dès le 50^{ème} jour après l'éclosion (Bruslé & Quignard, 2001).

La prise de nourriture est diurne, obéissant à un rythme **circadien**, correspondant à une horloge biologique (rythme endogène), ainsi que le démontrent les études expérimentales.

Le sens gustatif de la truite est particulièrement développé grâce à des bourgeons du goût très nombreux (30/mm²) localisés sur les lèvres, le palais et le maxillaire à proximité des dents. Ce système sensoriel innervé par le nerf palatin, fonctionnant comme **chémorecepteur**, est très sensible aux stimuli chimiques, en particulier aux signaux chimiques que sont certains acides aminés. Le spectre de sensibilité vis-à-vis des acides aminés est plus étroit que celui du système olfactif (Bruslé & Quignard, 2001).

Reproduction/propagation

La reproduction est optimale entre 10 et 13 °C. La première maturité sexuelle se situe à 2 ans d'âge. Les modalités de la différenciation puis de la maturation testiculaire et ovarienne ont été décrites par Billard (1992). La production testiculaire est considérable : 58 x 10⁹ spermatozoïdes/g de testicule/an, variable en fonction de la taille du poisson. La durée de motilité des spermatozoïdes libérés dans l'eau n'est que de 15 s et leur pouvoir de fécondation chute rapidement (Bruslé & Quignard, 2001). La fécondité des femelles s'élève à 2 000 ovules/kg (Baglinière & Ombredane, 2001). Le contrôle expérimental de la maturation sexuelle a révélé que la photopériode était le facteur primordial la déclenchant selon un cycle saisonnier bien précis (Bruslé & Quignard, 2001).

La ponte est printanière (à la différence de la truite fario dont la ponte est automnale) puisqu'elle se déroule de février à juin. Cette reproduction est exceptionnelle en France et en Europe : malgré l'**eurivalence** de l'espèce, elle ne se reproduit naturellement que dans certains lacs de montagne pyrénéens, la ponte ne se produisant qu'après la fonte des neiges et le dégel, soit fin mai-début juin, ce qui réduit la période de croissance de la 1^{ère} année de vie à 4 mois (de juillet à octobre).

La fécondation exige un parfait synchronisme d'émission des produits sexuels, compte tenu de la brièveté de motilité des spermatozoïdes dans l'eau douce. La **spermiation** des mâles est déterminée par des signaux optiques, vibratoires et chimiques. La présence de phéromones dans l'urine des femelles constitue le facteur d'amorçage de la libération de laitance par les mâles sous contrôle endocrine (Bruslé & Quignard, 2001). Les œufs, d'un diamètre de 3,5 à 5 mm, sont déposés, à raison de 1 500 à 2 000 par kg de géniteur femelle dans des frayères de graviers comparables à celle de la truite commune (Bruslé & Quignard, 2001) et ce, dans des zones courantes peu profondes (Baglinière & Ombredane, 2001).

La durée d'incubation est de 290 à 340 **degrés-jours** et est donc l'une des plus courtes parmi les Salmonidés. Les matières minérales (en particulier les argiles de fraction granulométrique <2 µm) sont susceptibles de colmater les frayères, de perturber la fécondation par obturation mécanique du **micropyle** des œufs et surtout d'asphyxier les embryons au cours de leur développement (Bruslé & Quignard, 2001).

Les alevins émergents, migrent vers l'aval et leur distribution se fait selon deux facteurs : le couvert et la profondeur (Baglinière & Ombredane, 2001). Ils sont capables d'une première prise de nourriture à 500 **degrés-jours** et adoptent le même comportement (territorialité, hiérarchie sociale...) que celui de la truite fario. Les juvéniles présentent, en éclosion, des comportements de mordillage des nageoires dorsales et caudale à l'encontre de leurs congénères et se livrent à des attaques (agression bouche contre bouche) qui traduisent une forte compétition intraspécifique (Bruslé & Quignard, 2001).

Cette espèce est largement distribuée dans le monde d'où son actuel statut de poisson **cosmopolite**, à l'exclusion des régions tropicales et subtropicales dans lesquelles les températures moyennes sont supérieures à 13 °C. Peu d'espèces ont connu un tel succès hors de leur aire naturelle de distribution et une telle extension sur tous les continents : ce succès est dû notamment à sa capacité de colonisation du fait de son adaptabilité à des environnements variés (le facteur limitant étant la température) (Bruslé & Quignard, 2001).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

La truite arc-en-ciel est originaire de la côte Pacifique de l'Amérique du Nord (de l'Alaska au Mexique, en particulier des états de la Colombie-Britannique, de Washington et de l'Oregon aux Etats-Unis).

Elle a donné lieu à de très nombreuses introductions à partir d'une pisciculture située sur la Mc Cloud River en Californie : vers la côte Atlantique et la partie orientale des Etats-Unis en 1874, le Canada en 1881, l'Europe en 1882 (France en 1879, Allemagne en 1882, Grande-Bretagne en 1884), la Nouvelle-Zélande en 1883, l'Australie en 1894, l'Afrique du Sud en 1894, l'Argentine en 1904...

Cette truite est aussi parfaitement naturalisée en Europe centrale et occidentale, dans les Alpes (lac du Mont-Cenis), dans les lacs du Massif Central (Cantal), des Pyrénées orientales (lac des Bouillouses), de l'Ariège, des Pyrénées espagnoles, et de l'Andorre ainsi que sur certaines rivières pyrénéennes. Son introduction sur la façade méditerranéenne date de 1935 (Bruslé & Quignard, 2001).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Cette espèce de truite est présente dans tous les bassins hydrographiques français (Baglinière & Ombredane, 2001). Dans le bassin Artois-Picardie, elle est présente régulièrement, dans tous les départements.

Evolution des effectifs

Introduite en France en 1879, sa naturalisation est encore aujourd'hui limitée à quelques rares cours d'eau (voire lacs) des Pyrénées et des Alpes. Elle fait l'objet d'un élevage intensif à des fins halieutiques (déversements dans les lacs et les cours d'eau) et surtout commerciale en eau douce, c'est ce qui permet le maintien de ses populations et l'extension de ses effectifs (Baglinière & Ombredane, 2001).

BIOTOPES

Dans ses aires d'origine et d'introduction

La truite arc-en-ciel, comme la truite commune *Salmo trutta*, est un poisson très flexible et très adaptable à diverses conditions du milieu dans les eaux courantes (rivières, fleuves) ou stagnantes (lacs, réservoirs). Certaines populations sont sédentaires tandis que d'autres sont migratrices dans leur pays d'origine (la *steelhead* en particulier). Les déplacements des truites ont été suivis grâce à une technique de **biotélémetrie** utilisant des microtransmetteurs placés dans l'estomac du poisson (Bruslé & Quignard, 2001).

En rivière, elle se répartit de préférence dans la **zone à ombre** en raison de sa tendance à une **dévalaison**, ses exigences sont moindres vis-à-vis de l'oxygénation de l'eau (minimum 4 mg/l) et de la température : l'optimum thermique se situe entre 10 et 15 °C et les températures critiques létales vers 25 °C. Dans des rivières du sud de la Californie, à la limite méridionale de son aire de naturelle d'extension géographique, la truite arc-en-ciel doit adopter des stratégies de recherche de refuges thermiques pour éviter durant l'été, de devoir supporter des eaux dont la température (28 °C) dépasse sa limite de tolérance thermique : elle se localise alors au fond, au niveau des suintements d'eaux fraîches (18 °C).

Elle tend à éviter les courants rapides (sa vitesse de nage est de l'ordre de 60 cm/s), coûteux en dépenses énergétiques, et elle recherche les micro habitats d'eaux moyennement courantes. La densité en truites de grande taille est corrélée au volume d'eau dans les différentes sections transversales de cours d'eau américains à pente moyenne. Dans les rivières froides de montagne où elle est naturalisée (Hautes-Pyrénées), son activité alimentaire et sa croissance sont limitées dans l'année à 5 mois (de juin à octobre).

Les habitats lacustres lui conviennent très bien : dans des lacs canadiens, le succès du **recrutement** et la longévité (13 à 19 ans) ont été corrélés aux températures estivales (Bruslé & Quignard, 2001).

Bien que considérée comme une espèce d'eau douce, la truite arc-en-ciel possède des aptitudes à une adaptation à l'eau salée, compte tenu de ses potentialités d'**osmorégulation**. Les mécanismes branchiaux d'hypoosmorégulation, lors d'un transfert en eau marine (à large application en salmoniculture marine) sont semblables à ceux de la truite fario. Le métabolisme oxydatif des tissus branchiaux est élevé, impliquant une forte capacité de glycolyse (hydrolyse du glucose ayant pour origine une glycogénolyse hépatique) permettant la production de l'énergie (ATP) utilisée lors des transferts d'ions durant l'adaptation à l'eau salée (Bruslé & Quignard, 2001).

En fait elle se distingue donc de la truite *Salmo trutta* par une colonisation de la zone à ombre, une reproduction printanière et une moindre sensibilité à la température et à la qualité de l'eau (Baglinière & Ombredane, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Son intérêt écologique réside dans le fait qu'elle apparaît comme l'une des espèces les plus représentatives de la faune d'eau douce des zones tempérées froides et des plans d'eau de montagne (Bruslé & Quignard, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Cette espèce présente tout d'abord un intérêt halieutique certain. En effet, elle est l'une des espèces les plus prisées dans le monde de la pêche sportive. L'aménagement piscicole des rivières et surtout des plans d'eau (lacs artificiels, retenues de barrages, réservoirs...) permet d'offrir un cheptel de qualité aux amateurs de sensations fortes que sont les pêcheurs sportifs. Cette pratique, courante en Grande-Bretagne et au Canada, tend à se développer avec grand succès en France. Le fait que cette truite ne soit pas capable de se reproduire en de très nombreux sites offre une garantie de non-hybridation avec la fario et une sécurité de non introgression (Bruslé & Quignard, 2001).

Son intérêt économique n'est pas non plus négligeable : elle constitue l'espèce dominante de la trutticulture en Europe et en Amérique surtout, cette salmoniculture étant considérée comme l'une des plus anciennes pratiques d'élevage de poissons et l'une des plus réussies. L'élevage en eau salée dans le cadre d'une aquaculture marine est réalisée dans des fermes littorales. Des truites adaptées à l'eau de mer (salinité >30 mg/l), présentent une **régulation osmotique** (Bruslé & Quignard, 2001).

Elle est également un animal de laboratoire utilisé pour l'expérimentation (au même titre que la souris blanche ou le rat chez les mammifères), en physiologie (de la nutrition, de la respiration, de l'**osmorégulation**, de la reproduction, du stress...), en génétique (sélection génétique, **transgénèse**...), en immunologie (vaccinations) et en toxicologie. Elle peut servir de sentinelle pour les contrôles de la qualité des eaux, en particulier de l'eau potable. Une exposition à des eaux polluées du Rhin permet de juger des effets pathologiques sur son tégument. D'autre part, la détection de systèmes enzymatiques, dont l'activité augmente considérablement en présence d'hydrocarbures et de PCB, est utilisée comme biomarqueur d'exposition à ces polluants. Ainsi, en raison de la large disponibilité en élevage, où diverses souches ont été sélectionnées, et de son adaptabilité, elle constitue un bon modèle, tant animal (*in vivo*) que cellulaire (*in vitro*, en particulier en carcinologie), et un bon matériel expérimental ce qui fait d'elle le poisson le plus étudié dans le monde ainsi que l'atteste le nombre considérable de publications scientifiques qui lui sont consacrées (Bruslé & Quignard, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

La truite arc-en-ciel se trouve en compétition interspécifique avec la truite fario dans de nombreux hydrosystèmes, tant en rivière qu'en lac ou en réservoir, en France, en Europe centrale ainsi qu'en Amérique du Nord, où la truite commune *Salmo trutta* a été introduite. Cette dernière espèce tend d'ailleurs à manifester un comportement agressif tel que l'arc-en-ciel est contrainte d'établir ses habitats dans les parties inférieures des cours d'eau peu fréquentées ou même délaissées par la fario. Cependant, les périodes de ponte sont différentes (plus grande précocité de la fario et surtout frayères de cette espèce situées plus en amont) : ainsi une ségrégation spatiotemporelle de reproduction limite la concurrence interspécifique entre les truites des deux espèces. Aux Etats-Unis et au Canada, la compétition interspécifique se produit surtout avec les ombles (genre *Salvelinus*) (Bruslé & Quignard, 2001).

On peut aussi lui reprocher d'exercer une prédation sur les juvéniles d'autres poissons, ce qui a pu provoquer la disparition d'espèces endémiques dans certains cours d'eau (Anonyme, 1999).

Sur l'homme et ses activités

Aucun

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Cette espèce, dans le bassin Artois-Picardie, est classée parmi les espèces dont la présence ne pose pas ou plus de problèmes, ceci surtout parce qu'elle se reproduit difficilement dans le milieu naturel (elle ne se reproduit pas dans le bassin) mais aussi du fait de ses nombreux intérêts qu'ils soient économiques, halieutiques ou scientifiques qui compensent largement les gênes que sa présence peut engendrer.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie :

Anonyme. (1999). Jeu de fiches concernant les principales espèces rencontrées sur le bassin Adour-Garonne, p. 31. Groupe d'Etudes et de Recherche en Ecologie Appliquée de Bordeaux-Montesquieu.

Baglinière, J. L. & Ombredane, D. (2001). La Truite arc-en-ciel. In *Atlas des poissons d'eau douce de France*, vol. 47, p.250-251.

Bruslé, J. & Quignard, J. P. (2001). *Biologie des poissons d'eau douce européens*, Technique et documentation édition.

Keith, P. & Allardi, J. c. (2001). *Atlas des poissons d'eau douce de France*, Patrimoines naturels édition.

Spécialistes :

Conseil Supérieur de la Pêche,

Fédérations de pêche,

Mr J.L. BAGLINIERE,

Mr D. OMBREDANE.

Zonation faunistique des principales espèces européennes de poisson dans les hydrosystèmes fluviaux

Espèces	ZONES FAUNISTIQUES			
	Truite	Ombre	Barbeau	Brème
<i>Salvelinus fontinalis</i>	■			
<i>Cottus gobio</i>	■			
<i>Salmo trutta fario</i>	■			
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	■			
<i>Phoxinus phoxinus</i>	■			
<i>Nemachilus barbatulus</i>	■			
<i>Thymallus thymallus</i>	■			
<i>Esox lucius</i>	■			
<i>Leuciscus souffia</i>	■			
<i>Chondrostoma toxostoma</i>	■			
<i>Chondrostoma toxostoma</i>	■			
<i>Leuciscus leuciscus</i>	■			
<i>Leuciscus cephalus</i>	■			
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	■			
<i>Barbus meridionalis</i>	■			
<i>Gobio gobio</i>	■			
<i>Barbus fluviatilis</i>	■			
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	■			
<i>Rutilus rutilus</i>	■			
<i>Esox lucius</i>	■			
<i>Alburnus alburnus</i>	■			
<i>Percis fluviatilis</i>	■			
<i>Silurus asotus</i>	■			
<i>Cobitis taenia</i>	■			
<i>Cyprinus carpio</i>	■			
<i>Carassius auratus</i>	■			
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	■			
<i>Ictalurus nebulosus</i>	■			
<i>Misgonyx fossilis</i>	■			
<i>Abramis brama</i>	■			
<i>Rhodeus amarus</i>	■			
<i>Pygostius pungitius</i>	■			
<i>Lota lota</i>	■			
<i>Tinca tinca</i>	■			
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	■			
<i>Lepomis gibbosus</i>	■			
<i>Micropterus salmoides</i>	■			
<i>Misgonyx fossilis</i>	■			
<i>Anguilla anguilla</i>	■			