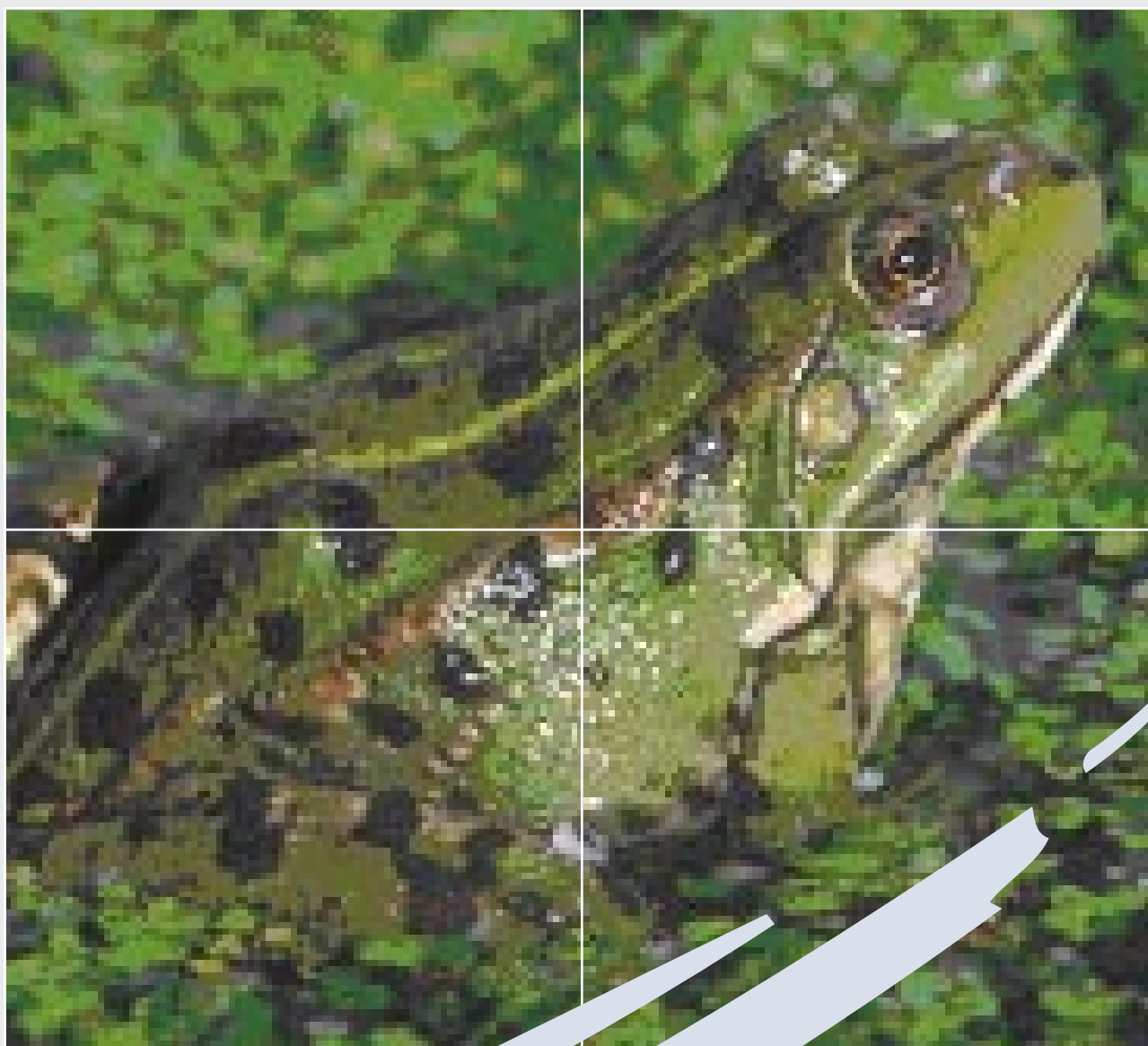


LES ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES SUSCEPTIBLES DE PROLIFÉRER DANS LES MILIEUX AQUATIQUES ET SUBAQUATIQUES

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

SOMMAIRE

Introduction	1
Sommaire	2
Les espèces exotiques	3
Les espèces aquatiques	4
Les Reptiles	5
Tortue de Floride (A,*) <i>Trachemys scripta elegans</i>	6
Les Amphibiens	11
Grenouille rieuse (N?, P) <i>Rana ridibunda</i>	12
Grenouille taureau (A, SPDB, **) <i>Rana castesbeiana</i>	16
Les Poissons	22
Black-bass à grande bouche (Abs) <i>Micropterus salmoides</i>	23
Carassin commun (Z) <i>Carassius carassius</i>	27
Carassin doré (Z) <i>Carassius</i>	30
Carpe argentée (A) <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	33
Carpe commune (Z) <i>Cyprinus carpio</i>	37
Carpe herbivore (N) <i>Ctenopharyngodon idella</i>	42
Hotu (N, P,*****) <i>Chondrostoma nasus</i>	46
Omble de fontaine (N?) <i>Salvelinus fontinalis</i>	51
Perche-soleil (N, SPDB) <i>Eupomictisgibbosus</i>	55
Poisson-chat commun (N, SPDB) <i>Ictalurismelas</i>	58
Pseudorasbora (N) <i>Pseudorasbora parva</i>	62
Sandre (N) <i>Stizostedion lucioperca</i>	65
Silure glane (N,*****) <i>Silurus glanis</i>	70
Truite arc-en-ciel (A) <i>Oncorhynchus mykiss</i>	75
Les Crustacés	81
Ecrevisse américaine (N) <i>Orconectes limosus</i>	82
Ecrevisse de Californie (Abs, SPDB) <i>Pacifastacus leniusculus</i>	87
Ecrevisse de Louisiane (Abs ?, SPDB) <i>Procambarus clarkii</i>	92
Les Mollusques	99
Clam asiatique (N) <i>Corbicula fluminea</i>	100
Crépidule (N) <i>Crepidula fornicata</i>	103
Moule zébrée (N) <i>Dreissena polymorpha</i>	108
Les espèces liées à l'eau	118
Les Oiseaux	119
Erismature rousse (A, ***) <i>Oxyura jamaicensis</i>	120
Les Mammifères	126
Chien viverrin (A, Nu, Gi) <i>Nyctereutes procyonides</i>	127
Ragondin (N, Nu, Gi) <i>Myocastor coypus</i>	133
Rat musqué (N, Nu, Gi) <i>Ondatra zibethicus</i>	143
Raton laveur (A, Nu, Gi) <i>Procyon lotor</i>	151
Vison d'Amérique (Abs, Nu, Gi) <i>Mustela vison</i>	158
Les espèces indigènes	163
Les Oiseaux	164
Le goéland argenté (I) <i>Larus argentatus</i>	164
Le grand cormoran (I, P****) <i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	173
La mouette rieuse (I) <i>Larus ridibundus</i>	182
Glossaire	191
ABREVIATIONS	198

LES ESPECES EXOTIQUES

LES ESPECES AQUATIQUES

Les Reptiles

Tortue de Floride (A,*)

Tortue à oreilles rouges

Emb : Vertébrés
Cl : Reptiles
O : Chéloniens
Ss-O : Cryptodira
F : Emidés

Trachemys scripta elegans

BIOLOGIE

Description

Selon les auteurs, il existe 15 à 16 sous-espèces. *Trachemys scripta* et *elegans* a été de loin la plus importée sur le marché français jusqu'en 1997, date à laquelle un règlement européen a interdit son importation sur tout le territoire de la Communauté (Servan & Arvy, 1996).

Cette dernière est vert foncé et zébrée de jaune, avec des marques rouges distinctives de chaque côté de la tête. Elle peut être facilement identifiée par sa mâchoire inférieure arrondie (qui est plus carrée chez les *Pseudomys*). Les orteils sont connectés par une membrane (comme chez les canards), caractéristique de la plupart des animaux aquatiques. Les mâles ont des ongles plus longs et recourbés sur leurs pattes antérieures (Anonyme, 2002c) (elles permettent une préhension de la femelle lors de l'accouplement), une queue plus longue et un plastron concave (celui de la femelle étant plat) (Anonyme, 2002b). Le cloaque de la femelle est situé plus près de la carapace que chez les mâles (Anonyme, 2002c).

Comme tous les reptiles, elle peut grandir toute sa vie, laquelle se compte par dizaines d'années (20 ans dans la nature contre 40 en captivité) et atteindre finalement 2 kg ! (Servan & Arvy, 1996).

Comportement

Cette espèce hiberne de novembre à mars, au fond de l'eau (la respiration cutanée permettant l'oxygénation) (Anonyme, 2002b).

Régime alimentaire

Elle est exclusivement carnivore au début de sa vie, par la suite son régime se diversifie. Elle se nourrit typiquement de vers, de mollusques, d'insectes, de têtards, d'amphibiens et de végétaux aquatiques (Collectif, 2000). Selon Détaint, 2002, elle peut se nourrir également de petits poissons, de juvéniles d'oiseaux d'eau, de micro mammifères et de charognes tout comme la cistude d'Europe d'ailleurs.

Reproduction/propagation

Les accouplements ont lieu dans l'eau entre mars et juin. Pour séduire la femelle, le mâle nage à sa poursuite et essaie de se mettre devant elle pour lui barrer la route. Si elle est réceptive, la femelle va ralentir et le mâle lui chatouille alors le museau avec ses griffes. Les pontes contiennent environ une vingtaine d'œufs qui sont déposés entre juin et juillet dans un trou de 2 à 10 cm creusé par la femelle sur une plage sablonneuse et ensoleillée. Il arrive que certaines femelles donnent jusqu'à trois pontes par année et qu'elles puissent conserver le sperme du mâle pour l'utiliser les années suivantes. Les éclosions ont lieu après 2 mois ou 2 mois et demi. Au moment de la naissance, le bébé mesure à peine plus de 3 cm et est invariablement attiré par l'eau. La maturité sexuelle est atteinte vers l'âge de 2 à 3 ans pour les mâles et de 3 à 5 ans pour les femelles (Anonyme, 2002b).

La tortue de Floride possède de très bonnes capacités d'adaptation aux conditions locales qui lui permettent de survivre et de coloniser quasiment tous les milieux d'eau douce en France (Anonyme, 2002a). En effet, sa robuste constitution lui permet de supporter des hivers rigoureux : des tortues totalement prises dans la glace d'un bassin peu profond se sont toutes réveillées sans aucun problème au printemps (Anonyme, 2002b). Sa présence sur tout le territoire métropolitain montre que cette espèce est acclimatée. Les quelques cas de reproduction signalés montrent que la naturalisation est possible, même si le processus semble à peine engagé aujourd'hui (Servan & Arvy, 1996).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

La tortue de Floride est originaire d'Amérique du Nord. Son aire de répartition naturelle s'étend du Mexique jusqu'au lac Michigan, en couvrant tout le bassin du Mississipi (Collectif, 2000). Le commerce de la tortue de Floride s'est rapidement développé après la seconde guerre mondiale. Vers 1960, quelques 150 entreprises produisaient environ 13 millions de petites tortues par an, principalement pour le marché américain (10 millions) et canadien (3 millions). A cette même époque, sont apparus les premiers rapports sur des enfants souffrant de salmonellose et il fallut plus d'une dizaine d'années pour que les scientifiques mettent en relation ces nombreux cas avec la possession d'une tortue aquatique, puis pour préparer un texte de loi promulgué en 1975, à l'initiative de l'US Food and Drug Administration, interdisant la vente de tortues d'eau douce d'une taille inférieure à 12 cm. En conséquence de nombreuses entreprises fermèrent, tandis que les autres se tournèrent vers l'exportation (Servan & Arvy, 1996). Ces tortues américaines d'eau douce sont donc importées dans nos pays d'Europe et dans le reste du monde depuis les années 1975-80 et massivement, à des fins ornementales, de 1989 à 1997 : que des femelles en théorie (Detaint, 2001). Aujourd'hui elles sont produites dans plusieurs fermes aquacoles en Louisiane et en Floride, d'où leur nom. Les individus sont ramassés dans la nature et sont ainsi de plus en plus rares dans leurs pays d'origine (Anonyme, 2002e). En 1993, une cinquantaine d'entreprises exportait plus de 6 millions de tortues de Floride par an. En France, pendant les dix dernières années, les importations ont varié de 0 en 1992 (interdiction d'importation) à 1 878 000 en 1989-1990, soit en moyenne plus de 400 000 tortues par an. Les observations de tortues de Floride dans le milieu naturel, liées à l'abandon des animaux par leurs propriétaires ont d'abord été anecdotiques puis elles ont été de plus en plus nombreuses dans les années 1980 (Servan & Arvy, 1996).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Cette jolie tortue fut massivement commercialisée en France pendant de longues années. Elle était vendue jeune, alors que sa taille ne dépassait pas quelques centimètres. Lorsque l'animal passait le cap des premières années, les propriétaires découvraient alors que l'animal jouet devenu gros, était vorace, voire agressif et qu'un aquarium important dont l'eau doit être renouvelée souvent, s'imposait pour pouvoir le conserver. Les reptiles ne suscitant pas autant d'attachement que les chats et chiens, de nombreux propriétaires les relâchèrent dans l'étang voisin, croyant souvent bien faire (ou en se déculpabilisant) en leur rendant leur liberté. C'est ainsi que de nombreuses tortues de Floride se sont retrouvées à l'état naturel et se sont naturalisées un peu partout en France, lorsque les conditions climatiques le permettaient (Collectif, 2000).

Deux enquêtes menées en 1994-1995 par le Ministère de l'Environnement/Conseil Supérieur de la pêche et en 1995 par le collectif « tortue de Floride », montrent que des tortues de cette espèce sont présentes dans le milieu naturel dans tous les départements métropolitains à l'exception de l'Ariège, des Hautes Pyrénées et du Tarn et Garonne, pour lesquels ils ne disposaient à cette date d'aucun renseignement. L'espèce est donc présente dans tous les grands bassins hydrographiques. 59 % des 722 observations de la seconde enquête ont été effectuées dans des lacs et étangs, 16 % dans des cours d'eau, le reste se répartissant dans d'autres types de milieux. Un seul individu a été observé dans 48 % des cas et deux à dix individus dans 43 % des observations. 77 % des observations concernaient des individus dont la longueur de la carapace dépassait 10 cm, alors que seulement 23 % des témoignages rapportent des observations d'animaux ne dépassant pas 10 cm. Trois cas de reproduction complète sont signalés : l'un près de Toulouse, un second près d'Alès et le troisième près de Tours (Servan & Arvy, 1996).

En France, en dehors de la métropole, elle est déjà naturalisée en Guadeloupe, Guyane, Martinique, Polynésie et Réunion (Servan & Arvy, 1996).

Il est cependant difficile de faire un bilan de la répartition de cette espèce, puisque celle-ci est liée aux lâchers volontaires quand les propriétaires souhaitent s'en débarrasser. Cependant de nouvelles observations sont citées tous les ans et ce sur presque tout le territoire national ainsi que dans le bassin Artois-Picardie. Dans ce dernier, elle est signalée dans le Nord/Pas-de-Calais aux alentours de Lille, sur la Lys, la Deule, aux alentours de Valenciennes, sur l'Escaut, une station est signalée à la Dune Marchan, près de Boulogne-sur-mer... La répartition dans la Somme et dans l'Aisne ne nous est pas connue.

Evolution des effectifs

Ses effectifs sont en constante évolution, en France et dans le bassin Artois-Picardie, du fait des introductions répétées dans le milieu naturel et ce, malgré l'interdiction de son importation sur le territoire national et européen et l'absence de reproduction dans le bassin Artois-Picardie notamment, à cause du climat trop rude pour elle. Elle est signalée de manière sporadique en Belgique dans différentes régions (Anonyme, 2002d) : ces foyers peuvent alimenter ceux de France et inversement. On commence à trouver d'autres espèces de tortues américaines notamment des tortues hargneuses (*Chelydra serpentina*) et des tortues à joues jaunes, une sous-espèce nominale (en Belgique notamment) (Anonyme, 2002d).

BIOTOPES

Dans les aires d'introduction et en France

Elle est présente dans les lacs, marais et cours d'eau lents, mais elle se révèle tout à fait capable de « voyager sur terre » à la recherche de zones humides plus favorables. Elle doit sa capacité à prospérer sous des climats variés à sa résistance au froid (elle peut hiberner dans la vase au fond de l'eau), au chaud, et à son régime omnivore (Collectif, 2000).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Aucun

Sur l'homme et ses activités

Le seul intérêt de cette espèce pour l'homme est son aspect décoratif et ornemental ainsi que son statut d'animal de compagnie.

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Sa présence pose problème car une prédation nouvelle s'exerce sur la faune des zones humides françaises, pression supplémentaire dont cette faune se serait bien passée compte tenu des nombreuses autres menaces dont elle fait l'objet !

De plus, en 1997, Mr Servan annonçait déjà qu'une compétition entre les espèces autochtone et exotique était inéluctable si aucune mesure n'était prise rapidement pour limiter la présence de l'introduite. 3 des 11 sous-espèces d'*Emys orbicularis* vivent en France, cependant c'est la biologie de *E. o. orbicularis* située surtout dans le Centre, la plus connue et menacée d'extinction qu'il compare à *T. s. elegans*.

Les deux espèces sont des tortues aquatiques fréquentant diverses catégories de zones humides telles que mares, marais, cours d'eau, étangs et lacs, mais *T. s. elegans* présente une activité terrestre plus importante que la cistude *E. o. orbicularis*. La comparaison des paramètres biologiques montre que la tortue de Floride est plus grande, a une reproduction plus précoce, des œufs plus gros, des jeunes plus lourds et des populations plus nombreuses que la cistude. D'un point de vue alimentaire, la cistude est strictement carnivore tandis que le régime alimentaire de la tortue de Floride comporte une proportion de végétaux importante pour les animaux les plus grands. Le potentiel reproducteur est de même grandeur pour les deux espèces. Il en conclut donc, que théoriquement, *T. s. elegans* possède des avantages certains pour une compétition avec la cistude. Cependant, à cette date, de nombreuses inconnues subsistent : comment vont s'exprimer les potentialités de la tortue de Floride dans les conditions qu'offre l'Europe en matière de climat, de ressources trophiques... Ces conditions vont-elles favoriser ou défavoriser l'espèce nouvelle ? D'autre part, comment va réagir la cistude à cette compétition ? La régression, à la fois naturelle et liée aux activités humaines, de cette espèce va-t-elle être accélérée ? (Servan & Arvy, 1996).

D'après Vincent Graffin, en 2000, il était encore trop tôt pour affirmer que la tortue de Floride était en mesure d'évincer la cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) là où les deux espèces cohabitent, situation qui tendait à se généraliser (Collectif, 2000).

Selon Detaint, 2002, les deux espèces sont actuellement en compétition. En effet, l'association Cistude Nature dont il fait partie, a étudié leurs populations dans le Lac des Carolins à Lescar (région de Bordeaux) et a constaté une régression des effectifs de la cistude d'Europe du fait de la dégradation de la qualité du milieu (qualité de l'eau, fréquentation du site trop importante) mais aussi à cause de la présence de la tortue de Floride. Des mesures ont été prises afin d'obtenir une augmentation des effectifs de la cistude face à ceux de l'exotique : euthanasie des individus de *T.s. elegans*, réaménagement du site à la faveur de l'espèce indigène...

Elle peut également transmettre des parasites aux espèces proches (Servan & Arvy, 1996).

Sur l'homme et ses activités

Du fait de la prédation qu'elle exerce sur les alevins et sur les juvéniles d'oiseaux d'eau, cette espèce peut gêner les activités de chasse et de pêche.

Elle peut transmettre la salmonellose aux jeunes enfants et aux personnes âgées ou affaiblies (Servan & Arvy, 1996).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Pour tenter de résoudre le problème de la tortue de Floride, de nombreuses associations recueillent aujourd'hui les animaux dont les propriétaires veulent se défaire ou que des particuliers ont rattrapé. Pendant ce temps, le commerce des tortues continue et tend même à se diversifier compte tenu de la mode des NAC (les Nouveaux Animaux de Compagnie), et des critiques nombreuses portées à l'égard des tortues de Floride (Collectif, 2000). En effet, si aujourd'hui l'importation de la sous-espèce *elegans* est interdite, elle n'est pas la seule espèce présente sur le marché : sept autres espèces américaines ont été exportées dans le monde à plus de 10 000 exemplaires entre 1989 et 1994. Tant que continuera le commerce d'espèces peu adaptées à la captivité et susceptibles de s'implanter dans notre pays, comme la tortue de Floride, nous serons concernés par leur dissémination et les perturbations qu'elles induisent dans nos milieux naturels (Collectif, 2000). De plus, l'Europe n'est pas la seule à subir les importations, comme en témoigne le nombre d'états où la tortue de Floride s'est acclimatée : Afrique du Sud, Arabie, Bahrein, Brésil, Thaïlande, Israël, Japon, Malaisie,... (Servan & Arvy, 1996).

Les caractéristiques écologiques de la tortue de Floride font d'elle une espèce introduite indésirable et nuisible en France où, on l'a vu, elle menace la biodiversité des milieux d'eau douce (Anonyme, 2002a). C'est pourquoi cette espèce est classée dans le bassin Artois-Picardie parmi les prioritaires dont l'extension est à éviter et les effectifs à limiter de manière systématique. Et cela même si elle y est à l'heure actuelle peu abondante, n'y est pas naturalisée et n'entre pas en compétition avec la cistude d'Europe puisque celle-ci n'est pas présente dans le bassin Artois-Picardie. C'est dans le cadre de la lutte nationale pour restaurer la biodiversité des milieux que la tortue de Floride a colonisés (celle-ci étant fortement souhaitée, à la fois par les pouvoirs publics et les associations de protection de la nature), que s'inscrit cette surveillance et ce contrôle des effectifs. Une cohésion au niveau national et européen est en effet indispensable au bon fonctionnement de la lutte contre la prolifération de cette espèce. De plus, un contrôle efficace passe également par une meilleure connaissance fondamentale de l'écologie de cette espèce dans son nouvel habitat (afin de définir, entre autres, une échelle spatiale d'intervention) et surtout de sa répartition encore mal connue. En effet, les données sont récoltées par des naturalistes et ne font pas toujours l'objet de publications, ce qui ne permet pas leur centralisation et leur analyse. Cette connaissance permettrait de mettre au point les meilleures stratégies possibles pour le contrôle des effectifs de cette espèce sur tout le territoire national (Anonyme, 2002a).

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie :

- Anonyme. (2002a). Invasion des tortues de Floride en Ile de France, vol. 2002.
<http://www.esse.u-psud.fr/epc/consevation/pages/Tortufloride.html>.
- Anonyme. (2002b). La tortue de Floride, vol. 2002. perso.club-internet
<http://perso.club-internet.fr/josset/florides.htm>.
- Anonyme. (2002c). Tortues à oreilles rouges, vol. 2002. Les marais de Reslider.
<http://reslider.free.fr/fgeneral.html>.
- Anonyme. (2002d). Tortues aquatiques introduites, vol. 2002. DGRNE
http://mrw.wallonie.be/dgrne/ong/rainne/nouvelles2001/tortues_floride.htm.
- Anonyme. (2002e). Tortues de Floride, vol. 2002. SOPTOM
www.tortues.com/floride_fr.html.
- Collectif. (2000). Les espèces invasives en zone humide. *Zones Humides Infos (Publication du groupe d'experts "zones humides")* **28**, 20 p.
- Detaint, M. (2001). Trois cas d'espèces invasives animales dans le Sud-ouest de la France : problématique et prise en compte dans la gestion des espaces. In *Les espèces invasives : problématique et gestion* (ed. USTL), pp. 46-52, Villeneuve d'Ascq.
- Servan, J. & Arvy, C. (1996). Introduction de la Tortue de Floride *Trachemys scripta* en France. Un nouveau compétiteur pour les espèces de tortues d'eau douce européennes. 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* (ed. C. S. d. l. Pêche), pp. 173-177. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.

Spécialiste :

Mr **Vincent GRAFFIN**,
WWF France.
188, rue de la Roquette
75 011 Paris
Tél : 01 55 25 84 84

Les Amphibiens

Grenouille rieuse (N?, P)

Rana ridibunda

Emb : Vertébrés
Cl : Amphibiens
O : Anoures
Ss-O : Néobatraciens
F : Ranidés

BIOLOGIE

Description

Les grenouilles vertes ont une tête plus allongée que les rousses et des yeux plus rapprochés. La zone tympanique est de la même couleur que la tête et les mâles possèdent des sacs vocaux situés de part et d'autre des commissures labiales (aux coins de la bouche). L'identification des différentes espèces constitue un problème particulièrement complexe (Anonyme, 1997). Dans l'hexagone, cinq y sont représentées :

- la petite grenouille verte ou grenouille de Lesson (*Rana lessonae*),
- la grenouille verte (*Rana esculenta*),
- la grenouille rieuse (*Rana ridibunda*),
- la grenouille de Pérès (*Rana perezi*), autrefois considérée comme une simple sous-espèce de *Rana ridibunda*.
- *R. grafi* (cette espèce, contrairement aux 4 précédentes, ne figure pas sur la liste des espèces présentes en France (arrêté du 22.07.93), elle a tout simplement été oubliée (Neveu, 2002).

Ces espèces sont partagées en deux grands complexes : au nord d'une ligne approximative La Rochelle-Nice se trouve avant tout le complexe *esculenta*, au sud le complexe *perezi*. Le premier est structuré principalement autour de l'association *esculenta-lessonae* dont l'abondance réciproque change avec les habitats. Mais à l'est se trouvent quelques associations *esculenta-ridibunda* sans parler des peuplements purs de *ridibunda*. Le deuxième complexe associe *R. perezi* et son hybride *R. grafi* (Neveu, 1996).

Toutefois ces espèces européennes présentent des caractéristiques génétiques particulières. En ce qui concerne les grenouilles appartenant au complexe *esculenta*, jusqu'aux années 60, trois morphotypes étaient connus : *esculenta*, *lessonae*, *ridibunda*. A la suite d'études effectuées en Pologne, il a été démontré que *esculenta*, la grenouille comestible était en fait un hybride naturel entre deux entités spécifiques bien définies : *lessonae* et *ridibunda*. Les résultats ont été confirmés par des approches enzymatiques. *R. esculenta* présente toutes les caractéristiques d'un hybride entre les deux espèces, tant au niveau morphologique qu'écologique. Ainsi, en général, l'autocroisement ne donne pas de descendance, les mortalités se produisent soit, dès l'embryon, soit au niveau des têtards et quelquefois au niveau des grenouillettes. Mais cet hybride est un peu particulier, car il peut se maintenir par rétrocroisement avec une des deux espèces parentales. La descendance est alors essentiellement constituée d'hybrides grâce à un processus qui élimine un génome parental au cours de la méiose. Des études récentes montrent cependant quelques exceptions, avec le développement d'une autre stratégie de l'hybride pour acquérir de la fertilité à partir de mâles triploïdes et de femelles diploïdes. Au fil des années, grâce aux progrès des moyens d'analyses, des grenouilles classées sous le vocable *ridibunda* se sont révélées être des taxons différents (sur le plan biologique, biochimique, **biométrique**) suivant les régions (Haffner, 1996).

En fait ce que la loi désigne comme *ridibunda* est très souvent un ensemble d'animaux plus ou moins allochtones. Selon Neveu, 2002, il n'est pas possible à partir de quelques individus d'affirmer qu'une population est autochtone et/ou sans introgression. Seules des études moléculaires précises pourront retracer l'histoire du génome de *Ridibunda* (Neveu, 2002).

La grenouille rieuse mesure environ 15 cm, a un aspect massif et une peau plus verruqueuse que les autres espèces. C'est la plus grande des grenouilles d'Europe. Son dos est vert pâle, bronze-gris/brun, tacheté de noir (parfois la ligne vertébrale est vert-jaune). Son ventre est blanc grisâtre avec les flancs marbrés de noir. Elle n'a pas de ton jaune sur la face postérieure des cuisses (Anonyme, 1997) et celles-ci sont barrées de vert foncé (Anonyme, 2002).

Chant : Ses sacs vocaux sont gris. Le chant est plus grave et plus puissant que les autres espèces et ressemble à un rire « ké ké ké » (Anonyme, 1997), « croax », « pink », « oêh », « ouak », ... : on l'entend de midi à minuit et au printemps surtout mais aussi d'avril à octobre en puissants chœurs (Anonyme, 2002).

Comportement

Comme la plupart des grenouilles vertes, elle mène une vie essentiellement aquatique (contrairement aux grenouilles rousses) et est assez bruyante (Anonyme, 1997). Elle est très agile et peut faire des bonds de 2 m.

C'est une espèce principalement diurne. Elle hiberne dans la vase au fond de l'eau de fin octobre à début avril (Anonyme, 2002).

Régime alimentaire

Elle se nourrit d'insectes, de vers, de têtards et d'alevins, de jeunes lézards et même de souriceaux (Anonyme, 2002).

Reproduction/propagation

Plus de 1 000 œufs sont déposés par paquets au fond de l'eau, parmi les plantes aquatiques. Prêts à la métamorphose après 3-4 mois, les têtards atteignent alors jusqu'à près de 10 cm de longueur. Ils sont adultes à trois ans (Anonyme, 2002).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

La demande en reptiles et amphibiens exotiques peut avoir plusieurs origines : les particuliers sont régulièrement amateurs d'animaux vivants qu'ils placent soit dans des terrariums, soit dans leur jardin. Les laboratoires de recherche sont eux aussi grands consommateurs d'amphibiens pour réaliser des expériences ou, plus généralement, pour permettre aux étudiants universitaires de réaliser leurs dissections. Enfin de très nombreuses grenouilles sont importées à des fins culinaires. Au cours des transports, il arrive fréquemment que des individus s'échappent et que, d'autre part, des individus soient relâchés intentionnellement dans le milieu naturel. C'est le cas de la grenouille rieuse (Temara, 2002). Ses nombreuses introductions successives dans le milieu naturel ainsi que les évasions de cette espèce, qui lui ont permis de se disperser et de naturaliser (Haffner, 1996), font qu'on ne connaît pas la date précise de son introduction en Europe et en France.

En Belgique, on sait qu'elle se répand actuellement tout doucement, surtout en Brabant. Cependant, elle est présente partout en Wallonie, notamment sur des mares et étangs privés (Anonyme, 2001).

L'origine des individus introduits en Europe est multiple : les principales zones à partir desquelles se sont opérées les importations étant l'ex-Yougoslavie, la Turquie, l'Albanie et l'Egypte (Haffner, 1996). Dans tous les cas, les pays étaient classés dans la zone à *ridibunda*. Actuellement, cet ensemble a éclaté en plusieurs **taxons** et il n'existe pas de marqueurs précis pour les reconnaître au niveau individuel. Seules les fréquences alléliques de certains **alloenzymes** peuvent donner des indications. Ainsi, en France, certains sondages indiquent la présence probable d'animaux issus d'Egypte dans la vallée du Rhône, de Turquie dans les Deux-Sèvres et dans l'île de Ré, d'Albanie autour de Nantes, ... (Neveu, 2002).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

En raison de la grande difficulté à déterminer les différentes espèces de grenouilles « vertes », la répartition exacte de la grenouille rieuse est encore mal connue aussi bien en France qu'en Europe.

En France, il apparaît toutefois que son aire de répartition soit constituée de nombreuses populations isolées qui figurent souvent autour des centres de consommation et/ou d'importation, et autour des Universités suite aux fuites pendant les Travaux Pratiques, volontaires ou non. Seules les populations de l'est de la France et autour du lac Léman pourraient être autochtones (Neveu, 1996).

Actuellement, les populations les plus abondantes se trouvent le long de l'axe Rhône, du Léman à la Camargue, dans l'ouest, autour de Rennes, de Roscoff, de Nantes, dans les Deux-Sèvres... (Neveu, 2002).

Dans le bassin Artois-Picardie, on connaît sa distribution dans le Nord-Pas-de-Calais.

Evolution des effectifs

Cette espèce est en pleine expansion en France et donc dans le bassin Artois-Picardie également.

BIOTOPES

Dans les aires d'introduction et en France

Elle vit principalement dans les lacs et les grandes pièces d'eau (Anonyme, 1997), si possible avec une végétation riche. Elle fréquente également les fossés, les gravières et les cours d'eau lents (Anonyme, 2002).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Aucun

Sur l'homme et ses activités

La grenouille rieuse a fait l'objet d'un commerce intense (les importations de grenouilles pour la consommation humaine s'étant fortement développées dans les années 60-70 (Neveu, 1996). En effet, elle est plus grosse que les grenouilles vertes autochtones et que la grenouille rousse (*R. temporaria*) dont on consomme traditionnellement les cuisses. Elle peut être également utilisée dans les laboratoires universitaires et pour l'ornement des bassins et plans d'eau (Haffner, 1996).

Depuis une dizaine d'années et après avoir testé différentes souches sauvages de l'Ille et Vilaine, l'INRA de Rennes a mis au point un élevage intensif de *ridibunda*, grâce à l'appui financier du Ministère de l'Agriculture. Cet élevage repose sur les meilleures performances de *ridibunda*. Il peut produire en routine 15-20 kg/m²/an soit environ 300-350 individus/m²/an consommables. Cela permet l'étude de ces grenouilles et de leur origine. De plus, la France importe 3 000 - 4 000 T par an de cuisses surgelées issues d'Extrême-Orient, prélevées sur des populations sauvages d'Indonésie ou de plus en plus d'élevages en Chine (concerne surtout la grenouille taureau). Mais elle importe également 700-800 T de grenouilles vivantes pour préparer des brochettes de cuisses fraîches issues de la zone méditerranéenne. Un des objectifs de cet élevage est donc de réduire les imports et ainsi les introductions involontaires de grenouilles allochtones (Neveu, 2002).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Cette espèce peut s'hybrider avec nos grenouilles indigènes et mettre en péril leur patrimoine génétique. Il a en plus été démontré que l'apparition d'hybrides peut être très rapide puisqu'en terme de compétition interspécifique entre la grenouille rieuse et la grenouille de Lesson (*Rana lessonae*), les spermatozoïdes de la deuxième espèce ont une très grande affinité pour des œufs non encore fécondés, quelque soit l'origine de la ponte (grenouille rieuse ou grenouille de Lesson).

Il est évident que la santé des populations est liée à leurs caractéristiques génétiques propres, voire à leur originalité vis-à-vis des conditions écologiques particulières de leur environnement. Néanmoins, lorsque les pressions évolutives sont très variables, les populations de grenouilles génétiquement homogènes sont très menacées puisque la mortalité importante que l'on peut observer peut être expliquée principalement par des facteurs génétiques. Dès lors, à l'état naturel, dans d'autres pays européens, le brassage génétique dans le genre *Rana* est considéré comme une amélioration génétique qui peut permettre le maintien des populations de grenouilles vertes face aux conditions écologiques changeantes (Temara, 2002).

Rana ridibunda peut, en plus, exercer un cannibalisme ou une concurrence alimentaire envers les espèces de grenouilles indigènes (c'est une espèce très vorace et par ce biais elle constitue une menace pour la survie des autres amphibiens) (Temara, 2002). Par exemple, introduite en Suisse, elle serait responsable de la régression d'amphibiens autochtones. Elle peut également consommer les alevins du discoglosse peint (*Discoglossus pictus* : espèce d'amphibien introduite en France mais protégée) et joue un rôle primordial dans la distribution des espèces du genre : ceci expliquerait, en partie, l'échec de l'introduction du discoglosse sarde dans les Maures. Cependant aucune étude n'a été réalisée dans le milieu naturel (Haffner, 1996).

Sur l'homme et ses activités

Aucun

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Cette espèce est protégée sur l'ensemble du territoire métropolitain français (Arrêté du 22 juillet 1993). Il est interdit de la détruire ainsi que ses œufs et nids, de les capturer, de la transporter morte ou vivante, de l'utiliser, de la vendre... Elle ne peut donc être utilisée en dehors des élevages autorisés (Haffner, 1996).

Dans le cadre des connaissances actuelles, le problème des introductions des autres taxons européens de grenouilles vertes et notamment de *Rana ridibunda* semble présenter moins de danger que l'introduction de la grenouille taureau. Il faut cependant éviter des repeuplements allochtones pour maintenir les structures géniques en place et mieux comprendre les causes de la régression réelle des stocks des espèces autochtones. C'est surtout le risque de perturber l'ordonnement des taxons au niveau géographique, ce qui augmentera les difficultés pour les spécialistes à analyser les structures génétiques des populations autochtones, et donc le risque de faire disparaître les espèces autochtones qui sont prépondérantes (Neveu, 1996).

Cette espèce est donc classée dans le bassin Artois-Picardie parmi celles dont l'évolution des effectifs est à surveiller, dans la mesure du possible puisqu'elle est protégée, grâce à des suivis de populations.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Anonyme. (1997). Les grenouilles vertes, vol. 2002. MRW/DGRNE/OFFH
<http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/especes/ecologie/amprep/grenouilles.vertes.html>.
- Anonyme. (2001). Grenouilles introduites, vol. 2002.
http://mrw.wallonie.be/dgrne/ong/rainne/nouvelles2001/grenouilles_introduites.htm.
- Anonyme. (2002). Grenouille rieuse, vol. 2002.
<http://www.fr.ch/mhn/expositions/r-grerie.htm>.
- Haffner, P. (1996). Bilan des introductions récentes d'amphibiens et de reptiles dans les milieux aquatiques continentaux de France métropolitaine. In *Connaissance et gestion du patrimoine aquatique. Les introductions des espèces dans les milieux aquatiques continentaux en métropole. Séminaire Ministère de l'Environnement, GIP Hydrosystèmes* (éd. C. S. Pêche), pp. 155-163. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.
- Neveu, A. (1996). L'introduction d'espèces allochtones de grenouilles vertes en France, deux problèmes différents : celui de *R. castesbeiana* et celui des taxons non présents du complexe *esculenta*. In *Connaissance et gestion du patrimoine aquatique. Les introductions des espèces dans les milieux aquatiques continentaux en métropole. Séminaire Ministère de l'Environnement, GIP Hydrosystèmes* (éd. C. S. Pêche), pp. 165-171. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.
- Neveu, A. (2002). Protection, réglementation, élevage des grenouilles vertes : complexité et contradiction. Analyse et propositions d'évolution de la situation actuelle, pp. 5. Institut national de recherche agronomique, Rennes.
- Temara, K. (2002). Reptiles et amphibiens de Belgique : espèces introduites, vol. 2005.
<http://www.atmosphere.be/nature/herpetology/Introductions.html>.

Spécialiste

Mr NEVEU André

Laboratoire d'Ecologie Aquatique, INRA,

65, rue de Saint-Brieuc, 35042 RENNES Cedex, France.

Grenouille taureau (A, SPDB, **) *Rana castesbeiana*

Le ouaouaron

Emb : Vertébrés
Cl : Amphibiens
O : Anoures
Ss-O : Neobatraciens
F : Ranidés

BIOLOGIE

Description

Sa tête est large et aplatie, sans cou apparent. Un repli cutané partant de l'œil contourne dorsalement le tympan et se termine à la base des pattes antérieures, en revanche elle ne possède pas de plis dorso-latéraux. Les membres postérieurs sont palmés et plus longs que ceux antérieurs. Le deuxième orteil dépasse d'ailleurs légèrement la membrane interdigitale. La peau est plutôt lisse et humide (Anonyme, 2002). Sa robe est vert jaune à brun sur le dos et de couleur crème, souvent contrastée et vermiculée, sur le ventre. Le mâle adulte possède des tympanes très développés (Neveu, 1996) et une gorge jaune (Anonyme, 2002).

C'est la plus grande des espèces de Ranidés nord-américaines : elle peut atteindre 18 cm chez le mâle et 20 cm chez la femelle et peut peser plusieurs centaines de grammes (Neveu, 1996). Cependant son nom ne provient pas de sa taille mais de son chant qui ressemble aux beuglements d'une vache !

La grenouille taureau peut vivre de 8 à 9 ans (Anonyme, 2002).

Comportement

L'activité des adultes débute lorsque la température de l'eau dépasse les 13-14 °C et celle de l'air 20-24 °C. C'est un animal plutôt solitaire et en temps ordinaire, la grenouille taureau s'occupe très peu de ses semblables. Le mâle est polygame, aussi, vers la fin de mai, il devient très territorial et peut défendre un territoire de 3 à 25 m par individu. S'imposant par leurs mimiques agressives et des sons hoquetés, ils n'acceptent autour d'eux que ceux qui adoptent une attitude de soumission. Même la femelle qui s'approche des attroupements de mâles coassant en cœur doit garder la tête très près de l'eau, lors des visites de reconnaissance précédant l'accouplement. A tout âge de sa vie, surtout si le nombre de proies est faible dans son milieu, elle n'hésite pas à pratiquer le cannibalisme.

Grâce à la force de ses longs membres postérieurs palmés, elle peut parcourir de bonnes distances, tant sur la terre ferme que dans l'eau (Anonyme, 2002), surtout si les conditions sont mauvaises (Neveu, 1996). Ses bonds peuvent atteindre 1,2 m. Toutefois, à moins d'y être contrainte, elle s'aventure rarement loin des rives où elle est née. Au besoin, ses déplacements terrestres ont lieu surtout à partir du crépuscule, pendant ou immédiatement après une pluie abondante. Dès la fin septembre, elle se réfugie dans la vase ou sous les dépôts de végétation sous l'eau. Débute alors pour elle une longue période d'hibernation qui ne prend fin qu'avec le retour de la chaleur en mai. Pendant tout ce temps, cette grenouille connaît un état de torpeur très avancé. Les têtards semblent moins paralysés, de sorte qu'occasionnellement on peut les voir remonter près de la surface, sous la glace (Anonyme, 2002).

Régime alimentaire

A l'état adulte, cette espèce de grenouille très vorace, est capable d'ingérer des petits reptiles, d'autres espèces de grenouilles, des rongeurs, des oiseaux (juvéniles ou petites espèces : poussins de poules d'eau ou d'anatidés par exemple) (Detaint, 2001), des crustacés, des insectes, des poissons, des micro mammifères, ... (Detaint, 2001). On a même retrouvé des petits alligators dans les contenus stomacaux (Neveu, 1996).

Reproduction/propagation

La reproduction débute lorsque la température de l'eau atteint 17-21 °C (de Wavrin, 2001).

La ponte a lieu en mai-juin ; le nombre d'œufs, ronds et transparents piqués d'un point noir, varie de 1 000 à 20 000 par femelle, avec des records au-delà de 45 000, en fonction de la taille des géniteurs (Neveu, 1996). Laissés à eux-mêmes, ceux-ci s'agglutinent en masses gélatineuses aux végétaux émergents du cours d'eau où a eu lieu la ponte. L'éclosion des œufs se produit 4 à 5 jours plus tard (Anonyme, 2002). Suivant le climat et la taille des femelles, il peut y avoir deux pontes par an, la deuxième étant plus faible et avec des œufs plus petits. Le développement des têtards dépend de la température, de 5 mois en Louisiane, jusqu'à 2-3 ans au Québec. La taille des têtards est normalement de 15 à 17 mm, leur alimentation est constituée de détritus et de périphyton récolté sur les végétaux. Après la métamorphose, la petite grenouille s'alimente surtout des invertébrés terrestres et aquatiques, mais dès que sa taille le permet elle s'attaque à des proies plus importantes : écrevisses, grenouilles, ... La maturité sexuelle est atteinte à 9-10 cm (Neveu, 1996).

Leur capacité de reproduction et leur faible exigence en ce qui concerne la qualité du milieu leur permet de coloniser de nombreux habitats.

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Originaire d'Amérique du Nord, de la côte est des Etats-Unis depuis la frontière mexicaine jusqu'à la région des grands Lacs et le sud du Canada, elle colonise actuellement, à la suite de diverses introductions, la côte Ouest du nord au sud et une partie du Mexique. Elle est donc présente dans une vaste zone aux climats variés, du continental au semi-tropical (Neveu, 1996).

Elle a été introduite également sur plusieurs autres continents, dans la plupart des cas soit à des fins d'élevage, à but ornemental ou comme prédateur (Detaint, 2001). En Europe, elle est naturalisée en Italie (à partir de seulement un mâle et deux femelles introduits dans les années 1930), aux Pays-Bas et peut-être en Espagne. Elle est également signalée depuis peu en Hollande (1989-1990) à partir de fuites dans le circuit des amateurs de vivariums et sa reproduction semble y être effective (Neveu, 1996). Plus récemment, le 14 novembre 1999, elle a été découverte à la suite d'un recensement nocturne en Brabant wallon à Nil Saint-Vincent (Belgique). Le site était un petit étang créé depuis peu, riche en végétation (*Elodea* et algues filamenteuses). Trois grenouilles taureau y ont été recensées : 1 spécimen de 15 cm vert et sans tâche, un second de petite taille (certainement un immature), le troisième observé était brun et mesurait entre 15 et 20 cm. Ces trois individus provenaient très certainement d'un étang proche où l'accès n'était pas possible, puisqu'ils n'avaient pas été recensés précédemment. Elle est donc naturalisée en Belgique. Elle a ensuite été trouvée à plusieurs reprises dans des bassins de particuliers (de Wavrin, 2001). Cependant, selon le ministre Haffner, 2002, les observations de grenouilles taureau en Belgique restent, pour le moment, irrégulières.

En France, la naturalisation de cette grenouille en métropole est assez récente, bien que des tentatives infructueuses d'introduction aient été faites dès la fin du XIX^{ème} siècle. La première mention écrite signalant la naturalisation de l'espèce (dans la région de Bordeaux) date de 1990. En fait, cette population est issue d'individus relâchés à la fin des années 1980 à la suite d'une introduction volontaire.

En effet, en 1968, Armand Loti ramène à Arveyres une dizaine de grenouilles taureau à des fins décoratives. Après un hiver rude en 1971, les grenouilles disparaissent de son bassin. En fait, elles ont probablement cherché des habitats plus favorables et on les a retrouvées 10 ans après dans la commune d'Izon (à 5 km d'Arveyres) (Detaint, 2001). En 1991, la présence de nombreux descendants (têtards, grenouillettes) a été observée (Haffner, 1996).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Aussi, depuis quelques années, la population de grenouilles taureau la plus importante en France est signalée dans une zone limitée de gravières au nord de Bordeaux entre Garonne et Dordogne (Haffner, 1996). Quelques foyers ponctuels sont également mentionnés en banlieue de Bordeaux dans les parcs ou les espaces semi-naturels (Detaint, 2001). Elle se serait récemment étendue au Médoc (Neveu, 1996), au bassin d'Arcachon (Detaint, 2001) et le premier spécimen du bassin Artois-Picardie a été découvert en avril 2002 dans un étang de particulier.

Le commerce de cette espèce (importation de grenouilles vivantes pour la consommation humaine ainsi que pour l'ornement), est responsable de sa propagation (individus échappés, abandon des animaux à la suite de fermetures d'élevages) et de sa naturalisation dans la région de Bordeaux (Haffner, 1996). L'invasion se fait également par le biais des axes fluviaux et des réseaux hydrographiques très denses dans la région de Bordeaux (Detaint, 2001).

Dans le bassin Artois-Picardie, un seul individu a été retrouvé (le 10 avril 2002), mort, dans la commune de Thun-St-Martin dans le département du Nord. Il s'agissait d'un individu mâle, retrouvé par Mr Martin Arduin dans un étang privé (J. Godin, 2002).

Evolution des effectifs

Les effectifs sont en extension dans la région de Bordeaux puisque l'espèce s'y est naturalisée ; cependant dans le bassin Artois-Picardie elle a peu de chance de s'accommoder au climat trop froid et il n'a été recensé, pour le moment, qu'un seul individu trouvé mort.

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine

Dans ses aires de distribution naturelle, c'est une espèce d'étangs riches en végétation et qui reste près de l'eau (Neveu, 1996).

Dans les aires d'introduction et en France

Cependant, dans les sites d'introduction, elle peut coloniser tous les types de plans d'eau (Neveu, 1996). En effet, dans les pays où elle a été introduite, elle se révèle peu exigeante au niveau de la qualité de son habitat : on la retrouve dans les marais de bonne qualité comme dans des bassins de station d'épuration : aussi, cette espèce pose problème du fait de son opportunisme dans le choix de ses proies et de son habitat (Detaint, 2001).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Aucun

Sur l'homme et ses activités

Cette espèce possède une certaine valeur économique, suscitant l'intérêt des gastronomes depuis longtemps (Neveu, 1996). En effet, le commerce de la grenouille taureau a été pratiqué pour la consommation de leurs cuisses (tout comme la grenouille rieuse (*Rana ridibunda*), ces deux espèces étant plus grosses que les autres grenouilles vertes et la grenouille rousse (*R. temporaria*)).

De plus, les élevages de grenouilles importées sont autorisés tandis que pour élever des grenouilles françaises il faut obligatoirement une permission du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (Ohier, 2000). Ainsi, l'élevage de la grenouille taureau a été encouragé et elle a également été utilisée dans les laboratoires universitaires.

L'utilisation de sa peau pour soigner les grands brûlés a été proposée au 9^{ème} congrès de chirurgie esthétique à Porto Alegre (Amérique du Sud). Selon l'inventeur de la technique, le chirurgien Nelson Piccolo, un hôpital (Goias) utilise des peaux de *Rana catesbeiana* depuis 6 ans comme producteur temporaire de peau humaine dans le cas de brûlures graves. Ce type de peau a l'avantage de réduire le temps de cicatrisation à 6 jours contre les 20 à 30 obtenus avec le traitement traditionnel, qui est à base de peau de cadavres, de peau des parents ou de peau synthétique. En effet, la peau des grenouilles en général, permet une convalescence plus rapide car elle est riche en antibiotiques, anti-inflammatoires et analgésiques naturels. Toutefois, il faut environ 500 à 1 000 peaux de grenouilles pour un traitement de 14 jours ! (Anonyme, 2002).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Cette espèce souvent dominante par sa taille n'est cependant pas très abondante : quelques pour cent des communautés de batraciens. Les densités sont très variables de 8,8 à 45,8 ha d'étangs, de 6,6 à 119 par km de canaux (Neveu, 1996). Cependant, on considère qu'elle a réduit les populations de *R. pipiens fisheri* dans le Nevada, déplacé et réduit *R. aurora* (grenouille à pattes rouges), *R. boylei* en Californie, qu'elle est en compétition avec *R. pretiosa* dans le Montana, ... En Italie, elle est accusée de faire disparaître les espèces de grenouilles vertes autochtones du complexe *esculenta* dans certaines régions et pas dans d'autres (Neveu, 1996).

En effet, la grenouille taureau peut entrer en compétition directe avec les espèces occupant des niches écologiques proches et en particulier les autres espèces de grenouilles vertes qui sont de tailles inférieures. Cette compétition peut se produire au stade adulte, mais aussi au stade larvaire comme cela a pu être démontré expérimentalement avec la grenouille de Boyle (*Rana boylei*) (Neveu, 1996). En effet, les têtards de la grenouille taureau, sécrètent des substances chimiques qui inhibent le développement de ceux des autres espèces présentes dans l'écosystème (Detaint, 2001).

Elle est également bien connue pour sa voracité. Elle peut ingérer toute une gamme de vertébrés : poissons, amphibiens, tortues aquatiques, petits mammifères, jeunes oiseaux. En particulier, la prédation par la grenouille taureau sur les amphibiens autochtones en voie de régression a été mise en évidence à la suite d'analyses de contenus stomacaux en Californie ou en Italie, deux régions où elle a été introduite. Cependant, aucune étude sur l'impact réel de la prédation qu'elle exerce sur les espèces autochtones n'a été faite dans le milieu naturel, (Haffner, 1996).

Enfin, il existe un risque de transmission d'agents pathogènes à des espèces proches, c'est à dire aux espèces indigènes du genre *Rana* (Detaint, 2001), même si pour l'instant, au niveau des écosystèmes aquatiques, aucun problème sanitaire lié à l'introduction de la grenouille taureau n'a été constaté en métropole (Haffner, 1996).

Globalement, en 1997, Neveu considérait que rien ne permettait de dire que les grenouilles taureaux de la zone bordelaise avaient un impact sur les écosystèmes, faute de mesures précises. Cependant, compte tenu de sa biologie et des données existantes concernant d'autres zones où elle a été introduite, il conseillait d'être très prudent vis-à-vis de sa dispersion tout en gardant à l'esprit que la constatation de la régression d'une espèce autochtone simultanément à l'introduction d'une exotique n'établissait pas toujours un lien de cause à effet (Neveu, 1996).

Depuis, Cistude Nature a réalisé une analyse sur les éventuels problèmes liés à la présence de la grenouille taureau ainsi qu'un inventaire de ses populations en Gironde. Il en ressort que l'impact de cette espèce sur le milieu naturel et les espèces autochtones n'est pas négligeable et l'association en conclut que sa présence est une véritable menace (Detaint, 2001).

Sur l'homme et ses activités

Elle est accusée par les pêcheurs et les chasseurs d'Aquitaine de consommer les alevins et les oisillons et d'être responsable de la diminution des poissons. Cependant la prédation sur les alevins est certainement limitée, la grenouille n'étant pas adaptée à chasser sous l'eau (Haffner, 1996).

Il pourrait y avoir également un risque de transmission d'agents pathogènes à des prédateurs et en particulier l'homme (salmonelles...), mais aucune étude vétérinaire n'a encore été menée (Detaint, 2001).

Son impact sur les activités humaines est donc limité.

FACTEURS DE REGULATION

Les facteurs de mortalité sont variables. De nombreux prédateurs (invertébrés, poissons) consomment ses œufs et ses têtards en grande quantité. A l'état adulte elle est capturée par les rapaces, les carnassiers, les serpents... (Neveu, 1996). Elle est également la proie des achigans, brochets, canards, ratons laveurs, hérons, corneilles et sangsues (Anonyme, 2002).

Les adultes peuvent héberger un grand nombre de parasites et sont sensibles à de nombreuses bactéries. Ainsi, la maladie des pattes rouges (septicémie à *Aeromonas*, *Citrobacter*, ...) peut détruire une partie des stocks, au moment de l'hibernation. En effet, les bactéries **psychrophiles** présentes dans le tube digestif deviennent alors pathogènes suite à l'arrêt du transit et à la réduction des défenses immunitaires. D'autres risques existent au niveau des têtards en particulier avec le développement des polluants, ceux-ci étant, entre autres, particulièrement sensibles aux pesticides (mais c'est le cas des têtards de beaucoup d'espèces de grenouilles) (Neveu, 1996).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Les conséquences réelles des introductions d'amphibiens en général et de la grenouille taureau en particulier sont souvent mal connues et hypothétiques. Des études et des suivis scientifiques devraient être développés en métropole, afin de déterminer les impacts réels de celle-ci (Haffner, 1996).

C'est ce à quoi s'attache l'association Cistude Nature (les pouvoirs publics qui ont été alertés sur les problèmes posés par la grenouille taureau à la fin des années 80, n'ont pris aucune mesure). En 2000, cette association a réalisé une synthèse bibliographique, des analyses sur les impacts des espèces ainsi qu'un inventaire des populations de cette espèce en Gironde : collecte de données par le réseau des acteurs concernés. Ils ont également réalisé des analyses **biométriques**, stomacales, vétérinaires et génétiques. De plus les partenaires intéressés (Conseil Supérieur de la Pêche, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage) ont été informés, ainsi que les institutions, les médias et les particuliers (Detaint, 2001). Ces derniers doivent être effectivement bien informés puisque, par exemple en 2000, des habitants de la région de Bordeaux, au nom de la protection aquatique, ont supprimé tous les têtards de leur étang croyant bien agir. Il s'est révélé qu'il s'agissait non pas de petites grenouilles taureau mais de *Polabates cutripedes*, une espèce rare et protégée ! (Nomi, 2001).

Aujourd'hui grâce à la pression médiatique qu'ils ont exercé, les structures administratives concernées par le sujet réagissent (Conseil Général de Gironde, Conseil Régional d'Aquitaine, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, aujourd'hui le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable) (Detaint, 2001). Ainsi, la grenouille taureau vit actuellement en France de manière illégale puisqu'elle ne figure pas dans la liste qui, par arrêté ministériel, recense le patrimoine national vivant. Elle est en plus classée parmi les espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques et interdite d'importation sur tout le territoire de la communauté européenne depuis 1997 : sa présence n'est donc pas réglementaire et pourtant elle prolifère en Gironde ! (Nomi, 2001).

Il ressort de leurs études que plus de 600 km² de territoire sont concernés par l'invasion de *R. catesbeiana*. La population de cette espèce est estimée entre 10 000 et 100 000 individus, en sachant que localement les densités peuvent varier.

Etant la région source de l'invasion de la grenouille taureau, l'association, pour renforcer sa démarche est en train de monter un dossier scientifique, technique et financier destiné au Conseil Régional d'Aquitaine afin d'obtenir le budget nécessaire (environ 1,5 millions de frcs : 228 674 euros) pour l'étude, le suivi et la gestion des populations de cette espèce avec notamment un plan d'attaque : cartographier toutes les populations, supprimer les œufs après la ponte de juin, ramasser les têtards au filet et tuer les gros adultes avec l'aide des chasseurs (Detaint, 2001).

Pour ce faire l'association a testé différentes méthodes de capture :

Ce qui fonctionne :

- épuisette et phare (de nuit : le phare éblouit la grenouille que l'on peut alors capturer plus facilement)
- ligne et appât (généralement des orthoptères)
- fusil (par les riverains)

Ce qui ne fonctionne pas :

- pêche électrique sauf pour les têtards
- l'épuisette de jour (ces grenouilles sont trop farouches)
- le filet dans les gravières : les rives sont trop végétalisées et servent de refuges aux grenouilles

Ce qui va être testé :

- les pièges cages avec des proies ou leurres car la grenouille taureau aurait la possibilité de se déplacer pour chasser
- des pièges accompagnés de chants enregistrés pour attirer les femelles (accouplement) ou les mâles (en se basant sur la compétition pour la reproduction)
- la vidange des étangs puis capture grâce à des filets (Detaint, 2001).

En Belgique, le gouvernement, afin d'éviter une éventuelle installation plus large et plus durable de l'espèce, préconise tout d'abord de suivre régulièrement les populations et les nouveaux individus qui pourraient se manifester et ensuite d'éliminer les individus repérés sur la base d'une coopération entre les naturalistes détenteurs des informations et les agents des services extérieurs de la Division de la Nature et des forêts mandatés pour intervenir (Happart, 2002).

En France, son éradication, que Cistude nature aurait souhaitée (car elle affirme qu'il ne faut en aucun cas tolérer leur propagation puisque dans d'autres régions du monde leur introduction a déjà produit des catastrophes écologiques) (Nomi, 2001) est peu probable (l'abondance des parcelles privées empêche la mise en place d'une politique globale : plus de 80 % des points d'eau appartiennent à des propriétaires privés), et il est plus réaliste de se tourner vers un contrôle rapproché des populations et leur régulation (Detaint, 2001). Cette solution est d'ailleurs souhaitée par le Conseil Supérieur de la Pêche qui considère qu'une gestion équilibrée est plus éthique, et qui n'est pas favorable à son éradication (Anonyme, 2001).

Un facteur très important de réussite dans cette lutte est la densité du réseau des acteurs de l'environnement concernés par ce problème. Ce réseau permettra d'obtenir le retour d'information concernant la présence de la grenouille en Aquitaine et la mise en place du contrôle des effectifs de manière pratique et globale sur le terrain afin d'empêcher la recolonisation à partir d'une population « oubliée » (Detaint, 2001).

La réussite du contrôle de l'invasion de cette espèce est entièrement dépendante de la coopération entre les différents acteurs et ceci sur tout le territoire national et même, si possible, au niveau européen. C'est pourquoi, même si un seul individu a été découvert dans le bassin Artois-Picardie, la grenouille taureau est classée parmi les espèces prioritaires dont les effectifs sont à limiter de façon très rigoureuse, dans notre cas particulier (un seul individu) c'est surtout l'arrivée d'autres spécimens qui est à surveiller de très près.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Anonyme. (2001). Pas de Grenouille américaine en Gironde !, vol. 2002.
http://www.sea-river-news.com/01_6.htm.
- Anonyme. (2002). *Rana catesbaiana* : de la peau de grenouille pour les grands brûlés...
<http://www.chez.com/reptilis/rana%20catesb.htm>
- Anonyme.(2002). Le Ouagadougou (la grenouille taureau).
<http://ecoroute.uqcn.qc.ca/envir/faune/ouagadougou.htm>
- Detaint, M. (2001). Trois cas d'espèces invasives animales dans le Sud-ouest de la France : problématique et prise en compte dans la gestion des espaces. In *Les espèces invasives : problématique et gestion* (éd. USTL), pp. 46-52, Villeneuve d'Ascq.
- Haffner, P. (1996). Bilan des introductions récentes d'amphibiens et de reptiles dans les milieux aquatiques continentaux de France métropolitaine. In *Connaissance et gestion du patrimoine aquatique. Les introductions des espèces dans les milieux aquatiques continentaux en métropole. Séminaire Ministère de l'Environnement, GIP Hydrosystèmes* (éd. C. S. Pêche), pp. 155-163. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.
- Happart. (11/02/2002). La grenouille taureau, vol. 2002. Mr Ph. Fontaine
<http://users.skynet.be/philippefontaine/pqe10.htm>.
- Godin, J. (2002). Grenouille taureau, *Communication personnelle*.
- Neveu, A. (1996). L'introduction d'espèces allochtones de grenouilles vertes en France, deux problèmes différents : celui de *R. Catesbaiana* et celui des taxons non présents du complexe *Esculenta*. In *Connaissance et gestion du patrimoine aquatique. Les introductions des espèces dans les milieux aquatiques continentaux en métropole. Séminaire Ministère de l'Environnement, GIP Hydrosystèmes* (éd. C. S. d. l. Pêche), pp. 165-171. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.
- Nomi, S. (2001). Les grenouilles géantes attaquent par le Sud-Ouest, vol. 2002. Bordeaux correspondance
<http://www.cfd-emi.com/atelier/cew2001/redaction/grenouilles/Juliette-Legouy/>.

Spécialistes

Mr M. DETAINT, ingénieur écologue
Association cistude nature
18, rue Jean Zay, F-33 160 St Médard-en-Jalles
Tél : 05 56 28 47 72

Mr A. NEVEU
Laboratoire d'Ecologie Aquatique, INRA,
65, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes Cedex France.

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:	Ostéichtyens
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 (1 100 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'élèvent 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 Lénine).

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 (*Physidum*), de végétaux et surtout de détritus (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 frayed, 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 détritits (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 détritits (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 BIOPLANKTON (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, écaillure, 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, bunnies, 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 écophysiologiques 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 carpestes 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 pectorales, 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, pectorales 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 racle 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 **périlithophage** 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

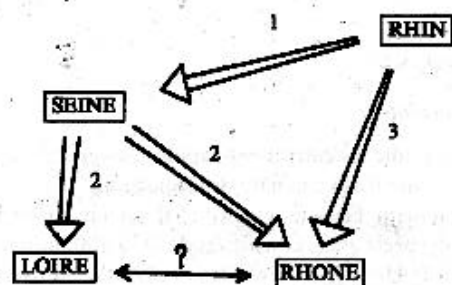
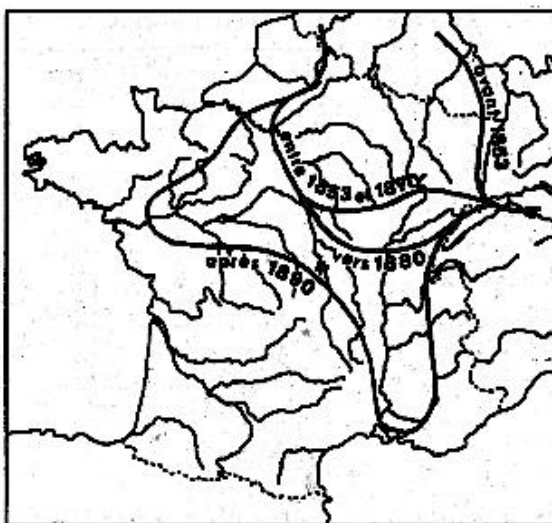
En France et dans le bassin Artois-Picardie

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 Slovaquie, 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 Slovénie 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.

Omble de fontaine (N?)

Saumon de fontaine

Salvelinus fontinalis

Salmo fontinalis

Salmo nigrescens

Emb :	Vertébrés
Sp-Cl :	Poissons
Cl :	Ostéichtyens
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 télémetrie** 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'écailles. 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 écailles 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'Aubenchoul-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, fuite...). 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 **ichthyophages**.

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 prédateurs 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 Sylvéréal (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 perche 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 (illégale) 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 exercent 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'écailles, 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 siluriculture). 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 :	Ostéichtyens
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 supère, 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 **chémo-récepteur**, 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'**eurysvalence** 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>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>Perca fluviatilis</i>				
<i>Silurus asotus</i>				
<i>Cobitis taenia</i>				
<i>Cyprinus carpio</i>				
<i>Carassius auratus</i>				
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>				
<i>Ictalurus melas</i>				
<i>Misgurnus biban</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>Misgurnus fossilis</i>				
<i>Anguilla anguilla</i>				

Les Crustacés

Ecrevisse américaine (N)

Orconectes limosus

Cambarus affinis

Emb : Invertébrés
Cl : Crustacés
O : Décapodes
Ss-O : Reptantia
F : Cambaridae

BIOLOGIE

Description

Morphologie : cette écrevisse habituellement appelée écrevisse américaine et dont le nom latin fut par le passé *Cambarus affinis* est assez reconnaissable par ses ornements brunâtres sur la face dorsale de l'abdomen. Appartenant à la famille des Cambaridae, elle en présente les caractéristiques notamment un ergot sur le côté interne de l'article précédant les grandes pinces et un éperon chez les mâles placé à la base des pattes marcheuses III. La femelle présente comme chez tous les Cambaridae un réceptacle séminal appelé annulus ventralis. Elle est de teinte vert-noir avec des marques orangées sur l'abdomen.

Biométrie : bien qu'étant capable d'atteindre des longueurs de 120 à 140 mm, la taille habituelle se situe aux alentours de 70 à 80 mm (Vigneux *et al.*, 1993).

La mue : La carapace rigide interdisant toute croissance, l'écrevisse doit s'en extraire pour grandir. Cette étape s'appelle la mue. Elle libère un animal mou, dont la croissance rapide est provoquée par absorption d'eau ; après quoi les téguments extérieurs sont recalcifiés. Ainsi, la courbe de croissance de l'écrevisse se caractérise par une forme en escalier. Cette croissance dépend de deux facteurs : la fréquence des mues (elle est liée à l'âge, et diminue avec lui) qui dépend des espèces et des paramètres environnementaux et l'accroissement à la mue qui est proportionnel à la quantité d'eau absorbée à ce moment.

Le cycle de la mue est régi par des mécanismes hormonaux complexes entraînant de profondes modifications physiologiques. L'animal, venant de muer, est plus vulnérable au cannibalisme, à la prédation exercée par les autres espèces (Auxière, 1990).

Comportement (d'après Arrigon, J., 1996)

L'écrevisse n'est pas un poisson. C'est en partant de cette observation que l'on peut comprendre les capacités d'adaptation de cet animal. Ainsi, l'écrevisse peut marcher, sortir de l'eau et sa respiration branchiale lui permet de s'accommoder d'une simple atmosphère humide. Elle peut donc s'isoler et vivre à l'état de vie ralentie ou au contraire, parcourir de longs trajets sur la terre ferme et s'introduire elle-même dans un plan d'eau clos, voisin de celui d'où elle vient. C'est une espèce plutôt diurne, qui n'a pas besoin de terrier (Vigneux *et al.*, 1993). Cependant, d'après Mason, 1974, (in Arrignon, 1996) elle se met en quête de nourriture selon un rythme nyctéméral qui les voit se déplacer du milieu de l'après-midi aux premières heures du matin avec un pic d'activités se situant au milieu de la nuit.

Hibernation

Les mâles, après l'accouplement ont une activité visible jusqu'à ce que la température descende en dessous de 9 ou 10 °C. Dans les gravières alimentées par les nappes phréatiques, on a pu observer une activité hivernale constante en raison d'une homothermie favorable. Dans les cours d'eau en dessous de ce seuil, ils se regroupent parfois en grand nombre, dans des trous plus ou moins importants, n'en sortant pour se nourrir que si les conditions thermiques du milieu sont plus favorables. Les femelles, après l'incubation, s'isolent dans une cache individuelle où elles vont poursuivre leur gestation. Elles creusent un trou mesurant en général deux fois et demi leur longueur.

Régime alimentaire

C'est une espèce omnivore, relativement vorace ; ses performances étant relativement réduites, elle s'attaque de préférence aux mollusques dont elle est friande, aux rongeurs, aux trichoptères, aux chironomes et aux vers, aux larves, aux têtards de grenouilles en repos sur le fond des plans d'eau ou des rivières. Contrairement à une opinion générale, selon Mason, 1974, elle ne cherche pas particulièrement les matières animales en décomposition et leur préfère des chairs fraîches. Elle se nourrit cependant parfois de cadavres d'animaux charriés par le courant.

Reproduction/propagation

Pondus en avril-mai, les œufs (200 à 400) incubent 5 à 8 semaines. Les jeunes mesurent à l'éclosion 4 mm ; leur développement est rapide et au premier automne ils font déjà 5 à 6 cm (Vigneux *et al.*, 1993). Chez cette espèce, le liquide séminal n'est pas dispersé au hasard sur la face ventrale, mais introduit dans l'anulus ventralis (Auxiètre, 1990).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Les transferts d'écrevisses se multiplient à la fin du 19^{ème} siècle pour repeupler les innombrables sites dévastés par une maladie nouvelle : la peste ramenée d'Amérique du Nord. Cette espèce est originaire de la côte Est des Etats-Unis et aurait été introduite en Europe vers les années 1880 (son aire de répartition en Europe est plus vaste que son aire dans sa région d'origine !). Sa présence est scientifiquement reconnue en 1935 en Pologne. Elle serait arrivée en France à la même époque à partir de souches acclimatées en Allemagne. Selon Neveu, elle a été introduite pour la première fois dans le Cher en 1911-1913. Elle est aujourd'hui présente pratiquement partout en France (Vigneux *et al.*, 1993).

Les écrevisses ont été exportées dans beaucoup de pays dans le monde et même dans des zones totalement dépourvues de ces animaux à l'état sauvage. De telles introductions ont conduit d'une part à la création de ressources aquatiques exploitables nouvelles mais également à des perturbations souvent profondes et dommageables à l'environnement. Jusqu'à présent seul le continent australien a échappé à l'apport d'écrevisses exotiques.

Les écrevisses, volontiers amphibiennes et vagabondes, se sont immanquablement échappées des enclos d'élevage malgré les précautions prises pour éviter leur fuite. Elles se sont alors répandues dans la nature migrant naturellement ; l'homme a, en plus, facilité encore leur propagation de façon volontaire ou involontaire, comme par exemple les pêcheurs utilisant des écrevisses comme appâts, ou les aquariophiles. On ne dispose d'aucune donnée sur le rôle joué dans les transports d'écrevisses par certains animaux aquatiques tels que les oiseaux, mais il est probable qu'ils constituent un facteur supplémentaire de dispersion des écrevisses et de leurs agents pathogènes et parasites (Laurent, 1996).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin

A ce jour, elle est présente presque partout en France et a colonisé quantité de plans d'eau et cours d'eau affectionnant plus particulièrement les eaux calmes (Vigneux *et al.*, 1993). Elle est la plus répandue de toutes les écrevisses présentes en France. Elle est signalée comme absente uniquement dans les départements des Pyrénées-Atlantiques, de la Lozère, des Alpes Maritimes et de la Haute-Corse (Anonyme, 1996).

En 1977, elle avait colonisé 67 départements ; en 1989, 84 départements ; en 1995, 89 et en 2000, 91, soit 30 ans pour coloniser 40 % du territoire et cette espèce a fini la conquête de la France en +/- 90 ans (Neveu). En fait, de 1990 à 1995 elle finit d'étendre son implantation à l'ensemble du pays. Elle apparaît alors en particulier sur l'île de Corse suite à une introduction (Anonyme, 1996).

Dans le bassin, elle est bien répandue, dans presque tous les cours d'eau et dans beaucoup de plans d'eau (cf. l'Enquête nationale sur la répartition des écrevisses en France : Collectif, 1990). D'après la Fédération de Pêche du Nord, dans ce département elle serait présente dans la plupart des plans d'eau en quantité plus ou moins importante suivant les facteurs physico-chimiques ; sa présence dans les cours d'eau étant plus limitée du fait des pollutions récurrentes touchant les rivières de ce département.

Evolution des effectifs

La tendance est à la stabilité des populations dans 58 départements. Tandis que les effectifs augmentent dans 21 départements avec de nouvelles populations en Isère et en Meurthe-et-Moselle. L'extension du silure (*Silurus glanis*), important prédateur de l'écrevisse, pourrait être responsable de la diminution des effectifs dans la Saône (cité en observation en Saône et Loire, en Côte d'or et dans les départements du Rhône et de l'Ain) tandis que le développement de la végétation pourrait lui être favorable (cité en observation dans le département du Rhône) (Anonyme, 1996).

BIOTOPES

En France

Comme son nom l'indique cette espèce s'accommode d'eaux limoneuses à la qualité médiocre mais riche en végétation aquatique. Sa résistance à l'absence d'oxygène lui permet de coloniser des habitats délaissés depuis longtemps par les espèces autochtones. Cet exemple montre que le symbole de pureté de l'eau ne s'applique pas à toutes les écrevisses. Sa résistance lui permet de proliférer mais ces conditions défavorisent une bonne croissance (Vigneux *et al.*, 1993).

Elle se rencontre en particulier dans les cours d'eau de seconde catégorie où elle occupe plus de 60 % du linéaire dans 32 départements. Elle s'accommode également des plans d'eau dans la majorité des départements. En marge de ces habitats, elle s'installe aussi dans les eaux de première catégorie (44 départements), mais avec moins d'efficacité, puisqu'elle dépasse les 60 % du linéaire uniquement dans le Bas-Rhin et la Haute-Vienne (Anonyme, 1996). On la retrouve généralement dans les sites ombragés où la végétation aquatique est dense et diversifiée, les berges profondes, tourmentées par des systèmes radiculaires très chevelus en tout endroit où règne une obscurité quasi constante où l'animal trouve un refuge à sa convenance mais non sa nourriture (Mason, 1974).

IMPACTS POSITIFS

Sur l'homme et ses activités

Très souvent décriée, cette écrevisse contente néanmoins certains pêcheurs (Vigneux *et al.*, 1993). Elle constitue une ressource alimentaire importante. Elle est appréciée par un nombre croissant de pêcheurs tant amateurs que professionnels : par exemple, 816 kg pêchés par les amateurs, 1 652 par les professionnels dans le bassin Saône/Rhône au cours de l'année 1988 ; cependant, la réglementation en vigueur fait que cette ressource ne peut être bien exploitée (Auxière, 1990).

Selon Laurent, 1996, (données plus récentes) cette espèce est élevée en France. Ce pays possède un stock important d'écrevisses américaines (Auxière, 1990) (cependant elle ne fait pas l'objet d'une exploitation commerciale importante). Cependant, il précise que sa capture reste localisée, à quelques zones où des pêcheurs professionnels, sans vraiment la rechercher, en tirent partie. C'est le cas notamment de certaines portions de la Saône ou encore des grands lacs savoyards. Le bénéfice de l'exploitation par la pêche est donc très marginal, notamment par le fait que l'espèce jouit d'une réputation gastronomique médiocre (Laurent, 1996).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Elle est un porteur sain de l'*Aphanomyces* (Vigneux *et al.*, 1993).

Les impacts négatifs sur l'environnement astacologiques sont réels, elle a éliminé inexorablement les espèces autochtones avec lesquelles elle a été en contact. Bon nombre de sites potentiellement propices soit à *Astacus astacus* soit à *A. leptodactylus*, des espèces européennes économiquement beaucoup plus intéressantes, sont irrémédiablement occupés par la petite écrevisse américaine. *Orconectes limosus* est une espèce migratrice active mais l'homme est responsable de la généralisation de sa dispersion. Outre l'ignorance, les repeuplements en poisson provenant d'étangs colonisés d'écrevisses américaines ont été souvent le point de départ de nouvelles colonies d'*Orconectes limosus* (Laurent, 1996).

FACTEURS DE REGULATION (NATURELS OU ANTHROPIQUES)

Bien que certaines espèces soient capables de supporter des environnements dégradés, l'écrevisse est considérée comme un animal fragile.

1) la surpopulation augmente la compétition entre les individus et a pour conséquences :

- l'élévation du nombre d'animaux blessés
- l'augmentation du cannibalisme
- l'apparition de carences alimentaires

2) les bactérioses :

La peste de l'écrevisse : vers 1890, des mortalités massives furent signalées en Italie, en France, en Russie, en Europe Centrale et dans les pays nordiques. Ces épidémies furent baptisées « peste de l'écrevisse ». Ultérieurement, l'agent responsable fut identifié comme un champignon de l'ordre des saprolégnales. Il faut signaler que cet agent n'a pas été détecté en France en milieu naturel depuis bien longtemps. Toutes les mortalités d'écrevisses ne peuvent être imputées à la peste. Les espèces nord-américaines présentent une résistance à cette maladie ; ce qui n'est pas le cas des Astacidae européens (après infestation, nos écrevisses autochtones succombent en quelques semaines).

Le champignon responsable (*Aphanomyces astaci*) attaque la carapace préférentiellement dans les zones minces :

- chez les espèces sensibles, il traverse rapidement la carapace pour envahir l'ensemble du corps ;
- chez les espèces résistantes, la progression est fortement ralentie (mais pas stoppée). L'écrevisse ne meurt pas de cette maladie mais au cours de sa progression dans la carapace le champignon est capable de sporuler à l'extérieur ; l'animal ainsi contaminé est appelé « porteur sain » et participe à la dissémination de spores dans le milieu naturel. L'écrevisse résistante (lorsqu'elle est porteuse) est donc un vecteur de la maladie. L'introduction d'espèces résistantes dans une région contaminée suivie d'un transfert de population vers une zone indemne suffit à étendre la maladie. On voit dans ces conditions que l'accroissement des importations d'écrevisses vivantes augmente significativement les risques de contamination (Auxière, 1990).

INTERVENTIONS HUMAINES/METHODES DE GESTION

Elle ne bénéficie pas de mesures de protection réglementaires destinées à protéger les deux espèces autochtones (Vigneux *et al.*, 1993). Elle figure parmi les espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques et est donc interdite de vente et de transport à l'état vivant (Neveu), mais est pêchable toute l'année (Anonyme, 2002).

Constatations

Les mobiles de transplantation des écrevisses sont très divers :

- repeuplements de sites dont les populations autochtones ont disparu à la suite d'épizooties ;
- production extensive ou intensive, en milieux théoriquement isolés, de sujets destinés à la consommation humaine.

Beaucoup de transplantations n'ont eu aucun mobile et sont dues au hasard ou à des initiatives non raisonnées.

L'acclimatation d'une espèce exotique à forte résilience conduit à des situations totalement imprévisibles et globalement préjudiciables à l'environnement.

Une telle situation s'aggrave singulièrement quand il n'y a pas d'exploitation intensive organisée de la nouvelle espèce. Seuls des pêcheurs professionnels, artisans travaillant pour leur compte ou salariés de Services chargés de la gestion de l'environnement, sont capables d'assurer l'exploitation assidue et efficace nécessaire au contrôle des populations. L'exploitation des écrevisses exotiques devrait pouvoir être envisagée, mais leur mise en vente ne se faisant alors que sous forme cuite ou congelée.

Les importations d'écrevisses vivantes sont la source de toute acclimatation indésirable et constituent une menace sanitaire constatée pour les populations d'écrevisses autochtones.

(Laurent, 1996).

Remèdes

Une surveillance permanente de l'état sanitaire des populations d'écrevisses américaines permettrait de détecter les souches infestées d'aphanomycose et de prendre à temps les dispositions nécessaires pour empêcher l'extension de la maladie.

L'interdiction de transporter vivantes des écrevisses exotiques doit être impérativement maintenue et surtout bien respectée.

Il faudrait mettre fin à l'utilisation d'écrevisses en aquariologie ou comme leurre pour la pêche, activités qui sont souvent le point de départ de peuplements indésirables (Laurent, 1996).

La naturalisation d'une espèce exotique d'écrevisse est un phénomène irréversible, la mise au point d'un astacicide spécifique et sans danger pour l'environnement aquatique reste hautement hypothétique.

(Laurent, 1996).

Techniques de capture

Les techniques employées pour la mise en œuvre de sondages ou d'inventaires ne sont pas réglementaires ; elles nécessitent un permis de pêche scientifique et ne peuvent être mises en œuvre que par un personnel qualifié. On distingue :

- des techniques passives subordonnées au passage de l'écrevisse (nasses, pièges divers appâtés ou non) ;
- des techniques actives allant à la rencontre de l'écrevisse (pêche au chalut, à l'électricité, ou pêche manuelle).

L'efficacité de ces moyens de pêche est totalement liée au comportement de l'écrevisse. Quelle que soit la stratégie de pêche employée, plus l'écrevisse est active, plus elle est facilement capturable.

(Auxiètre, 1990).

Dans le bassin Artois-Picardie, cette espèce est présente depuis de nombreuses années. Elle entre en compétition avec les espèces autochtones qui sont en déclin du fait de la pollution des cours d'eau ; cette espèce d'écrevisse exotique ne fait donc qu'occuper une place laissée « vide ». Les pêcheurs en tirent donc leur partie à défaut d'écrevisses autochtones. C'est pourquoi nous l'avons placée parmi les espèces ne posant plus de problèmes. Cependant elle nécessite une surveillance de ses effectifs, donc une nécessité de gestion moyenne puisqu'elle concurrence les autochtones, qui doivent être réintroduites.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie :

Anonyme. (1996). Premiers résultats de l'enquête express écrevisse, pp. 5 + annexes. Conseil Supérieur de la Pêche, Direction Technique et Scientifique, Paris.

Anonyme. (2002). Les écrevisses : les indigènes ont de la concurrence, vol. 2002. Conseil supérieur de la Pêche www.unpf.fr/poissons/51_ecrevisses.html.

Auxiètre, J. P. (1990). L'écrevisse. In *Eaux libres*, vol. 2, p. 34.

Collectif. (1990). Rapport final, enquête nationale sur la répartition des écrevisses en France, pp. 26. Conseil Supérieur de la Pêche, secrétariat d'état chargé de l'environnement.

Laurent, P. J. (1996). Introduction d'écrevisses en France et dans le monde, historique et 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), pp. 345-356. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.

Neveu, A. L'invasion des écrevisses américaines en France : richesse halieutique ou peste écologique ?, pp. 4.

Péon, J. & Jourdan, S. (2002). Bibliographie sur les espèces invasives, Fédération de pêche du Nord, pp. 36.

Vigneux, E., Keith, P. & Noël, P. (1993). *Atlas préliminaire des crustacés décapodes d'eau douce de France*, SFF, BIMM-MNHN, CSP et Ministère de l'Environnement éditions.

Ecrevisse de Californie (Abs, SPDB)

Pacifastacus leniusculus

Ecrevisse signal

Emb : Invertébrés
Cl : Crustacés
O : Décapodes
Ss-O : Reptantia
F : Astacidae

BIOLOGIE

Description

Morphologie : injustement assimilée à l'écrevisse à pieds rouges, elle se distingue de celle-ci par de nombreux critères morphologiques et physiologiques comme par exemple sa résistance à certaines maladies. Le céphalothorax de cette espèce est lisse, contrairement aux autres espèces décrites. Les pinces sont massives, lisses et décorées d'une tache claire, parfois bleutée, située à la commissure du doigt fixe et du doigt mobile. Cette marque bien visible a donné son nom à cette espèce (Vigneux *et al.*, 1993).

Biométrie : des tailles importantes peuvent être atteintes (longueur totale 140 mm, poids 150 g) (Vigneux *et al.*, 1993). Elle possède une durée de vie assez longue d'au moins 5 à 6 ans.

Variations : deux variétés sont susceptibles d'être rencontrées (*P. leniusculus trowbridgi* et *P. leniusculus leniusculus*) (Vigneux *et al.*, 1993).

La mue : cf. écrevisse américaine.

Comportement

Son activité est essentiellement diurne (Vigneux *et al.*, 1993).

Régime alimentaire

L'alimentation adulte est constituée en majeure partie de végétaux, tandis que les jeunes préfèrent la nourriture animale (Vigneux *et al.*, 1993).

Reproduction/propagation

Elle s'accouple plus tôt que les autres espèces, de septembre à la fin octobre. C'est une espèce à croissance rapide et la maturité sexuelle peut être atteinte dès la deuxième année (Vigneux *et al.*, 1993) pour une taille de 10 cm de long (Neveu). La ponte a lieu de fin octobre à fin novembre et une femelle peut produire de 200 à 250 œufs (Vigneux *et al.*, 1993).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

C'est une espèce originaire de la côte est des Etats-Unis et qui fut introduite sous contrôle en Suède vers les années 1960. Cette souche fut développée par élevage et servit à la naturalisation à grande échelle dans les lacs suédois. L'exportation fut ensuite organisée vers l'Europe. Les premières introductions en France se situèrent vers 1976/77 (Vigneux *et al.*, 1993). Elles se réalisèrent en Sologne et dans les Vosges pour la première fois (Neveu). L'expansion de cette espèce d'écrevisse en France s'est faite comme pour les autres espèces par l'intermédiaire de l'homme : elles se sont immanquablement échappées des élevages malgré les précautions prises. Elles se sont alors répandues dans la nature en migrant naturellement ; l'homme a encore facilité leur propagation de façon volontaire ou non, comme par exemple les aquariophiles ou les pêcheurs en les utilisant comme appâts. On ne dispose d'aucune donnée concernant le rôle joué dans le transport d'écrevisses par certains animaux aquatiques tels que les oiseaux mais il est probable qu'ils constituent un facteur supplémentaire de dispersion des écrevisses exotiques en général et de leurs agents pathogènes (Laurent, 1996).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France

L'enquête express réalisée en 1995 à l'initiative du Conseil Supérieur de la Pêche a permis de montrer que cette espèce s'est largement répandue depuis 1977. Par rapport à 1990, elle passe de 21 départements occupés à 34. Même si elle disparaît de 5 départements et reste à ce jour (1995 quand les dénombrements réalisés dans le cadre de cette étude se sont terminés) absente de Corse, sa progression est sensible autour de 3 centres : le Limousin, le Languedoc et Rhône-alpes. Ses populations ont tendance à se multiplier de manière encore plus sensible que l'écrevisse de Louisiane puisqu'il en apparaît de nouvelles dans 14 départements. Elle remplace l'écrevisse à pattes grêles dans le Gers (Anonyme, 1996).

Comme pour l'écrevisse de Louisiane et pour les mêmes raisons, la répartition de cette espèce est mal connue (cf. fiche de *Procambarus clarkii*). Beaucoup d'informations sont collectées auprès de pêcheurs et dans ce cas le facteur humain introduit des biais non négligeables opposant deux réactions affectives :

- **la réaction de protection** : le pêcheur peut être un passionné dont la réaction est comparable à celle du chercheur de champignons. Craignant la concurrence, il dissimule ses informations. Lorsqu'il s'agit d'espèces interdites, les responsables se gardent bien de se vanter de leurs introductions volontaires ou accidentelles ;
- **la réaction de désintérêt** : n'ayant pas pêché d'écrevisses, certains concluent hâtivement à l'absence de peuplements sur tout un secteur.

(Anonyme, 1996).

Ces deux attitudes conduisent à minimiser les déclarations : ainsi, une non déclaration ne signifie pas forcément l'absence de l'espèce.

C'est pourquoi l'aire de répartition de l'espèce est certainement plus importante que ce qui est signalé (Anonyme, 1996).

Evolution des effectifs

Ces effectifs sont en expansion dans la plupart des départements où sa présence est signalée. Elle est cependant absente du bassin Artois-Picardie.

BIOTOPES

Dans ses aires d'introduction

Elle est capable de s'adapter dans les rivières à truites, comme dans les étangs ou des plans d'eau qui peuvent dépasser les 20 °C mais également dans les ballastières. Ainsi elle occupe des niches écologiques vacantes (en ce qui concerne les ballastières et les grandes rivières (Vigneux *et al.*, 1993).

Elle ne semble pas montrer d'habitat de prédilection si ce n'est une légère préférence pour les cours d'eau de première catégorie (présence dans les eaux de cette catégorie pour 23 départements contre 18 pour la seconde catégorie). Elle est signalée dans les plans d'eau publics de 11 départements ainsi que dans les plans d'eau privés de 10 départements (Anonyme, 1996).

Son métabolisme exige cependant une bonne oxygénation de l'eau et elle ne résiste pas à l'asphyxie aussi bien que les Cambaridae (Vigneux *et al.*, 1993) ; elle peut cependant résister aux pollutions (Neveu).

C'est une espèce qui a forte capacité d'adaptation par rapport aux espèces indigènes en ce qui concerne l'activité, la croissance et la fécondité (Neveu).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les espèces présentes

Elle est une ressource naturelle pour de nombreux prédateurs (oiseaux, mustélidés, poissons...). Elle occupe une niche écologique vide.

Elle recycle de la matière organique (pas d'équivalent poissons) ; elle peut exercer un certain contrôle des végétaux puisque l'individu adulte s'en nourrit principalement, également un **grazing** sur le **périphyton** et peut réduire l'eutrophisation (Neveu).

Sur l'homme et ses activités

Elle est une ressource biologique durable et peut permettre le développement de la pêche de loisir (clandestine !) (Neveu).

Par exemple, dans le lac Tahoe (Californie), où *P. leniusculus* aurait été apportée par les français émigrés dans la région, on a estimé le stock d'animaux de plus de 20 g à 1 000 tonnes. Dans le même Etat, la Sacramento river, où *P. leniusculus* aurait été largement naturalisée, la pêche professionnelle très organisée a rapporté jusqu'à 200 t d'écrevisses par an. Dans le lac suédois Hjälmaren, autrefois l'un des plus fameux pour la pêche aux écrevisses à pieds rouges détruites par la peste, *P. leniusculus* a été naturalisée. Treize ans plus tard, la pêche professionnelle capture 25 t d'écrevisses et on estime sa pêche potentielle future à 350 t (Laurent, 1996).

En France, d'après le Conseil Supérieur de la Pêche, sa pêche peut être importante en particulier dans les rivières de 1^{ère} catégorie (pêche signalée dans les eaux de 1^{ère} catégorie pour 18 départements contre 11 pour la 2^{ème} catégorie). C'est une cible particulière pour des pêcheurs amateurs dans certains cours d'eau des départements de la Loire et de l'Indre. Elle fait l'objet d'introductions malgré l'interdiction légale (cas cité en observation dans les Ardennes, en Haute-Loire, dans la Nièvre et dans les Pyrénées atlantiques) (Anonyme, 1996). La pêche professionnelle du Léman français a produit officiellement une dizaine de tonnes d'écrevisses en 1995 (en majorité *P. leniusculus*), mais ce chiffre peut être doublé si l'on veut cerner la vérité de plus près (Laurent, 1996).

Cette espèce se prête également bien à une production extensive améliorée d'écrevisses en bassin. La Suède et la Grande Bretagne ont développé de semblables installations (Laurent, 1996). Quelques initiatives ont également été prises en France, parfois avant la publication des mesures législatives interdisant le transport de cette exotique à l'état vivant. La poursuite plus ou moins occulte de telles activités engendre maintenant des difficultés d'autant plus grandes que, contrairement à la Suède, aucune zonation n'a été déterminée et que donc les populations de *P. leniusculus* sont très dispersées (Laurent, 1996).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Sa résistance à la peste de l'écrevisse provoquée par le champignon *Aphanomyces astacii* a été à l'origine de sa sélection pour le repeuplement de zones contaminées et dépeuplées de leur hôte naturel *Astacus astacus*. Sa résistance n'empêche pas sa contamination, de sorte qu'elle se transforme en porteur sain (donc en agent de contamination, vecteur de cette maladie). Sa présence reste associée à ce risque de contagion des espèces autochtones par diffusion de ce champignon, favorisée par sa capacité à coloniser les mêmes biotopes (Vigneux *et al.*, 1993). En fait, l'épidémie de peste importée des Etats-Unis au XIX^{ème} siècle (les espèces américaines sont en effet toutes résistantes) a ravagé les stocks européens au début du XX^{ème} siècle. La reconstitution progressive des stocks entre les deux guerres est liée à l'**éthiologie** du champignon (sans support écrevisse, il disparaît en 8-10 jours, la contamination s'effectuant par zoospores) et à la recolonisation à partir de zones refuges. Le retour de l'épidémie vers les années 60-70 est à corréler avec l'expansion géographique d'*O. limosus*, mais aucune étude n'existe sur ce fait (Neveu).

Depuis 20/25 ans de nouvelles flambées de pestes attaquent les derniers stocks d'autochtones et pour la première fois en Angleterre. Grâce aux empreintes moléculaires il est mis en évidence que cette nouvelle épidémie est liée à une nouvelle souche issue de *P. leniusculus* (Allemagne, Autriche, Angleterre, Espagne...), sauf à la limite extrême de l'aire de répartition de l'épidémie où sévit encore la souche du XIX^{ème} siècle (URSS, Grèce, Norvège, Turquie...). Ce phénomène est nié en France, surtout par les éleveurs de *P. leniusculus*, responsables de l'introduction et l'expansion de cette espèce. Or il a été mis en évidence la maladie dans la région de Rennes et confirmé le rôle de cette espèce. Ce phénomène a été retrouvé dans le bassin parisien, la Normandie, les Vosges et probablement l'Anjou. Les mortalités massives des dernières populations d'*A. pallipes* sont très souvent liées à l'arrivée de *P. leniusculus*, les cas les plus spectaculaires se développant dans le sud de l'Angleterre.

P. clarkii peut aussi être un support temporaire de la maladie mais y est très résistante. Ce qui caractérise le danger de *P. leniusculus*, c'est sa résistance plus modérée. Il a été démontré que le champignon attaque la cuticule de cette espèce, qui bloque le développement mycélien par des réactions immunitaires, mais si *P. leniusculus* est stressée, dans de mauvaises conditions, ces réactions sont trop faibles et le champignon se développe. C'est ainsi que l'*Aphanomyces* peut « vivoter » au sein d'une population de *P. leniusculus* pendant plusieurs décennies (ex : Finlande) (Neveu).

C'est une espèce agressive et vigoureuse et elle est un redoutable concurrent pour les espèces européennes.

En effet, elle s'étend dans les zones à autochtones où on l'accuse d'être un bon compétiteur et de les éliminer, notamment grâce à son arme biologique que constitue sa résistance au champignon *Aphanomyces* (Vigneux *et al.*, 1993). Elle remplace l'écrevisse à pattes grêles (*Astacus leptodactylus leptodactylus*) dans le Gers (Anonyme, 1996). Elle peut également concurrencer l'écrevisse à pieds blancs (*Austropotamobius pallipes*) (citation en observation dans le réseau de première catégorie de l'Aveyron) mais une observation de la brigade de la Haute-Garonne semble infirmer cette relation de compétition (Anonyme, 1996). En cohabitation avec les « pieds rouges » (*Astacus astacus*) elle lui inflige de multiples mutilations. On a également observé que les jeunes pieds rouges constituent les proies préférées des jeunes *P. leniusculus* (Laurent, 1996).

Elle peut avoir un impact sur le réseau trophique par son activité de grazing sur le périphyton (Neveu).

Sur l'homme et ses activités

Les juvéniles exercent une prédation sur les alevins de poissons, et le benthos dont se nourrit beaucoup d'espèces de poissons (Neveu). A l'âge adulte, elle peut détruire les frayères de certaines espèces, notamment les cyprins, ce qui nuit à la pêche (Neveu).

INTERVENTIONS HUMAINES/METHODES DE GESTION

Il est tout d'abord important de signaler que toute intervention relative à la gestion suppose une connaissance suffisante de l'espèce et des peuplements mis en place, soit pour vérifier l'adéquation des mesures entreprises, soit pour doser ou cibler les interventions à venir. On peut difficilement dissocier l'animal de son biotope et la protection des crustacés (autochtones) passe obligatoirement par la préservation de leur habitat. Avant de penser à éradiquer une espèce exotique, il faudrait veiller à ne pas l'introduire et réfléchir à nos pratiques de recalibrages, rectifications de cours d'eau ou pollutions diverses qui ont une action déterminante sur nos peuplements autochtones (Vigneux *et al.*, 1993). En fait, la colonisation progressive des cours d'eau français par les espèces exotiques révèle la dégradation de la qualité des eaux françaises.

Ainsi, certaines mesures peuvent être prises afin d'éviter la progression des espèces exotiques : éviter les transferts de populations sans contrôle des spécialistes ; éviter les introductions des populations exotiques ; et préserver les habitats naturels ! (Vigneux *et al.*, 1993).

Voir la fiche de *Procambarus clarkii* pour les méthodes de limitation des populations, directes et indirectes.

Pour les écologistes, c'est une peste (comme *P. clarkii*) ; par contre elle possède un intérêt pour les pêcheurs et aquaculteurs. De plus, la vision économique de cette espèce est supérieure à celle de *P. clarkii* car elle est plus grosse avec de belles pinces et est plus goûteuse (Neveu).

Cependant, elle occupe des niches écologiques vacantes et profite du réchauffement climatique, il faut donc relativiser ses effets négatifs. Cependant ce qui est sûr, c'est la corrélation entre le développement de *P. leniusculus* et le retour de la peste en Europe sur les îlots résiduels des autochtones. La maladie est devenue permanente c'est à dire à priori pas question de réintroduire des espèces autochtones (toutes sensibles) s'il y a à proximité des *P. leniusculus*. Les zoospores se transportent par l'eau, les plumages d'oiseaux, les fourrures des rats, comme sur les bottes et les épuisettes ! (Neveu). Pourtant les espèces françaises sont classées « en danger » par l'IUCN, elles sont protégées dans le cadre de la convention de Berne et par la directive Habitat et devraient faire l'objet de mesures de protection et de réintroduction (Neveu).

Dans le bassin Artois-Picardie, cette espèce est classée parmi celles dont l'arrivée est à surveiller puisqu'elle est présente dans les bassins limitrophes et tout à fait capable de se propager à nos réseaux hydrographiques ; également à la vue des dégâts qu'elle peut commettre (d'après l'enquête réalisée par le Conseil Supérieur de la pêche en 1995, les espèces indigènes n'étant plus présentes dans le bassin, elle occupe leur place (niches écologiques vacantes) (Anonyme, 1996).

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Anonyme. (1996). Premiers résultats de l'enquête express écrevisse, pp. 5 + annexes. Conseil Supérieur de la Pêche, Direction Technique et Scientifique, Paris.
- Laurent, P. J. (1996). Introduction d'écrevisses en France et dans le monde, historique et 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), pp. 345-356. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.
- Neveu, A. L'invasion des écrevisses américaines en France : richesse halieutique ou peste écologique ? , pp. 4.
- Vigneux, E., Keith, P. & Noël, P. (1993). *Atlas préliminaire des crustacés décapodes d'eau douce de France*, SFF, BIMM-MNHN, CSP et Ministère de l'Environnement édition.

Spécialiste

Mr André NEVEU
INRA UMR-EQHC
65, rue de St-Brieuc
CS 84215
35042 RENNES cedex

Ecrevisse de Louisiane (Abs ?, SPDB) *Procambarus clarkii*

Ecrevisse rouge

Emb : Invertébrés
Cl : Crustacés
O : Décapodes
Ss-O : Reptantia
F : Cambaridae

BIOLOGIE

Description

Morphologie : le céphalothorax, hérissé de nombreux petits tubercules présente un aspect rugueux. Le rostre est en gouttière et ses bords convergent régulièrement pour former un triangle caractéristique. Les critères de la famille se retrouvent (ergot sur la face interne de l'article précédant les grandes pinces, éperon sur les troisièmes et quatrièmes pattes marcheuses chez les mâles, réceptacle séminal chez les femelles) (Vigneux *et al.*, 1993). Peu de dimorphisme sexuel (Neveu).

Biométrie : longueur totale de 105 mm (35 g) à 118 mm (56 g) (Vigneux *et al.*, 1993). Elle possède une longévité de 3 à 5 ans (Anonyme, 1999).

Variations : de coloration généralement rouge vineux, cette écrevisse peut avoir une couleur grise à bleu (Vigneux *et al.*, 1993).

La mue : cf. écrevisse américaine.

Comportement

Son aptitude à creuser des terriers dans les berges pour s'y protéger rend pratiquement impossible tout contrôle de population (Vigneux *et al.*, 1993).

C'est une espèce grégaire (Anonyme, 1999), dont l'activité est majoritairement diurne, de façon plus ou moins continue (Neveu).

Régime alimentaire

Comme les autres écrevisses, *P. clarkii* est une espèce **opportuniste** dont le régime alimentaire est varié. Des analyses de contenus stomacaux montrent que cette espèce a une préférence pour les végétaux qui constituent 60 à 70 % de sa consommation. Par contre, si elle est mise en contact avec des invertébrés benthiques, vivants ou morts, elle choisira de consommer de préférence les cadavres des larves de diptères par rapport aux détritus végétaux. *P. clarkii* est donc essentiellement une espèce **phytophage détritivore**, ce qui permet son développement dans les étangs et qui peut expliquer l'expansion rapide qu'elle atteint dans les zones de marais (Anonyme, 1995). Elle peut également s'attaquer aux pontes de poissons, d'amphibiens, d'insectes, de crustacés (mais aussi selon Détaint, 2002 aux poissons et amphibiens aux stades jeunes) ; sa prolifération peut entraîner de profonds déséquilibres (Vigneux *et al.*, 1993).

Reproduction/propagation

La reproduction a lieu de juin à septembre, voire de mai à décembre (dans le Sud-Ouest notamment). La femelle très productive, peut se reproduire deux fois par an et porter de 200 à 750 œufs. La vitesse de croissance est élevée et les jeunes peuvent se reproduire 6 à 12 mois après l'éclosion (Anonyme, 1999) ; dans le sud-ouest, il a été constaté que la taille minimale de reproduction était de 5 cm (atteinte de 3 à 5 mois après l'éclosion) (Anonyme, 1995). C'est une espèce vorace qui peut dans des conditions favorables dépasser 80 mm à l'âge de 3 mois (Vigneux *et al.*, 1993). Les adultes et les jeunes peuvent migrer sur plusieurs kilomètres. Le pouvoir colonisateur de *Procambarus clarkii* est extrêmement fort : par exemple, il a été dénombré jusqu'à 100 000 individus/ha de rizière (soit en biomasse : 1,2 tonnes/ha) au Japon à partir de 1948 (Anonyme, 1999).

La propagation de cette espèce d'écrevisse constitue un grand risque à l'heure actuelle : sa vitesse de croissance, son taux exceptionnel de reproduction et son agressivité font d'elle une espèce redoutable et responsable de bouleversements préjudiciables à l'environnement aquatique. Après avoir été introduite dans de nombreux pays pour développer les activités commerciales de pêche, elle est désormais considérée comme un véritable fléau dans la majorité d'entre eux. La propagation de cette espèce à l'échelle mondiale a constitué une grave erreur écologique (Anonyme, 1999).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Cette espèce occupe naturellement tout le nord du Mexique. Elle fut peu à peu propagée dans de nombreux états. Dès 1954, on cite sa présence en Californie. Elle fut introduite au Japon (1945), à Hawaï, au Kenya, où sa prolifération perturbe l'activité des pêcheurs et où son impact sur la nidification des **tilapias** est considérée comme catastrophique (Vigneux *et al.*, 1993). Au Japon, elle devient une calamité agricole à partir de 1948 : on peut compter jusqu'à 100 000 individus par hectare de rizière et estimer la biomasse présente à 1 200 kg par hectare. Les moyens de destruction qui sont mis en œuvre se révèlent inefficaces (produits chimiques, action du froid hivernal). De nos jours, l'explosion de populations est terminée et, plus de 60 ans après leur introduction, les écrevisses ont perdu leur ardeur colonisatrice. Les japonais attribuent ce changement aux effets répétés des pesticides à usage agricole et à la pollution des eaux. Le Japon a été la première phase asiatique de la colonisation de *P. clarkii* (Laurent, 1996).

Poursuivant sa progression vers l'Amérique du Sud ainsi que sur le continent africain, elle arrive en Europe vers les années 1970 où elle est introduite en Espagne (les performances de la production en Louisiane motivent les promoteurs espagnols de *P. clarkii*) (Vigneux *et al.*, 1993)

En France, elle a été introduite dans les années 1975 (Anonyme, 1999). Elle a envahi de nombreux cours d'eau et plans d'eau depuis cette introduction à l'état vivant. Au départ, ces introductions étaient destinées à satisfaire une partie du marché de la consommation et à compenser la réduction importante des importations en provenance de Turquie. Mais rapidement cette espèce s'est retrouvée dans les eaux libres, puis s'est étendue très rapidement. Par exemple, en quelques années, un nombre très limité d'individus déversés dans l'étang de Sarcelles a pu colonisé la totalité des deux hectares de ce plan d'eau. Trois ans après ce déversement, les captures annuelles de *P. clarkii* par des pêcheurs amateurs s'élèvent à deux tonnes ! Elle fut propagée à travers la France par les éleveurs, inconscients des méfaits de cette espèce mais également par des personnes favorisant le développement de cette espèce tout en ayant connaissance de son impact (Anonyme, 1995). Les repeuplements occultes et multiples sont également responsables de l'invasion de cette espèce (Neveu).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France

Elle est présente à l'heure actuelle dans 25 départements, mais pas dans ceux du bassin Artois-Picardie. Sa répartition exacte est mal connue. Cette connaissance permettrait pourtant de délimiter les zones envahies par cette espèce et de protéger les zones encore indemnes. Malheureusement les enquêtes menées sur sa présence sont rendues difficiles par la réticence des propriétaires de plans d'eau à donner des informations sur cet animal « susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques » et dont le transport et la vente à l'état vivant sont interdits (Anonyme, 1995).

Elle est apparemment absente pour le moment du bassin Artois-Picardie (malgré un doute dans le Pas-de-Calais signalé par l'enquête nationale réalisée par le Conseil Supérieur de la Pêche en 1990).

Evolution des effectifs

C'est l'espèce qui présente la plus grande expansion par rapport à 1990, en passant de 10 à 34 départements en 1995. Elle ne disparaît que du département de la Somme et apparaît dans 25 nouveaux départements. Elle étend son aire de répartition à partir de 4 centres : depuis la région parisienne vers la Bourgogne au sud, de l'Ile-et-Vilaine à toute la Bretagne est, du Lot-et-Garonne à l'ensemble du pourtour méditerranéen sauf en Corse. Ses populations se développent dans la majorité des départements sauf en Seine-et-Marne. De nouvelles populations se créent dans douze départements (Collectif, 1996).

BIOTOPES

Dans ses aires d'origine

L'habitat naturel de cette espèce est le marécage (Vigneux *et al.*, 1993).

Dans ses aires d'introduction

En France, elle occupe une niche écologique « vide » puisque les écrevisses autochtones sont en régression (Neveu). Comme beaucoup d'espèces introduites, l'écrevisse de Louisiane fréquente des milieux aquatiques variés, mais plutôt stagnants ou à courant lent. L'espèce marque une nette préférence pour les eaux calmes, ensoleillées (optimum 22° C à 25° C), peu profondes (moins de 40 cm), à fonds turbides et souvent couverts d'herbiers (Collectif, 1996).

Elle occupe principalement, en France, les eaux de seconde catégorie où elle dépasse les 30% du linéaire dans 8 départements et est plus rare dans les eaux de première catégorie où elle apparaît néanmoins dans 8 départements. Sa présence en plans d'eau n'est pas négligeable mais reste marginale (11 départements tant pour les plans d'eau publics que privés). Elle peut se déplacer hors de l'eau sur de grandes distances (Collectif, 1996).

Elle peut résister plus ou moins longtemps à des conditions extrêmes, notamment en s'enterrant (gel, sécheresse, faibles teneurs en O₂ dissous, fortes teneurs en matières organiques). Elle peut aussi supporter de fortes pollutions et résister aux produits phytosanitaires (Anonyme, 1999).

Par exemple, il a fallu 15 mois de sécheresse continue dans le sud de l'Espagne pour observer les premières mortalités en plan d'eau ; une concentration de 0,5 mg/l pendant quatre jours ne provoque la mort que de 50 % d'un lot de juvéniles, plus fragiles que les adultes ; des observations, toujours en Espagne ont montré qu'elle peut creuser des terriers de plus de deux mètres de profondeur.

Des études de plans d'eau dans le sud-ouest de la France, envahis par cette espèce ont permis de compléter ces observations. Ainsi :

- les terriers les plus importants sont situés dans la zone comprise entre le niveau des hautes eaux et 50 à 60 cm de profondeur, avec parmi ceux-ci, des terriers de 1,5 m de profondeur pour un diamètre de 10 cm. Un niveau d'eau stable réduit l'activité fouisseuse des animaux. Des réseaux de galeries ont pu être découverts dans les digues, avec des sorties à 30 ou 40 cm au dessus du niveau de l'eau.
- De nombreux petits trous de 3 à 4 cm de profondeur pour un diamètre de 0,5 cm en moyenne, dans la zone comprise entre 0,5 et 1 m de profondeur. Ces terriers dont la densité est de 150 à 200 au m², là où nous les avons observés sont colonisés par des jeunes écrevisses dont la taille ne dépasse pas 3 cm de long (Anonyme, 1995).

Elle est donc capable de résister à des conditions extrêmes, à des températures de plus de 30° C, au manque d'eau, à la carence en oxygène (Vigneux *et al.*, 1993).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les espèces présentes

Elle peut constituer un apport de nourriture important et donc un avantage pour certains vertébrés (oiseaux, loutres, poissons, sangliers) (Anonyme, 1999).

Elle permet également le recyclage de la matière organique (elle n'a pas d'équivalent en poisson) et peut réduire l'eutrophisation (**grazing** sur les algues) (Neveu).

Elle peut contrôler la prolifération de certains végétaux et ainsi contribuer à l'entretien du milieu (Neveu).

Sur l'homme et ses activités

Elle est exploitée par la pêche amateur dans les eaux de seconde catégorie de 13 départements, en particulier dans le sud (Gard, Dordogne, Lot-et-Garonne et surtout Hérault) ainsi qu'en Charente-Maritime (une observation la cite comme facteur de relance de la pêche à l'écrevisse dans ce département). La pêche professionnelle commence à l'exploiter dans les Landes et dans l'Eure (Collectif, 1996). Sa capture et sa consommation dans l'étang de Sarcelles permettent d'alimenter un marché local et cette activité permet de limiter sa densité. Une activité de pêche s'est également organisée en Brière. L'écoulement de *P. clarkii* se fait vers les restaurants sous l'appellation « écrevisse de Brière ! » au prix de 10 euros le kilo ; ainsi, elle est parfois considérée comme une espèce à exploiter dans les secteurs où les activités aquacoles sont réduites ou inexistantes (la loi est bafouée) (Anonyme, 1995).

C'est une espèce qui est élevée même illégalement. En effet, elle exerce un attrait certain sur les producteurs puisqu'elle est très résistante, a un taux de reproduction élevé et une croissance rapide : ces qualités zootechniques ont favorisé voire servi d'alibi à son expansion dans les eaux douces tropicales, inter-tropicales et tempérées de notre globe (Anonyme, 1995).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Sa prolifération implique un risque élevé de régression, voire de disparition d'espèces d'écrevisses autochtones, soit par compétition (l'écrevisse de Louisiane étant très compétitive et agressive), soit par introduction d'agents pathogènes (Anonyme, 1999). Elle est, notamment, porteuse saine de l'*Aphanomyces* (Vigneux *et al.*, 1993) et favorise donc sa propagation. Par contre les espèces autochtones y sont très sensibles et ce champignon constitue un facteur d'anéantissement des populations d'écrevisses autochtones (Anonyme, 1999). Sa période de reproduction n'est pas aussi restreinte dans le temps que celle des écrevisses européennes. En effet, l'observation de populations de *P. clarkii* dans les plans d'eau du sud-ouest montre qu'il est possible d'y trouver des femelles avec des œufs ou des jeunes aux premiers stades de leur développement de la fin du printemps au début de l'hiver. Les dernières pontes, qui sont liées aux conditions climatiques, ont été observées en Aquitaine en décembre. En Bretagne, les pontes se produisent normalement de septembre à novembre. Les œufs pondus fin novembre peuvent passer l'hiver et éclore au printemps. En décembre, on trouve des femelles présentant tous les stades de développement depuis l'œuf fécondé jusqu'au stade des petits devenant indépendants. L'augmentation de température développe les gonades et la réduction de photopériode déclenche la ponte (Anonyme, 1995).

Elle exerce une forte prédation sur de nombreuses espèces dont les mollusques, ce qui pourrait entraîner l'augmentation du nombre des algues (Neveu).

Elle peut également détruire les herbiers aquatiques (Anonyme, 1999), exercer un **grazing** sur le **périphyton** ce qui peut avoir des impacts sur le réseau trophique (Neveu). Elle dégrade également le sol en creusant ses terriers (Detaint, 2001).

Son comportement fouisseur (creusement de nombreux terriers de plus d'1 mètre de profondeur) provoque la déstabilisation et la dégradation des berges (Anonyme, 1999).

En ce qui concerne la compétition avec les autres espèces :

- elle s'installe souvent aux dépens d'*Orconectes limosus* (Vigneux *et al.*, 1993) ;
- en Espagne on tente, depuis plusieurs années d'arrêter la migration de *P. clarkii* en lui opposant *Pacifastacus leniusculus*. On ne dispose pas encore de publications relatant les résultats de ces essais. Cependant selon une communication personnelle de Ramon Fernandez, Dr vétérinaire, on observe rarement l'arrivée de *Procambarus clarkii* dans les ruisseaux vides d'écrevisses où *P. leniusculus* a été implanté et s'est bien adapté. Dans les sites déjà peuplés de quelques *P. clarkii*, où l'on installe *P. leniusculus*, les deux espèces coexistent sans qu'il soit possible de dire, pour l'instant, laquelle des deux prendra le dessus (Anonyme, 1995) ;
- En Aquitaine, selon une communication personnelles des gardes pêche du département de Dordogne, il existe un étang où deux espèces coexistent : *P. clarkii* et *P. leniusculus*. Indépendamment de ces données isolées, on estime en Espagne, que *P. leniusculus* ne stoppera pas l'expansion de *P. clarkii* dans le nord de la Péninsule ibérique (Anonyme, 1995).

Sur l'homme et ses activités

Son comportement fouisseur, cité précédemment, entraîne de nombreux dégâts sur les constructions humaines (dégâts hydrauliques notamment) qui peuvent être très importants et particulièrement coûteux (Anonyme, 1999).

Elle exerce une forte prédation sur le benthos qui est l'aliment de nombreuses espèces de poissons pêchées et élevées (Neveu). Elle détruit les herbiers aquatiques et les frayères à cyprins ce qui nuit à la pêche (Neveu).

En Espagne elle est responsable de la diminution des rendements en riz, du fait de sa propre consommation de ce végétal. C'est également le cas aux Etats-Unis, où son comportement fouisseur a endommagé les cultures de riz et obligé les propriétaires à leur remise en état, dont le coût global annuel s'est élevé à 250 000 \$ U.S. Les problèmes rencontrés dans ce pays concernent essentiellement les riziculteurs ; 90 % d'entre eux considèrent l'invasion de cette espèce comme ayant exercé un effet négatif sur leur activité (Anonyme, 1995).

FACTEURS DE REGULATION NATURELLE

Les maladies : une maladie attaque la carapace de cette écrevisse et la rend sensible aux infections bactériennes. Toutefois, aucun phénomène d'épidémie n'a été observé et cette maladie ne constitue pas un mécanisme de régulation en France.

La prédation : la consommation de cette écrevisse par les prédateurs locaux (oiseaux surtout dans le bassin Artois-Picardie, mais aussi loutre, vison dans d'autres bassins) peut jouer un rôle dans la régulation des effectifs. Toutefois, cette pression de prédation est trop faible par rapport aux capacités de reproduction de cette espèce (Anonyme, 1999).

INTERVENTIONS HUMAINES/METHODES DE GESTION

Directes

Traitements chimiques

Le traitement chimique, en plus d'être peu conseillé en milieu naturel, n'a obtenu que des résultats très aléatoires. Des tentatives d'éradication aux Etats-Unis (application d'un piscicide : l'antimycine, dans des plans d'eau) ont même démontré que les effets sont nuls sur les œufs et très faibles sur les jeunes. D'autre part, des doses importantes appliquées à des adultes peuvent provoquer des mues et une augmentation de leur croissance.

Des expérimentations menées dans le sud-ouest montrent une bonne efficacité du Diptérex. En raison de sa toxicité, les tests sur ce produit doivent être poursuivis. Son utilisation n'est de toute façon testée que dans des étangs piscicoles ou la gestion du plan d'eau est maîtrisée. La technique, même si elle est utilisable, ne pourra être généralisée.

Traitements mécaniques

Dans les étangs piscicoles, la filtration de l'eau de remplissage permet de limiter les risques d'introduction de jeunes écrevisses.

Toutefois, quelque soit le milieu considéré, la seule technique qui montre une réelle efficacité pour lutter contre la prolifération de l'écrevisse de Louisiane est la pratique régulière d'une pêche intensive, ce qui implique des débouchés économiques pour cette pêche.

La capture de l'écrevisse de Louisiane est un acte de pêche. Elle est autorisée toute l'année, mais il est nécessaire d'être membre d'une association agréée de pêche, d'avoir l'autorisation de capture de la part du droit de pêche et de se conformer à la réglementation en vigueur dans le département concerné (se renseigner auprès de la fédération départementale de pêche) ; dans le cadre de la réglementation actuelle, le produit de la pêche ne peut être vendu (Anonyme, 1999).

La solution la plus efficace pour de nombreux auteurs serait donc cette pêche, intensive, afin de limiter ses populations.

Exemples de tentatives d'éradication en France

Des essais ont été réalisés dans le Morvan et en Lorraine pour éliminer *O. limosus* et pouvoir ainsi installer à sa place *A. astacus*. Les tests préliminaires en laboratoire ont montré que le fenthion, un insecticide organophosphoré, est toxique pour les écrevisses à la dose de 0,006 ppm et à la température de 20 °C. Dans des étangs d'une surface proche de 1 ha, le fenthion à la concentration de 0,1 ppm tue la totalité des écrevisses ; par contre il n'a aucun effet apparent sur les vertébrés aquatiques et notamment les poissons. Les arthropodes sont cependant intoxiqués de la même façon que les écrevisses (Anonyme, 1995).

Si un traitement élimine les populations d'*O. limosus* dans un plan d'eau, la surveillance des sites a toutefois montré que la recolonisation par les écrevisses est générale si l'étang est en relation, par l'amont ou par l'aval, avec un réseau hydrographique lui même contaminé par cette espèce (Anonyme, 1995).

En Espagne, une expérimentation a montré que le fenthion est aussi efficace sur *P. clarkii*.

Trois cas de réduction notable de la population de cette espèce du fait de l'introduction de Silure glane (*Silurus glanis*) ont été répertoriés dans des plans d'eau du sud-ouest. D'un autre côté, on a pu trouver des informations sur la cohabitation des silures et de l'écrevisse à pattes grêles, espèce indigène. Le silure serait efficace en étang de production sans caches, par contre son impact serait plus limité en systèmes plus « naturels ». Il faut donc considérer ces données comme des informations intéressantes en attendant la réalisation d'un essai rigoureux avec vérification de tous les paramètres (Anonyme, 1995).

L'association « cistude nature » cite quelques perspectives

- gestion de l'hydraulique : quel est l'impact de l'hydrodynamisme et du rythme annuel des variations de niveau d'eau sur le potentiel colonisateur, la sédentarisation et la dynamique des populations de *P. clarkii*, ainsi que sur le comportement des individus ?
- implanter des couvertures végétales riches en certains carex et joncs puisque ces espèces ne sont pas consommées par l'écrevisse de Louisiane ;
- mise en place d'un pêcheur professionnel sous contrat, en sachant que des problèmes se posent au niveau de la gestion de la ressource en écrevisses, des débouchés commerciaux et de la perception de cette action par les particuliers (Detaint, 2001).

Il faut enfin savoir qu'il apparaît illusoire d'éliminer totalement une population de cette espèce mais que, par contre le maintien de la densité des écrevisses à un niveau assez bas semble réalisable. C'est l'objectif recherché dans la majorité des régions confrontées à ce problème. Mais cette démarche demande un effort constant pour éviter la prolifération de ces animaux (Anonyme, 1995).

Indirectes

La législation française interdit depuis 1983 l'introduction, le transport et la commercialisation à l'état vivant de *Procambarus clarkii*. Elle est considérée comme étant une espèce indésirable et est à ce titre pêchable toute l'année, avec interdiction de remise à l'eau et de transport vivant. L'interdiction de transporter vivantes des écrevisses exotiques doit être impérativement maintenue et surtout bien respectée. Il faudrait pouvoir mettre fin à l'utilisation d'écrevisse en aquariologie ou comme leurre pour la pêche, activités qui sont souvent le point de départ de peuplements indésirables (Anonyme, 1999).

L'orientation actuelle est la maîtrise des unités de production pour éviter les risques de fuite et au renforcement des populations autochtones (Anonyme, 1999).

Niveau actuel de connaissances

Le niveau de connaissances actuel est assez satisfaisant grâce à la banque de données « fauna-flora » gérée par le service du patrimoine naturel au Muséum National d'Histoire Naturelle qui couvre plus de 3 000 stations d'observations en France. Mais de telles données sont essentiellement basées sur des enquêtes et déclarations spontanées ; le facteur humain induit donc un biais non négligeable et les résultats ne permettent pas vraiment de rendre compte de l'intensité réelle des mécanismes de régression ou de colonisation (Anonyme, 1999).

D'après une étude réalisée dans le cadre du programme national écrevisse (1989) portant sur 12 régions françaises, et malgré la réglementation en vigueur, la moitié des exploitations astacicoles identifiées et enquêtées (22 au total) étaient des exploitations d'espèces interdites et il s'agissait pour la plupart d'élevages de *Procambarus clarkii* localisés en Poitou-Charentes et en Aquitaine. Ainsi, le respect des réglementations est l'un des enjeux majeurs pour la lutte contre les proliférations d'écrevisses introduites (Anonyme, 1999).

Dans le bassin Artois-Picardie, elle est apparemment absente pour le moment (malgré un doute dans le Pas-de-Calais signalé par l'enquête nationale réalisée par le Conseil Supérieur de la Pêche en 1990). C'est pourquoi elle est classée parmi les espèces prioritaires dont l'arrivée dans le bassin est à surveiller ! à la vue des dégâts qu'elle commet dans les autres bassins. En effet, c'est une peste pour les écologistes, par contre elle présente un intérêt pour les pêcheurs et les aquaculteurs (Neveu). Il faut cependant signaler que cette espèce profite en fait des évolutions climatiques et de la niche écologique laissée vide par les espèces autochtones (Neveu).

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Anonyme. (1995). *Procambarus clarkii*. In *astaciculteur de France*, vol. 44, pp. 20.
- 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-Montesquieux.
- Collectif. (1996). Premiers résultats de l'enquête écrevisse express, pp. 5 + annexes. Conseil Supérieur de la Pêche. Direction Technique et Scientifique, Paris.
- Detaint, M. (2001). Trois cas d'espèces invasives animales dans le Sud-ouest de la France : problématique et prise en compte dans la gestion des espaces. In *Les espèces invasives : problématique et gestion* (éd. USTL), pp. 46-52, Villeneuve d'Ascq.
- Laurent, P. J. (1996). Introduction d'écrevisses en France et dans le monde, historique et 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), pp. 345-356. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.
- Neveu, A. L'invasion des écrevisses américaines en France : richesse halieutique ou peste écologique ? , pp. 4.
- Vigneux, E., Keith, P. & Noël, P. (1993). *Atlas préliminaire des crustacés décapodes d'eau douce de France*, SFF, BIMM-MNHN, CSP et Ministère de l'Environnement édition.

Spécialiste

Mr André NEVEU
INRA UMR-EQHC
65, rue de St-Brieuc
CS 84215
35042 RENNES cedex

Les Mollusques

Clam asiatique (N)

Corbicula fluminea

Emb : Invertébrés
Cl : Mollusques
O : Heterondonta
Sp-f : Sphaeriacea
F : Corbiculidae

BIOLOGIE

Description

L'étude de sa distribution sur le réseau hydrographique de la Seine a montré un polymorphisme de l'espèce. Un rapport entre la longueur et la hauteur permet cependant de caractériser *Corbicula fluminea*. De plus une bonne description des *Corbicula* de la Dordogne et du Tage a été donnée par Mouthon (1981) : en ce qui concerne la coloration externe des valves, elle est variable mais généralement vert-olive à brun-noir. En aval de Paris, des petits individus à **péριοstracum** foncé, mais à **umbo** érodé et donc blanchâtre. En amont de Paris, en Seine, dans les affluents et les canaux, les individus, sont plutôt clairs, à dominante olivâtre, avec parfois des ombrages brunâtres en bouffées de pipes sur les valves.

Dans le bassin du Rhône, principalement en amont de Lyon, on rencontre essentiellement des individus à péριοstracum de couleur brune et à nacre blanchâtre (Mouthon, 2000).

Des aberrations morphologiques ont été constatées sur des spécimens collectés à Melun (Vincent & Brancotte, 2000). Les déformations affectaient les valves droites et gauche (Vincent & Brancotte, 2000).

En résumé et en général en France, les individus rencontrés possèdent un péριοstracum de couleur brune et, à l'intérieur de leur coque, une nacre à reflets pourpres (Mouthon, 2000).

Régime alimentaire

Il s'agit d'un mollusque filtreur (Vincent & Brancotte, 2000).

Reproduction/propagation

Cette espèce est dotée d'un taux de croissance élevé, de capacités de reproduction et de dispersion passive importantes (Mouthon, 2000).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Le genre *Corbicula* regroupe des mollusques bivalves hétérocondes largement répartis en Afrique, en Asie et en Australie. L'espèce *Corbicula fluminea* a été introduite aux Etats-Unis en provenance de l'est de l'Asie. Signalée en Amérique du Nord comme espèce allochtone, il n'a cessé, depuis cette région de coloniser les fleuves de divers états. Deux espèces ont été récemment identifiées dans le réseau hydrographique européen : *Corbicula fluminea* et *Corbicula fluminalis*, notamment au Portugal, en Espagne, en Allemagne, en Hollande, en Belgique et au Luxembourg.

Corbicula fluminea a été détectée en France en 1977 ou au début des années 80. Le caractère invasif de cette espèce permettait de penser qu'elle allait coloniser rapidement les principaux canaux de l'hexagone (Vincent & Brancotte, 2000).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin

La colonisation de la France par cette espèce peut se résumer ainsi :

1977 : cours inférieur de la Dordogne ; 1980 : Dordogne ; 1985 : Dronne et Garonne ; 1989 : canal du midi et Charente ; 1990 : estuaire de la Loire - Vézère - Haut Rhône ; 1991 : Gers - Adour ; 1993 : canal latéral à la Garonne ; 1994 : Lot - Moselle - Meuse ; 1995 : canal Rhin/Rhône/nord de Mulhouse ; 1996 : Aude et Tarn ; 1997 : Seine à Paris et basse Loire ; 2002 : bassin Artois-Picardie (Vincent & Brancotte, 2000).

Les informations sur l'expansion de *Corbicula fluminea* sont plus discrètes depuis 1997, pourtant l'espèce continue de s'étendre comme en témoigne sa présence signalée en septembre 2002 dans le bassin Artois-Picardie (canal de la Sensée)(Vincent & Brancotte, 2000).

Evolution des effectifs

Cette espèce se développe sur tout le réseau hydrographique français et ses effectifs augmentent. Les densités observées peuvent aller de 80 à 100 individus/m² observées à Melun sur le cours moyen de la Seine, sur plusieurs centaines de mètres (Vincent & Brancotte, 2000).

La distribution de cette espèce sur le bassin hydrographique de la Seine a été étudiée. Il en ressort que *C. fluminea* se répartit en amont et en aval de Paris, depuis le barrage de Jaulnes sur le cours moyen, jusqu'au barrage de Poses sur le cours inférieur. Le barrage de Jaulnes marque donc la limitation amont (pour le moment !) de présence de l'espèce. Ce bivalve semble rencontrer des difficultés pour franchir les barrages qui ne peuvent l'être qu'avec l'aide de l'homme. Ainsi la colonisation du reste de la Seine n'est qu'une question de temps. Il est raisonnable de penser que la colonisation de ce bassin est due à l'arrivée de ce mollusque par l'intermédiaire des canaux (canal latéral à la Marne et canal de Bourgogne) qui ont mis en contact certains affluents de la Seine (Yonne et Marne) avec des sites colonisés appartenant à d'autres bassins hydrographiques (Vincent & Brancotte, 2000).

BIOTOPES

Dans ses aires d'origine et d'introduction

C'est une espèce dulçaquicole et d'eau saumâtre, eurytherme (Vincent & Brancotte, 2000) qui vit dans le sédiment (Khalanski, 1996).

Certains auteurs pensent que cette espèce est ubiquiste et peu soucieuse du potentiel hydrogène. Pourtant il a été montré que, pour la Moselle, la granulométrie du substrat est nettement sélective et que les sites colonisés sont ceux où le substrat est fin. Il a également été montré que cette espèce pouvait être limitée par certains paramètres physico-chimiques : température faible, très forte teneur en calcium, présence d'ammoniaque, ... L'absence de pic thermique dans des rivières où les eaux sont fraîches et courantes semble être une cause de non colonisation et de non reproduction (constaté dans la Garonne). Le débit des affluents auquel est lié la force du courant est un facteur qui pourrait également limiter l'expansion de l'espèce vers l'amont voire s'opposer à la colonisation de certains cours d'eau. En effet, si les contre-courants de rives peuvent permettre à quelques larves de ce bivalve de remonter le cours sur une distance de quelques dizaines de mètres, le débit doit cependant entraîner la plupart des larves vers l'aval et s'opposer à la progression naturelle de l'espèce vers l'amont (Vincent & Brancotte, 2000).

L'espèce a colonisé des circuits de centrales thermiques d'électricité en France, par exemple Cattenom et La Maxe sur la Moselle, Golfech sur la Garonne et Bugey sur le Rhône (Vincent & Brancotte, 2000).

Elle est notamment présente dans les bassins froids des aéroréfrigérants de la centrale de Golfech, où la quantité de *Corbicula* retirée d'un de ces bassins s'élève à environ 10 m³. Les coquillages se trouvaient dans les zones les moins turbulentes du bassin et sous les tulipes d'arrivée d'eau (Khalanski, 1996).

Elle est également très présente dans les circuits de distribution d'eau d'irrigation du bassin de la Garonne (Khalanski, 1996).

IMPACTS POSITIFS

Aucun

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Ce bivalve allochtone pourrait, à terme, entrer en compétition avec la malacofaune autochtone (Vincent & Brancotte, 2000).

Sur l'homme et ses activités

Les *Corbicula* sont capables de constituer des populations très denses ; ils ont déjà causé de nombreux dégâts aux utilisateurs d'eau aux Etats-Unis, mais également dans le sud-ouest de la France (Mouthon, 2000). Ils colmatent, entre autre, les réseaux d'eau (Mouthon, 2000).

FACTEURS DE REGULATION NATURELLE

La prédation par le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) sur cette espèce est significative dans certains lieux et notamment le long des berges empierrées à Melun (Seine) (Khalanski, 1996).

INTERVENTIONS HUMAINES/METHODES DE GESTION

Cf. fiche de la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*)

Dans le bassin Artois-Picardie, la clam asiatique n'a été signalé que très récemment, en septembre 2002. Cette espèce, qui présente les mêmes inconvénients que la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*), est susceptible de se propager rapidement dans notre bassin. C'est pourquoi nous l'avons fait figurer sur la liste des espèces dont l'expansion est à surveiller et à contrôler de façon très rigoureuse.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Khalanski, M. (1996). Conséquences industrielles et écologiques de l'introduction de nouvelles espèces dans les hydrosystèmes continentaux : la Moule zébrée et autres espèces invasives. 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), pp. 85-404. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.
- Mouthon, J. (2000). Répartition du genre *Corbicula* Megerle von Mühlfeld. In *Hydroecol. Appl*, vol. 1/2, pp. 135-146.
- Vincent, T. & Brancotte, V. (2000). Le bivalve invasif asiatique *Corbicula fluminea* (Heterodonta, Sphaeriacea, Corbiculidae) dans le bassin hydrographique de la Seine (France) : première prospection systématique et hypothèse sur la colonisation. In *Hydroecol. Appl.*, vol. 1/2, pp. 147-158.

Spécialiste

Mr M. KHALANSKI

EDF/DER Département environnement,
6, quai Watier,
78 401 Chatou Cedex France.

Crépidule (N)

Crepidula fornicata

Emb : Invertébrés
Cl : Mollusques
O : Mesogastéropodes
F : Crepidulidae

BIOLOGIE

Description

Ce mollusque d'une longueur d'environ 46 cm, possède une coquille mince de couleur brun-rosé. Comme chez les autres membres de cette famille, la coquille présente un enroulement spiralé, et un **septum** ou cloison calcaire, qui sépare les viscères du pied, lequel lui permet d'adhérer à un support. Ce gastéropode présente deux originalités : la première est d'ordre sexuelle puisque c'est un animal **hermaphrodite protandre**, c'est à dire que chaque individu est d'abord mâle puis femelle au cours de sa vie d'une durée d'environ 10 ans. La deuxième particularité, unique dans le règne animal est d'ordre comportemental (cf. reproduction) (Blanchard, 1955).

Régime alimentaire

Crepidula fornicata possède un mode de nutrition qui combine des caractéristiques observées chez les bivalves et les gastéropodes : c'est un organisme filtreur ayant une **radula**. L'animal possède une branchie unique (ou cténédie), qui est à la fois l'organe respiratoire et l'organe permettant la collecte de la nourriture. Le mouvement des filaments branchiaux génère un courant d'eau qui entre par une ouverture inhalante sur la gauche de l'animal, traverse le filtre muqueux, pénètre dans la chambre inhalante proprement dite et après passage à travers les filaments branchiaux atteint la chambre exhalante sur le côté droit de l'animal. En effet, il a été montré que le courant entrant d'eau n'était pas simplement filtré au niveau de la branchie, mais aussi au niveau de l'ouverture inhalante du manteau sur la gauche de l'animal grâce à un filtre muqueux, qui constitue donc la première étape de filtration. Il retient surtout les grosses particules mais aussi des plus petites, l'ensemble étant enrobé de mucus et amené dans une poche branchiale située dans la partie avant de la bouche. Le contenu de cette poche pourra être ingéré grâce à la radula ou être collecté par le filtre branchial plus fin et moins poreux que le précédent. Ces particules sont également amenées à la bouche sous forme d'un cordon muqueux qui est saisi par la radula et avalé progressivement. Les particules, ingérées et non assimilées, sont rejetées sur le côté droit de l'animal sous forme de fèces (Audemard, 1997).

Reproduction/propagation

Les individus mâles et femelles s'empilent les uns sur les autres, formant des chaînes d'une dizaine d'individus, ce qui permet une fécondation directe entre les individus d'une même pile et explique en partie la forte prolificité de l'espèce (Anonyme, 1999). Ces chaînes peuvent comporter jusqu'à 16 individus dans la chaîne primaire, c'est à dire la chaîne fixée sur un support. D'après des observations, un individu par an se fixerait au sommet des chaînes. Sur ces chaînes primaires peuvent aussi se fixer d'autres crépidules formant, elles aussi, des chaînes de plus petites tailles, et désignées sous le nom de chaînes secondaires et tertiaires (Audemard, 1997).

Une femelle fécondée peut produire de 10 000 à 25 000 larves mobiles, parfois plusieurs fois par an. Cette espèce possède donc un potentiel d'accroissement très élevé, mais il ne s'exprime vraiment que dans les eaux à faible courant, sans envasement et où de nombreux supports sont disponibles. Dans les zones à forte colonisation, le peuplement forme un tapis dense pouvant compter jusqu'à 85 000 individus/m² (Anonyme, 1999).

La ponte est incubée entre le propodium (partie antérieure du pied) et la tête jusqu'à ce que les larves atteignent le stade véligère où se produit l'éclosion. Ces pontes sont observées de février à octobre avec cependant des variations suivant le lieu d'observation (d'avril à septembre dans la rivière Blackwater en Angleterre). L'état de maturité de ces oeufs peut être suivi grâce à l'évolution de la couleur de ceux-ci passant du jaune au gris, puis brun avant l'éclosion, moment où les larves sont libérées dans l'eau et commencent la phase pélagique de leur développement. Cette phase a été estimée à environ 35 jours mais des études plus récentes montrent que sa durée pourrait être prolongée. Néanmoins deux périodes de fixation des juvéniles apparaissent : au début de juin et au début d'octobre (Audemard, 1997).

La larve, pélagique, de 400 µm de longueur et de forme cylindrique, porte ventralement une couronne ciliée et peut donc se déplacer dans la masse d'eau (Blanchard, 1955). Une fois fixée sur un support qui lui convient, elle s'y métamorphose. Différents travaux montrent que presque tout support lisse, quelle que soit son inclinaison ou sa forme, est propice à sa fixation. Ainsi elle peut se fixer sur les coques de bateaux, sur les coquilles d'autres mollusques (huîtres, moules) (Blanchard, 1955).

Son déplacement naturel à l'état larvaire (1 mois) se limite à quelques kilomètres. Cependant, fixée aux coques de bateaux elle peut être facilement transportée sur de longues distances, ce qui favorise son expansion géographique (Anonyme, 1999).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

C'est une espèce originaire de la côte est de l'Amérique du Nord où elle se répartit du Canada jusqu'aux Caraïbes. Son introduction en France date de la seconde guerre mondiale. Lors du débarquement allié, des crépidules fixées sur la coque des bateaux ont été introduites depuis les ports anglais où l'espèce était déjà présente. Elle s'est ensuite répandue le long des cours d'eau de la Manche et de l'Atlantique. Il est également possible que cette espèce ait été introduite dans le bassin Adour-Garonne dans les années 1967 en même temps que l'huître japonaise (*Crassostrea gigas*) (Anonyme, 1999). En effet, divers travaux montrent que l'introduction volontaire de cette huître, dès le début des années 1960, s'est accompagnée de l'introduction accidentelle et de l'implantation de nombreuses autres espèces animales et végétales, notamment de la crépidule qui a trouvé sur nos côtes des conditions telles, qu'elle s'est très bien adaptée et multipliée au point qu'aujourd'hui sa prolifération est une source de problèmes pour les professionnels de la mer, pêcheurs et conchyliculteurs (Blanchard, 1955).

Si ces larves peuvent être transportées grâce aux courants et coloniser de nouveaux sites, ce sont avant tout les introductions accidentelles qui sont responsables de l'expansion géographique de l'espèce (Anonyme, 1999).

Elle a également été signalée au Japon, ainsi que sur la côte Ouest des Etats-Unis. En fait le genre *Crepidula* comporte une vingtaine d'espèces dont la plupart vivent dans les eaux nord et sud américaines (Blanchard, 1955).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin

Aujourd'hui, *Crepidula fornicata* est présente sur l'ensemble du littoral français, à des degrés divers. Rare au nord de l'estuaire de la Seine du fait des forts courants côtiers, elle présente de fortes populations sur la quasi totalité des estrans de manche-ouest et de l'Atlantique, et dans le proche infra-littoral. Elle est présente en Méditerranée en différents sites (Blanchard, 1955).

Sur l'ensemble du littoral français, la biomasse s'élève en 1944 à plusieurs millions de tonnes et de plus en plus de surfaces sont colonisées (Blanchard, 1955).

En Manche- Est :

En 1963, elle est signalée « dans le Boulonnais » sans plus de précisions. Lors de dragages réalisés en 1976-1978, des taux d'infestations importants sont signalés sur des coquilles St Jacques par cette crépidule : il est important dans le secteur des **ridins** côtiers devant Boulogne (gisement de Vergoyer), et dans l'ouest-sud-ouest de Newhaven, malgré une profondeur de 60 m.

En baie de Seine, en 1978, « le pourcentage maximal de coquilles portant des crépidules s'observe sur les gisements côtiers du Calvados (Blanchard, 1955). Actuellement, mis à part une présence signalée dans le port de Boulogne, cette espèce ne paraît pas installée sur le littoral s'étendant de la mer du Nord à l'estuaire de la Seine (information fournie par l'Ifremer de Boulogne) (Blanchard, 1955).

Elle est très présente dans le bassin Adour-Garonne, les zones les plus concernées étant les deux bassins de Marennes-Oléron et d'Arcachon. Elle est également présente dans la région de Royan (Anonyme, 1999).

Evolution des effectifs

Actuellement très bien adaptée à nos côtes, la crépidule conquiert toujours de nouveaux sites, en particulier sur la côte méditerranéenne (Anonyme, 1999).

BIOTOPES

Dans ses aires d'introduction

La crépidule s'installe dans les eaux côtières mais supporte des degrés de salinité et des températures très variées. En effet c'est une espèce **euryhaline** et **eurytherme** (Blanchard, 1955). Elle peut se fixer sur de nombreux types de substrats mais préfère les sédiments grossiers et les substrats durs : cailloux, coquilles de mollusques (huîtres, moules), voire carapaces de crustacés (Anonyme, 1999). Néanmoins elles peuvent créer leur propre substrat puisque les individus se fixent les uns sur les autres.

Il a également été montré que la densité des crépidules était favorisée par des taux de matière organique élevés, ce qui explique sa présence sur les sédiments vaseux (Audemard, 1997).

C'est donc une espèce très opportuniste qui peut coloniser l'ensemble du littoral français, mais, les conditions étant plus favorables à sa croissance, elle est plus présente dans les baies et les estuaires de faible profondeur. De plus, les secteurs où elles préfèrent s'installer sont les mêmes que ceux utilisés pour la conchyliculture (Anonyme, 1999).

Toutes ces particularités comportementales et biologiques expliquent sa prolifération et sa large répartition (Blanchard, 1955).

IMPACTS POSITIFS

Sur l'homme et ses activités

Des techniques de valorisation de l'espèce sont à l'étude en Bretagne : la chair pourrait constituer de la nourriture animale ; la coquille broyée pourrait être utilisée comme amendement calcaire. Des essais de valorisation culinaire sont à l'essai dans cette même région; D'autres études sont également en cours dans l'industrie des aromatiques, de la diététique et de la cosmétologie (Rebillard).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Il est souvent dit que l'espèce provoque un accroissement de l'envasement des sites où elle s'installe du fait de la production de fèces et pseudo-fèces. Les effets en seraient une « monotonisation » ou perte de diversité des peuplements (Audemard, 1997). Une étude récente contredit cette affirmation, au moins dans des zones ostréicoles. Si la présence de crépidules augmente l'envasement, l'impact n'est pas supérieur à celui résultant de la présence des huîtres (Anonyme, 1999).

La crépidule est largement considérée comme un compétiteur de l'huître (et d'autres mollusques filtreurs) pour la ressource alimentaire et la ressource spatiale. Sa présence provoquerait une baisse de la productivité des bassins ostréicoles, d'où une perte économique. L'étude précédemment citée va également à l'encontre de cette affirmation. Si la crépidule est effectivement un compétiteur, sa présence n'a d'effets sur la croissance et la mortalité des huîtres que dans les bassins où la production ostréicole est déjà trop importante par rapport aux ressources alimentaires du milieu (Anonyme, 1999). Elle entre également en compétition avec les moules, coquilles St Jacques et autres mollusques filtreurs (Rebillard).

Sur l'homme et ses activités

Elle peut être un obstacle physique dans certains chenaux puisque les bancs de crépidules peuvent atteindre des hauteurs pouvant gêner le déplacement des bateaux (Anonyme, 1999).

FACTEURS DE REGULATION NATURELLE

La compétition : les moules lorsqu'elles se développent en abondance, peuvent étouffer les jeunes crépidules par le développement d'un important réseau de filaments de byssus.

L'envasement : les crépidules sont étouffées dans les sites où des dépôts réguliers de vase ont lieu.

Le courant : les courants prononcés ne permettent pas aux jeunes crépidules de se fixer durablement sur le substrat (Anonyme, 1999).

Elle ne possède pas de prédateurs connus (Audemard, 1997).

INTERVENTIONS HUMAINES/METHODES DE GESTION

Directes

Traitement mécanique

Le dragage et la récolte des crépidules est la seule solution vraiment efficace pour limiter la prolifération de cette espèce. C'est toutefois une opération qui ne peut être réalisée sur les parcs à huîtres en cours d'exploitation. Après récolte, les organismes doivent être déposés à terre. Le broyage et la remise à l'eau des résidus doivent être proscrits car ils n'éliminent pas les œufs et les jeunes larves. Les organismes récoltés peuvent également être ébouillantés puis rejetés à la mer (technique testée en 1995). L'ensemble de ces procédures est coûteux (au moins 122 euros par tonne de crépidule éliminée) (Anonyme, 1999).

Traitement chimique

Des essais ont été réalisés avec des effets concluants, mais ce type de traitement ne peut être recommandé dans les milieux aussi sensibles que les baies, les lagunes ou des estuaires, tout particulièrement en zone ostréicole (Anonyme, 1999).

Contrôle biologique

La dispersion de coquilles de moules, fragiles et friables, a été utilisée en Hollande. Les jeunes crépidules qui se fixent sur ces coquilles meurent dès que celles-ci se brisent. Des déversements de larves de moules sont également réalisés afin que les moules étouffent les jeunes crépidules avec leurs filaments de byssus.

Des techniques de valorisation de l'espèce sont à l'étude : alimentation animale, utilisation des coquilles comme amendement calcaire en agriculture,... Une telle valorisation permettrait de compenser partiellement et de justifier le coût important des opérations de lutte (Anonyme, 1999).

Indirectes

Il paraît difficile de trouver des techniques de régulation indirecte des effectifs de crépidules. On peut toutefois envisager de limiter les risques d'expansion de l'espèce par une surveillance sanitaire des **naissains** destinés à la conchyliculture et par le nettoyage des coques de bateaux quittant une zone infestée (Anonyme, 1999).

Niveau actuel de connaissances

Bonnes connaissances de la biologie de cette espèce et sur sa dynamique.

Les incidences écologiques et économiques réelles de la crépidule nécessitent encore des études sur des sites variés du littoral français.

En l'état actuel des connaissances, il semble plus justifié d'envisager des actions ciblées sur certains secteurs à risque, en France, plutôt que des interventions systématiques et coûteuses sur l'ensemble du territoire (Anonyme, 1999).

Exemples d'interventions : éradication ou valorisation ?

L'« éradication » des crépidules s'est organisée en Charente-Maritime et plus particulièrement dans la baie de Marennes-Oléron. La période d'intervention annuelle se situe d'avril à mai, en raison de la disponibilité des patrons chalutiers, annoncée par voie de presse ; les pêcheurs intéressés s'inscrivent pour participer à l'opération. L'importance de cette opération est fonction des montants financiers qui y sont consacrés. Chaque année, le Conseil Général de Charente-Maritime apporte une subvention égale à 75 % du coût total de la campagne, soit environ 100 000 euros. Les pêcheurs draguent les crépidules (quota fixé à 220 **mannes** de crépidules par marée, et indemnisation de 380 euros environ par marée), puis vont les décharger en différents lieux (Rebillard).

Les crépidules sont ensuite déposées au niveau des chemins de marais qui bordent les chenaux. Lors d'une opération, 1 200 à 1 500 tonnes sont ainsi éliminées.

La mise en décharge pour enfouissement est coûteuse en ruptures de charge et transport.

De ce fait, une nouvelle technique, la cuisson des crépidules a été essayée en 1995 : les chalutiers draguent les crépidules qui sont chargées sur un bateau équipé d'une chaudière et cuites à 97 °C à pression atmosphérique pendant environ 2 minutes. A la sortie de l'étuve, les coquillages sont rejetés en mer. Cette technique présente l'avantage de détruire à la fois les mollusques et leurs œufs. Cette opération a été reconduite à plus grande échelle en 1996 : (élimination de 4 000 tonnes) (Rebillard).

Pourtant les techniques de valorisation de l'espèce cités précédemment et l'étude en Bretagne pourraient constituer une valorisation économique de cette espèce (Rebillard).

Cas du bassin

Dans le bassin cette espèce est bien présente, cependant nos départements ne sont pas ostréicoles et la crépidule pose donc peu de problèmes économiques. De plus cette espèce vit dans les estuaires et peu de problèmes sont enregistrés vis-à-vis de la circulation fluviale. C'est pourquoi nous l'avons classée parmi les espèces dont l'expansion est à contrôler, avec une nécessité de gestion faible, afin qu'elle n'envahisse pas trop de secteur dans le bassin Artois-Picardie, ce qui pourrait également faciliter sa dispersion en France.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

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

Audemard, C. (1997). Répartition de la Crépidule dans le bassin d'Arcachon, Bordeaux 1.

Blanchard, M. (1955). Origine et état de la population de *Crepidula fornicata* sur le littoral français. *Haliotis* n° 24, 75-86.

Rebillard, J. P. Gare aux mollusques!, pp. 3. IFREMER- Milieu naturel, Brest.

Spécialistes

AUDEMARD Corinne

Université de Bordeaux 1

Laboratoire d'Océanographie Biologique d'Arcachon

REBILLARD J.P.

Agence de l'eau Adour-Garonne

BLANCHARD M.

Laboratoire d'écologie,

IFREMER-Centre de Brest,

BP 70 – F-29280 Plouzané

Moule zébrée (N)

Dreissena polymorpha

Emb :	Invertébrés
Cl :	Mollusques
O :	Bivalves
F :	Dreissenidae

BIOLOGIE

Description

Elle possède une coquille triangulaire, allongée, présentant plus ou moins la forme d'une moule. Le bord supérieur est anguleux, formant une crête tandis que le bord inférieur est légèrement concave. L'extrémité antérieure est acuminée, l'extrémité postérieure arrondie. Du côté antéro-ventral, les valves laissent une ouverture plus ou moins large pour le passage du byssus du pied. Les sommets sont petits, saillants, pointus. Les valves sont fortement renflées, chacune pourvue d'une carène, à peu près parallèle au bord inférieur, qui commence au sommet et qui occupe plus de la moitié de la longueur de la coquille. Charnière sans dent et lamelles avec un ligament étroit, allongé, non visible extérieurement. Dans l'angle, derrière le sommet se trouve un **septum** calcaire, strié transversalement, sur lequel s'insère le muscle adducteur antérieur. Au-dessous de ce septum, l'intérieur de la valve droite, porte parfois une lamelle irrégulière, faisant saillie ; elle n'est pas reliée au septum. Les impressions musculaires postérieures sont bien visibles. Le test est solide, jaune verdâtre ou brunâtre, flammulé de bandes brunes, disposées en zig-zag ; garnies de stries de croissance irrégulières ; l'intérieur est bleuâtre.

Dimensions : longueur : 40 mm ; hauteur : 20 mm ; épaisseur : 24 mm (Adam, 1960).

C'est un animal ayant les bords du manteau soudés, à l'exception d'une fente qui sert de passage au pied et au byssus, et de deux siphons nettement séparés : le siphon branchial dont l'ouverture est entourée de papilles et le siphon anal, plus petit, dépourvu de papilles. Elle possède deux paires de lames branchiales dont les externes sont plus grandes que les internes. Postérieurement, les branchies sont soudées (Adam, 1960).

En Europe, la moule zébrée adulte peut vivre jusqu'à 5 ans et atteindre 5 cm. Par contre, en Amérique du Nord, la plupart vivent de deux à trois ans et atteignent moins de trois centimètres (Anonyme, 2002).

Régime alimentaire

Un facteur positif permettant à cette espèce de moule de coloniser de nombreux milieux est d'ordre trophique : la dreissène présente en effet un large spectre alimentaire ; elle manifeste « un réel opportunisme ». La moule zébrée utilise une grande variété de particules en suspension dans l'eau ; c'est un **organodétritiphage**, qui consomme aussi bien des algues **planctoniques** que des détritiques **organobactériens**. La sélectivité des particules est comprise entre 15 µm et 45 µm avec une sélection maximale centrée autour de 20-25 µm, qui correspond à la dimension des taxons **phytoplanctoniques** généralement majoritaires dans les eaux continentales. Des travaux américains ont par ailleurs révélé que les moules zébrées consomment aussi du microzooplancton jusqu'à des tailles de 100-200 µm, comme des véligères de dreissènes, des rotifères, des petits cladocères (Khalanski, 1996).

Comportement

Comme la moule marine, elle possède des larves planctoniques qui assurent sa rapide dissémination en milieu aquatique et un appareil de fixation constitué de filaments adhérent aux substrats durs : **le byssus** (Khalanski, 1996), sécrété par la « glande du byssus » ; ces filaments sont cornés et très résistants, d'une couleur brun noirâtre (Adam, 1960).

Elle peut couvrir toutes les surfaces disponibles, se fixer sur les coquilles de ses congénères, et constituer des masses de plusieurs dizaines de milliers d'individus par mètre carré. C'est ainsi que d'énormes bouées des « US Coast Guards », qui balisent les voies de navigation dans les Grands lacs, ont coulé sous le poids des coquillages agglutinés autour des chaînes d'ancrage et sur les bouées elles-mêmes (Khalanski, 1996).

Reproduction/propagation

Un autre des facteurs qui confère à l'espèce une grande capacité d'extension en milieu lacustre comme dans les grandes rivières est son mode de reproduction (Khalanski, 1996).

Ces animaux sont de sexes séparés et pondent leurs œufs par petits paquets, directement dans l'eau (Adam, 1960). Chaque femelle peut pondre jusqu'à 1 million d'œufs par an, pendant l'été lorsque la température est supérieure à 12 °C. Les larves (appelées véligères) sont invisibles à l'œil nu à leur naissance. Elles flottent librement pendant deux à trois semaines et peuvent ainsi être dispersées sur de grandes distances par les courants. Elles peuvent aussi être transportées par les bateaux et les remorques ainsi que par l'eau qui pourrait transiter d'un plan d'eau à un autre, dans des seaux de poissons appâts par exemple. Cette méthode de dispersion est très efficace et permet aux moules zébrées de coloniser rapidement de nouveaux milieux. Après quelques semaines, les larves de moule zébrée, appesanties par leur coquille, se fixent au moyen de leur byssus. Une fois installées sur une surface dure, les véligères se transforment en adulte. Dans les Grands Lacs, les moules zébrées atteignent une densité de 700 000 individus/m² (Anonyme, 2002).

Le cycle biologique de la moule zébrée a été schématisé en 3 phases (Khalanski, 1996):

- une phase planctonique, qui dure deux à quatre semaines selon la température de l'eau ;
- une phase de transition, pendant laquelle les larves se fixent et se métamorphosent ;
- une dernière phase benthique, dans laquelle le bivalve est fixé par un byssus comme chez les Mytilidés ; la moule zébrée peut toutefois se détacher et possède ainsi une certaine mobilité.

(Khalanski, 1996).

La croissance des bivalves est généralement mesurée par l'augmentation de la longueur de la coquille sur un intervalle de temps donné. Il y a de grandes variations selon les lieux, qui s'expliquent essentiellement par la disponibilité en nourriture et le régime thermique annuel.

La biologie de la moule zébrée sur le site de Cattenom a été étudiée par l'Université de Metz. On connaît ainsi les périodes de fixation des larves et le taux de croissance des organismes fixés. A partir de ces connaissances, un modèle mathématique a été construit par EDF-DER et l'Université de Metz. Il permet de calculer la croissance de chaque cohorte en fonction de la température et de la teneur de l'eau en chlorophylle planctonique. Dans une partie des circuits de la centrale thermique, de Cattenom en Moselle, la croissance des moules zébrées est très rapide pendant l'été : la cohorte issue du premier pic de larves fixées atteint la taille de 15 mm à la fin de l'été. En comparaison avec les autres données disponibles sur des cours d'eau et plans d'eau européens, il apparaît que cette population se situe parmi celles qui ont le plus fort taux de croissance. La croissance de la coquille peut être calculée à l'aide d'un modèle basé sur trois fonctions représentant la **réduction du taux de croissance en fonction de la taille, l'effet de la température de l'eau et la ressource trophique** exprimée par la concentration en chlorophylle planctonique. La croissance de coquille de cette population a été simulée sur trois années à partir des mesures de température et de chlorophylle-a réalisées en Moselle. Ce modèle montre la variabilité des tailles atteintes à la fin de la période estivale de croissance, selon les cohortes : la première cohorte provenant des larves fixées en juin atteint une taille de 14-15 mm, alors que la cohorte provenant des fixations du mois d'août n'atteint que 8 à 10 mm (Khalanski, 1996).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Originaire de la région de la Mer Noire et Caspienne, la moule zébrée, *Dreissena polymorpha*, a progressivement colonisé les rivières européennes. Au siècle dernier, sa progression vers l'ouest a été favorisée par le développement des canaux au début de l'ère industrielle. Elle a atteint, en quelques décennies, la France et les îles britanniques (Khalanski, 1996).

En Amérique du Nord, la première observation de moules zébrées a été rapportée en juin 1988 dans le lac Saint-Clair, un plan d'eau situé entre le lac Érié et le lac Huron. En fait, les experts estiment actuellement que l'introduction de l'espèce date vraisemblablement de 1985-1986. Elle se serait faite à partir de larves émises par des moules européennes transportées avec l'eau douce de ballast des bateaux de haute mer. Ceux-ci remontent en effet le Saint-Laurent depuis 1959, pour atteindre les métropoles industrielles installées au bord des Grands lacs (Khalanski, 1996).

L'identité de l'envahisseur semblait clairement établie au début de l'infestation. Toutefois, certaines populations présentes dans les Grands lacs se distinguaient par la forme de leur coquille. Actuellement, deux espèces ont été identifiées : *Dreissena polymorpha* Pallas, la plus répandue, et la « quagga mussel », identifiée comme étant *Dreissena bugensis* Andrusov, 1897 (Khalanski, 1996).

Depuis lors, *Dreissena polymorpha* s'est multipliée très rapidement ; elle est maintenant présente dans la plupart des voies navigables interconnectées de l'est des Etats-Unis et elle commence même à faire son apparition plus à l'ouest. Au Québec, sa présence a été signalée en 1990 dans le fleuve Saint-Laurent et en 1994 dans la rivière Richelieu. Elle a également été détectée en 1995 du côté Ontarien de la rivière des Outaouais (Anonyme, 2002)

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin

Il est intéressant de signaler sa présence en Belgique où elle est très commune dans les rivières de la Moyenne et la basse Belgique et rare à l'Est de la Meuse (Adam, 1960). Il faut remarquer qu'E. Van den Broeck a signalé la présence de colonies de coquilles sub-fossiles de *Dreissena polymorpha* sur les bords d'un ancien canal à Anvers, canal qui a été comblé à la fin du XVI^{ème} siècle (Adam, 1960).

La dreissène est aujourd'hui présente dans tous les grands bassins hydrographiques français où elle a pris une importance plus ou moins grande. Elle présente ainsi des populations très denses bien que moindres dans le Rhône et elle est peu abondante dans les bassins de la Loire et de la Garonne (Khalanski, 1996).

Dreissena polymorpha est trouvée très souvent fixée sur les parois des canalisations et bassins. L'espèce est abondante en Moselle, dans le Rhône et dans le bassin de la Seine. A Cattenom, en 1989, 400 m³ de coquilles et de vase ont été retirés des conduites, en amont des pompes alimentant les circuits auxiliaires classiques et nucléaires (Khalanski, 1996).

Bien que la moule zébrée soit peu abondante dans la Garonne, elle a envahi les circuits de la centrale de Golfech, où des quantités comparables à celles de Cattenom ont été retirées en 1995 (Khalanski, 1996).

Elle est répandue au niveau du bassin Artois-Picardie.

Evolution des effectifs

Ses effectifs augmentent dans la plupart des régions où elle a étendu son aire de distribution naturelle à la faveur des canaux créés par l'homme.

BIOTOPES

Dans ses aires d'origine et d'introduction

Elle habite généralement les rivières et canaux, rarement dans les eaux à fort courant, parfois les étangs (Adam, 1960).

De par sa grande tolérance thermique, la moule zébrée peut occuper un vaste espace géographique. La dreissène est adaptée aux climats continentaux caractérisés par une grande amplitude thermique : ainsi, elles survivent en hiver dans les eaux glacées et supportent en Moselle pendant plusieurs semaines des températures estivales comprises entre 25 °C et 28 °C. La tolérance thermique des dreissènes en Amérique du Nord leur permet de se développer dans le cours inférieur du Mississippi, dans des eaux dont l'amplitude annuelle va de 10 °C à 30 °C. Des animaux acclimatés à 30 °C meurent en quelques jours à des températures plus élevées : la température létale en 7 jours est de 32 °C, elle est de 31 °C en 16 jours (Khalanski, 1996).

Certains facteurs de qualité d'eau sont cependant **limitants** :

- les moules zébrées ne peuvent pas incorporer le calcium au-dessous d'une concentration de 12 à 14 mg/l, contrairement aux Anodontes pour lesquelles le seuil est à 3 mg/l et aux Unios (6-7 mg/l). Cela explique leur absence de certains lacs en Russie ;
- les deux espèces présentes en Amérique du Nord supportent, sans dommage apparent, une salinité de 2 g/l ; la mortalité est significative à partir de 4 g/l. D'autres Dreissenidae vivent dans la mer d'Aral à 22 g/l ;
- un excès de matières en suspension entraîne la production de pseudo-fèces par la moule zébrée, comme c'est le cas chez la moule marine. Des tests en laboratoire ont montré que le bilan énergétique devenant nul à partir d'une teneur en Mest (Matières en suspension totales) de 80 mg/l. Avec de l'argile, l'augmentation de la production de pseudo-fèces devient significative à partir de 25 mg/l ;

- *Dreissena polymorpha* est une espèce **oxyphile** qui demande, sur le long terme, une oxygénation supérieure à 50% de saturation ; l'optimum étant situé à au moins 80 % de saturation. *Dreissena bugensis* supporte mieux les basses teneurs en oxygène dissous et pourrait remplacer *D. polymorpha* dans les eaux oxygénées. Les moules zébrées peuvent, en revanche, rester fermées à l'air libre pendant plusieurs jours dans une atmosphère humide ;
- la vitesse de l'eau peut aussi constituer un facteur limitant pour la croissance de la moule zébrée. La fixation est supprimée quand la vitesse de l'eau dans les circuits industriels excède 1,5 m/s. Dans le circuit de la centrale thermique de Cattenom, en Moselle, la croissance est optimale pour les vitesses comprises entre 0,1 et 0,5 m/s ; par ailleurs, des observations faites dans les circuits des centrales thermiques exploitées par EDF indiquent l'absence de moules zébrées dans les conduites lorsque la vitesse est supérieure à 1 m/s . On peut donc estimer que la vitesse optimale pour la croissance de *Dreissena polymorpha* se situe probablement dans la gamme de 0,1 m/s à 0,5 m/s, qui correspond à la gamme des vitesses couramment rencontrées dans les rivières. A partir de 1 m/s, la croissance est fortement réduite et les moules sont éliminées à 1,5 m/s. (Khalanski, 1996).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les espèces présentes

Elle constitue une ressource alimentaire pour certaines espèces d'oiseaux, notamment le fuligule morillon (*Aythya fuligula*) (Anonyme, 1999) ou de poissons (Anonyme, 2002).

Organisme filtreur, cette espèce peut améliorer la qualité de l'eau (Anonyme, 2002).

Sur l'homme et ses activités

C'est un organisme filtreur, (comme déjà dit précédemment) elle peut donc améliorer la qualité de l'eau ce qui pourra amener le développement des activités touristiques (Anonyme, 2002).

La moule zébrée est couramment utilisée en Europe comme bioindicateur de pollutions métalliques et radioactives. Il faut, à ce sujet, signaler les travaux réalisés à l'Université de Metz (Khalanski, 1996).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

L'impact écologique des moules zébrées a fait l'objet de nombreuses études aux Etats-Unis, financées par le « Sea Grant Program ». L'extraordinaire développement des moules zébrées aux cours des cinq premières années suivant leur découverte dans le lac Saint-Clair s'est accompagné de modifications majeures portant sur la structure biologique et sur le fonctionnement des hydrosystèmes, par le biais d'un impact sur la production planctonique et benthique (Khalanski, 1996).

Comme toutes les espèces introduites dans un espace naturel, les moules zébrées entrent en compétition avec des espèces indigènes pour l'occupation de l'espace et l'utilisation des ressources nutritives (Khalanski, 1996).

La fixation des moules zébrées sur la coquille des bivalves Unionidés indigènes a été remarquée par tous les observateurs. Il semble que ces observations ne soient pas anecdotiques, puisque les populations d'Unionidés du lac Saint-Clair et du Lac Érié auraient pratiquement disparu en 1992. La fixation des dreissènes sur les coquilles d'Unionidés a aussi été rapportée dans des plans d'eau en Russie, et nous l'avons fréquemment observée en Moselle. L'impact sur les Unionidés dépend toutefois de la richesse trophique : les Unionidés se maintiennent dans les eaux les plus riches en plancton. Les dreissènes se fixent également sur la coquille des Gastéropodes Prosobranches indigènes. Des fixations, sans doute plus rares, ont aussi été rapportées sur des gammarus, des écrevisses, et même sur le ver Turbellarié *Dugesia tigrina* (Khalanski, 1996).

Dans cette ligne, l'effet de l'introduction depuis 1987 de l'Amphipode *Corophium curvispinum* dans le Rhin inférieur sur le peuplement de moules zébrées doit être cité. Cette petite espèce, qui atteint une densité maximale de 160 000 individus par m², construit des tubes en fixant d'énormes quantités de matières en suspension (197 à 658 g de poids sec par m²). La chute d'abondance des dreissènes dans le Rhin à partir de 1993, de quelques milliers par m² à quelques dizaines par m², a été attribuée à l'occupation des substrats durs par *Corophium curvispinum* (Khalanski, 1996).

Rôle des moules zébrées dans le transfert biologique des polluants

Plusieurs travaux concluent à un risque de contamination de la chaîne alimentaire aquatique par cette nouvelle source de nourriture, dans laquelle s'accumulent les polluants organiques lipophiles comme des **PCB** et des **PAH**.

Par ailleurs, les moules zébrées enrichissent les sédiments en cuivre, zinc et cadmium par l'apport de fèces et pseudo-fèces très enrichis en métaux (Khalanski, 1996).

Impact sur la production biologique et les nutriments

Les investigations menées sur les zones de plus forte abondance en dreissènes (le lac Saint-Clair, le lac Érié et la baie Saginaw dans le lac Huron) ont mis en évidence de nettes modifications imputables aux moules zébrées. Il faut signaler que les premières années suivant leur introduction, la densité des moules zébrées dans ces zones a atteint quelques dizaines de milliers d'individus par m², et jusqu'à 700 000 individus par m² dans le cas des accumulations produites sur plusieurs saisons de croissance. Les modifications rapportées peuvent être ainsi résumées (Khalanski, 1996) :

- **diminution de la biomasse phytoplanctonique** : on est passé d'une valeur estivale de 30 µg/l en chlorophylle-a avant l'invasion à 4 µg/l en 1989 et 9 µg/l en 1994 ;

- les dreissènes **filtrent intensément** les diatomées planctoniques et la réduction de biomasse de ces dernières atteint 86 % dans le lac Érié, tandis que la concentration en nutriments (phosphore-azote ammoniacal et silice) et la transparence augmentent ;

- **apparition de blooms de la cyanobactérie *Microcystis*** en 1994 et 1995 dans Saginaw Bay, et en 1995 dans la partie occidentale du lac Érié. Ces fleurs d'eau sont attribuées à l'absence de filtration des *Microcystis* par les moules zébrées ;

- **augmentation de la transparence de l'eau** liée à la régression du phytoplancton, ce qui favorise des algues vertes Zygnematales et quatre espèces de macrophytes qui profitent d'un meilleur éclaircissement : *Potamogeton crispus*, *Vallisneria americana*, *Ceratophyllum demersum* et *Myriophyllum spicatum* ;

- **diminution de la biomasse macrobenthique**. La biomasse de la faune benthique, en poids sec hors coquille dans la partie orientale du lac Érié, est passée de 1,58 g/m² à 11,93 g/m² entre 1979 et 1993, du fait de l'apparition des moules zébrées et des Quagga (*D. bugensis*). En dehors des dreissènes, la biomasse a toutefois diminué (1,61 à 1,04 g/m²) ; la plus forte réduction concerne un amphipode (*Diporeia*), le bivalve *Pisidium* et des diptères Chironomides qui subissent une compétition trophique de la part des moules zébrées. La méiofaune s'accroît en revanche d'un facteur 2 à 6, car elle bénéficie de l'apport nutritif constitué par les pseudo-fèces de moules.

(Khalanski, 1996).

Peu d'informations sur l'évolution des populations de poissons existent. Une étude sur le recrutement des poissons dans Saginaw Bay n'a pas montré de différence dans les larves des principales espèces pélagiques en 1993 : l'alose *Alosa pseudoharengus*, un Osmeridé, et la perche jaune *Perca flavescens*. Toutefois, le rendement de la pêche de la perche jaune au chalut a fortement baissé au cours des dernières années, ce qui laisse supposer que le recrutement est mauvais malgré une abondance de larves normale. La rareté du zooplancton pourrait expliquer le déclin de cette population de poissons (Khalanski, 1996).

Sur l'homme et ses activités

Dans certains cas, l'irruption de nouvelles espèces pose un problème grave à l'industrie. L'introduction de deux espèces de moules zébrées (genre *Dreissena*) dans les Grands Lacs américains, puis leur extension progressive vers le sud des Etats-Unis au cours des dernières années, se chiffre par un dommage pour l'industrie estimé à cinq milliards de dollars par an en 2000 (Khalanski, 1996).

En Europe, la moule zébrée constitue aussi une menace pour les circuits industriels ; c'est pourquoi cette espèce a fait l'objet de nombreuses études, notamment en France sur la Seine, le Rhône et la Moselle. Deux nouvelles espèces invasives sont récemment apparues dans les cours d'eau européens : il s'agit du clam asiatique *Corbicula fluminea* (cf. fiches) et d'un amphipode : *Corophium curvispinum* (cité précédemment). Elles s'ajoutent à la liste faunistique des organismes observés dans les circuits de centrales thermiques installées sur les cours d'eau français : spongiaires, hydraires, bryozoaires, mollusques (Khalanski, 1996).

Dès 1989, les premières nuisances se sont manifestées par le colmatage des prises d'eau d'usines de production d'eau alimentaire. A partir de 1990, tous les circuits d'eau brute ont été concernés, qu'il s'agisse de bateaux ou d'installations à terre.

Tous les secteurs industriels utilisant des eaux de surface sont touchés par les nuisances induites par la moule zébrée ; le « US National Biological Service » prévoit, en 2000, un coût annuel de 5 milliards de dollars pour l'industrie (Khalanski, 1996).

Production d'eau potable

Deux types de nuisances sont cités par les exploitants d'usines installées sur les Grands lacs :

- réduction de la capacité de pompage, qui conduit à surdimensionner les prises d'eau et formation de frazil en hiver dans les canalisations infestées ;
- colmatage des prises d'eau par des algues filamenteuses, dont le développement est favorisé par l'éclaircissement de l'eau résultant de la consommation du phytoplancton par les moules zébrées ; il a ainsi fallu enlever en moyenne sur un site 750 kg d'algues chaque jour, de mai à août.

(Khalanski, 1996).

Les moyens de contrôle adoptés sont des traitements chimiques au chlore ou au permanganate de potassium au niveau des prises d'eau (Khalanski, 1996).

Centrales thermiques

Cinquante-trois centrales thermiques sont installées sur les rives des Grands lacs. Toutes les parties des circuits dans lesquelles l'eau de refroidissement circule à une vitesse inférieure à 1 m/s sont colonisées par les moules. Du côté américain, les compagnies utilisent cinq types de traitement anti-salissures, dont les plus fréquents sont le nettoyage mécanique des circuits, la chloration et l'usage de toxiques non oxydants. De nombreuses centrales utilisaient une procédure efficace contre la faune indigène, mais qui s'est révélée inadaptée contre les moules zébrées. Des exploitants ont d'abord eu recours au nettoyage manuel par des plongeurs ; ils ont ensuite testé des traitements chimiques dans l'urgence, sans qu'une cohérence d'ensemble n'apparaisse.

L'Electric Power Research Institute (EPRI), organisme de recherche pour les producteurs d'électricité américains, a rapidement pris la mesure du problème posé aux exploitants. Il a engagé des études et des actions d'information. Un guide sur la surveillance et les méthodes de lutte contre la moule zébrée, destiné aux exploitants de centrales thermiques, a été publié par l'EPRI en décembre 1992 (Khalanski, 1996).

Depuis l'apparition de la moule zébrée en 1991 dans le Tennessee, la Tennessee Valley Authority, qui exploite des barrages et des centrales thermiques à flamme et nucléaires, a mis en place une surveillance de la densité de larves planctoniques et des fixations sur tous les sites susceptibles d'être infestés. Ce programme a débuté en 1992 ; il a montré que la reproduction des dreissenés restait faible dans les retenues hydroélectriques et sur la plupart des sites de centrales thermiques sur le Tennessee. En revanche, la densité des moules atteint 40 000 individus par m² dans l'Ohio inférieur et une infestation massive a été constatée dans les circuits des centrales installées sur le cours inférieur de l'Ohio (Shawnee Fossil Plant) et sur le Mississippi à Allen Fossil Plant, près de Memphis. Sur ces sites, les moules sont éliminées par un traitement thermique et chimique, déclenché dès que les fixations sont constatées (Khalanski, 1996).

Au Canada, la compagnie Ontario Hydro a, dès le début de l'invasion, mis en œuvre un programme de recherches comportant un volet d'études en laboratoire et de nombreux essais sur des circuits de centrales. Un ouvrage de synthèse a été publié en 1994. A titre provisoire, c'est la chloration, selon un protocole optimisé, qui a été adoptée par Ontario Hydro comme moyen de traitement chimique (Khalanski, 1996).

Centrales hydrauliques

Les moules se fixent sur les vannes des usines hydrauliques et dans les circuits auxiliaires de refroidissement équipés d'échangeurs à plaques. Hydro Québec est particulièrement concerné par l'infestation des circuits de la centrale de Beauharnais et utilise la chloration à l'instar d'Ontario Hydro, tout en suivant le développement des recherches dans le domaine de la lutte anti-salissure (Khalanski, 1996).

La navigation

Les circuits d'eau brute des bateaux doivent être traités contre les moules zébrées ; le corps des US Coast Guards a joué un rôle moteur dans ce domaine (Khalanski, 1996).

Industries diverses

Raffineries, aciéries, usines chimiques et agro-alimentaires abondent autour des Grands lacs, dont elles utilisent l'eau brute pour des usages diversifiés. Elles sont évidemment touchées par l'infestation.

(Khalanski, 1996).

Elles peuvent également nuire à la baignade car ses coquilles sont très coupantes et ne sont donc pas appréciées des touristes. Elles peuvent également s'accumuler le long des plages et les rendre insalubres (Anonyme, 2002).

FACTEURS DE REGULATION NATURELLE

Les Prédateurs (Khalanski, 1996).

La moule zébrée possède de nombreux prédateurs en Europe

- poissons : le gardon peut consommer préférentiellement des dreissènes juvéniles ; d'autres Cyprinidés comme la brème, la carpe, le chevesne sont des consommateurs occasionnels ou réguliers ;
- certains oiseaux aquatiques, comme la Foulque macroule et surtout les Fuligules morillon et milouin, consomment régulièrement des dreissènes ; ils peuvent réguler les populations de moules dans certains plans d'eau ;
- le rat surmulot (*Rattus norvegicus*) est aussi un consommateur de moules zébrées.

Comme en Europe, de nombreux prédateurs consomment les moules zébrées en Amérique du Nord :

- des canards plongeurs ;
- des poissons, notamment le « Ruffe » qui n'est que la Grémille *Gymnocephalus grunnius*, le « tambour aquatique » dont la croissance n'est toutefois pas optimale lorsqu'il consomme des dreissènes ;
- des écrevisses du genre *Orconectes*, peuvent être abondantes en lacs (1-56/m²) et en rivières (3-21/m²), et ainsi contrôler les dreissènes.

(Khalanski, 1996).

La compétition (Khalanski, 1996).

Une étude montre que trois espèces d'éponges (*Eunapius fragilis*, *Ephydatia mulleri* et *Spongila lacustris*) se fixent sur les coquilles de dreissènes et peuvent se développer de manière à « étouffer » la moule en obstruant son siphon inhalant. Les auteurs de cette étude concluent, cependant, que les éponges ne peuvent pas réduire significativement le développement des moules zébrées dans les Grands lacs. Les éponges Spongillidae inhiberaient la fixation des moules zébrées ; cela rejoint les observations faites dans les galeries de la centrale nucléaire de Cattenom en Moselle, qui montrent que les moules zébrées sont absentes des plaques de spongiaires (Khalanski, 1996).

INTERVENTIONS HUMAINES/METHODES DE GESTION

Interventions indirectes

En quelques années, malgré des dispositions réglementaires prises dès 1989 aux Etats-Unis et au Canada pour enrayer son extension et les campagnes d'information du public, la moule zébrée a envahi les Grands lacs, puis le Saint-Laurent, l'Hudson et l'immense bassin du Mississippi, de Saint-Paul à la Nouvelle-Orléans, comme l'indique sa distribution entre 1988 et janvier 1995.

En 1995, la moule zébrée est installée dans 62 lacs nord-américains. Les densités fluctuent d'une année à l'autre : on observe ainsi en 1995 une baisse dans l'Illinois, attribuée à une mauvaise qualité d'eau et une faible fixation en Louisiane en relation avec les fortes températures de l'été 1995 (Khalanski, 1996).

Face à la menace identifiée dès 1989, la réaction sociale a pris trois directions : **utilisation de l'arme réglementaire ; installation de programmes de recherche ; large information des scientifiques, des industriels usagers des eaux douces, et du public** (Khalanski, 1996).

Aux Etats-Unis comme au Canada, des dispositions réglementaires ont été prises pour limiter l'extension de la moule zébrée dans les eaux intérieures. Le congrès des Etats-Unis a voté, en 1990, la première loi visant à éviter et à contrôler l'infestation des eaux intérieures par la moule zébrée et d'autres espèces aquatiques nuisibles : le « Non indigenous Species Control Act » (Public law 101-646 Nov. 29, 1990).

Cette loi définit les espèces aquatiques nuisibles en ces termes : « une espèce non indigène qui menace la diversité ou l'abondance d'espèces indigènes ou la stabilité écologique des eaux infestées ou les activités commerciales, agricoles, aquacoles ou récréatives dépendant de ces eaux. »

Elle crée un organisme de coordination des actions : The Aquatic Nuisance Special Task Force (ANS), dont dépend un « Great Lake Panel ». L'ANS dispose d'un financement public et privé ; sa mission consiste à proposer des moyens réglementaires, encourager la coopération avec le Canada et diffuser l'information (Khalanski, 1996).

Aux Etats-Unis, une réglementation a été édictée en application du Non Indigenous Species Control Act. Elle est applicable depuis le 10 mai 1993 et impose de maintenir une salinité d'au moins 30 g/l dans l'eau de ballast des bateaux entrant dans les Grands lacs. Le texte admet cependant des dérogations à cette obligation, comme la rétention de l'eau de ballast durant tout le voyage du bateau dans les Grands lacs (Khalanski, 1996).

A défaut d'une réglementation toujours longue à promulguer, des recommandations ont été proposées au Canada dès 1989, en vue d'éviter des importations d'organismes avec l'eau douce des ballasts. Elles figurent dans le « Voluntary guidelines for the Control of Ballast Water Discharges From Ships Proceeding to the St Lawrence River to Great Lakes ». Il est recommandé dans ce document de remplacer l'eau douce des ballasts par l'eau de mer avant d'entrer dans les eaux côtières nord-américaines (Khalanski, 1996).

Sur le plan de la recherche, tant aux Etats-Unis qu'au Canada, la puissance publique finance des travaux universitaires à caractère fondamental sur la biologie des moules zébrées et les méthodes de lutte les mieux appropriées. Le principal programme fait partie du « Sea Grant Program », créé aux Etats-Unis en 1966 pour mieux connaître les Grands lacs et le milieu marin. En quatre ans (1991-1994), « le Sea Grant Program » a consacré 10,3 millions de dollars à des recherches sur la moule zébrée (Khalanski, 1996).

Des groupements industriels ont, d'autre part, développé des programmes de recherche appliquée ; pour le secteur électrique, c'est l'Edison Power Research Institute (EPRI), aux Etats-Unis, et le producteur d'électricité Ontario Hydro, au Canada, qui ont le plus financé de recherches, mais de nombreuses autres initiatives ont été prises.

Il va de soi que les bénéficiaires de cette manne ne sont pas exclusivement des équipes universitaires ; le « ZEB business » concerne aussi, et surtout, les bureaux d'études et fabricants de produits et d'appareillages adaptés à la lutte anti-salissures.

Autour de la moule zébrée, une intense communication scientifique s'est développée. Depuis 1991, se tient un colloque annuel (alternativement aux Etats-Unis et au Canada) pour faire le point des connaissances acquises dans le domaine de la recherche fondamentale comme dans celui des applications industrielles à la lutte anti-salissure.

Le patronage de ces colloques est assuré par les principaux partenaires des programmes des recherches : EPRI, Environnement Canada, Great Lake Grant Network Ontario Hydro, US Fish and Wildlife Service...

Depuis 1995, le colloque annuel n'est plus exclusivement consacré à la moule zébrée ; il aborde les autres espèces introduites classées parmi les espèces nuisibles (nuisance organisms). Onze espèces animales et végétales étaient identifiées, en 1992, comme exotiques dans les Grands lacs. Parmi celles-ci figurent deux espèces de poissons d'origine européenne : la grémille (*Gymnocephalus cernuus*) et la lamproie marine (*Petromyzon marinus*). Leur impact sur les populations autochtones pélagiques et benthiques fait actuellement l'objet d'études dans le cadre du programme Sea Grant.

Interventions directes

Méthodes pour réduire les effectifs de la moule zébrée

- En règle générale, les circuits des centrales sont nettoyés hors d'eau, une fois par an, lors des arrêts de tranches. Il s'agit d'un nettoyage mécanique pratiqué par décollage des organismes fixés, avec des jets d'eau sous pression ou par raclage des parois. Lorsque des circuits communs à deux tranches restent en eau, le nettoyage est effectué manuellement par des plongeurs, comme c'est le cas à Cattenom ; les premières années, lorsque les quantités de moules étaient importantes, le chantier durait environ 4 mois par an sur chaque ouvrage correspondant à deux tranches ;
- les seuls traitements chimiques utilisés dans les centrales thermiques exploitées par EDF sont le nettoyage chimique des échangeurs thermiques à plaques et la chloration. Il s'agit, dans le premier cas, d'enlever les dépôts organiques et minéraux sur les surfaces d'échange thermique en pratiquant un nettoyage avec de l'acide oxalique, des dispersants et de la soude. Ce type de traitement en circuit fermé n'engendre pas de rejet en rivière ;
- la chloration massive des aéroréfrigérants consiste à fermer la purge du circuit et à injecter rapidement de l'eau de javel, pour obtenir une concentration en chlore de quelques mg/l à quelques dizaines de mg/l. La purge n'est réouverte qu'après 6 à 7 heures, lorsque la teneur en chlore résiduel devient inférieure à 0,1 mg/l. Ce procédé de nettoyer le bassin froid et les structures de ruissellement sur lesquelles peuvent se développer des algues vertes et des cyanobactéries. Ce traitement est actuellement peu pratiqué (une à deux fois par an sur un site, en 1994-1995). Il constitue cependant un moyen disponible pour les exploitants en cas d'encrassement biologique important. La chloration continue à faible dose est pratiquée sur les circuits des centrales en bord de mer exploitées par EDF ; ce type de traitement est aussi utilisé en Amérique du Nord et en Europe pour contrôler le développement des salissures biologiques.

(Khalanski, 1996).

Des investigations ont été engagées à partir de 1990 par Electricité de France en vue d'assurer la protection des circuits auxiliaires de la Centrale de Cattenom contre les moules zébrées. L'installation de filtres à débris en amont des échangeurs des circuits auxiliaires permet de réduire l'encrassement de ces échangeurs ; ces dispositifs n'évitent toutefois pas le nettoyage des conduites en eau (Khalanski, 1996)

L'introduction de nouvelles espèces invasives ou le développement excessif d'espèces indigènes peut, dans l'avenir, rompre l'équilibre assuré par ces procédés mécaniques ; il faudrait alors recourir à d'autres traitements sélectionnés sur quatre critères : efficacité, absence de rejets toxiques rémanents, simplicité de mise en œuvre du procédé et coût supportable. C'est dans cette perspective que des traitements thermiques et chimiques permettant d'éliminer les animaux fixés sont étudiés (Khalanski, 1996).

Enfin, il faut savoir que le contrôle et l'enlèvement des moules zébrées, une fois qu'elles se sont introduites dans les systèmes, peuvent être difficiles et coûteux. La prévention de la dispersion serait beaucoup plus économique (Anonyme, 2002).

Dans le bassin Artois-Picardie, cette espèce est considérée comme intégrée à la faune, cependant elle crée de nombreux dégâts. Nous l'avons donc classée parmi les espèces dont les effectifs et l'extension sont à contrôler et dont la nécessité de gestion est forte (puisqu'elle est répandue sur tout le bassin).

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Adam, W. (1960). *Mollusques : mollusques terrestres et dulcicoles*, Patrimoine de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique édition.
- Anonyme. (1999). Les espèces en prolifération. In *Vivre avec la rivière*, Agence de l'eau Adour-Garonne, p. 19.
- Anonyme. (2002). La Moule zébrée et autres espèces aquatiques nuisibles au Québec, vol. 2002. Environnement Québec.
www.menv.gouv.qc.ca/biodiversite/nuisibles/zebree.htm
- Khalanski, M. (1996). Conséquences industrielles et écologiques de l'introduction de nouvelles espèces dans les hydrosystèmes continentaux : la Moule zébrée et autres espèces invasives. 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), pp. 385-404. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.

Spécialiste

Mr M. **KHALANSKI**
EDF/DER Département environnement,
6, quai Watier,
78 401 Chatou Cedex France.

LES ESPECES LIEES A L'EAU

Les Oiseaux

Erismature rousse (A,***)

Oxyura jamaicensis

Canard roux

Emb :	Vertébrés
Cl :	Oiseaux
O :	Ansériformes
F :	Anatidés

BIOLOGIE

Description

Mâle en plumage nuptial : la tête est noire sauf les joues et le menton ; sa poitrine et ses flancs sont marron roux ; les sous-caudales sont blanches ; le bas de poitrine et le ventre blancs, et finement barrés de brunâtre ; les ailes sont brunes avec le milieu de la face inférieure blanc ; la queue est brune également. Il possède un bec bleu et des pattes grises tirant sur le bleu avec une palmure foncée. La mue post nuptiale est complète tout comme la prénuptiale.

Femelle adulte : sa tête est brun foncé, ses joues blanchâtres sont divisées par une bande brune allant de la base à la nuque ; le dessous et les flancs blancs sont barrés et tachetés de brun ; les sous-caudales sont blanches et plus ou moins barrées de brun également. Son bec est gris bleu et les pattes identiques à celles du mâle. Les deux mues sont également complètes.

Dimensions : ailes pliées 142-154 mm (mâle) ou 135-149 mm (femelle) ; queue 64-79 mm ; bec 37-41 mm ; tarse 30-38 mm. Longueur : 35-43 cm. Envergure : 53-62 cm. Poids : 540-795 g (mâle) ou 310-650 g (femelle) (Geroudet, 1999).

Un peu plus petite que l'érismature à tête blanche, cette espèce s'en distingue aussi par sa tête moins grosse aux couleurs plus contrastées et par son bec dépourvu de renflement à la base. Chez le mâle, la queue est plus courte, mais elle est également pointue et assez souvent relevée obliquement.

En Amérique, trois sous-espèces peuvent être distinguées : *jamaicensis* (Amérique du Nord et Amérique centrale), c'est elle qui a été introduite en Grande-Bretagne ; *andina* (Colombie) et *ferruginea* (au sud de l'Équateur) (Geroudet, 1999).

Comportement, voix

En Amérique du Nord, l'érismature rousse est bien connue pour ses mœurs parasites : elle pond dans les nids de ses congénères et aussi, moins fréquemment, dans ceux d'autres canards, grèbes et même râles. Elle pratique donc le parasitisme intra et interspécifique.

Contrairement à ce que l'on croyait auparavant, elle vole bien (en Europe centrale, elle se déplace selon les saisons). Elle est sociable en dehors de la période de reproduction, par contre, pendant celle-ci, mâle et femelle maintiennent une distance individuelle avec leurs congénères et il y a des altercations quand la limite est franchie : les mâles redressent la tête et la queue plus ou moins verticalement et déploient leurs rectrices ainsi que les plumes de leurs joues. Quand deux mâles s'opposent, ils se font face durant quelques minutes, bec à bec, le cou et la queue allongés sur l'eau ; ils peuvent se donner des coups de bec ou de pattes.

Voix : Cette espèce est silencieuse ; la plupart des émissions acoustiques ne sont pas des cris : il s'agit du bruit de crécelle produit par le mâle qui se frappe la poitrine avec le bec et celui des ailes qui battent l'eau. Par contre la femelle émet des cris aigus si elle est inquiétée (Geroudet, 1999).

Régime alimentaire

Cet oiseau se nourrit surtout dans la journée et trouve ses aliments à la surface de l'eau ou en plongeant (18-20 s environ). En Amérique, son alimentation se compose de potamots, scirpes et autres végétaux aquatiques, de mollusques, crustacés, vers et insectes (chironomes, hémiptères, coléoptères, libellules et phryganes) (Geroudet, 1999). En période de nidification, les insectes aquatiques et les crustacées constituent l'essentiel de son alimentation (Anonyme, 2002b).

Reproduction/propagation

La reproduction a été étudiée en Amérique du Nord. En Angleterre, la ponte commence dès la mi avril. Le nid est placé dans la végétation dense sur l'eau peu profonde (quelques décimètres), et est plus ou moins flottant ; il se trouve à distance des rives (en moyenne à 80 mètres) et est également éloigné de l'eau libre. C'est un amas de roseaux, joncs, comportant une coupe peu profonde et peu ou pas de duvet. Les œufs, blanchâtres ou blanc crème (62x46 mm en moyenne : ils sont aussi gros que ceux du grand héron), au nombre de 6-10, sont couvés 25-26 jours par la cane. On trouve parfois jusqu'à 20 œufs quand une femelle en parasite une autre. Les canetons s'envolent à l'âge de 50-55 jours et peuvent se reproduire à 2 ans. Dans certains cas le mâle semble accompagner la femelle et surtout les jeunes, mais selon certains auteurs ce ne sont pas les parents des nichées, mais apparemment des sujets attirés par la femelle (Geroudet, 1999).

Parades nuptiales : elles sont collectives, car plusieurs mâles s'assemblent autour d'une ou quelques femelles. Parmi les attitudes prises par les mâles, la plus remarquable est la suivante : ils gonflent le cou (ce sont les sacs aériens qui provoquent le renflement) et se frappent la poitrine rapidement avec le bec ; à ce moment des bulles d'air apparaissent sur l'eau contre les oiseaux. Elles proviennent de l'air expulsé quand les canards appuient leur bec sur leur poitrine (les battements engendrent un petit bruit). Ensuite, les mâles redressent la tête, dégonflent en partie leur sac aérien et crient (Geroudet, 1999).

Cette espèce possède donc une importante capacité de colonisation de nouveaux milieux grâce à sa compétitivité face aux autres espèces, à sa reproduction efficace et sa moindre exigence vis-à-vis de la qualité de ses habitats.

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Des canards exotiques sont élevés depuis longtemps par des amateurs mais, régulièrement, certains s'échappent ; toutefois, pour diverses raisons, la plupart ne réussissent pas à vivre en liberté et disparaissent. En Europe, il y a eu des exceptions tels que les canards mandarins et carolins, la bernache du Canada et l'érisma rousse (Geroudet, 1999).

RQ : Les cas d'oiseaux aquatiques introduits en France sont encore rares, par rapport à d'autres pays comme la Grande-Bretagne : en dehors de l'érisma rousse, ils concernent surtout la bernache du Canada (Branta canadensis, l'ibis sacré (Threskiornis aethiopicus) et le flamant du Chili (Phoenicopterus chilensis) (Perennou, 1996).

Oxyura jamaicensis est originaire d'Amérique du Nord où elle niche surtout dans la partie occidentale, du Canada à la Californie, et aux Antilles. En Amérique du Sud, elle est présente naturellement du Venezuela à l'extrémité du Chili, seulement dans les Andes. Migratrice, elle hiverne dans la moitié méridionale des Etats-Unis (y compris les côtes de l'Atlantique), au Mexique et en Amérique centrale.

Elle a été introduite en 1949 (3 couples) à Slimbridge (Wildfowl Trust, Angleterre), d'où environ 70 jeunes s'échappèrent fortuitement entre 1956 et 1963. En 1960, on signala pour la première fois la reproduction de l'espèce dans l'ouest de l'Angleterre et peu à peu l'érisma se répandit dans plusieurs contrées des Midlands où ses effectifs augmentèrent rapidement, à raison d'environ 25 % par an entre 1965 et 1975 (10 % à partir de 1980). En 1975, on connaissait une cinquantaine de couples nicheurs (depuis l'espèce s'est installée en Ecosse, dans le sud de l'Angleterre, sur l'île d'Anglesey et dans le nord de l'Irlande). En 1990, il y avait environ 3000 oiseaux, en 1991 environ 570 couples nicheurs, en 1994 près de 3 500 sujets avec au moins 600 couples nicheurs (Geroudet, 1999) et en 1996 plus de 4000 individus (Collectif, 2000). La nidification a été signalée dès 1974 en Irlande (Geroudet, 1999).

L'érisma s'est également répandue sur le continent européen à partir de 1965 et a même gagné l'Islande (à partir de la Grande-Bretagne ?) : 10-15 oiseaux nicheurs. Actuellement, des oiseaux échappés de captivité se sont établis aux Pays-Bas (depuis 1977), en France (signalés dès 1974) et en Belgique depuis 1991.

En France, entre 1974 et 1990, il y a eu 53 observations (les individus présents sont des hivernants pour la plupart), dont 16 sujets en 1983 dans l'Essonne ; 2 nidifications ont été signalées dans le Pas-de-Calais en 1988 (Geroudet, 1999). Dernièrement, 40 individus ont été observés ensemble à Grand Lieu où l'espèce niche (Collectif, 2000).

L'espèce a été également observée en Espagne dès 1983 et elle y niche depuis avant 1990 ; des hybrides avec l'érisma à tête blanche ont été signalés dans ce pays. En Suisse, l'érisma rousse a été repérée (quelques sujets) à partir de 1981-1982, en Suède à partir de 1965 et en Allemagne en 1980, mais sans preuve de nidification ensuite. Au total, en 1997, l'érisma rousse était présente dans une vingtaine de pays européens mais avait niché dans six seulement en dehors des îles Britanniques. On la trouve également tout au long de l'année au Maroc, en Israël, Turquie et en Ukraine (Geroudet, 1999).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

L'espèce est surtout rencontrée au nord-ouest de la France, sur les côtes de la Manche, le bassin Artois-Picardie étant concerné. Durant la période 1974-1994, 3 à 5 observations ont été faites dans le Nord (Val Joly notamment) et le Pas-de-Calais, 2 dans la Somme ; elle était absente de l'Aisne. Sa présence a également été signalée sur les côtes méditerranéennes et en Corse. Les effectifs sont cependant peu abondants, la France n'étant qu'un pays charnière entre plusieurs populations importantes (notamment Angleterre et Espagne) (Perennou, 1996).

Evolution des effectifs

Les effectifs de l'espèce sont maintenus grâce au plan de limitation des effectifs mis en place par plusieurs pays européens.

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine

En Amérique, elle fréquente généralement les marais riches en végétation palustre et parfois aussi les lacs et étangs présentant les mêmes caractéristiques. En hiver, on la voit dans les estuaires, les lacs et les cours d'eau (Geroudet, 1999).

Dans les aires d'introduction et en France

En Europe, on l'observe sur les eaux peu profondes avec roseaux et joncs ; elle évite les plans d'eau artificiels, les eaux courantes et les eaux qui ont des rives abruptes (Geroudet, 1999).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Aucun

Sur l'homme et ses activités

Aucun

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Si les autres Anatidés exotiques qui nichent actuellement en Europe, ne semblent pas concurrencer sérieusement les espèces indigènes, il n'en va pas de même pour l'érismature rousse (Geroudet, 1999). Cette dernière est qualifiée d'« agressive » (du fait, entre autres, de son comportement parasite) en ce sens qu'elle paraît dominante (ainsi que les hybrides) vis-à-vis de l'érismature à tête blanche et d'autres canards (en Espagne, canard colvert, fuligule milouin, foulque, grèbe castagneux) mais cela n'a pas été constaté en Angleterre (Geroudet, 1999).

Elle constitue une menace plus importante pour l'érismature à tête blanche. En effet, elle la chasse de ses territoires d'alimentation, s'avère plus compétitive pour la reproduction (en s'accapant les femelles de l'espèce autochtone) et produit ainsi des hybrides féconds. Elle est, en outre, plus dynamique et moins exigeante d'un point de vue écologique que l'érismature à tête blanche ; les mâles de cette espèce sont aussi plus agressifs (Collectif, 2000).

Aussi cette hybridation et cette compétition sont susceptibles de conduire à terme l'espèce méditerranéenne à la disparition par « dilution génétique ». Plusieurs espèces ou races d'oiseaux se sont déjà éteintes dans le monde de cette façon, ou sont sur le point de l'être : le grèbe *Tachybaptus rufolavatus* à Madagascar, plusieurs races insulaires de canards, ... Le risque est donc bien réel de voir une espèce abondante en Amérique (au moins 600 000 individus, trente fois plus que l'espèce eurasiatique) éliminer une espèce menacée d'Espagne, puis d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient (elle figure d'ailleurs dans le livre rouge des espèces menacées au plan mondial, catégorie vulnérable) (Perennou, 1996).

Ses effectifs sont aujourd'hui fragmentés en trois populations.

La population ouest-européenne est concentrée en Espagne et Afrique du Nord, l'espèce ayant disparu de Corse dans les années 1960. Cette population, après une chute dramatique amenant l'effectif à 22 oiseaux seulement, a bénéficié des efforts de conservation des habitats en Europe et de réintroduction, ramenant les effectifs à 1 300 oiseaux fin 1998. En Corse, un projet de réintroduction à partir d'oiseaux nés en captivité est en cours, bénéficiant du soutien d'un programme LIFE (l'instrument financier pour l'environnement). Pour être menée à bien, cette expérience implique que la population réintroduite ne soit plus soumise à la pression de compétition exercée par l'érismature rousse (Collectif, 2000).

Sur l'homme et ses activités

Aucun

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Devant le danger que représente l'érismature rousse pour l'érismature à tête blanche, les différents pays concernés en tant que lieu d'origine (Grande-Bretagne), de transit (Europe occidentale) ou de risque concret (Espagne) ont pris des attitudes et des mesures très différentes (Perennou, 1996).

En Espagne, l'Erismature rousse est tuée depuis 1991 (année où la nidification fut observée) (Geroudet, 1999). Par exemple, en 2001, 8 individus de cette espèce ont été éliminés, et, d'après les suivis de populations effectués par les Espagnols, une nette diminution de sa présence indésirable ainsi que des hybrides (E. rousse x E. à tête blanche) a été constatée (Anonyme, 2002a).

Bien que certains individus observés en France aient pu s'échapper de captivité, l'origine anglo-saxonne de la grande majorité des oiseaux observés est fortement suggérée par leur concentration dans le nord-ouest de la France. Un second indice est leur concentration dans le temps, principalement en hiver dès novembre, période où les oiseaux anglais se regroupent pour hiverner sur quelques réservoirs. Enfin le nombre d'observations, en Europe en général, est fortement corrélé à l'augmentation des effectifs britanniques. Sans le démontrer strictement, ces trois éléments convergents indiquent que l'émigration britannique est vraisemblablement la source principale des observations continentales (Perennou, 1996). C'est pourquoi un plan d'action pour éradiquer l'espèce a été mis en place par ce pays (ses effectifs sont limités : on capture ou tire des oiseaux nicheurs) (Collectif, 2000). Ainsi ces dernières années, entre avril 1999 et l'été 2001, pas moins de 2 200 érismaures rousses ont été tuées dans les îles Britanniques, sur une population estimée initialement à 5000 individus début 1999. Un bilan doit être fait par les autorités administratives, les ornithologues et les associations de protection de la nature et des oiseaux (Dubois, 2001).

En 1993, une réunion s'est tenue en Angleterre pour discuter des mesures destinées à contrer l'expansion de l'érismature rousse ; les dix pays participants sont tombés d'accord pour la limiter (Geroudet, 1999).

En 1994, lors d'un second atelier international à Cordoue (Espagne), les actions entreprises en Espagne et en Grande-Bretagne sont louées, mais les participants jugent « particulièrement inquiétante l'absence de décision en Hollande, Belgique, Allemagne, Islande, France, Irlande et Maroc ». Pourtant la communauté européenne a recommandé à tous les Etats membres d'encourager les mesures de contrôle de l'érismature rousse (Perennou, 1996).

En France, c'est fin 1996 que l'élimination de l'espèce a été décidée par le ministère chargé de l'environnement, assisté d'un comité de pilotage. En effet, la France se situe entre l'importante population britannique d'érismaures rousses et l'Espagne, derniers refuges européens de l'érismature à tête blanche et cette position charnière lui donne une grande importance quant aux mesures de contrôle à y prendre.

Face à des oiseaux capables de grands déplacements rapides, seule une action concertée internationale peut contrecarrer son introduction mais dans notre cas elle s'est mise en place difficilement : la France fait partie des pays tiers et a donc réagit beaucoup moins rapidement que l'Espagne et l'Angleterre, n'étant pas directement touchée et ne s'estimant pas responsable du problème. Pourtant, de part sa position géographique, elle pourrait être à l'origine d'une éventuelle expansion, si s'installait une population nicheuse de l'espèce américaine (Perennou, 1996).

C'est donc pour ces raisons que, (et aussi grâce au projet de réintroduction de l'érisma à tête blanche en Corse (Perennou, 1996)), dans le cadre du programme européen de limitation des populations de cette espèce, la France a décidé d'agir par différents moyens :

- La mise en place d'un réseau d'observation, avec centralisation des données au niveau national par le comité d'homologation.
- Des interventions par tir, coordonnées par l'Office National de la Chasse et réalisées par des agents assermentés (brigades mobiles d'intervention, gardes nationaux, personnels assermentés des réserves naturelles) en fonction des données d'observations arrivées au centre opérationnel. Fin 1999, 44 oiseaux avaient été abattus au cours de 38 interventions, la plupart des observations étant concentrées sur la façade ouest atlantique.
- La sensibilisation des observateurs potentiels d'individus sur la nécessité d' « éradiquer » cette espèce, compte tenu des risques de pollution génétique. La France joue le rôle de « barrière sanitaire » en raison de sa position géographique par rapport à l'Espagne et a, de ce fait un rôle important à jouer. Il est donc crucial que les observations effectuées puissent donner lieu à des destructions, ce qui implique la compréhension et l'adhésion des ornithologues à cette démarche.
- La prévention de l'introduction dans la nature d'oiseaux en provenance d'élevages. La France a pour le moment privilégié la sensibilisation et la prévention par rapport à la voie réglementaire (interdiction de l'élevage par exemple). C'est ainsi qu'une information a été adressée aux éleveurs par l'association Aviornis, incitant à ne plus élever cette espèce et à prévenir son introduction involontaire dans la nature en **éjoignant** tous les individus (Collectif, 2000).

En ce qui concerne le contrôle du commerce des espèces, pour être efficace, il devrait être envisagé de manière simultanée dans l'ensemble des pays de l'Union européenne ; pour le moment cette activité n'est pas réglementée en France.

Les mesures de contrôle mises en place progressivement dans la plupart des pays d'Europe, à la suite des recommandations de la Convention de Berne notamment, permettront peut-être d'endiguer le phénomène d'invasion par l'espèce. Elles nécessitent cependant une mobilisation coordonnée et soutenue dans ces pays, difficilement reproductible à tous les cas d'introduction d'espèces animales ou végétales, compte tenu de l'ampleur du phénomène. Dans le cas de l'érisma rousse, on peut encore penser qu'il n'est pas trop tard et plus encore que cette action permettra la réussite de la réintroduction de l'érisma à tête blanche en France (Collectif, 2000).

C'est dans ce contexte que l'érisma rousse est classée, dans le bassin Artois-Picardie, parmi les espèces prioritaires dont les effectifs sont à limiter systématiquement (et cela même si les individus observés sont peu nombreux et qu'ils ne posent pas de problème dans le bassin) et les éventuelles interventions devront s'inscrire dans le cadre du programme lancé à l'échelle européenne et plus particulièrement celui de la France.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Anonyme. (2002a). Contrôle de l'érisma rousse, vol. 2002. Ornithomedia-Magazine
http://www.ornithomedia.com/magazine/mag_art31_4.htm.
- Anonyme. (2002b). Erismature rousse, vol. 2002.
<http://www.virtualmuseum.ca/Exhibitions/Birds/MSS/Francais/erousse.htm>.
- Collectif. (2000). Les espèces invasives en zone humide. *Zones Humides Infos (Publication du groupe d'experts "zones humides")* N° 28, 20 p.
- Dubois, J. (2001). Erismature rousse en Grande-Bretagne, vol. 2002.
<http://ebn.unige.ch/pipermail/ebn-ch/2001-December/000121.html>.
- Geroudet, P. (1999). *Les Palmipèdes d'Europe*, Michel Larrieu édition. Delachaux et Niestlé, Paris.
- Perennou, C. (1996). L'Erismature rousse (*Oxyura jamaicensis*) : une introduction problématique d'oiseau dans les milieux aquatiques. 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), pp. 143-151. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.

Spécialiste

M^e **Martine BIGAN**

Direction de la nature et des paysages

Ministère de l'écologie et du développement durable

20, avenue de Ségur

75302 Paris 07 SP

Tél : 01 42 19 18 70

Les Mammifères

Chien viverrin (A, Nu, Gi)

Nyctereutes procyonides

Emb : Vertébrés
Cl : Mammifères
O : Carnivores
F : Canidés

BIOLOGIE

Description

Le chien viverrin étant une espèce introduite récemment, son aspect n'est pas familier, et de ce fait, il peut être confondu avec d'autres espèces de carnivores. Sa taille est sensiblement celle du renard, mais l'aspect de son corps est nettement plus massif et il évoque de ce fait le blaireau. Les pattes, les oreilles et la queue sont courtes. Il est caractérisé par un masque facial noir entourant les yeux et présente donc une analogie superficielle avec le raton laveur.

Les caractères qui permettent de le distinguer des autres espèces sont les suivants :

- il n'y a aucune confusion possible avec le renard, à cause de la couleur de la fourrure qui est fauve à gris, avec des mouchetures noires ;
- les bandes faciales du blaireau sont verticales ;
- le raton laveur possède une longue queue annelée et 5 doigts bien distincts à la main (Duchêne & Artois, 1988).

Biométrie : le poids varie selon les saisons et les auteurs de 3 à 10 kg. La longueur du corps est de 50 à 80 cm, la queue de 10 à 25 cm, la hauteur au garrot d'environ 20 cm, les oreilles mesurent 5 cm, la patte arrière 11-12 cm (Duchêne & Artois, 1988).

Caryotype : le nombre de chromosomes est de $2N=42$.

Cette espèce peut vivre 11 ans (Duchêne & Artois, 1988).

Comportement

Rythme nyctéméral : c'est un animal nocturne et crépusculaire ; en été, il peut cependant être actif après le lever du soleil et au crépuscule. Il est très actif comparativement à d'autres canidés, aussi bien pendant la nuit que pendant le jour : ceci est en rapport avec son type de nourriture qui nécessite une recherche prolongée (Duchêne & Artois, 1988).

Rythme saisonnier : c'est le seul Canidé chez lequel on a pu mettre en évidence un arrêt de l'activité en hiver dans les régions d'origine ; au début de la dormance le sommeil paraît assez profond, cependant il ne s'agit pas d'une hibernation réelle mais d'une léthargie. La température critique inférieure chez les adultes est de 11 °C en hiver et de 15 °C en été (cette température n'étant pas constante suivant l'âge de l'individu, sa taille, la saison,...). La léthargie hivernale apparaît plutôt comme une réponse au manque de nourriture plutôt qu'aux conditions climatiques (Duchêne & Artois, 1988).

Le comportement de soumission de cette espèce est unique chez les Canidés car il n'agit pas sa queue ; de plus, chez les individus dominants et chez le mâle en état d'excitation sexuelle, la queue est portée en forme de U inversé et les poils noirs de cette queue sont dressés de façon proéminente (Duchêne & Artois, 1988).

Son territoire couvre de 100 à 200 ha (Fournier, 2000).

Régime alimentaire

Son régime alimentaire a été étudié par l'analyse de contenus stomacaux ou des fèces, aussi bien dans ses aires d'origine que dans celles où il a été introduit. Le régime se caractérise par une très grande diversité des aliments consommés. On note des variations géographiques considérables dans la composition du régime alimentaire de cette espèce. Elle observe, en outre, des fluctuations très nettes dans l'importance de tel ou tel aliment, selon les saisons, les années et l'habitat (Duchêne & Artois, 1988).

Dans l'aire d'origine de l'espèce, végétaux et invertébrés se disputent la première place. Dans les îles de Matuura-Jima et Ebino (Kyu-Shu, sud du Japon), le spectre alimentaire s'étend des végétaux aux « organismes marins » : crabes, poissons, coquillages. Le mulot du Japon (*Apodemus speciosus*) qui se trouve en forte densité sur l'île est très rarement consommé. En revanche, les insectes constituent la principale catégorie d'aliments d'origine animale (Duchêne & Artois, 1988).

Le chien viverrin peut également se nourrir de grenouilles, de vers de terre, d'insectes, de viande putréfiée, de graines et de fruits.

Dans les régions d'acclimatation, notamment en URSS, ce sont les Muridés qui apparaissent avec la plus grande fréquence. Grâce à une étude faite dans le delta du Danube sur des contenus stomacaux, on a trouvé une prédominance de nourriture animale en toutes saisons (insectes aquatiques, batraciens, rongeurs et oiseaux), les végétaux arrivant en seconde position. Des carcasses d'animaux, des plantes, des insectes, des amphibiens, des oiseaux peuvent constituer la base de l'alimentation. Dans une étude effectuée en Pologne, les insectes occupaient une place importante dans le spectre alimentaire et le maïs donné aux sangliers était prélevé toute l'année.

En résumé, le chien viverrin se comporte comme un **généraliste**, profitant de toutes les opportunités et consommant l'aliment le plus facile à prélever. Dans ces conditions, la plupart des auteurs s'accordent à considérer que le chien viverrin ne saurait entrer en compétition alimentaire ni avec le renard ni avec le blaireau mais ce fait est à reconsidérer (Duchêne & Artois, 1988).

Reproduction/propagation

Le sex-ratio est d'environ d'un (un mâle pour une femelle), parfois le nombre de mâles est légèrement supérieur (Duchêne & Artois, 1988). La saison de reproduction commence avec le rut qui a lieu à la fin de l'hiver. L'élevage en « ranch » pour la reproduction de la fourrure a permis des observations détaillées du cycle sexuel chez la femelle. L'accouplement a lieu plutôt la nuit ou tôt le matin. Sa durée est d'environ 6 minutes (Duchêne & Artois, 1988).

Certains auteurs affirment qu'une nouvelle période de chaleurs peut se produire 20 à 24 jours après la première, même si la femelle est en gestation. Toutefois les auteurs finlandais ayant étudié la reproduction de cette espèce en captivité n'ont jamais pu observer ce phénomène (Duchêne & Artois, 1988).

Peu de données existent sur le comportement de reproduction. Dans la nature, il est estimé que les couples se forment dès l'automne ; le comportement sexuel du mâle est caractéristique de l'espèce. En effet, le mâle porte la queue en forme de U ou J inversé lors de l'accouplement, attitude qui n'est observée chez aucun autre Canidé, sauf chez *Otocyon megalotis*. Sinon la copulation ne diffère pas de celle des autres Canidés, à une curiosité près : au cours de la phase finale, alors que les partenaires sont encore liés l'un à l'autre, on observe fréquemment l'adoption d'une position curieuse : les abdomens des deux animaux se touchent (Duchêne & Artois, 1988).

La durée de gestation est comprise entre 59 et 64 jours. Les données sur la fertilité sont rares, pourtant on peut trouver quelques renseignements dans la littérature. Les femelles stériles dans les différentes régions d'acclimatation constituent près de 12 % de l'effectif. Certains auteurs ont fait des essais de polygamie en captivité pendant trois ans et ont relevé un taux de stérilité de 49 %.

Le nombre de petits par portée varie de 3 à 8 avec un maximum de 9. Néanmoins, des observations plus récentes faites dans l'aire de répartition d'origine et en Finlande donnent des chiffres plus réduits de l'ordre de 3 à 5. Les auteurs finlandais interrogés à ce sujet pensent que les chiens viverrins peuvent avoir des portées de plus de 20 chiots, mais en captivité la femelle détruit une partie de la portée car elle n'est pas capable de nourrir tous les jeunes. Ces mêmes auteurs indiquent que le nombre moyen de jeunes par portée en Finlande est de 4 (Duchêne & Artois, 1988).

Les jeunes naissent aveugles, recouverts d'un pelage court, dense et doux, sans **jarre**, d'une couleur brun-ardoisé, sombre, presque noire. Leur poids varie entre 60 et 110 g ; en général les mâles pèsent de 5 à 10 % de plus que les femelles. En captivité, les portées nées tard au printemps croissent plus rapidement que celles nées au début. Leurs yeux s'ouvrent au 9-10^{ème} jour environ, la percée des dents s'effectue du 14 au 20^{ème} jour, le sevrage débute aux alentours de 30^{ème} jour. Les poils de jarre commencent alors à pousser sur les pattes, les omoplates, autour des oreilles et sur les joues. La couleur sombre devient grise vers deux semaines. A un mois et demi, deux mois, les poils de jarre commencent à pousser de façon plus drue, la couleur noire ou brune qui domine encore est remplacée bientôt par du gris. Les tons noirs ne subsistent qu'autour des yeux. C'est alors que les poils des joues rallongent pour former les favoris. A trois mois, seuls les poils de la poitrine, du menton, de la queue et des parties distales des membres sont plus courts que chez les adultes. L'allaitement dure de 30 à 80 jours, les chiots commencent alors à manger des grenouilles, des insectes et autres aliments rapportées par leurs parents. A quatre mois et demi cinq mois, leur poids et leur taille sont voisins de ceux des adultes. Ils atteignent leur maturité sexuelle de 8 à 11 mois (Duchêne & Artois, 1988).

Certains auteurs signalent une participation active du mâle à l'élevage des petits en apportant la nourriture. Des observations faites en captivité apportent plus de renseignements. On a pu montrer qu'au moment de la mise bas le mâle se tient à côté de la femelle et lèche les petits à mesure qu'ils viennent au monde. Durant les jours qui suivent la naissance, la femelle reste avec les petits tandis que le mâle apporte la nourriture. Par beau temps, le mâle peut sortir les jeunes chiots pour les exposer dans un endroit ensoleillé.

Certains auteurs estiment que le temps passé par le mâle auprès des petits est équivalent sinon supérieur à celui de la femelle. Au moment du sevrage la femelle évite plus ou moins les petits et c'est le mâle qui les ramasse lorsqu'ils crient. Finalement on peut dire que les soins du mâle chien viverrin paraissent atteindre le niveau le plus élevé chez les mammifères conjointement au chien bois (*Speothos venaticus*) (Duchêne & Artois, 1988).

Migrations

Les opinions sur les déplacements du chien viverrin divergent selon les auteurs. Pour certains, cette espèce est sédentaire et ne connaît pas de migrations saisonnières caractéristiques. Pour d'autres, lors d'introductions dans de nouvelles régions et lorsque les conditions environnementales sont défavorables, les individus sont capables de parcourir de 20 à 80 km depuis leur point de lâcher. D'autres encore affirment qu'ils peuvent effectuer des déplacements de plus de 1 000 km.

Enfin, pour certains, en dehors de la période de reproduction (pendant laquelle les individus se cantonnent sur une aire réduite), le chien viverrin mène une vie semi-nomade (Duchêne & Artois, 1988).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

L'aire naturelle de répartition du chien viverrin se situe en Extrême-Orient (régions de l'Amur-Ussuri, Chine Orientale, Corée, Japon). A la suite des entreprises de naturalisation dans les régions européennes de l'URSS, entre 1928 et 1950, il a colonisé de nombreux pays européens par un processus de migration naturelle. Son aire de répartition actuelle a doublé par rapport à son aire d'origine (Duchêne & Artois, 1988).

Il a colonisé de 1935 à 1984 environ 1,4 millions de km² par un processus d'expansion naturelle. Dans sa nouvelle aire, son effectif est important en Finlande, Pologne et Roumanie. Ces dernières années il est devenu un hôte permanent de la faune tchécoslovaque et plus particulièrement en Bohême et Moravie, où depuis une dizaine d'années il est signalé de plus en plus fréquemment. Dans les autres pays sa présence reste sporadique.

Les dates les plus marquantes de cette migration sont les suivantes :

- la Pologne est atteinte en 1955,
- la Tchécoslovaquie a été colonisée de 1943 à 1963,
- la République Fédérale Allemande en 1960.

Le pays le plus récemment atteint semble être la Yougoslavie en 1978.

Causes d'extension de l'espèce

En moins de trente ans, environ 9 000 animaux furent relâchés dans 76 districts, territoires et républiques d'URSS. Les premiers essais commencèrent dans les régions européennes de l'URSS et quelques régions de la partie asiatique. Leurs introductions furent réussies dans la partie européenne de l'URSS et plus particulièrement dans le nord-ouest, dans les régions du centre, dans les zones à terre noire, dans les plaines du Caucase du Nord et le Dagestan (Duchêne & Artois, 1988).

Trois mesures avaient été prises pour favoriser leur acclimatation :

- sélection des biotopes dans lesquels on les a lâchés ;
- lâcher dans les zones pourvues de terriers artificiels et de nourriture ;
- maintien préalable en captivité d'un certain nombre d'animaux dans des fermes d'élevage (mais ils furent relâchés au début de la seconde guerre mondiale).

Ces lâchers ont été faits dans un but économique : la fourrure du chien viverrin est très appréciée dans son aire d'origine, où elle était utilisée, entre autres, pour la fabrication de vêtements pour l'armée russe (Duchêne & Artois, 1988).

En ce qui concerne la France, aucun signalement n'avait été fait avant celui publié en 1982 : il s'agissait d'un chien viverrin femelle capturé à Guise dans l'Aisne à la fin du mois de mars 1979. D'après les renseignements obtenus, aucun parc zoologique détenant des chiens viverrin ne se trouvait à proximité du lieu de capture. Cette découverte est cependant très éloignée d'un des derniers signalements fait en RFA en 1980. Cependant deux individus ont été repérés dans le Bade-Württemberg en 1984. Il semble vraisemblable que l'animal trouvé à Guise soit un individu erratique, et dans cette hypothèse, il est possible que d'autres chiens viverrins vivent en France (Duchêne & Artois, 1988).

SITUATION ACTUELLE

Distribution en France et dans le bassin Artois-Picardie

Depuis l'individu capturé à Guise, aucune autre observation de ce Canidé n'a été mentionnée et les bilans de piégeage de la saison 1996-1997 pour la France n'aurait fourni aucune capture. Or le 15 décembre 1999, Dubie (*comm. Pers.* auprès de M Fournier) a fait part d'une extraordinaire information : un individu contacté aux abords d'un étang proche de la rivière Sambre à Hachette (hameau situé entre Locquignol et Maroilles) dans l'extrême est du Nord. Selon cet informateur, 45 données seraient actuellement connues en France, dont une quinzaine homologuée. Il s'agit en fait d'animaux issus d'élevages, tenus en captivité par des particuliers ou proposés dans les rubriques « chiens-chats » dans certaines publications (Fournier, 2002). L'espèce a également été signalée en Wallonie où sa présence résulterait de la poursuite d'une colonisation effectuée à partir de l'Allemagne ou des Pays-Bas où vivent des populations ensauvagées et démographiquement dynamique (Fournier, 2000).

Evolution des effectifs

Cette espèce est classée gibier et nuisible, ce qui pourrait empêcher une éventuelle implantation dans notre région (Fournier, 2000). Dans les régions où elle est présente et naturalisée, les effectifs des populations augmentent (en général).

BIOTOPES

L'habitat le plus favorable, que ce soit dans son aire de répartition naturelle ou dans les régions d'acclimatation serait constitué de forêts mixtes caducifoliées (chênes et charmes) à basse altitude (100-300 m) avec un sous bois dense alternant avec des espaces découverts, près de plans d'eau (Duchêne & Artois, 1988).

En hiver dans les régions d'acclimatation, il préfère les endroits découverts (prairies, marais...) dans lesquels le déplacement est plus aisé. Il évite en général les forêts de conifères et dans les régions où ces forêts sont abondantes, on le trouve le long des fleuves et des marécages. En Europe de l'Ouest, les principaux endroits où il fut abattu se situaient près des fleuves, des étangs ou des marais. Généralement, on ne le trouve pas au-delà de 600 mètres d'altitude (Duchêne & Artois, 1988).

Selon certains auteurs, l'emplacement des gîtes du chien viverrin changerait selon les saisons. Il utilise différents types d'abris, creusés dans les berges ou des endroits couverts. Dans la région de l'Ussuri, sur 49 territoires recensés, la plupart se trouvaient à une distance de 500 à 800 m de l'eau. Les talus sur lesquels il y avait des terriers étaient recouverts d'arbres ou de buissons (Duchêne & Artois, 1988).

Les abris des régions d'introduction sont semblables à ceux qui existent dans l'aire de répartition naturelle. Ils sont souvent sous des meules de foin et des tas de bois. Les emplacements des tanières d'hiver et de mise bas se trouvent dans les trous laissés par les arbres déracinés, sous des pierres, dans les hangars, les creux d'arbres... (Duchêne & Artois, 1988).

Toutefois dans l'ensemble, le chien viverrin a tendance à occuper les anciens terriers de renards ou de blaireaux dont il n'occupera que deux à trois galeries. Il les nettoie, refait les litières et s'y endort lorsque la température chute à environ -10°C ; il n'en creusera lui-même que s'il n'en trouve pas de disponible, il est alors aussi bien temporaire que permanent.

La disposition des terriers temporaires est simple : ils sont peu profonds et courts, comportant toujours un unique repaire tandis que les tanières permanentes sont plutôt construites sur le talus des sols sablonneux. Pendant les hivers assez doux, les chiens viverrins peuvent dormir dans les roseaux, les tas de foin, de fagots, les tourbières et même les bauges de sangliers (Duchêne & Artois, 1988).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Aucun

Sur l'homme et ses activités

Aucun

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Une étude réalisée dans le delta du Danube a montré que la consommation d'oiseaux peut atteindre les 20 %. Les oiseaux consommés sont surtout ceux qui nidifient sur le sol et les faisans (Duchêne & Artois, 1988).

Sur l'homme et ses activités

Il peut détruire de grandes quantités de gibier à plumes dans les prairies de l'Oka (Est de Moscou) et les oiseaux représenteraient 46 % de l'ensemble de la nourriture trouvée dans les estomacs.

Dans la zone protégée de Voronez, les oiseaux représenteraient 48,6 % de la nourriture des portées de chiens vivant dans les marais (Duchêne & Artois, 1988).

En outre, en Ukraine et dans différentes régions du sud, il nuit aux cultures de melons, vignes et aux semences de maïs (Duchêne & Artois, 1988).

Aucune donnée n'a été trouvée dans la littérature concernant des dégâts éventuels occasionnés aux élevages (Duchêne & Artois, 1988).

FACTEURS DE REGULATION NATURELLE

Causes liées directement à l'environnement

Parmi les facteurs abiotiques les plus fréquemment cités, on trouve les inondations qui ont lieu généralement en même temps que la mise bas. Les chutes de neige au printemps peuvent provoquer une baisse des effectifs dans les régions du nord de l'URSS. La densité est également dépendante de la quantité de nourriture disponible. En Pologne, on signale également des pertes dues à la circulation routière, aux récoltes mécanisées de maïs et au fauchage du fourrage (Duchêne & Artois, 1988).

Prédateurs

En URSS, le super prédateur le plus important est le loup. Les chiens errants peuvent également des préjudices surtout aux individus sub-adultes. Le renard intervient au moment de la dispersion des jeunes. Le lynx, du fait de sa rareté, n'inflige que des dégâts mineurs dans ses aires d'origine. Parmi les oiseaux de proies, ce sont les aigles royaux, les pyrargues, les autours, les hiboux grands-ducs qui exercent une certaine prédation mais habituellement ils ne capturent que les jeunes (Duchêne & Artois, 1988).

Maladies à virus

- **la rage** : l'augmentation progressive de la population des chiens viverrins ainsi que l'extension de son aire lui confère un rôle potentiel important dans l'épizootie de rage des animaux sauvages. En URSS, le chien viverrin dispute au renard le rôle de vecteur principal de cette maladie. En Pologne le nombre de chiens viverrins enrégés ne cesse d'augmenter (Duchêne & Artois, 1988).
- **autres viroses** : il est également susceptible de contracter des entérites, la maladie de Carré...

Parasites

On connaît en tout 32 espèces de parasites, ces 32 espèces de vers parasites sont présentes chez le chien viverrin : 8 espèces de Trématodes, 7 espèces de Cestodes et 17 espèces de Nématodes (Duchêne & Artois, 1988).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Sur le plan européen, il serait utile de mettre en place une surveillance de la rage du chien viverrin, notamment d'effectuer des recherches sur les souches de virus et l'hypothèse d'un changement de vecteur de la rage. Dans ce domaine, la France n'est pas concernée directement puisque la rage est éradiquée depuis de nombreuses années.

Par contre plusieurs axes de recherches seraient intéressants :

- dans un premier temps, des recherches concernant son statut et sa présence à l'ouest du Rhin ;
- ensuite, une recherche éthologique portant sur l'ontogenèse des comportements sociaux et prédateurs et les modalités de communications. Cette espèce est la seule représentante de son genre, il serait donc utile dans une perspective évolutive de comparer les résultats avec ceux obtenus chez d'autres canidés (Duchêne & Artois, 1988).

La législation française par un arrêté de juin 1987 autorise la chasse au chien viverrin en tant qu'espèce gibier. N'ayant été signalé que très peu de fois jusqu'à maintenant, sa présence bien qu'assez improbable est toutefois possible et cette situation peut évoluer dans l'avenir. Dans l'ensemble, il ne semble pas que ce soit une espèce très nuisible. En ce qui concerne la rage, tant que sa population est très réduite, nous n'avons rien à redouter. Toutefois, il semble que sa présence en France ne soit pas souhaitable, car il peut exister des effets négatifs imprévisibles. Par conséquent, il est nécessaire de surveiller attentivement l'évolution de la situation. C'est pourquoi cette espèce est classée, au niveau du bassin Artois-Picardie, parmi celles dont l'arrivée et l'extension sont à surveiller.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Duchêne, M. J. & Artois, M. (1988). *Les carnivores introduits: Chien viverrin (Nyctereutes procyonoides) et Raton laveur (Procyon lotor)*, Encyclopédie des carnivores de France, éd. Société française pour l'étude et la protection des Mammifères.
- Fournier, A. c. (2000). Chien viverrin *Nyctereutes procyonides*. In *Les mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999*, vol. n°33 spécial (éd. Le héron), p. 69, Lille.

Ragondin (N, Nu, Gi)

Castor des marais

Castor du Chili

Myocastor coypus

Myopotamus

Hydromis

Emb : Vertébrés
Cl : Mammifères
O : Rongeurs
Ss-O : Hystricomorphes
Sp-F : Octodontidés
F : Myocastoridés

BIOLOGIE

Description

Le ragondin, avec un poids adulte de 6-7 kg, est l'un des plus gros rongeurs connus (cependant le poids maximum atteint par ces animaux dans leurs aires d'introduction ne dépasse pas les 9 kg). La longueur du corps, du nez au bout de la queue, varie, pour un animal à pleine maturité, de 99,5 cm chez un mâle à 98,0 cm chez une femelle.

Il a une apparence de rat avec une queue cylindrique peu poilue, mais avec un nez camus et des narines largement écartées. La plupart de ces caractéristiques sont des adaptations à la vie semi-aquatique.

Les narines sont valvulaires et les lèvres peuvent se rejoindre et fermer la cavité buccale en arrière des incisives, pendant que l'animal coupe la végétation aquatique immergée.

Les oreilles sont petites et rondes, les yeux et les narines placés sur le dessus de la tête et émergés lorsque l'animal nage ou flotte.

La dentition du ragondin comporte un total de 20 dents, avec des incisives fortement colorées en orange sur la face externe, chez les adultes, et pouvant atteindre 15 mm de largeur chez les mâles.

Les grandes pattes postérieures sont fortement palmées (le doigt externe n'est pas compris dans la palmure) et propulsent l'animal par des poussées alternées, alors que les pattes antérieures, qui ont de fortes griffes (servant aussi bien à creuser des terriers qu'à dégager les parties souterraines des plantes), paient en un mouvement rapide. La queue ne joue aucun rôle dans la natation.

La fourrure de couleur brune à jaune-brun et brillante est composée de poils de jarre, longs et raides, et d'une sous-fourrure ou poils de bourre (appelée tria dans le commerce), plus courts, doux et denses et restant secs pendant l'immersion. Cette fourrure est de meilleure qualité en hiver.

La femelle possède de 8 à 10 glandes mammaires, disposées en deux rangées dorso-latérale. Selon certains auteurs, cette disposition serait conditionnée par la vie semi-aquatique et permettrait aux petits de se nourrir en nageant. Plus probablement, cette disposition des mamelles permet à la femelle de garder une posture d'alerte lors de l'allaitement. Pour ce faire, la mère se couche sur le ventre et ses petits se tiennent également à plat ventre, de part et d'autre de son corps.

La glande anale ventrale est plus grosse chez le mâle que chez la femelle et possède un rôle dans le marquage.

Sa température corporelle est de 37,5 °C.

Sa longévité potentielle (durée de vie des animaux vivant dans des conditions idéales), selon les auteurs, varie de 3 à 12 ans. En captivité il peut vivre jusqu'à 6 ans mais présente des signes de dégénérescence un an avant cette date ; dans la nature, il parvient rarement à cet âge (Jouventin et al., 1996).

Dans son aire de répartition naturelle, on distingue au moins trois sous-espèces :

- *Myocastor coypus coypus* (essentiellement au Chili)
- *Myocastor coypus bonariensis* (Argentine du Nord)
- *Myocastor coypus santae-crusae* (limité à la côte sud de l'Argentine).

Les souches d'élevages acclimatées en Europe proviennent du croisement de ces trois espèces ; elles réunissent les caractères des trois taxons et, actuellement, il est difficile d'en déterminer l'origine génétique précise (Rosoux, 1984).

Selon Jouventin, le nombre de sous-espèces est plus important et il en dénombre au moins cinq avec, en plus des 3 citées précédemment, *M.c.melanops* et *M.c.popelairi* (Jouventin et al., 1996).

Indices de présence : trous creusés pour déterrer des tubercules ; coulées larges de 15 cm, nues, menant souvent à l'eau, marques de la queue (2 cm de large) dans la boue ; les incisives laissent des traces de 17 mm de large sur certains végétaux, il peut raser la végétation proche de l'eau ; crottes brun foncé à vert, cylindriques, finement sillonnées, un peu incurvées et longues (2 à 4 cm de longueur sur 1 cm de largeur) ; empreintes postérieures : 12-15 cm de long sur 7 cm de large (palmures souvent visibles ainsi que les 5 griffes) (Macdonald & Barret, 1995).

Comportement

1) social :

Il n'existe pas d'étude récente et précise sur le comportement social du ragondin. Beaucoup d'auteurs le considèrent comme grégaire, présentant une certaine territorialité, et même des phénomènes de dominance. Des recherches en Angleterre et en France suggèrent une structure de clan basée sur la femelle, la descendance établissant ses domaines en chevauchant partiellement celui de la mère. De forts liens familiaux entre mère et descendance ont également été mis en évidence et la plupart des auteurs disent que certains grands mâles sont solitaires (Jouventin et al., 1996).

2) Rythme d'activité :

Le ragondin, comme la plupart des mammifères en Europe, a une période d'activité principalement nocturne. Son activité pendant la journée devient très réduite quand les ressources alimentaires sont abondantes. Elle reprend au crépuscule, devient maximale la nuit et décroît jusqu'à l'aube. Ce rythme d'activité correspond à celui trouvé dans l'habitat d'origine en Argentine. Le fait que la reprise d'activité soit étroitement liée au coucher du soleil, laisse supposer que le facteur important pour le début de la période d'activité est l'intensité lumineuse décroissante.

Il se peut que la période d'activité se déplace ou varie : lors de froids intenses, les ragondins peuvent être actifs pendant la journée. Ceci est dû au fait qu'ils achèvent leur période d'activité nocturne plus tôt par nuit froide. Ils sont donc obligés de devenir actifs pendant le jour pour assurer une prise alimentaire suffisante. Cette réponse semble être une adaptation destinée à éviter une perte d'énergie lors des températures très basses. De plus, une activité réduite minimise les lésions aux pattes et à la queue dont souffrent les ragondins lors de périodes de gel (Jouventin et al., 1996).

Régime alimentaire

Les ragondins sont à peu près strictement herbivores bien qu'en Amérique du Sud, où ils vivent parfois dans les estuaires, il leur arrive de manger des mollusques ainsi qu'en Angleterre où ils s'attaquent aux moules d'eau douce (*Anodonta cygnea*) (Jouventin et al., 1996).

Une des caractéristiques principales de leur régime alimentaire est qu'il recouvre une très large variété de plantes permettant ainsi une adaptation à des milieux très variés. Cependant, la qualité de ces prises alimentaires dépend généralement de la nourriture disponible suivant les saisons.

Les espèces consommées varient également avec les saisons. Les graminées sont mangées toute l'année. En été, ce sont les pousses de carex, roseaux, potamots, rubaniers, sagittaires qui composent son menu ; en automne, il se nourrit de fruits, notamment de nénuphars qu'il affectionne particulièrement et en hiver, de tubercules et de rhizomes. C'est un excellent plongeur et il peut prendre beaucoup de nourriture sous l'eau. Après avoir divisé sa nourriture, il en prend de petits morceaux dans ses pattes antérieures (Macdonald & Barret, 1995). Une des conséquences fâcheuses de la diversité de la stratégie alimentaire du ragondin est qu'elle permet l'utilisation d'une grande variété de cultures et à plusieurs stades de croissance : betterave à sucre, navets, pommes de terre, choux, céréales... En fait ce qu'il mange dépend de ce qu'il trouve dans son habitat, c'est un opportuniste (Jouventin et al., 1996).

Reproduction/propagation

Les femelles adultes sont virtuellement aptes à la reproduction toute l'année et sont **polyoestriennes**. L'ovulation est induite par la copulation. Pour certains auteurs toutes les femelles adultes sont gestantes, en lactation, ou les deux à la fois. Cependant, le cycle reproducteur, étudié dans les marais de Louisiane, comporte une importante saison de reproduction en décembre-janvier et une autre en juin-juillet. Les mâles ont également toujours une grande quantité de spermatozoïdes et sont donc eux aussi en état de reproduction toute l'année. Toutefois, ces cycles peuvent être régulés par les conditions environnementales ou sociales. Ainsi, pendant une période prolongée de sous-alimentation, les femelles ne s'accouplent plus qu'une fois par mois, sans grossesse apparente ou naissance de petits. Une augmentation rapide de la prise alimentaire est suivie par une **parturition** massive trois mois plus tard. On peut donc soupçonner qu'une alimentation améliorée agit sur les femelles déjà gestantes. En Angleterre, l'activité reproductrice a été arrêtée par le froid, la même chose s'est produite aux Etats-Unis.

Les femelles atteignent la maturité sexuelle entre 5 et 6 mois. Les mâles, eux, sont matures à 6 mois ou quand les testicules atteignent un certain poids, 2-3 ou 5 g selon les auteurs. Ces désaccords peuvent s'expliquer par le fait que les différentes phases de l'activité sexuelle sont influencées par les facteurs écologiques et sociaux.

La gestation, selon les auteurs et les habitats peut aller de 120 à 139 jours. Il semblerait qu'elle soit, généralement de 132 jours sous nos climats. Cette durée suggère qu'avec une période de reproduction continue et des conditions environnementales non limitantes, une femelle présenterait en moyenne 2,7 portées par an (Jouventin et al., 1996). Pourtant, il existe des variations considérables dans le succès des gestations selon les saisons et les années.

La parturition peut avoir lieu dans un nid situé à l'extérieur ou au fond d'un terrier. Elle dure en général moins d'une heure mais parfois une interruption de plusieurs heures peut survenir. Le nombre de nouveau-nés est très variable selon les auteurs et les lieux, le nombre moyen de jeunes à la naissance étant de 5.

Les nouveaux-nés sont très précoces : ils pèsent en moyenne 225 g, ont déjà leur fourrure, sont actifs et peuvent être sevrés expérimentalement à 5 jours. La lactation dure en moyenne 7,7 semaines. Leur poids atteint les 5 kg au bout de deux ans (Jouventin et al., 1996).

Tous ces caractères font du ragondin une espèce très prolifique. Ainsi, durant une année favorable, un couple de ragondins peut produire environ 6 jeunes par portée, la femelle pouvant avoir trois portées dans l'année. De plus, parmi les 6 jeunes, on peut avoir 3 femelles qui seront capables de se reproduire dans l'année et de donner chacune 6 autres jeunes. Après une année, ce couple est donc à l'origine de 24 nouveaux individus. Si ces nouveaux individus forment 12 nouveaux couples et que les conditions restent favorables, on aboutit au chiffre de 312 nouveaux individus en 2 ans. Si ces conditions idéales ne sont jamais atteintes, cette forte capacité de reproduction explique pourquoi une population de ragondins pratiquement décimée par une période de gel ou de grandes crues peut refaire la totalité de ses effectifs en une ou deux années (Anonyme, 1999).

Bien que ses déplacements soient plutôt réduits, cette prolificité ajoutée à de faibles exigences envers les habitats font qu'il est capable d'une colonisation rapide des sites « nouveaux ».

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Le ragondin est un animal originaire d'Amérique du Sud, où son aire géographique s'étend depuis l'Uruguay, le sud du Brésil et la Bolivie au nord jusqu'à la terre de Feu au sud du Chili, en évitant toutefois les régions montagneuses des Andes : il est donc présent dans une majorité des pays d'Amérique du Sud situés au sud du Tropique du Capricorne, de l'océan Pacifique à l'océan Atlantique.

Dès le début du XX^{ème} siècle, en vue de la protection et de l'exploitation intensive de l'animal, les propriétaires argentins de la province de Buenos Aires commencèrent à enclore des lacs habités par les ragondins. En 1931, il y avait 60 élevages de ragondins en Argentine. Dans la plupart de ses pays d'introduction, la colonisation du ragondin s'est faite à partir d'animaux élevés pour leur fourrure.

En France, il a été également introduit volontairement pour la **pelleterie** et dès 1882, un élevage de ragondins en captivité est signalé en Indre-et-Loire. Beaucoup d'autres élevages existent à cette période dans diverses régions de France mais la plupart disparurent en 1914. Ce ne fut qu'en 1925 et surtout en 1928 que des animaux furent de nouveau introduits en abondance et maintenus en cages, parcs ou en semi-liberté. La valeur commerciale de leur fourrure, leur bonne adaptation aux conditions climatiques et leur bon taux de reproduction ont grandement favorisé la multiplication du nombre des élevages en France. Mais la crise économique, à la fin des années 30 provoqua la disparition d'un bon nombre d'entre eux. A cette époque, beaucoup d'animaux s'étaient échappés d'enclos inadaptés. Ces évasions s'ajoutant à des lâchers volontaires par des fermiers en faillite (Jouventin et al., 1996) et aux introductions volontaires pratiquées dans le but de gérer le développement de la végétation aquatique, et ceci sans succès d'ailleurs (Anonyme, 1999) permirent à un certain nombre de ragondins de s'établir et de vivre dans de bonnes conditions dans la nature.

Comme en France, le retour à la liberté d'animaux d'élevages se produisit dans la plupart des pays intéressés à un moment ou un autre par la valeur commerciale du ragondin (il a été introduit en Angleterre, en Autriche, en Hollande, en Allemagne, en Italie, ex-URSS, au Moyen-Orient, en Afrique, au Japon, en Amérique du Nord...), et de nombreuses populations s'y sont maintenues en liberté (Jouventin et al., 1996).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Actuellement présente sur la quasi-totalité du territoire national sauf en Corse, l'espèce est moins fréquente dans le nord, le nord-est et le sud-est (Anonyme, 1999) ; elle évite les zones montagneuses ainsi que les régions à climat rude. Sa distribution reflétait en 1984, une colonisation de type radiaire à partir des points d'introduction, qui étaient liés essentiellement aux facteurs anthropiques, les secteurs de présence étant à mettre en relation directe avec les points de lâchers initiaux et les élevages (Rosoux, 1984).

Les populations de ragondin explosent depuis 1960 et surtout depuis 10 ans, notamment dans les régions atlantiques. Par exemple en Brière (Loire-Atlantique), les chasseurs en quelques jours de tir en éliminent quelques milliers (Anonyme, 2001). Il prolifère également dans le Marais Poitevin et la Camargue (plus d'un million d'individus dans les Bouches du Rhône) (Prévost, 2001).

Dans la région Nord-Pas-de-Calais, son observation était épisodique (atlas des mamm. Sauvages du NPC de Godin). Il n'existait que trois mentions datant des années 1980 localisées respectivement en Flandre Maritime, Flandre intérieure et Artois Ouest. Selon Godin, 2000, le statut de l'espèce risquait d'évoluer car la région est entourée de trois foyers d'occupation à partir desquels il pouvait très bien l'envahir. Dans la Somme, il existait en effet des élevages, fermés aujourd'hui, pouvant être source d'évasions. De plus l'espèce occupait également les Ardennes et la Wallonie. C'est ce qui s'est produit puisque, d'après la Direction Départementale de l'Agriculture, le nombre de plaintes déposées par les agriculteurs augmente dans le département du Nord. Egalement selon la DDA, dans la Somme, l'espèce est bien installée et trois piègeurs agissent quand les maires le souhaitent.

Evolution des effectifs

Actuellement les effectifs de cette espèce sont en extension aussi bien dans le bassin Artois-Picardie ainsi que sur tout le territoire national.

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine

Dans ses régions d'origine, son habitat naturel se répartit entre les marais, les marécages et les bordures de rivières et de lacs, certains de ses biotopes pouvant s'assécher en hiver. On en trouve également dans les eaux côtières et les estuaires du Chili. Il apparaît ainsi que leur domaine en Amérique du Sud, recouvre une large variété de conditions environnementales, depuis les climats subtropicaux d'Argentine du Nord jusqu'aux hivers rigoureux de Patagonie du Sud. Le ragondin peut parfaitement passer l'hiver hors de l'eau, même par des températures de -30°C comme en Patagonie, pourvu qu'une épaisse végétation le protège. Par contre il est incapable de survivre en habitat aquatique quand celui-ci se couvre d'une couche de glace (Jouventin et al., 1996).

Dans les aires d'introduction

Dans les pays d'introduction, l'habitat de ce rongeur est également très diversifié puisqu'il occupe les zones de marais, les rivières, les fossés de drainage, les étangs et les « trous d'eau », les retenues collinaires et d'eau potable ou encore les lagunes de station d'épuration. Les digues, avec leur communautés de plantes aquatiques, et semi-aquatiques, sont une importante composante de cet habitat, ainsi que les marais et les étendues de roseaux. Il occupe, en France, tous les types de milieux aquatiques, à l'exception du milieu marin (Jouventin et al., 1996). Cependant, il préfère les eaux stagnantes eutrophes envahies par la végétation. S'il occupe des plans d'eau temporaires il les quitte quand ils s'assèchent pour gagner d'autres sites (il peut marcher parfois loin de l'eau si les conditions écologiques l'exigent).

Contrairement à une idée très répandue, le terrier n'est pas une nécessité pour le ragondin. Il n'en construit qu'en l'absence d'opportunités pour l'édification d'une plate-forme ou d'un nid dans la végétation aquatique lorsque les rives sont abruptes (souvent quand le niveau de l'eau monte, il construit son nid dans les plantes émergentes).

Toutefois, sous nos latitudes, il en creuse fréquemment pour y mettre bas ou se protéger des rigueurs du climat (Jouventin et al., 1996). Ils sont construits dans les berges (entrée souvent à moitié submergée, mesurant environ 20 cm de diamètre) et peuvent atteindre 10 m de long (Macdonald & Barret, 1995).

Il est constitué d'un système complexe de chambres et de couloirs pouvant s'étendre sur plusieurs mètres. Souvent, c'est une ancienne habitation de rat musqué, dont les tunnels sont élargis pour atteindre un diamètre de 20-23 cm. Il existe un microclimat à l'intérieur des chambres : ainsi, pendant une période où la température extérieure varie de 24 à -4 °C, celle à l'intérieur du terrier est constante : 8-10 °C.

Généralement ils sont localisés le long des cours d'eau, que ce soit dans ses aires d'introduction ou d'origine, mais aux Etats-Unis, un terrier a été découvert dans une grange à plusieurs kilomètres de tout cours d'eau (Jouventin et al., 1996).

Quant au nid, il est fait d'herbes sèches (2-5 cm d'épaisseur et 30 cm de diamètre environ) en un lieu sec, atteignant un mètre de haut dans les lieux humides, ou encore dans le terrier (Macdonald & Barret, 1995).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Le ragondin est un faucardeur, il peut donc contribuer à l'entretien des cours d'eau et parfois augmenter la productivité piscicole (Jouventin et al., 1996), cependant aucune des expériences réalisées n'a été vraiment concluante.

Sur l'homme et ses activités

Cette espèce a été introduite pour le commerce de sa fourrure et a donc été beaucoup élevée. A l'heure actuelle, il n'y a cependant plus d'élevages ni dans le Nord/Pas-de-Calais (Direction Départementale de l'Agriculture, *comm. pers*) ni dans la Somme. Sa chair est comestible (Godin, 2000) et des pâtés de ragondin peuvent être consommés (Anonyme, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Selon Jouventin, 1996, son impact sur le milieu naturel n'a pas fait l'objet de beaucoup d'études spécifiques et se trouve de ce fait peu documenté. On sait cependant qu'il est un gros consommateur de végétaux aquatiques, qui peuvent, dans certains cas être fortement réduits voire éliminés des secteurs à forte densité. La réduction ou la disparition de ces végétaux entraîne probablement une modification des conditions de courant qui, à son tour, entraîne une modification des conditions nécessaires à la survie des autres espèces. La plus fréquemment citée est la disparition des zones de frayères pour plusieurs espèces de poissons, ce qui est probablement aussi le cas pour les zones de pontes de plusieurs espèces de mollusques et d'insectes aquatiques.

De manière plus anecdotique, le ragondin peut aussi, occasionnellement provoquer la destruction de couvées d'oiseaux aquatiques se trouvant sur son passage.

En Angleterre, par exemple, il a localement fortement réduit les roselières et a éliminé certaines espèces (ciguë vireuse : *Rumex hydrolapathum*) (Macdonald & Barret, 1995).

Sur l'homme et ses activités

L'impact de cette espèce sur les activités humaines est lui bien connu car il interfère avec des activités à vocation économique où les pertes sont chiffrables. Ces dégâts sont dus à deux particularités du ragondin : ses habitudes alimentaires et sa propension à creuser des terriers.

Une étude menée en 1985 auprès de 169 personnes vivant en milieu rural dans 5 départements a permis de préciser la nature et les coûts des dégâts imputables au ragondin. Les plus fréquemment cités sont de loin les dégâts aux cultures (77 %), suivis des dégâts dans le domaine hydraulique (12 %), puis des préjudices aux plantations (7 %). On note aussi quelques préjudices à l'élevage : il s'agit dans tous les cas, de pertes d'animaux (bovins, chevaux) par noyade ou suite à des fractures occasionnées par des chutes dans les terriers effondrés ou non. De manière plus anecdotique, on révèle aussi des pertes ou endommagements de matériel agricole, là encore occasionnés par des terriers. Enfin, les préjudices à la pêche n'ont été signalés que deux fois, par la perte de filets détériorés par ce rongeur.

Si les dégâts aux cultures et plantations représentent l'essentiel des plaintes enregistrées, leur coût est inférieur à celui des dégâts en matière d'hydraulique, qui représentent à eux seuls 55 % des pertes estimées.

Une nouvelle enquête a été réalisée au niveau national en 1995 et a recensé 30 départements signalant des dégâts provoqués par le ragondin, que ce soit sur les cultures ou les ouvrages hydrauliques. Cette enquête élargit l'éventail des cultures pouvant être attaquées par le ragondin, reconsidère à la hausse les dégâts causés sur les cultures oléagineuses, et fait apparaître quelques nouveaux types de dommages, notamment sur le réseau routier et sur le plan sanitaire (Jouventin et al., 1996).

1) Les dégâts aux cultures :

On retrouve la diversité de son régime alimentaire dans les espèces cultivées qu'il consomme, puisqu'on en connaît au moins 31. Sa taille importante lui impose des besoins nutritionnels élevés puisqu'ils atteignent 28 à 58 % du poids de l'animal. Si la végétation naturelle couvre l'essentiel de ses besoins à la belle saison, il n'en est pas de même en automne du fait de la diminution de la disponibilité en nourriture dans le milieu naturel qui arrive au moment où les populations de ragondin sont à leur maximum. C'est à cette période que la plus grande partie des dégâts sont constatés. Il est capable de parcourir une distance supérieure à 500 m pour se nourrir dans une culture particulièrement attractive. Les dégâts aux cultures sont en général de faible superficie (moins de 10 % de la surface d'une parcelle) et représentaient en 1985 un coût moyen de 412 euros par plainte. Cependant l'intégralité de ces dégâts n'est pas imputable au seul ragondin, car il est parfois difficile de distinguer sa signature de celle d'autres espèces comme le rat musqué ou même le surmulot (Jouventin et al., 1996).

C'est le maïs qui subit le plus la consommation par le ragondin (41 %) suivi du blé (15 %), puis de l'orge, de l'avoine, des prairies naturelles, du ray-grass, de la luzerne, du trèfle, des betteraves, du chou, des carottes, du tournesol, du colza et parfois même les plantations d'arbres (Jouventin et al., 1996).

2) Dégâts à l'hydraulique et aux ouvrages :

L'habitude qu'a le ragondin de creuser des terriers communiquant avec l'eau a souvent des conséquences négatives sur les voies d'eau et les ouvrages hydrauliques, soit de manière directe (érosion) soit de manière indirecte (envasement). Au cours de l'enquête réalisée en 1985 et citée précédemment, 16 types différents de **déprédations** sur les voies d'eau et les ouvrages hydrauliques ont été recensés. Celles-ci représentent 12 % des dégâts imputables au ragondin, aussi bien en zone de marais qu'en zone de plaine et rivière.

Les plaintes concernant les dégâts à l'hydraulique émanent d'une plus grande diversité de catégories socio-professionnelles que celles concernant les dégâts aux cultures. Le coût de ces dégâts est très élevé puisqu'il était en moyenne de 6860 euros par plainte en 1985. Ce coût est dû aux travaux de curage consécutifs à l'envasement.

Les atteintes aux voies d'eau constituent la majeure partie des dégâts (70 %) occasionnées par le ragondin. Celles-ci touchent particulièrement les berges, mais aussi les canaux, les fossés et autres réseaux, ainsi que les marais salants du midi. Un terrier de ragondin occupe un volume important et la densité des terriers peut être de 1 tous les 50-60 mètres de berge en zone de forte densité. De tels volumes de terre rejetés dans les voies d'eau est déjà un facteur d'envasement non négligeable, qui contribue à freiner voire annuler le courant dans certaines zones. Mais l'effet le plus direct est celui de la fragilisation des berges : leur bouche accélère l'érosion à la base des berges par le courant, et leur effondrement provoque le ravinement des parties hautes des berges (Jouventin et al., 1996).

Le curage et le recalibrage des voies d'eau, rendus nécessaires à cause de cet envasement, sont à compter parmi les effets secondaires les plus fréquents et les plus coûteux de l'action de minage des berges par le ragondin. En 1994, un remodelage de berges par curage coûtait 1524,50 euros par km tandis que par recalibrage, cette opération s'élevait à 1829 euros par km.

On ne peut cependant pas rendre responsable le ragondin de l'ensemble de ces dégâts : en effet, le ragondin ne fait que réutiliser des terriers de rat musqué. Cette dernière espèce partage donc la responsabilité avec le ragondin lorsqu'ils cohabitent.

Parmi les plaintes concernant des dégâts à l'hydraulique, la proportion des dégâts aux seuls ouvrages est relativement faible (30 %) et le coût est réduit : à peine 2 % du total. Ces dégâts touchent le plus souvent des vannages, des digues, des levées ou des remblais, plus rarement des buses, abreuvoirs ou chemins (Jouventin et al., 1996). Comme dans le cas des voies d'eau, la responsabilité ne peut pas être imputée qu'aux ragondins. Le rat musqué est lui aussi impliqué, de même que l'entretien parfois insuffisant des ouvrages (Jouventin et al., 1996).

3) transmission de maladies et de parasites :

De plus la présence du ragondin entraîne des risques sanitaires de deux ordres : risques pour le bétail et risques pour la santé humaine. Le ragondin peut héberger la forme adulte de la douve du foie (*Fasciola hepatica*), **helminthe** trématode parasite des bovins, et donc créer un réservoir secondaire. En cas de lutte contre cette maladie chez les bovins il est important d'apprécier l'état de la population locale de ragondins vis-à-vis du parasite. Pour la santé humaine, deux maladies bactériennes sont essentiellement à craindre, la **leptospirose** et la **tularémie**, qui peuvent être transmises par l'espèce. La fasciolose, la maladie causée par la douve peut, à l'occasion, aussi être une zoonose, c'est à dire transmissible à l'homme (Moutou, 1996).

FACTEURS DE REGULATION

Dans les milieux d'introduction, le ragondin n'a pas les prédateurs ou les compétiteurs qu'il rencontrait dans son aire d'origine (à part l'homme), ce qui lui permet de se développer considérablement. Cependant, certains autres facteurs peuvent influencer les populations.

Le facteur le plus important de mortalité connu est le froid. En effet, pendant les hivers rigoureux de 1946-1947, et 1962-1963, en Angleterre, par exemple, 80 à 90 % des ragondins moururent. En France, lors de l'hiver 1986-1987, une chute de 60 % des effectifs fut observé. En effet, le gel et la neige rendent la nourriture du ragondin inaccessible et empêchent ses déplacements. La mortalité peut être considérable si ces conditions durent plusieurs jours (Jouventin et al., 1996). De même une trop forte chaleur, d'environ 35-40 °C peut également être une cause de mortalité (Jouventin et al., 1996).

Dans son habitat d'origine, les caïmans (*Caïman latirotris*, *C. sclerops*, et *C. niger*) sont ses plus sérieux ennemis. Les mammifères prédateurs sont le jaguar (*Felis onza*), le puma (*Felis concolor*) et l'ocelot (*Felis pardalis*). Ces animaux ne se trouvant pas à l'état sauvage dans la plupart des pays d'introduction, cela explique en partie l'expansion qu'a pu prendre cette espèce. Néanmoins d'autres animaux sont devenus ses prédateurs. En République de Géorgie, ce sont le chacal (*Canis aureus*), les chiens errants, le loup (*Canis lupus*), le busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), la chouette hulotte (*Strix aluco*) ainsi que le brochet (*Esox lucius*) et la loutre (*Lutra lutra*).

En Angleterre, ils ont peu de prédateurs et seuls les jeunes sont la proie de l'hermine (*Mustela erminea*), de chiens, du busard des roseaux, du héron (*Ardea cinerea*) et du renard (*Vulpes vulpes*).

En France, il est vraisemblable que les jeunes ragondins soient aussi la proie de ces mêmes espèces et peut-être aussi du putois (*Mustela putorius*).

De plus, le ragondin, dans ses pays d'introduction n'a pas de compétiteurs mis à part le castor (*Castor fiber*) dont les populations ont fortement régressées. En revanche, la présence du ragondin gêne considérablement le rat musqué et peut-être même d'autres espèces de mammifères ou d'oiseaux par effet direct ou indirect (Jouventin et al., 1996).

Que ce soit dans son pays d'origine ou dans ses pays d'introduction, le ragondin est susceptible de contracter de nombreuses maladies, qu'elles soient bactériennes ou virales, certaines étant transmissibles à l'homme et aux animaux (Jouventin et al., 1996).

Par exemple des **leptospires** ont été trouvées chez les ragondins en Argentine, en Grande-Bretagne et en Louisiane. En France, une enquête épidémiologique réalisée par Trap (1988), sur 95 sérums de ragondin qui avaient été capturés dans le département de la Vendée, a montré que 47,3 % des ragondins présentaient un sérum positif en leptospirose. Si, en 1988-1989, l'incidence de la leptospirose sur le cheptel local était stationnaire, il serait nécessaire de réaliser un nouveau bilan car les populations de ragondin se sont multipliées (Jouventin et al., 1996).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Dans le bassin Artois-Picardie, le ragondin est classé parmi les espèces prioritaires dont les effectifs sont à contrôler et à limiter le mieux possible. En effet il est encore peu présent dans la région Nord-Pas-de-Calais mais il existe des foyers de populations dans la Somme. Il est également présent en Belgique, ce qui pourrait être une source de propagation. Son extension est donc à surveiller et des méthodes de régulation des populations dans les sites où sa présence pose vraiment problème vis-à-vis des utilisations du milieu peuvent être utilisées.

Le contrôle des populations peut se faire de différentes manières qui ont plus ou moins fait leur preuves dans des régions où les effectifs sont beaucoup plus importants :

- Les dispositifs de protection contre les dégâts :

Pour protéger les cultures non ligneuses, la pose de grillage est le système le plus coûteux et le plus long. La clôture est beaucoup plus facile à installer et peut être utilisée sur des longueurs importantes. Les répulsifs chimiques peuvent également être utilisés et peuvent représenter une solution relativement facile à mettre en place. Toutefois les produits disponibles sur le marché sont rares et leur efficacité sur les ragondins n'est pas démontrée.

Pour protéger les cultures ligneuses, notamment les jeunes plants en hiver et surtout les peupliers, des manchons individuels en plastique peuvent être utilisés mais le grillage métallique est plus sûr.

Pour protéger les ouvrages et les berges, plusieurs moyens peuvent être utilisés pour empêcher les ragondins de creuser les berges et les bases d'ouvrages :

On peut disposer des pieux de bois tout le long des berges ; l'enrillagement est une solution coûteuse qui peut être envisagée sur des ouvrages sensibles comme des chemins ou des digues, en particulier lorsque les berges ont une pente faible ; l'enrochement est plus une solution de réparation que de prévention : il est plus adapté à la protection de la base des ouvrages, comme les **piles de ponts** ou les bords d'écluse, ou la consolidation de portions de digues déjà fragilisées.

- Les méthodes de limitation des populations de ragondin :

Différentes méthodes de limitation sont pratiquées : le piégeage, le tir au fusil, la lutte chimique. Elles présentent toutes un intérêt à des degrés différents et peuvent être complémentaires. Cependant ces méthodes ne seront efficaces que si elles sont collectives et coordonnées.

Le piégeage :

Cette méthode, qui fut le premier moyen de lutte employé, s'est réduit considérablement ces dernières années du fait de la réglementation en vigueur et de ses exigences en temps passé.

Le piégeage des populations animales est régi par trois arrêtés ministériels modifiés (arrêté du 23 mai 1984 qui détermine les règles de base en ce qui concerne les pièges, les piègeurs, les conditions de piégeage ; arrêté du 26 mai 1987 qui précise les conditions de régulation des anciens pièges ; arrêté du 17 août 1988 qui détermine la liste des pièges homologués ainsi que, le cas échéant, leurs conditions particulières d'utilisation).

Chaque piègeur doit être agréé par le Préfet après avoir participé à une session de formation.

Cependant, des opérations collectives de piégeage peuvent être organisées avec comme objectif la protection directe des cultures très appétentes. En effet, l'article 23 de l'arrêté du 23 mai 1984 précise que « les dispositions relatives à l'agrément des piègeurs ne sont pas applicables aux opérations collectives de destruction de rats musqués et de ragondins réalisés dans le cadre des syndicats de lutte contre les ennemis des cultures ».

Trois types de pièges peuvent être utilisés pour le ragondin : le piège en « X » qui tue l'animal sur le coup mais qui n'est pas sélectif, tout comme le piège à appât « livre de messe » et enfin le piège-cage ou boîte de reprise. Ce dernier type existe sous de très nombreux modèles et peut être utilisé dans tous les milieux. Selon les saisons on appâte le ragondin avec des quartiers de pomme « golden », des carottes ou des épis de maïs placés sur son chemin et au fond du piège. A la différence des deux pièges précédents, le piège-cage capture l'animal vivant et permet au piègeur de relâcher toute espèce capturée non visée, il n'est pas soumis à homologation et son emploi ne requiert pas d'agrément. Son utilisation est soumise à une simple déclaration en mairie et il peut être tendu en permanence mais doit être visité tous les matins.

Par exemple, sur le pourtour de l'étang de l'Or dans l'Hérault, une opération de régulation des populations de ragondin a été mise en place en 1998 pour 5 ans. Le mode de lutte a été choisi en fonction des spécificités du milieu qui est un site d'intérêt patrimonial et la méthode retenue est celle d'un piégeage quotidien à l'aide des pièges-cages. Grâce à cette campagne, plus de 3200 ragondins avaient été capturés et éliminés au bout de deux ans. Le diagnostic réalisé avant, puis un an après le début de l'opération, a mis en évidence un abaissement très important du degré d'infestation, jugé satisfaisant par les observateurs locaux, les gestionnaires, les acteurs économiques et sociaux de l'étang de l'Or, ainsi que par les élus des communautés concernées. Un abaissement de l'ordre de 52 % des indices de présence relevés a été obtenu (Anonyme, 1999).

Le piégeage est certainement un bon moyen de limitation des populations de ragondins. Cependant, son usage en intervention ponctuelle et individuelle reste plus aisé qu'en lutte collective.

La chasse sous terre :

Le déterrage était régi par l'arrêté du 18 mars 1982 et concernait le renard et le blaireau mais son champ d'application a été élargi par l'arrêté du 23 juillet 1993 au ragondin, qu'il est donc maintenant possible de déterrer pendant la période d'ouverture de la chasse.

La chasse au fusil :

Le ragondin est classé gibier par l'arrêté ministériel du 26 juin 1987 et il est susceptible d'être classé nuisible par les Préfets par l'arrêté du 30 septembre 1988.

Il est donc chassable en période d'ouverture. Cependant sa destruction peut être poursuivie après la date de clôture générale, jusqu'au 31 mars au plus tard. Pour cela une autorisation préfectorale individuelle est nécessaire. Des battues peuvent également être organisées dans des conditions particulières.

L'impact de ce procédé de limitation sur les populations demeure faible malgré des tableaux de chasse parfois impressionnants. De plus, le tir au fusil, s'il est fait en usage régulier, semble perturber le comportement du ragondin qui semble plus méfiant et se contente alors d'une activité nocturne.

La chasse à l'arc :

L'arrêté du 15 février 1995 précise les conditions dans lesquelles la chasse à l'arc est maintenant autorisée : on peut chasser le ragondin à l'arc en respectant la réglementation habituelle de la chasse et en se reportant à l'article 7 de l'arrêté pour le type d'arc et de flèches autorisés. Il faut aussi avoir participé à une session de formation à la chasse à l'arc organisée par les fédérations départementales des chasseurs.

La lutte chimique :

Devant des populations à fortes densités, le piégeage et le tir au fusil se sont avérés le plus souvent insuffisants. Pour un meilleur contrôle des effectifs, il a été nécessaire de recourir à la lutte chimique qui permet d'agir rapidement sur un vaste territoire.

La meilleure époque est la fin de l'hiver pour diverses raisons lorsque ceux-ci sont rigoureux et les printemps tardifs. Cependant pour des raisons pratiques sur le plan de l'organisation et aux vues des contraintes financières et humaines, les luttes se sont organisées généralement de l'automne à la fin du printemps.

Deux matières actives ont été utilisées pour lutter contre le ragondin : la bromadiolone, produit anti-coagulant à action retardée et homologuée sous la forme d'un concentrât huileux, et la scilliroside, glucoside cardiaque à action rapide.

Pour entreprendre une lutte chimique contre ce rongeur, il était d'abord nécessaire qu'un arrêté préfectoral classe le ragondin nuisible chaque année ; ensuite le Préfet prenait un second arrêté autorisant la lutte chimique avec la bromadiolone et définissant les conditions de sa réalisation. Il pouvait rendre la lutte obligatoire si les circonstances l'exigeaient (le produit n'était pas délivré en l'absence d'un tel arrêté).

L'emploi de la bromadiolone, produit qui fut le plus couramment utilisé en lutte chimique était réglementé par l'arrêté ministériel du 12 juillet 1979.

Lorsqu'un groupement de défense était amené à organiser une lutte contre le ragondin, une stratégie était mise en place ; elle devait être adoptée sur le plan régional ou départemental et les besoins exacts en matériel et appâts étaient déterminés en fonction du linéaire hydraulique à traiter, du nombre de plans d'eau et de leur superficie (étangs, retenues collinaires, lagunes et autres points d'eau). Les appâts étaient généralement fabriqués par le personnel de la fédération départementale et étaient constitués de morceaux de carotte frais auxquels on additionnait la bromadiolone. Ces appâts étaient disposés de façon à éliminer au maximum les risques de consommation par les espèces non visées. Pour cela ils étaient placés au fond de faux terriers, le radeau constituant la méthode la plus sûre.

En pratique, dans la plupart des cas, les appâts ont été mis en place par les adhérents du groupement de défense qui recevaient un nombre de sachets correspondant au nombre exact de radeaux dont ils disposaient.

Selon Jouventin (1996), au regard de la densité des populations de ragondins et de leur dispersion, les méthodes de lutte utilisées actuellement ne pourront conduire à une éradication (cette dernière n'est d'ailleurs pas toujours souhaitée par certains acteurs de l'environnement).

Les traitements chimiques, dont l'efficacité est variable suivant les conditions climatiques, constituaient le moyen de lutte apportant les meilleurs résultats à grande échelle (Jouventin et al., 1996). Cependant, en raison des conséquences qu'engendrent cette méthode sur le milieu naturel et les espèces de l'écosystème, l'usage du poison dans la lutte contre le ragondin et le rat musqué est interdit depuis le mois de mai 2002, conformément à l'arrêté du 25 avril 2002 qui autorise plusieurs types destruction : tir, chasse à l'arc, déterrage mais interdit les poisons même dans le cas des luttes organisées (Anonyme, 2002). Localement, le piégeage permet une très bonne efficacité et est plus respectueux de l'écosystème.

Quelque soit le moyen utilisé, pour qu'il soit efficace il est indispensable que les luttes soient menées rapidement sur l'ensemble d'une zone infestée ; cela suppose une bonne coordination aux niveaux communal, cantonal, départemental et interdépartemental afin que le travail soit effectué en même temps sur un même bassin hydraulique et que chaque partenaire est recours à la même méthode de lutte sur un secteur donné. Une telle coordination évite les réinfestations rapides et maintient les populations à un niveau acceptable ; en outre, cela conduit à des traitements d'entretien qui nécessitent beaucoup moins d'appâts.

Il faut également tenir compte du fait qu'en dehors de la lutte chimique, aujourd'hui interdite, (qui peut polluer le milieu naturel et avoir des conséquences sur la faune sauvage : le busard des roseaux, par exemple, consomme fréquemment les cadavres des ragondins morts par empoisonnement et peut en mourir à son tour), toutes les méthodes de régulation ont des impacts sur les espèces non visées et sur le milieu naturel : tirs accidentels, pollution par le plomb des cartouches pour ce qui est de la chasse, le piégeage n'est pas toujours sélectif de l'espèce visée...

Ces méthodes de lutte contre la prolifération du ragondin doivent être donc utilisées avec précaution et réflexion (Jouventin et al., 1996).

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.
- Anonyme. (2001). La lutte contre le Ragondin dans le marais Poitevin, vol. 2002.
www.sea-river-news.com/04_8.htm.
- Anonyme. (2002). Interdiction des poisons contre le rat musqué et le ragondin.
www.sea-river.com/66_6.php
- Godin, J. (2000). Ragondin *Myocastor coypus*. In *Les mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999*, vol. n°33 spécial (éd. Le héron), p. 69, Lille
- Jouventin, P., Micol, T., Verheyden, C. & Guédon, G. (1996). *Le Ragondin : biologie et méthodes de limitation des populations*, ACTA édition. ACTA : Association de Coordination technique Agricole, Issoudun.
- Macdonald, D. & Barreat, P. (1995). Guide complet des mammifères de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé éditions, Lausanne Paris, 304 p.
- Moutou, F. (1996). Mammifères aquatiques et semi-aquatiques introduits en France. Risques et 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 Hydrosystèmes* (éd. C. S. Pêche), pp. 133-139. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.
- Prévost, C. (2001). La folle histoire du Ragondin.
www.sea-river-news.com/21_5.htm.
- Rosoux, R. (1984). Le ragondin ou Myopotame. In *Atlas des mammifères sauvages de France* (éd. S. F. E. P. Mammifères), pp. 194-195.

Spécialistes

Directions Départementales de l'Agriculture,
Fédérations Départementales des Groupements de Défense contre les Ennemis des Cultures,
M^e GINDRE Dominique : EID, 165, rue Paul Rimbaud
34080 Montpellier

Rat musqué (N, Nu, Gi)

Ondatra zibethicus

Emb : Vertébrés
Sp-Cl : Mammifères
O : Rongeurs
F : Muridés
ss-F : Arvicolinae

BIOLOGIE

Description

Le rat musqué est un animal pansu et grassouillet. Ses yeux sont petits, son museau tronqué, ses oreilles courtes et dissimulées sous sa longue fourrure. Son corps, à l'exception de la queue et des pattes, est recouvert d'une épaisse fourrure imperméable. Le duvet est court, dense et soyeux alors que les longs poils protecteurs sont plus drus et lustrés. Le pelage passe du brun foncé sur la tête et le dos à brun grisâtre et pâle sur le ventre. L'animal adulte pèse en moyenne 1 kg, mais ce poids varie considérablement selon les diverses régions de l'Amérique du Nord. Du museau au bout de la queue, il atteint 50 cm de longueur. La queue est fine et aplatie verticalement (Aleksiuk, 2000), bordée sur ses arêtes supérieure et inférieure d'une rangée de poils rigides augmentant la portance de l'animal (Godin, atlas mamm. du NPC) et peut mesurer jusqu'à 25 cm de longueur. Elle est recouverte d'une peau écailleuse qui la protège. Les pattes sont à peine velues. Celles de devant ressemblent à des mains et servent à construire des huttes, à tenir les aliments et à creuser des terriers et canaux. Bien que les animaux emploient leurs pattes postérieures pour nager, celles-ci ne sont pas palmées comme chez le castor et la loutre. Par contre, chacun des quatre longs doigts est bordé de part et d'autre d'une frange de poils qui permettent au pied d'agir comme un aviron. Les quatre dents antérieures en forme de ciseaux (2 incisives supérieures et 2 inférieures), mesurant chacune jusqu'à 2 cm, servent à trancher les tiges et les racines des plantes (Aleksiuk, 2000).

Il tient son nom du fait qu'il possède deux glandes de musc (aussi appelées glandes anales) disposées sous la peau près de l'anus. A la saison des amours, ces glandes se dilatent et sécrètent une substance jaunâtre à odeur de musc, que l'animal répand à intervalles réguliers le long des pistes fréquentées par l'espèce. Parmi les endroits fréquemment arrosés, il y a les « toilettes », la base des huttes et les pointes de terre bien en vue. Aucune étude poussée n'a encore été consacrée à la biologie de ces glandes de musc, mais on croit que l'odeur dégagée serait un moyen de communication notamment pendant la saison des amours (Aleksiuk, 2000).

Très peu de rongeurs parviennent à un âge avancé : la plupart sont tués par d'autres animaux dès leur jeunesse ou meurent accidentellement. Ils deviennent « vieux » vers l'âge de 3 ou 4 ans et perdent alors beaucoup de leur vivacité naturelle et deviennent une proie facile pour le vison, le renard et d'autres prédateurs (Aleksiuk, 2000).

Indices de présence :

Même si on ne peut pas l'observer directement, certains indices trahissent sa présence. Ce sont les huttes, les terriers, les « salles à manger », où il a l'habitude de consommer sa nourriture, les montées et les descentes sur les rives abruptes, les plages de végétation fauchée, les bois rongés à fleur d'eau, les coulées aquatiques et terrestres, les fientes rassemblées aux lieux de défécation, les empreintes avec la trace de la queue et du talon des pattes postérieures nettement marquées (Godin, 1979).

Comportement

Le rat musqué est très bien adapté à la vie semi-aquatique. Tout à fait à l'aise sur terre, il a, en outre, développé des caractéristiques qui lui permettent d'être également chez lui dans l'eau. A 3 semaines, le jeune rat est déjà un nageur et un plongeur habile. Adulte, il peut nager sans effort, et ce, pendant de très longues périodes. Cette aptitude est grandement renforcée par les propriétés de flottabilité de son épaisse fourrure imperméable. En nageant à la surface, le rat musqué tient ses pattes antérieures vers l'avant, légèrement pressées sur sa poitrine, et se meut par mouvements alternés de ses pattes postérieures. Sa queue lui sert tout au plus de gouvernail. Lorsqu'il nage sous l'eau, cependant, le mouvement de godille de sa queue lui confère une force de propulsion probablement aussi grande que celle de ses pattes postérieures.

Lorsqu'il se sent en sécurité, il peut comme le castor et plusieurs autres mammifères, demeurer submergé une quinzaine de minutes, ce qui est impossible pour les mammifères non aquatiques, qui doivent continuellement inspirer de l'oxygène. En plongée, le rat musqué réussit à surmonter partiellement cette difficulté en réduisant son rythme cardiaque et en relâchant ses muscles, ce qui a pour effet de réduire sa consommation d'oxygène. En outre, il emmagasine dans ses muscles une réserve dont il se sert sous l'eau et est moins sensible à de fortes concentrations en dioxyde de carbone dans le sang que les autres mammifères (Aleksiuk, 2000).

La disposition particulière de ses dents antérieures lui permet de ronger sous l'eau. En effet, il est doté d'incisives disposées en avant des bajoues et des lèvres, qui se ferment derrière elles au moment opportun. Ainsi, comme le castor, le rat musqué peut ronger sous l'eau des tiges et des racines tout en gardant la « bouche fermée » (Aleksiuk, 2000).

Les préparatifs pour l'hiver commencent en septembre, tandis que les journées raccourcissent et que la température baisse. L'automne est employé à la construction et à la consolidation des huttes pour l'hiver et, dans certaines régions, à l'entreposage de provisions alimentaires. Le mode de construction des huttes constitue un aspect extrêmement important de l'écologie des rats musqués. La loge leur permet de vivre dans des endroits entourés d'eau et éloignés de la terre ferme. Elle les protège de leurs ennemis et leur sert d'abri contre les éléments.

Pour construire sa hutte, le rat musqué commence d'abord par former un monticule de boue sur la glace d'un plan d'eau. Ensuite, plongeant sous la surface, il creuse un passage jusqu'au centre du monticule où il se ménage une seule pièce. Par la suite, il solidifie les murs extérieurs en les recouvrant d'une nouvelle couche de boue et de végétaux. D'autres loges plus perfectionnées, renfermant plusieurs chambres et sorties séparées sont ensuite construites. Peu de temps après le gel, le rat musqué pratique des ouvertures dans la glace des baies et des canaux. L'animal recouvre ensuite ce trou de boue et de végétaux, obtenant ainsi une sorte de loge miniature ; il n'y a de place que pour un seul individu et il vient s'y reposer et manger lors de ses sorties sous la glace (Aleksiuk, 2000).

L'hiver est donc pour lui une période d'inactivité relative. Il est à l'abri du froid et de la plupart de ses prédateurs. Il passe le plus clair de son temps à dormir et à manger jusqu'au retour de la saison des amours (Aleksiuk, 2000).

Régime alimentaire

Le rat musqué est surtout herbivore. Dans ses aires de dispersion naturelle, de toutes les plantes aquatiques, les **quenouilles** constituent l'aliment préféré du rat musqué. Il semble cependant s'accommoder tout aussi bien de joncs, de scirpes, de **queues-de-cheval** ou de potamots. Il se nourrit également d'une variété d'autres plantes, dont le carex, le riz sauvage et l'osier (Aleksiuk, 2000).

Celles qui sont préférées dans nos régions appartiennent aux grands hélophytes (joncs des tonneliers, massettes à feuilles larges, massettes à feuilles étroites, roseaux à balais), aux petits hélophytes (laïches, joncs, iris faux-acore, sagittaire, cresson jaune), aux hydrophytes (surtout le nénuphar jaune) (Godin, 2000). Il consomme aussi d'autres espèces non aquatiques : les céréales, les betteraves (Godin, 1979), les cultures des jardins maraîchers (Dorst & Jiban), et la végétation des prairies. En général, les plantes les plus abondantes sont les plus consommées, mais les espèces et les parties consommées varient avec les saisons. Il déterre les pousses de roseau au printemps, mange les feuilles de sagittaire en été et surtout la base des tiges succulentes des massettes en automne et en hiver. Les aliments sont portés à la gueule avec les pattes avant, le rat étant assis sur les pattes arrières (Godin, 1979).

La nourriture animale représente 5 à 6 % de la ration. Ce sont surtout de petits animaux ingérés par hasard avec les végétaux, rarement des batraciens et des poissons, parfois des crustacés et le plus souvent des mollusques tels les limnées, planorbes ou les anodontes et unio dont les coquilles sont ouvertes avec une technique particulière (Godin, 1979).

Selon Aleksiuk, c'est lorsque leurs aliments habituels sont rares ou introuvables et que la nourriture d'origine animale existe en abondance, que les rats musqués deviennent carnivores. Il ajoute que la plupart du temps ce régime ne leur convient pas très bien et qu'il est signe de temps difficiles (Aleksiuk, 2000).

Son activité alimentaire est à son maximum le matin entre 5 et 8 heures et le soir entre 17 et 20 heures. La nourriture récoltée est consommée à un endroit particulier où le rat musqué s'assied. Il porte ensuite sa nourriture à sa bouche à l'aide de ses pattes avant et laisse les restes sur place. Ils sont à l'origine des « salles à manger » qui ne sont en fait qu'un dépôt de restes d'activité alimentaire. Quand le rat musqué consomme des proies animales, les « salles à manger » comportent des restes d'espèces souvent identiques. Une technique particulière est utilisée lors de la consommation de chaque catégorie de proies. Par exemple, les amphibiens sont éventrés et seules les gonades sont consommées (éventuellement le haut des cuisses) (Godin, 2000). Entre ses déplacements liés à la recherche alimentaire, il passe de longs moments à l'entretien de son pelage qui est lustré avec soin à l'entrée de son terrier ou sur le toit de sa hutte (Godin, 1979).

L'épaisse couche glacée qui se forme en hiver confine le rat musqué à sa loge (ou terrier) et à l'environnement aquatique situés sous la glace. Ce sont ses excellentes aptitudes pour la plongée ainsi que les relais qu'il s'est aménagés dans la glace qui lui permettent de continuer à s'approvisionner en nourriture dans de telles conditions. Il peut en effet parcourir des distances considérables sous la glace pour se nourrir. Une fois qu'il a trouvé l'aire d'alimentation, il arrache à l'aide de ses dents quelques bouts de plantes qu'il transporte et mange au relais le plus rapproché. Ces sorties sous peut-être 1 m de glace et de neige, dans une eau glaciale et dans une obscurité quasi-totale constituent un exploit vraiment remarquable (Aleksiuk, 2000).

Reproduction/propagation

La saison des amours débute aussitôt après le dégel, en mars, en avril ou en mai. Les couples ne s'unissent pas pour la vie ; au contraire, le rat musqué semble avoir des mœurs assez libres. Les mâles se font une lutte acharnée pour la conquête des femelles. Les petits (de 5 à 10) naissent moins d'un mois après l'accouplement ; La femelle a souvent une autre portée 1 mois après la première et parfois même une 3^{ème}.

Les nouveaux-nés sont aveugles, dépourvus de poils et presque complètement démunis, mais leur développement est ensuite très rapide. A la fin de la première semaine, ils sont recouverts d'un fin duvet ; ils ouvrent les yeux à la fin de la seconde et commencent à faire de brèves excursions à l'âge de 2 ou 3 semaines. Ils sont sevrés au bout d'environ 3 semaines et deviennent indépendants de leurs parents à 6 semaines (Aleksiuk, 2000).

La saison des amours se poursuit tout au long de l'été et les dernières semaines d'août. Comme la nourriture est abondante en été, la croissance des jeunes est rapide (Aleksiuk, 2000).

Déplacement des populations :

L'activité exploratrice se manifeste au printemps et en automne. Au printemps elle est due à des facteurs climatiques, à l'activité sexuelle et à une intolérance sociale. L'ensemble provoque une irritabilité et le besoin de bouger. En automne, les mouvements sont dus aux jeunes qui entrent en activité et provoquent une surpopulation et aux adultes qui forment des couples. Ces mouvements peuvent durer 6 semaines, sont de l'ordre de 10 à 20 km par an et affectent 5 à 10 % de la population (Godin, 1979). Ces déplacements favorisent sa propagation. De plus il s'adapte très facilement et est prolifique, deux caractères typiques d'espèces invasives. Ainsi, il possède une grande facilité de colonisation de nouveaux milieux ou de recolonisation lors de la destruction totale d'une population.

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

En Amérique du Nord, l'aire de répartition naturelle du rat musqué est plus grande que celle de presque tout autre mammifère ; à cet égard, il s'agit donc d'une espèce extrêmement florissante. On le trouve de l'océan Arctique, au nord, jusqu'au golfe du Mexique, au sud, et de l'océan Pacifique à l'ouest, jusqu'à l'océan Atlantique à l'est. Cette vaste répartition est étroitement reliée au fait que le rat musqué fréquente les environnements aquatiques que l'on trouve partout en Amérique du Nord. En outre, l'activité humaine des 2 derniers siècles n'a pas eu d'effets néfastes sur sa répartition dans ses aires d'origine. Jusqu'au début du siècle, le rat musqué ne se trouvait qu'en Amérique du Nord (Aleksiuk, 2000).

Puis, il a été introduit en 1905 en Tchécoslovaquie à Prague, comme gibier, par le prince Colloredo-Ansfeld ; en Angleterre, il a été implanté en 1927 ; en Russie son introduction date de la même époque ; il s'y est propagé au point de l'envahir de l'Ukraine à l'océan Arctique et à l'Extrême-Orient.

En France, son introduction date des années 1925-1930. Dès 1928, les élevages de rats musqués fleurissent dans de nombreuses régions et sont plus ou moins rentables. Cependant ce sont les élevages situés dans le territoire de Belfort, l'Eure et la Somme qui constitueront les trois foyers principaux d'introduction. Des individus se sont échappés ou ont été lâchés après la fermeture d'élevages faisant faillite. Ils formeront alors des taches d'invasion qui ne cesseront de s'étendre plus ou moins rapidement et qui finiront par se rejoindre. En 1959, il avait envahi 33 départements, 40 en 1961, 60 en 1972, en fait tout le territoire à part la Corse et des régions montagneuses (Godin, 1979).

DISTRIBUTION ACTUELLE

En France et dans le bassin Artois-Picardie

Il est présent partout en France. Dans le bassin Artois-Picardie il est largement distribué dans tous les départements. Dans la Somme, il occupe pratiquement tous les milieux humides. Une étude faite dans le Nord-Pas-de-Calais révèle des secteurs plus peuplés. En se basant sur le nombre d'observations celui qui arrive en tête serait le complexe Scarpe-Sensée-Escaut-Marque puis viendrait ensuite l'ensemble Artois-Est, Flandre inférieure, Lys-Deule, Hainaut-Avesnois suivi de l'ensemble Artois-Ouest, Cambrésis-Ostrevant, Flandre maritime, Plaine Picarde. La présence dans le pays de Lille est anecdotique. Les décalages entre les observations peuvent être dus à la différence de pression d'observation dans les différents secteurs (Godin, 2000).

Evolution des effectifs

Après avoir été introduit, cet animal a colonisé très rapidement un milieu neuf en profitant d'une niche écologique vacante (celle laissée vide par le castor : *Castor fiber*). Dans le Nord-Pas-de-Calais (et dans les autres départements du bassin) une explosion démographique s'en est logiquement suivie (on est passé par exemple en Belgique, dans la région frontalière de l'Yser et de la Lys à un effectif piégé de 30 en 1961 à 28 000 en 1970). En effet, dans le cas d'espèces introduites ou occupant de nouveaux milieux, le modèle mathématique représentant l'évolution des populations est illustré par une courbe logistique qui présente une phase exponentielle puis un ralentissement jusqu'à un palier. Ainsi après un pic d'occupation régional dans les années 70-80, aujourd'hui ses effectifs semblent régresser dans certains secteurs et la population se stabilise à un niveau en équilibre avec les contraintes du milieu (c'est ce qui s'observe la plupart du temps lorsqu'une espèce allochtone colonise un nouvel habitat). Par exemple, dans les milieux les moins favorables les populations ne sont plus que relictuelles, et ce, sans l'intervention de l'homme. C'est la pression de prédation exercée par le renard ainsi que la modification des habitats qui doivent être mises en cause. Par contre dans les secteurs favorables, où la pression de prédation reste la même, les effectifs restent importants (Godin, 1979).

BIOTOPES

Dans les aires d'introduction et en France

Le rat musqué vit habituellement dans les marais d'eau douce, dans les régions marécageuses des lacs et en bordure des cours d'eau à faible débit (Aleksiuk, 2000). On peut également le trouver dans des canaux, des polders, les prairies humides et même en forêt (Godin, 1979).

Le niveau de l'eau doit être assez élevé pour que celle-ci ne gèle pas jusqu'au fond, en hiver, mais assez bas pour permettre la croissance de plantes aquatiques, la profondeur idéale se situant entre 1 et 2 m. De plus, comme les animaux doivent avoir facilement accès à l'eau profonde, le niveau de celle-ci doit augmenter assez rapidement à partir de la berge où se trouvent les terriers, ce qui leur permet d'échapper à leurs prédateurs et d'avoir, en hiver, une réserve alimentaire sous la glace. Les lieux qu'il préfère sont ceux où abondent les joncs, les quenouilles, les potamots ou les carex. La présence de joncs et de quenouilles est très importante, surtout dans les lacs : en plus de leur servir d'aliments, ils sont utilisés comme matériaux dans la construction de huttes et de stations alimentaires et servent aussi d'abris contre le vent et l'action des vagues. Dans les régions septentrionales, les queues-de-cheval peuvent occuper une place importante dans l'habitat du rat musqué (Aleksiuk, 2000).

Le rat musqué peut habiter une hutte ou un terrier. Les terriers sont leurs habitations principales. Construits dans les berges des cours d'eau ou des étangs en surimposition, leurs entrées sont situées sous l'eau et généralement une coulée aquatique y aboutit. Un terrier a souvent 2 entrées par occupant. L'orifice d'entrée de la galerie a un diamètre de 8 à 20 cm. Elle monte à 45 ° vers une salle de séjour de 30 à 50 cm de profondeur située au-dessus du niveau de l'eau. De cet accès, partent 3 catégories de galeries : une cheminée verticale ; des galeries en cul de sac s'éloignant au maximum de 10 m de la berge ; des galeries parallèles à la rive qui constituent les refuges en cas de danger ou les lieux de mise bas.

Les huttes sont des constructions typiques des hauts-fonds. Ce sont des amas de végétaux cimentés par de la boue qui peuvent mesurer 1,5 m de haut et 2 m de diamètre. Pour la construire le rat musqué fauçarde les hélophytes sur une surface de 3 m² environ à l'emplacement choisi. Il va ensuite faucarder plus loin dans les roselières. Cette hutte a la forme d'un cône irrégulier. Parfois il appuie sa construction sur un piquet de clôture, une souche, un chablis et il arrive qu'il la construise dans un arbre creux. Les entrées de la hutte sont situées sous l'eau et l'accès se fait par les coulées aquatiques. Il aménage, à l'intérieur de la hutte, une chambre sèche pourvue d'orifices d'aération et d'un compartiment spécial réservé à la défécation. A proximité de la hutte principale, il existe souvent quelques constructions secondaires : il s'agit d'un amas de plantes de 30 à 50 cm de haut, correspondant à d'anciennes salles à manger et qui peuvent devenir des lieux de refuges occasionnels. Certains auteurs ont qualifié ces huttes d'abris secondaires. Cette hypothèse semble se vérifier dans la région Nord-Pas-de-Calais puisqu'on note une régression du nombre de huttes au profit des terriers (Godin, 2000).

Cependant, d'autres naturalistes font une distinction entre les ragondins qui construisent des huttes et ceux qui creusent des terriers dans les berges. Cette distinction laisse croire que ces deux « types » de rats musqués posséderaient des différences biologiques innées. Selon Aleksiuik, ce n'est pourtant pas le cas puisque pour lui, le genre d'habitation dépend en fait de l'environnement. En effet, s'il n'y a ni joncs ni quenouilles lui permettant la construction de huttes, les rats musqués creusent alors des terriers dans le sol argileux ou mousseux des berges stables (Aleksiuik, 2000)

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Le rat musqué est un fauçardeur naturel de la végétation des étangs et peut donc avoir une action bénéfique sur celle-ci (il entretient le milieu en rajeunissant les roselières, en limitant le développement des nénuphars, en favorisant le maintien de zones d'eau libres favorables au développement du plancton). Ses huttes peuvent abriter les oiseaux des marais dont les oiseaux gibiers : ils peuvent s'y reposer ou, si elles sont abandonnées y construire leur nid. Elles créent également des micromilieus qui sont des points d'implantation et de diversification de la végétation. Au cours de ses déplacements, il transporte dans sa fourrure et dans les végétaux qu'il charrie des éléments de la faune et de la flore dont il assure la dissémination (Godin, 1979).

Sur l'homme et ses activités

Il est un animal utilisable. L'aversion qui est déployée à son égard est souvent psychologique et provient très certainement de son nom : rat. Aux Etats-Unis il est vendu, dans les états de l'est, sous le nom de « Marsh rabbit » (lapin des marais) pour être consommé... Sa fourrure est appréciée en pelletterie et sa peau est vendue sous le nom de rat musqué du Canada, loutre de l'Hudson, ondatra ... (Godin, 1979).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

La compétition interspécifique joue en sa faveur et il élimine rapidement le grand campagnol et le rat surmulot. Cependant, face au ragondin, il est beaucoup moins compétitif et ce dernier le chasse très souvent. Il peut également avoir un impact sur le développement des roselières puisque les espèces qui la constituent font partie de son régime alimentaire et que, de plus, il les fauçarde pour construire ses huttes. Parfois son action sur la végétation peut être telle qu'il modifie sa structure et sa nature (il peut limiter le développement des hélophytes et des nénuphars jaunes par exemple, parfois même allant jusqu'à éradiquer une espèce). Ainsi, les frayères peuvent être également détruites (Godin, 1979).

Sur l'homme et ses activités

De part ses activités, le rat musqué cause de nombreux dégâts (sensiblement similaires à ceux engendrés par le ragondin) : il fragilise les berges puisque ses galeries les minent, elles peuvent même conduire à leur effondrement ; il favorise le déracinement des arbres des berges par le vent, il provoque des pertes d'eau dans les étangs de pisciculture ou les plans d'eau, il perce les filets de pêche et détruit les frayères à poisson ce qui n'est pas du goût des pêcheurs. Il peut également causer des dégâts sur les cultures de betteraves et de diverses céréales, ainsi que dans les jardins maraîchers (Godin, 1979).

FACTEURS DE LIMITATION DE LA POPULATION

S'il est provoqué, le rat musqué devient un adversaire redoutable. Lorsqu'il ne peut se réfugier en eau profonde, il se défend courageusement et peut, grâce à ses longues incisives, infliger de graves blessures à son agresseur. Mais, malgré tout, il est souvent attaqué par d'autres espèces. Dans ses aires d'origine, le vison fréquente sensiblement le même milieu et peut, en certaines circonstances, devenir une importante cause de mortalité chez les juvéniles. Il utilise le même réseau de tunnels, traverse les murs des huttes et peut même y pénétrer par les ouvertures pratiquées. La chélydre serpentine (une espèce de tortue) et le grand brochet, qui habitent également les marais, s'attaquent aussi aux rats musqués. Lorsqu'ils voyagent sur la terre ferme à la recherche d'un nouvel habitat, ils risquent d'être attaqués par certains canidés (loups, coyotes, renards et chiens domestiques), de même que par des prédateurs occasionnels comme le blaireau, le carcajou, la martre, le raton laveur et le loup-cervier (Aleksiuk, 2000).

Dans nos régions, ses prédateurs sont peu nombreux (ceux de ses pays d'origine n'ayant pas d'équivalent en France). Cependant le renard, la loutre, le putois, l'hermine ou les rapaces s'attaquent aux jeunes animaux. Le silure peut également s'en nourrir occasionnellement (Godin, 1979). Il n'est donc pas soumis à une forte pression de prédation.

Cependant, l'homme, qui le chasse depuis très longtemps est probablement son principal ennemi. Avant la colonisation de l'Amérique du Nord par les européens, il était quelquefois chassé pour sa chair. L'arrivée des premiers colons ainsi que l'introduction des armes à feu et des pièges ont marqué le début d'une chasse intensive au rat musqué dont la fourrure était très recherchée. Cette pratique s'est poursuivie jusqu'à nos jours, sa fourrure étant encore demandée. Dans certaines parties de l'Amérique du Nord on continue à le chasser pour sa chair. Beaucoup d'individus sont également tués par les automobilistes (Aleksiuk, 2000).

La compétition intra spécifique peut également jouer un rôle dans la régulation des populations. Elle se manifeste en particulier quand les conditions deviennent mauvaises et s'exerce aussi au printemps et en automne. Au printemps, elle est due à l'activité sexuelle et en automne c'est l'entrée des jeunes dans la part active des populations qui en est responsable. Dans le cas de bonnes conditions de vie et d'un taux de reproduction élevé il peut y avoir surpopulation. Les signes en sont les galeries qui deviennent des canaux à ciel ouvert, la végétation ravagée, les cultures attaquées, les combats entre congénères ; le maximum qui peut être observé est 39,5 familles à l'hectare. Cette surpopulation entraîne famine et maladies. Le nombre de jeunes diminue et la mortalité à la naissance est élevée. L'exploitation intempestive des ressources du marais fait que les rats doivent s'aventurer loin de leurs abris pour pouvoir se nourrir, et ils deviennent des proies faciles. Ils sont aussi sujets à des maladies comme des inflammations du foie, des abcès au poumon, des lésions tuberculeuses, des maladies hémorragiques. Le contrôle des populations peut donc se faire par des facteurs inhérents à la population (Godin, 1979).

Les rats musqués, comme nombre d'autres espèces sauvages, sont également soumis à d'importantes fluctuations de populations qui semblent se produire selon un cycle régulier. Dans leur cas, le nombre d'individus diminue de façon radicale à intervalles de 7-10 ans. Pendant ces périodes, on ne voit plus de rats musqués, ou très peu, là même où on en comptait des milliers 2 ou 3 ans auparavant. Ces baisses catastrophiques de population sont souvent attribuées aux prédateurs ou au piégeage excessif. Cependant, les scientifiques ne croient pas que ce soit là leurs causes réelles de fluctuations. Ils estiment plutôt que, pour une raison encore inconnue, la qualité de la santé des individus se détériore, entraînant ainsi une hausse de la mortalité ainsi qu'une baisse de la natalité pour l'ensemble de la population. Un ou deux ans plus tard, les taux de natalité et de mortalité reviennent à la normale et la population de rats se reconstitue très vite (Aleksiuk, 2000).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

En France, dans de nombreux départements, le rat musqué fait partie des animaux classés nuisibles et gibier. Sa destruction peut être rendue obligatoire (arrêté préfectoral). Elle peut se faire ou a pu se faire de différentes manières :

- par gazage ou déterrage (ces techniques sont rarement employées)
- par empoisonnement (celui-ci est interdit depuis le mois de mai 2002)
- par piégeage
- par tir

(Godin, 1979).

L'empoisonnement a été beaucoup pratiqué et divers poisons ont pu être utilisés la plupart étant des anticoagulants : le caumafène (employé sur des appâts secs, il n'a pas donné de résultats spectaculaires), le chlorophacinone (il a donné de bons résultats en Flandre avec des carottes fraîches). Cependant, cette méthode est dangereuse car les poisons employés peuvent affecter d'autres animaux non visés et sensibles aux anticoagulants. Des cas d'intoxication mortelles de bovidés ont été signalées (dans le complexe Scarpe-Sensée-Escaut-Marque (59)), le lièvre a été la victime d'une campagne de dératisation menée dans le Nord et le Pas-de-Calais. Le porc, le sanglier, les chiens, les chats sont extrêmement sensibles à ces poisons. Ils peuvent également avoir un impact sur les oiseaux, les poissons et les autres vertébrés. L'homme y est également sensible et les recommandations qui sont faites par voie de presse sont la preuve que les enfants ne sont pas à l'abri d'un accident (Godin, 1979). Pour toutes ces raisons, l'empoisonnement est interdit depuis peu (l'arrêté du 25 avril 2002 autorise plusieurs types de destruction : tir, chasse à l'arc, déterrage mais interdit les poisons même dans le cas des luttes organisées (Anonyme, 2002)).

Selon beaucoup d'auteurs la meilleure technique est le piégeage, cependant elle est coûteuse. Elle peut donner des résultats avec un succès de l'ordre de 90 % ! En effet, le rat musqué est un animal plutôt brutal, qui manque de ruse et qui se fait donc facilement prendre au piège. De plus, il ne s'effraie pas de voir ses confrères à l'agonie (Chappellier, 1963).

Différents types de pièges peuvent être utilisés : les pièges sans appât sont des pièges à palettes disposés dans les coulées, à l'entrée des terriers, sur les salles à manger ou à proximité des huttes ; des pièges à collier disposés dans les galeries ; des nasses ou des pièges-boîtes sur les lieux de passage. Les pièges à appâts sont des tonneaux enterrés ou flottants, des pièges à mâchoires, des nasses (Godin, 1979).

Cependant ils représentent également des dangers pour les espèces non visées, surtout s'ils ne sont pas bien disposés dans les coulées. La poule d'eau est une victime très fréquente des pièges à palette du fait de son tempérament explorateur (Godin, 1979).

La lutte contre cette espèce n'est pas nouvelle dans le bassin Artois-Picardie où il est également classé nuisible et gibier. Le département du Nord a déjà consacré dans les années 90 environ 84 000 euros pour la lutte contre le rat musqué. Dans les années 1970 l'incitation à la lutte individuelle se faisait par l'attribution d'une prime sur présentation d'une preuve de capture. Puis la lutte est devenue collective par la création de syndicats intercommunaux qui opéraient soit en utilisant le poison, soit en faisant appel à des piégeurs professionnels qui obtenaient parfois des résultats impressionnants (1 495 individus capturés en 3 mois dans le secteur d'Houtkerque (59) en 1993, 28 000 en 1970 dans les polders près de Furnes (Godin, 2000)).

Ainsi, du fait des dégâts dont il est responsable à l'heure actuelle, nous l'avons classé parmi les espèces dont les effectifs sont à contrôler prioritairement dans les endroits où il prolifère puisque certaines de ses populations régressent. Le moyen recommandé pour limiter ses effectifs et contrôler ses populations est le piégeage intensif, réalisé de façon rigoureuse par des personnes qualifiées ayant une bonne connaissance de l'espèce.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie :

Anonyme. (2002). Interdiction des poisons contre le rat musqué et le ragondin.
www.sea-river.com/66_6.php

Aleksiuik, M. (2000). Le rat musqué, vol. 2002. Service canadien de la faune de l'arrière pays
<http://www.cws-scf.ec.gc.ca/hww-fap/muskrat/ratmusque.html>.

Chappellier, A. (1963). *La lutte contre le Rat musqué (Ondatra)*, Institut des Recherches Agronomiques, Ministère de l'Agriculture édition.

Dorst, J. & Jiban, J. *Les mammifères acclimatés en France depuis un siècle*.

Godin, J. (1979). *Le Rat musqué*, Centre régional de documentation pédagogique de Lille édition. Centre national de documentation pédagogique, Lille.

Godin, J. (2000). Rat musqué *Ondatra zibethicus*. In *Les mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999*, vol. n°33 spécial (éd. Le héron), p. 69, Lille

Spécialiste :

Mr **GODIN J.**

Raton laveur (A, Nu, Gi)

Procyon lotor

Emb : Vertébrés
Cl : Mammifères
O : Carnassiers
F : Procyonidés

BIOLOGIE

Description

Le trait le plus distinctif du raton laveur est certainement son masque qui lui donne un air espiègle mais il est également très reconnaissable à sa queue où alternent entre 5 et 10 anneaux noirs et bruns.

La tête est large, le museau pointu et les oreilles courtes et arrondies (entre 4 et 6 cm). Les yeux sont noirs. Le corps et la queue mesurent au total 80 cm en moyenne chez les adultes, la taille des mâles étant habituellement supérieure de 21 % à celle des femelles. Les ratons laveurs des latitudes nordiques tendent à être plus lourds (entre 6 et 8 kg) que leurs congénères des régions méridionales (4 kg). Toutefois, on a observé des adultes pesant jusqu'à 28 kg à l'automne (Rosatte, 2001). Il peut atteindre 20 à 26 cm de haut (guide des mam d'Europe).

Son pelage est habituellement gris pâle, mais peut varier du noir (mélanisme) au brun et même au blanc (albinisme). La mue annuelle commence au printemps et dure environ trois mois (Rosatte, 2001).

Il est **plantigrade** et ses pattes sont pentadactyles. Les griffes ne sont pas rétractiles et les callosités plantaires sont dépourvues de poils. Les doigts sont flexibles, très sensibles à la stimulation tactile et capables de manipulations délicates (Duchêne & Artois, 1988).

Sa température corporelle interne se situe vers 38 °C (Duchêne & Artois, 1988).

La longévité de l'espèce varierait entre 3 et 5 ans en milieu naturel, la majorité de la population étant entièrement remplacée en 7 ans. Cependant des records de longévité de 12 et 16 ans respectivement ont été observés chez les individus en captivité et en milieu naturel (Rosatte, 2001).

Indices de présence : les pistes du raton laveur ressemblent à celles de l'homme et les orteils de ses pattes antérieures peuvent s'écarter. Les empreintes des pattes avant mesurent environ 76 mm tandis que celles des pattes arrières 95 mm (Rosatte, 2001). Des griffures autour des trous dans les arbres, et des empreintes le long des rivières trahissent sa présence. Ses crottes sont semblables à celles d'un chien de taille moyenne (20-35 kg), mais contenant souvent des débris végétaux (glands, pépins de pomme, blé) et des fragments d'insectes ; elles sont groupées par 2-4 mais pas de latrines comme chez les blaireaux (Macdonald & Barret, 1995).

Comportement

Le nom *lotor* lui a été donné en raison de l'habitude qu'il aurait de laver sa nourriture avec ses pattes de devant. En fait, ce comportement est probablement lié à la recherche et à la capture de proies aquatiques comme les écrevisses. Il est sans doute inné, puisqu'on l'a observé chez les spécimens en captivité, même quand ils ne disposaient pas d'eau (Rosatte, 2001).

Son activité est surtout crépusculaire et nocturne. Par mauvais temps, il peut rester 1 à 4 semaines dans un abri terrestre ou 2-3 jours dans un arbre creux, mais sort sur les branches si le soleil brille (même s'il gèle). Il grimpe et nage bien (Macdonald & Barret, 1995).

Sous les latitudes nordiques (nord des Etats-Unis et sud du Canada), le cycle biologique annuel du raton laveur comprend une période de reproduction à la fin de l'hiver et au début du printemps, une période de croissance et d'engraissement pendant l'été et l'automne, et une période d'engourdissement hivernal. Plus au sud, cet état de torpeur n'est observé que par mauvais temps (Rosatte, 2001).

Pendant la période d'engourdissement, le raton laveur se terre pour l'hiver. Il économise ainsi son énergie (réserves de graisse) en période de disette. Il s'agit plus d'une période d'inactivité que d'une véritable hibernation. La température du corps ne baisse pas et l'activité de l'animal semble régie par la température ambiante. Les endroits qu'il préfère pour se mettre à l'abri sont les arbres creux, les souches, les rondins, les cavernes mais également les terriers de marmottes ou de renards inoccupés, et les granges ou autres bâtiments du genre. En milieu urbain, il peut opter pour la cheminée d'une maison, un égout, un garage, un grenier, un arbre ou un **ponceau**. Les mâles adultes sont souvent seuls dans leur gîte, mais il n'est pas rare de voir une famille passer son premier hiver ensemble. On a déjà observé des terriers communautaires regroupant jusqu'à 23 individus, mais on en compte le plus souvent 4 ou 5. Même s'il n'utilise qu'un seul gîte pendant l'hiver, le raton laveur dispose de plusieurs refuges pour les autres saisons (Rosatte, 2001).

Régime alimentaire

Omnivore, le raton laveur mange pratiquement de tout, cette nourriture pouvant être d'origine végétale ou animale. Son régime varie selon les aliments propres à chaque saison. Au printemps, ce sont les animaux, les invertébrés et les insectes qui constituent la plus grande partie de son alimentation. Il recherche surtout les écrevisses, mais il mange aussi des rats musqués, des écureuils, des lapins, des œufs d'oiseaux aquatiques (les oiseaux eux-mêmes ne sont capturés que s'ils sont malades ou blessés (Duchêne & Artois, 1988)) et des palourdes d'eau douce. Selon Rosatte, 2001, les grenouilles, les petits poissons, les tortues, les larves de hanneton, les sauterelles et les criquets, les vers de terre, les grillons et les escargots peuvent également être intégrés à son alimentation à cette période. En été, les végétaux, y compris les fruits et les noix l'attirent davantage. Il se délecte alors de cerises sauvages, de groseilles, de baies de sureau, de raisins sauvages, de fraises ainsi que de pommes de terre et du maïs sucré des potagers (Rosatte, 2001).

Le régime alimentaire d'automne est extrêmement important pour le raton laveur des régions septentrionales puisqu'il lui faut accumuler des réserves de graisse suffisantes en prévision de l'hiver. Dans la plupart des secteurs où il en pousse, le maïs constitue le principal élément de ce régime, mais les glands, les faines, les noisettes et les raisins sont aussi recherchés. L'animal n'hésite pas à piller les nids de frelons, de bourdons, de termites et de fourmis pour y dévorer les larves, son épais pelage d'automne et d'hiver le protégeant contre les piqûres d'insectes. Pendant cette période, le corps entier, y compris l'os de la queue, se recouvre d'une épaisse couche de graisse qui peut atteindre 2,5 cm d'épaisseur sur le dos. En fait, celle-ci peut constituer plus de la moitié du poids total de l'animal à la fin de l'automne. Dans ces régions septentrionales, le raton laveur vit de ses réserves adipeuses au cours de l'hiver, tandis que plus au sud, il continue à se nourrir de noix et de maïs là où ces aliments abondent. A la périphérie des villes, on le voit souvent fouiller dans les poubelles ou patrouiller les pelouses à la recherche de vers de terre, de hannetons et de larves (Rosatte, 2001).

Reproduction/propagation

La reproduction commence fin janvier ou début février dans le nord de son aire de répartition naturelle. Dans la plupart des secteurs, l'accouplement a surtout lieu en mars. Les jeunes naissent généralement en mai même si certaines naissances ont déjà été observées dès le mois de mars ou encore à la fin de septembre. Il semble enfin que le raton laveur des régions méridionales s'accouple tout au long de l'année.

Polygame, le mâle fécondera plusieurs femelles successivement. La femelle, par contre, est monogame et, après s'être accouplée avec un mâle elle repoussera tous les autres. Souvent les jeunes femelles s'accouplent au cours de la première année. Quant aux jeunes mâles, même s'ils sont capables de se reproduire, ils n'en ont pas la possibilité avant leur deuxième année en raison de la rivalité avec leurs aînés. Les portées tendent à être plus grosses dans les régions nordiques puisqu'il n'est pas rare qu'elles comptent entre trois et sept jeunes, tandis qu'elles sont généralement de deux ou trois plus au sud. La gestation dure en moyenne 63 jours.

A leur naissance, les petits pèsent environ 75 g. Environ dix jours après, ils arborent déjà le masque et le pelage caractéristiques de l'espèce. Les dents perceront 19 jours plus tard tandis que les yeux s'ouvriront à l'âge de 2 semaines et demi. Les petits restent dans le gîte maternel pendant environ huit semaines ; ils accompagnent ensuite leur mère dans sa quête de nourriture et sont totalement sevrés à l'âge de deux mois. Le mâle ne participe pas à leur élevage, tandis que les mères et les jeunes forment une cellule familiale. Les ratons laveurs qui la composent sont passablement sociables, cherchant leur nourriture ensemble la nuit et partageant la même tanière le jour. La mère montre à ses jeunes comment grimper, chasser et nager au cours du premier été. La famille ne se dissout en principe pas avant l'arrivée de la portée suivante, normalement le printemps d'après. Les jeunes mâles quittent souvent le territoire des mères tandis que les jeunes femelles peuvent rester dans les parages (Rosatte, 2001).

Le raton laveur est peu exigeant du point de vue de son habitat et sa reproduction est efficace ce qui lui permet de coloniser et de s'adapter facilement à de nouveaux habitats.

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Six espèces de procyonidés vivent sur le continent américain et dans certaines îles des Antilles. Toutefois, *Procyon lotor* est la seule que l'on trouve dans toutes les provinces du Canada sauf Terre-Neuve (il étend graduellement son aire vers le nord à mesure que l'agriculture prend de l'expansion), à travers les Etats-Unis (à part quelques régions des Montagnes Rocheuses et du Grand Bassin) jusqu'au Mexique et en Amérique centrale (Duchêne & Artois, 1988).

De plus, des centaines d'individus sont transplantés, légalement ou non d'une région à l'autre aux Etats-Unis pour repeupler les régions cynégétiques. Avant les années 1950, le raton laveur ne colonisait pas l'Ouest du Wyoming et du Montana mais actuellement ils sont communs dans certaines parties de l'ouest du Montana et ont été aperçus dans l'ouest du Wyoming (Duchêne & Artois, 1988).

Dans les années 1930, il a été introduit en Allemagne et en Union soviétique. En ex URSS, les premières introductions ont été faites avec des animaux élevés en captivité (zoos) alors que les lâchers suivants se sont effectués avec des animaux piégés dans les régions où ils étaient déjà installés. Le premier lâcher a eu lieu en 1936 (22 individus). Les années suivantes, des reproductions et une augmentation du nombre d'individus ont été notées à 40-50 km du point d'introduction. Ensuite, beaucoup d'autres introductions ont contribué à son extension dans de nombreuses régions et, en 1964, il y avait déjà 40 à 45 000 ratons laveurs en URSS, puis, en 1980 la population a atteint les 80 000 individus. Selon les auteurs le raton laveur s'est plus ou moins adapté aux différentes régions, le climat constituant la principale limite à son extension (Duchêne & Artois, 1988). En Europe occidentale, il a été importé dans des fermes d'élevage pour la commercialisation de sa fourrure, mais ces élevages n'ont jamais été florissants du fait de la concurrence américaine. L'origine du raton laveur en RFA est sujette à controverses, les opinions divergent selon les auteurs et les sources : diverses introductions dans les années 1930 puis des animaux se seraient échappés des fermes d'élevage durant la seconde guerre mondiale, accroissant les effectifs déjà présents dans le milieu naturel. Le raton laveur a également été l'animal mascotte des troupes américaines et des individus se seraient échappés des unités cantonnées en Allemagne. L'animal s'est étendu dans de nombreuses régions et les effectifs en 1981 étaient estimés entre 50 000 et 70 000 individus. Cependant, en dehors des régions les plus peuplées, la densité du raton laveur reste très faible, du fait des barrières naturelles que constituent le Rhin, le Jura et des habitats défavorables qui freinent l'expansion de la population. Pourtant, dès la fin des années 60 l'espèce a atteint la RDA, où déjà des individus échappés d'élevages s'étaient installés.

Cette espèce est aujourd'hui présente au Luxembourg, dans l'ex-Tchécoslovaquie, aux Pays-Bas, en Belgique, en Autriche mais de façon plus ou moins disparate (Duchêne & Artois, 1988). En France, le premier signalement date de 1934 : il s'agissait d'un individu tué près de Ribeaupville (Haut-Rhin). Cet animal provenait très certainement d'une ferme d'élevage d'animaux à fourrure voisine. La première donnée vérifiée provient de Moselle où un raton laveur a été abattu en 1960 : il s'agit d'une femelle tuée par un chasseur près d'un étang. Plusieurs autres observations se sont succédées dans cette région jusqu'en 1978 (Duchêne & Artois, 1988).

DISTRIBUTION ACTUELLE

Distribution en France et dans le bassin Artois-Picardie

Depuis, la présence sporadique du raton laveur a été mentionnée dans plusieurs départements : Allier, Haute-savoie (1961), Orne (1963), Pyrénées Atlantiques (1967), Meuse (1975) et enfin, un peu plus récemment, en Haute-Savoie, un raton laveur a été piégé le 21 mars 1986.

On suppose que toutes ces informations isolées concernent des animaux en provenance de RFA qui se seraient échappés d'élevages ou de zoos.

Dans le département de l'Aisne, il existe néanmoins une petite population qui semble vivre et se reproduire à l'état sauvage dans un vaste secteur de forêt et de marais au sud de Laon. Pour la période de 1972 à février 1986, on dispose de 73 observations : 45 individus ont été capturés dans des chatières ou des pièges-cages, 17 ont été observés et 11 ont été trouvés morts. Pour expliquer l'origine de cette petite population, diverses hypothèses sont avancées comme une émigration à partir des pays frontaliers ou bien des individus échappés de captivité : zoos ou ratons laveurs «mascottes» d'une base militaire américaine des années 60 (apparemment cette dernière hypothèse ne serait pas fondée) (Duchêne & Artois, 1988).

Dans la région Nord-Pas-de-Calais, il est très improbable que les quelques individus signalés puissent provenir de pays voisins tels que le Luxembourg ou l'Allemagne. De plus, d'après Fournier, aucune information ne permet à ce jour de rapporter ces présences à une extension au nord des populations de l'Aisne mais certains auteurs estiment toutefois que dans ces départements (Nord et Seine-Maritime) l'installation progressive du raton laveur n'est qu'une question de temps (Fournier, 2000).

Un animal a été capturé et relâché à Wimereux : il était vraisemblablement évadé (d'autres empreintes ont été attribuées à un second individu). En effet, la situation très excentrée du lieu d'observation par rapport au noyau de la population de l'Aisne rend très improbable une extension naturelle ; de plus, depuis cette date, l'espèce n'a plus été signalée dans le département. Quant à l'individu capturé en juin 1983 (et naturalisé) sur la commune des Rues-des-Vignes (Nord), il ne fait pas de doute qu'il provient d'un élevage dont l'implantation est relativement proche du lieu de capture (env. 20 km). En effet, la Direction des Services Vétérinaires du Nord a autorisé en 1996 un particulier résidant à Marcq-en-Ostrevent à poursuivre son élevage de mouffettes rayées et de rats laveurs (1 couple, naissances de l'année non comprises). « La vente de spécimens » a été proposée par voie de presse ; dans ce contexte les évasions sont possibles (Fournier, 2000).

Evolution des effectifs

Le raton laveur prospère dans la plupart de ses régions d'origine et aucun déclin de l'espèce n'est prévisible dans les années à venir. Il trouve facilement le moyen de se mettre à l'abri dans les villes grâce aux constructions humaines ce qui compense la dégradation de la qualité de ses habitats naturels (Rosatte, 2001).

En France, même s'il possède des caractères d'espèce envahissante, sa prolifération n'est pas avérée pour le moment, principalement à cause de la compétition pour la nourriture. En effet, cette espèce ne développe pas en France des populations durables, excepté dans le département de l'Aisne et peut-être en Marne et en Moselle. Cependant, dans l'Aisne la densité des populations reste en constant accroissement et ce, malgré les nombreuses captures (300 à 500 individus sont prélevés chaque année) et la mortalité imputable au trafic routier. Son statut d'espèce gibier chassable et l'absence de prédateurs naturels favorisent très certainement l'extension de ce carnivore (Fournier, 2000).

Il peut paraître surprenant que cette population n'ait pas essaimé en direction de nos départements tout proches après 30 années d'implantation. Peut-être est ce à venir ? (Fournier, 2000).

BIOTOPES

Dans l'aire d'origine

Le raton laveur peut vivre dans toute une gamme d'habitats. Une source d'eau, de la nourriture et un gîte semblent être ses seuls besoins. Il préfère cependant les bois de feuillus marécageux, les forêts des plaines inondables, les mangroves, les marais salés et d'eau douce ainsi que les terres agricoles cultivées ou abandonnées. Dans les prairies, il optera le plus souvent pour les boisées et les terres humides (Rosatte, 2001). En revanche, il évite les zones forestières sèches, surtout mixtes (pins et feuillus) et on le trouve rarement dans les forêts de conifères de même que dans les milieux ouverts. Il colonise rarement les habitats au-delà de 2 000 mètres d'altitude (Duchêne & Artois, 1988).

Très adaptable, on le rencontre aussi fréquemment dans de nombreuses villes d'Amérique du Nord. Les habitats qu'il y fréquente le plus sont les parcs boisés plutôt que les jardins, les zones résidentielles, les cimetières et les milieux ouverts en général (Duchêne & Artois, 1988).

Les déplacements et le territoire du raton laveur varient beaucoup selon l'habitat, la densité de population et les sources d'alimentation. Le territoire est le domaine où l'animal trouve nourriture, eau et abris au cours de ses déplacements quotidiens. Dans les secteurs agricoles (est de l'Amérique du Nord), sa superficie varie entre 1 et 4 km² tandis qu'elle peut atteindre 50 km² dans les prairies. A l'opposé, on a établi qu'elle couvrirait moins de 0,1 km² en milieu urbain. La plupart du temps, les territoires se chevauchent et peu de comportements territoriaux ont été observés, particulièrement dans les villes.

La densité des effectifs varie elle aussi beaucoup selon le type d'habitat. Ainsi, on estime que les milieux agricoles abritent souvent de 5 à 10 rats laveurs au km², tandis qu'on a déjà noté une densité exceptionnelle de 100 individus au km² en milieu urbain. Toutefois, une densité d'à peine 1 animal au km² s'observe parfois dans les prairies (Rosatte, 2001). Dans l'ensemble, elle est beaucoup plus élevée dans ses aires d'origine que dans les régions d'introduction (Duchêne & Artois, 1988).

En France

Les exemplaires signalés en France ont été trouvés près d'un étang, près d'un ruisseau, dans un lieu humide et dans la végétation palustre en bordure d'étang. La population implantée dans l'Aisne a choisi comme **biotope** un milieu boisé et humide. En fait on retrouve le raton laveur à des endroits où l'eau et les arbres sont disponibles (Duchêne & Artois, 1988).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Aucun

Sur l'homme et ses activités

En Europe, le but principal des introductions de rats laveurs était l'implantation d'une nouvelle espèce d'animal à fourrure. Aux Etats-Unis, les fermes d'élevages existaient depuis les années 20-30, mais leur exploitation a été rapidement abandonnée car elles n'étaient pas rentables. La plupart des fourrures produites étaient expédiées au Canada ou en Europe. Les peaux sont souvent traitées et vendues comme imitation de vison, loutre et phoque (Duchêne & Artois, 1988).

De plus, comme le jeune raton laveur s'apprivoise facilement, nombre de gens ont pu connaître les joies d'une étroite association avec cet animal curieux et intelligent. Les mâles peuvent toutefois devenir agressifs avec l'âge et finissent par être remis dans leur milieu naturel. C'est l'un des rares animaux qui semble être capable de se réadapter à la vie sauvage après avoir été apprivoisé (Rosatte, 2001).

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Le principal problème posé en Amérique du Nord par le raton laveur est la rage ; en Europe, la sensibilité de cette espèce au virus d'origine vulpine semble inférieure à celle du renard et le nombre de cas est très réduit. Néanmoins la menace d'une extension de cette **zoonose** sous une nouvelle forme adaptée au raton laveur ne peut être écartée. Pour le moment rien n'est signalé. De plus, le danger en France est écarté pour le moment puisque la rage est éradiquée (Duchêne & Artois, 1988). Il est également vecteur des agents responsables de la tularémie et de la leptospirose.

Sur l'homme et ses activités

Pour beaucoup de gens cet animal est cependant nuisible, rusé et tenace. En effet il cause souvent des dommages importants aux cultures de maïs, par exemple, et d'autres, moins graves dans les vergers, les vignobles, les melonnières et les basses-cours. Il est aussi considéré comme indésirable dans les zones d'aménagement des oiseaux aquatiques et des oiseaux gibiers parce qu'il détruit les nids et s'attaque aux jeunes (Rosatte, 2001). Il peut également exercer une prédation sur les jeunes de rats musqués dans les zones marécageuses et il consomme des insectes nuisibles, ce qui peut avoir un intérêt (Duchêne & Artois, 1988). Dans les secteurs urbains, on l'accuse de ravager les garages, potagers, pelouses et toitures des maisons (Rosatte, 2001).

FACTEURS DE LIMITATION DE LA POPULATION

L'homme est le principal prédateur du raton laveur. En raison de la valeur de la fourrure de cet animal, entre 2 et 4 millions d'individus sont chassés et tués annuellement en Amérique du Nord. De plus, des milliers d'autres sont tués par des automobilistes chaque année.

La maladie constitue aussi une autre cause importante de mortalité. Ainsi, depuis 1983, plusieurs milliers de rats laveurs succombent à la rage dans les états américains de la région centrale de l'Atlantique et du sud. En outre des milliers d'autres meurent annuellement de la maladie de Carré, particulièrement dans l'est du Canada et aux Etats-Unis. Enfin, le raton laveur est souvent infesté de poux, de puces et de tiques, mais ces parasites ne semblent pas constituer un facteur de mortalité important (Rosatte, 2001).

En Europe, les ennemis « naturels » (renard, chien, loup, grand-duc, martre) n'ont qu'un impact limité et localisé sur la réduction des effectifs des rats laveurs. C'est également valable dans son aire d'origine en Amérique du Nord où ses prédateurs naturels (lynx, puma, couguar...) ont une aire de répartition beaucoup plus restreinte que la sienne : de plus, les effectifs de ces espèces sont en régression (lynx) et parfois même menacés de disparition (puma, hibou grand-duc, aigle, alligator) (Duchêne & Artois, 1988).

La malnutrition (entre autres, compétition entre les rats laveurs et avec les autres mammifères) et les hivers jouent probablement un plus grand rôle dans la limitation des populations particulièrement chez les jeunes, aussi bien dans son aire de répartition naturelle que dans les sites d'introduction.

Certains documents démontrent que le raton laveur peut vivre très longtemps à l'état sauvage, cependant, de nombreux animaux meurent avant l'âge d'un an du fait de la maladie, du manque de nourriture, des prédateurs ou de l'homme. Dans certains secteurs situés dans l'aire de répartition naturelle, on a estimé que le taux de mortalité annuel des populations variait entre 50 et 60 % (Rosatte, 2001).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

En ce qui concerne le statut légal du raton laveur, en RFA depuis la seconde guerre mondiale, il est considéré comme une espèce « indésirable » dont il faut réduire les effectifs. Il a été ensuite classé gibier dans certaines régions. Enfin, depuis le décret du 25 août 1980, il y est considéré comme « espèce autochtone » (reproduction depuis plusieurs générations sans intervention de l'homme) : ce statut ne lui confère pas une protection particulière, mais dans certaines régions où il n'est pas classé gibier, il ne peut plus être tué à n'importe quel moment, n'importe comment (Duchêne & Artois, 1988). En Suisse, il est considéré comme animal gibier dans tout le pays depuis 1978. En France, où sa présence n'est pas envahissante, les dégâts aux cultures sont inconnus mais des éleveurs de gibier d'eau ont noté des dégâts importants mais localisés. Son rôle en tant que vecteur de la rage est inexistant ; depuis le décret du 26 juin 1987 il est classé en tant qu'espèce gibier chassable (Duchêne & Artois, 1988).

Nous avons donc classé le raton laveur parmi les espèces dont les effectifs sont à surveiller prioritairement, en vue d'une limitation des effectifs si celle-ci se révèle nécessaire, car son potentiel d'extension dans le bassin Artois-Picardie est incertain, d'autant plus que la population de l'Aisne est très proche.

Aux Etats-Unis, pour limiter les effectifs de cette espèce dite nuisible, les solutions utilisées souvent sont l'abattage ou le piégeage afin de le relâcher ailleurs, ce qui peut toutefois contribuer à la diffusion des maladies. Des études récentes faites aux Etats-Unis ont en effet montré que des ratons laveurs ainsi déplacés franchissaient de grandes distances en peu de temps et constituaient donc d'excellents vecteurs de maladies contagieuses comme la rage. Cette dernière méthode est donc peu conseillée !

La chasse sportive au raton laveur y est pratiquée avec des chiens spéciaux. Il existe là-bas trois méthodes principales de chasse pour cette espèce (la battue, l'approche : les chasseurs sillonnent un endroit avec les chiens, le tir de nuit) (Rosatte, 2001).

Dans la littérature, les principales méthodes de contrôle citées sont :

- les clôtures électriques, efficaces pour les petites parcelles (jardins, poulaillers) ;
- le poison : œufs ou maïs injectés à la strychnine, maïs imprégné avec un anti-coagulant. Mais ces méthodes sont illégales en France et présentent un danger grave d'intoxication pour les espèces non visées et même pour l'homme (Duchêne & Artois, 1988) ;
- le raton laveur est une espèce facile à prendre au piège, notamment dans les boîtes trappes à l'aide d'appâts appropriés.

La première et la troisième méthode semblent donc les plus adaptées à notre cas.

Toutefois l'extension considérable du raton laveur en Amérique et en Europe prouve que cette espèce est à ranger parmi les Carnivores qui tirent profit de la présence de l'homme. Il est par conséquent à craindre que la limitation de ses effectifs se révèle toujours décevante pour ses initiateurs (Duchêne & Artois, 1988).

Afin de mieux comprendre l'évolution des effectifs de cette espèce, des études sur sa répartition en Europe devraient être poursuivies, et surtout en France où des populations limitées peuvent exister sans être connues des autorités compétentes. L'adaptation du raton laveur aux conditions de vie sur son nouveau continent offre un champ d'investigation sur l'adaptabilité et la variabilité éco-éthologique. Le développement très rapide de la population de l'Aisne constitue un modèle très intéressant de croissance d'une population de carnivores qu'il serait judicieux d'étudier (Duchêne & Artois, 1988).

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie :

Anonyme. (2002). Interdiction des poisons contre le rat musqué et le ragondin.
www.sea-river.com/66_6.php

Duchêne, M. J. & Artois, M. (1988). *Les carnivores introduits: Chien viverrin (Nyctereutes procyonoïdes) et Raton laveur (Procyon lotor)*, Société française pour l'étude et la protection des Mammifères édition.

Fournier, A. c. (2000). Chien viverrin *Nyctereutes procyonides*. In *Les mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999*, vol. n°33 spécial (éd. Le héron), p. 69, Lille.

Macdonald, D. & Barret, P. (1995). Guide complet des mammifères de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé éditions, Lausanne Paris, 304 p.

Rosatte, R. C. (2001). La faune de l'arrière pays : le Raton laveur, vol. 2002. Service Canadien de la Faune
<http://www.cws-scf.ec.gc.ca/www-fap/raccoon/rl.html>.

Vison d'Amérique (Abs, Nu, Gi)

Mustela vison

Emb : Vertébrés
Cl : Mammifères
O : Carnivores
F : Mustelidae

BIOLOGIE

Description

Sélectionné à partir de diverses souches américaines, le vison d'élevage peut peser jusqu'à 3 kg en captivité, mais le retour à la vie sauvage ramène son poids moyen à 900 g pour les femelles de 1,3 kg pour les mâles, ce qui est supérieur d'un tiers à celui de notre vison indigène. Comme la plupart des mustélidés de taille moyenne, le vison a un corps fusiforme, long et mince, avec des pattes courtes, un museau aplati et de courtes oreilles. La queue est relativement courte (environ la moitié du corps) et peu touffue, la seule adaptation à la vie aquatique est la présence d'une petite palmure interdigitale des membres postérieurs. En nature, les colorations variées du pelage sélectionnées par l'élevage tendent à disparaître au profit d'une fourrure brun-sombre avec fréquemment des taches blanches sur la lèvre inférieure, le poitrail et le ventre. La seule différence avec le vison européen est la présence chez ce dernier d'une tache blanche s'étendant sur la lèvre supérieure. Malheureusement pour les naturalistes, ces critères ne permettent pas une distinction fiable en milieu naturel, d'autant que des confusions sont également possibles avec des putois en phase sombre (Collectif, 2000).

Il effectue deux mues par an, selon la longueur des jours. La croissance du pelage estival commence à la fin de mars et s'achève à la mi-juillet ; celle du pelage hivernal commence à la mi-août et finit à la mi-novembre (guide des mamm).

Dimorphisme sexuel : son dos est, en général dans la nature, brunâtre luisant ; cependant un petit nombre d'individus sont des mutants gris-blanchâtre ou brun clair, c'est le type élevé. Les femelles adultes (à 10 mois et plus) peuvent avoir des poils blancs sur la nuque (les mâles adultes mordent à cet endroit pendant la copulation). Les mâles sont un peu plus long que les femelles et presque deux fois plus lourds (Macdonald & Barret, 1995).

Mensurations : 32 à 45 cm pour le mâle (tête et corps) ; 32-37 cm pour la femelle. Queue : 13-23 cm. Poids : 450-810 g pour les femelles, 840 g à 1 kg pour les mâles. Il possède 34 dents (Macdonald & Barret, 1995).

Longévité : 10 ans maximum, la moyenne étant bien plus faible dans la nature. La mortalité est probablement due à l'impossibilité de trouver un territoire. Il est souvent piégé et chassé avec des chiens. Blessures pendant les bagarres en période de rut (Macdonald & Barret, 1995).

Empreintes : 2,5-4 cm de long sur 2-4 cm de large, forme étoilée, souvent 4 des 5 doigts manquent ; les empreintes forment parfois ne??? piste qui rejoint l'eau. On voit parfois la marque de la queue dans la boue. Les crottes sont semblables à celles des autres Mustelidae, très odorantes (sécrétion anale), cylindriques, rétrécies à l'extrémité, longues de 5-8 cm et larges de 10 mm en général ; souvent déposées en évidence, parfois dans une cavité sur les arbres riverains et près du gîte. Elles peuvent être confondues avec celles de la loutre, mais sont plus vrillées et ne répandent pas l'odeur d'huile typique de cette dernière. Les proies sont souvent stockées dans les arbres creux et sous des rochers proches de l'eau. Les canines laissent des marques distantes de 9-11 mm dans la nuque des proies (Macdonald & Barret, 1995).

Comportement

C'est une espèce crépusculaire et nocturne mais aussi diurne (les femelles sont un peu plus diurnes que les mâles quand elles allaitent). Sur les côtes, l'activité peut être plus influencée par les marées que par l'alternance jour-nuit, mais cela n'a pas été démontré (Macdonald & Barret, 1995).

Domaine vital : de forme linéaire le long des cours d'eau et sur les côtes ou irrégulière dans les marais. Mâles et femelles s'avancent dans les terres jusqu'à deux kilomètres de l'eau, même en l'absence de ruisseaux, pour profiter de certaines proies (lapins). Le domaine des mâles est plus grand que celui des femelles. Il défend son territoire mais en période de rut, les mâles circulent beaucoup. Les jeunes quittent leur lieu de naissance à la mi-août et les mâles vont plus loin que les femelles (Macdonald & Barret, 1995).

Sociabilité : surtout solitaire mais les domaines des mâles et des femelles peuvent se recouper. Les mâles sont très agressifs pendant le rut (batailles fréquentes pour les femelles) (Macdonald & Barret, 1995).

Communications : cri d'alarme aigu ; ronronnement pendant la copulation.

La sécrétion des glandes anales, gélatineuse, très odorante, est déposée par frottement de la région anale sur le substrat. Il voit mieux à l'air libre que sous l'eau et pourrait distinguer les couleurs (Macdonald & Barret, 1995).

Régime alimentaire

Les diverses études réalisées, ces dernières années, sur le régime alimentaire des populations **férales** de visons américains, montrent un comportement opportuniste qui se traduit par un large spectre alimentaire très variable selon les secteurs géographiques. Les mammifères constituent souvent une part importante du régime ; les plus consommés sont les rats musqués, les lapins (plus de 30 % en Irlande ou dans le Devon), mais aussi les rats et micro-mammifères. Les anglais l'accusent d'être en partie responsable du déclin des populations de campagnols amphibiens (*Arvicola terrestris*) déjà menacées par la destruction de leurs habitats due au recalibrage des cours d'eau ou le drainage. Les populations d'oiseaux aquatiques paient également un tribut important à ce nouveau prédateur ; les plus consommées sont les rallidés (poules d'eau, foulques, râles...) et les anatidés (colverts, sarcelles) et des destructions sont signalées ponctuellement sur certaines colonies d'oiseaux marins. Le vison capture également des poissons qu'il s'agisse de truites, d'anguilles ou de poissons blancs et peut aussi se spécialiser localement sur l'écrevisse américaine lorsque celle-ci est abondante (Collectif, 2000).

Les mâles chassent des proies plus grandes et plus terrestres que les femelles, car ils sont plus gros et s'éloignent davantage de leur abri (Macdonald & Barret, 1995) ;

Reproduction/propagation

La maturité sexuelle est atteinte à 10-11 mois. Le rut se déroule de février à avril, plus tard dans le nord (mai au Canada). L'implantation est différée de 13 à 50 jours. La gestation dure 28 jours après cette dernière (total avec celle-ci : 39-76 jours, en général : 45-52 jours). Les naissances se déroulent d'avril à mai. En général, une portée annuelle de 4 à 7 petits (jusqu'à 17 en captivité), la femelle ne possédant que 5 à 8 tétines. Les petits sont sevrés à 5-6 semaines. Seule la femelle s'en occupe : elle apporte les aliments et change d'abri en cas de dérangement. Elle leur apprend à chasser jusqu'à ce qu'ils aient 10 semaines, quand ils prennent un peu de liberté (Macdonald & Barret, 1995).

ORIGINE GEOGRAPHIQUE ET MODALITES D'APPARITION EN FRANCE

Depuis un siècle, les fermes d'élevages de mammifères pour l'industrie de la fourrure sont responsables de l'introduction dans les cours d'eau et zones humides de notre pays de quatre espèces invasives de mammifères aquatiques.

Les deux premières, le rat musqué et le ragondin, sont des rongeurs aujourd'hui largement répandus sur notre territoire, à qui l'on reproche des déprédations sur les cultures et surtout leurs activités de minage des berges et des digues lors de la construction de leurs terriers.

Si le raton laveur, originaire d'Amérique du Nord, n'a que peu fait souche dans nos zones humides (quelques noyaux de population existent surtout dans l'Aisne et localement en Alsace et Lorraine...), il n'en va pas de même pour la quatrième espèce, le vison d'Amérique (*Mustela vison*). Proche de notre espèce indigène, le vison d'Europe (*Mustela lutreola*), cet intrus est également un petit carnivore de la famille des mustélidés qui comprend chez nous d'autres espèces comme la belette, le blaireau ou la loutre.

Les premiers élevages de visons américains pour l'industrie de la fourrure sont apparus aux Etats-Unis vers 1870 et se sont progressivement répandus dans de nombreux pays du monde (Collectif, 2000).

Sa progression en Grande-Bretagne fut rapide où le vison d'Europe est absent et le putois assez rare (ce sont ses principaux concurrents) (Macdonald & Barret, 1995).

En France, les premiers élevages datent de 1927, mais cette activité a réellement pris son essor à partir des années 1950. En 1986, avec une cinquantaine d'élevages, la France occupait le 8^e rang mondial d'un marché de la fourrure estimé à plus de 10 millions de peaux et largement dominé par l'URSS et les pays scandinaves. Du fait de la disponibilité pour l'alimentation des élevages, de sous-produits des abattoirs et des ports de pêche, les principales visonnières se sont implantées en Bretagne et particulièrement dans le Morbihan ; la vingtaine d'élevages bretons fournissait, en 1988, les deux tiers de la production française estimée à 500 000 peaux.

Depuis le début des années 1970, les évasions liées aux manipulations des animaux, à la vétusté ou à la mauvaise conception des élevages ou encore à des circonstances exceptionnelles (12 000 visons échappés d'un élevage morbihannais lors de l'ouragan de 1987 !) ont conduit à une colonisation massive des zones humides et des cours d'eau des quatre départements bretons. Le milieu marin n'est pas épargné et ce prédateur opportuniste a même colonisé des îlots marins où il se nourrit d'oiseaux marins, de crustacés et de divers poissons littoraux. Cette importante population bretonne a alimenté la colonisation de la Normandie (Manche, Calvados et Orne) et des Pays-de-Loire (Mayenne, Loire-Atlantique) (Collectif, 2000).

D'autres évasions d'élevages locaux sont, sans nul doute, responsables de l'établissement des deux autres populations férales de visons américains recensées en France : dans le nord de la Charente et dans le bassin versant de l'Adour (Hautes-Pyrénées, Pyrénées-Atlantiques, Gers et Landes) (Collectif, 2000).

SITUATION ACTUELLE

Distribution en France et dans le bassin Artois-Picardie

Le vison d'Amérique est surtout présent dans l'ouest de la France (Bretagne en particulier). Ni le vison d'Europe, ni le vison d'Amérique ne sont présents dans le bassin Artois-Picardie. Un seul signalement a été recensé dans le Pas-de-Calais à Wirwignies, « selon un garde » : cette observation n'est probablement pas fondée ou est à rapporter à un échappé d'élevage (Fournier, 2000).

Evolution des effectifs

Ses effectifs sont en expansion dans les sites d'introduction (Macdonald & Barret, 1995).

BIOTOPES

Dans ses aires d'origine et d'introduction

Il habite les rivières lentes, les étangs, les marais, les canaux, les lacs, certaines côtes rocheuses avec des mares, les estuaires. Les jeunes naissent dans un terrier ou un trou à la base d'un arbre, dans un tronc creux ou parmi des rochers. Le nid est tapissé de poils, plumes et végétaux secs. Il creuse rarement son gîte et occupe une cavité préexistante (Macdonald & Barret, 1995).

Il est adapté à une existence amphibie (Macdonald & Barret, 1995).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les espèces présentes

Le vison américain est un prédateur efficace du rat musqué (*Ondatra zibethicus*) aux Etats-Unis. En Europe, le même vison pourrait peut-être retrouver cette proie et participer à son contrôle. Ceci est plus un vœu qu'une hypothèse (Moutou, 1996).

Sur l'homme et ses activités

Aucun

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Sur le plan écologique, le principal impact négatif de l'envahissement de nos écosystèmes aquatiques est la concurrence avec nos dernières populations de visons d'Europe qui ne se rencontrent plus aujourd'hui que dans sept départements du centre-ouest et du sud-ouest de la France (la Charente et la Charente-maritime, plus les cinq départements d'Aquitaine). Certes le déclin de cette espèce est entamé depuis longtemps, sans doute surtout du fait de la destruction massive de nos zones humides (et aussi semble-t-il de l'impact des pesticides...), mais l'exemple de la Bretagne, où la dernière mention fiable de l'espèce remonte à 1979, montre bien que la relance du piégeage en bord de cours d'eau consécutive aux invasions de visons américains est fatale à ces populations relictuelles. De récentes études, menées dans l'est de l'Europe où les populations de visons européens sont également en plein déclin, démontrent une dominance dans la nature de l'espèce américaine, plus massive et plus agressive. Le cousin américain serait donc un sérieux concurrent de notre espèce européenne tant sur le plan alimentaire que pour l'occupation des territoires favorables à la reproduction et à l'élevage des jeunes (Collectif, 2000).

Il a également une influence défavorable sur le putois, le campagnol amphibie, la loutre, la poule d'eau. Ceci n'est pourtant pas prouvé puisque dans l'ouest de l'Angleterre, la loutre et le putois sont en expansion dans des zones bien peuplées par le vison d'Amérique (Macdonald & Barret, 1995).

Sur l'homme et ses activités

Ce nouveau prédateur de nos écosystèmes aquatiques fait ventre de toute proie disponible et peut localement fragiliser des espèces indigènes en déclin. Mais les principaux reproches faits au vison américain sont les carnages qu'il peut réaliser dans les élevages de volailles ou de gibier mal protégés. Ces destructions sont généralement le fait d'animaux récemment évadés d'élevages et au comportement aberrant, ou de femelles à la recherche de proies faciles pour élever leurs quatre à six jeunes. Quoiqu'il en soit, ces dégâts, bien que ponctuels, sont mal acceptés par les éleveurs, ce qui explique que le vison américain soit classé « nuisible » dans les départements concernés et activement piégé, notamment en Bretagne où plus de 500 de ces animaux sont capturés chaque année dans le seul département du Finistère... Notons que ces piégeages doivent être menés avec sélectivité et à l'aide de cages-pièges pour éviter des destructions d'espèces protégées comme des jeunes loutres ou des visons d'Europe ! (Collectif, 2000).

Il exerce également une prédation sur le poisson pêché par l'homme.

FACTEURS DE REGULATION NATURELLE

Le putois est son principal compétiteur (Macdonald & Barret, 1995).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Du fait de sa raréfaction, le vison d'Europe est aujourd'hui protégé nationalement et inscrit à l'annexe II de la directive européenne « Habitats » car, dans l'Europe des 15, il n'est plus présent qu'en France et une partie de l'Espagne. Un plan de restauration de l'espèce est actuellement en rédaction au ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement. Il est indispensable qu'il comprenne un contrôle rigoureux des élevages de vison américain et une interdiction d'implantation de tout nouvel élevage dans les sept départements encore fréquentés par l'espèce européenne, ainsi que des mesures de piégeages sélectifs de cette espèce en périphérie de cette zone.

Dans ces départements il faut également imposer, en remplacement de l'empoisonnement, une lutte contre les rongeurs aquatiques (ragondins et rats musqués) à l'aide des cages-pièges sélectives et adaptées. Surtout, ce plan de restauration devra être doté de moyens financiers, conséquents et viser à la constitution rapide d'un important réseau de sites naturels (zones humides, rivulaires, marais, tourbières...) protégés et gérés pour cette espèce.

Dans le bassin Artois-Picardie, cette espèce est classée parmi les prioritaires dont l'arrivée est à surveiller, non pas au vu de ses méfaits puisqu'en fait le plus important est sa compétition avec le vison d'Europe, absent de notre bassin mais dans le cadre d'un programme national de régulation de cette espèce.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

- Collectif. (2000). Les espèces invasives en zone humide. *Zones Humides Infos (Publication du groupe d'experts "zones humides")* N° 28, p. 20.
- Fournier, A. c. (2000). Vison d'Amérique *Mustela vison*. In *Les mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999*, vol. N°33 spécial (éd. Le Héron), p. 118, Lille.
- Macdonald, D. & Barreat, P. (1995). Guide complet des mammifères de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé éditions, Lausanne Paris, 304 p.
- Moutou, F. (1996). Mammifères aquatiques et semi-aquatiques introduits en France. Risques et 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), pp. 133-139. Bulletin Français de la Pêche et de la Protection des milieux aquatiques, Paris.

Spécialiste

J.M. Hervin

Espaces naturels de France,
6, rue Jeanne d'Arc,
45000 Orléan / Tél : 02 38 77 02 83

LES ESPECES INDIGENES

Les oiseaux

Le goéland argenté (I)

Larus argentatus

Goéland à manteau bleu

Emb :	Vertébrés
Cl :	Oiseaux
O :	Charadriiformes
F :	Laridés

BIOLOGIE

Description

Larus argentatus argentatus et *L. argentatus argenteus* (Geroudet, 1999)

Adultes en plumage nuptial : manteau gris bleu pâle, reste du corps et queue blancs ; les 6 premières rémiges grises à la base et noires vers la pointe ; les autres rémiges grises à pointes blanches. Bec jaune à pointe blanche, avec une tache rouge à l'angle inférieur ; pattes couleur chair ; iris jaune pâle. Mue complète de mai à octobre. En hiver, tête et cou striés de brun. Mue partielle de janvier à avril.

Jeunes : dessus brun, avec lisérés et taches blanchâtres ; dessous gris blanchâtre taché de brun, surtout aux flancs ; queue brun noir terminée d'un liséré blanc et variée de blanc à la racine ; rémiges brun noir avec une tache claire avant la pointe à partir de la 6^e ou 8^e. Bec noir ; pattes couleur chair. Mue partielle d'août à novembre. Le plumage s'éclaircit peu à peu dès le 4^e hiver.

Dimensions : aile pliée 410-450mm (mâle) ou 390-425mm (femelle) ; queue 160-180mm ; bec 47-60mm ; tarse 63-68mm. Longueur : 60-65cm. Envergure : 128-150cm. Poids : 800g à 1,3kg.

Larus a. michahellis (ou goéland de Pallas, goéland leucophée) (Geroudet, 1999).

Adultes : manteau d'un gris un peu plus foncé. Tête et cou blancs en hiver. Pattes des adultes jaunes. – Dimensions : aile pliée 450-475mm ; queue 200-220mm ; bec 60-63mm ; tarse 68-73mm. Seuls des détails dans la distribution du noir et du blanc aux rémiges primaires des adultes permettent de séparer cette sous-espèce de *L. a. cachinnans*.

Dimensions : (données provenant de 6 pays européens) : aile pliée (extrêmes, mâle 339-480mm ; femelle 382-458mm) ; queue (extrêmes, 147-203mm) ; tarse (extrêmes 52-75,2mm) ; poids (maximum en Suède : mâle 1,525kg ; femelle 1,375kg).

Remarque : la coloration de l'extrémité des ailes, pour ces sous-espèces présente des variations (Geroudet, 1999).

Les grands goélands, seigneurs pillards des rivages marins, se distinguent aisément des mouettes par leur taille et leur stature massive, la grosse tête, le bec vigoureux, presque crochu, où l'angle mentonnier est très accusé, la longueur des ailes aux amples battements, les cris retentissants et la fière allure.

Le goéland argenté adulte peut être confondu avec le goéland cendré, dont il a le plumage blanc et gris clair, et les ailes terminées de noir et blanc. Cependant, sa taille, comparable à celle d'une buse, est bien plus forte, les proportions sont différentes, le bec robuste est jaune avec une tache rouge au menton ; les pattes n'ont rien de verdâtre, mais sont roses chair ou jaunes, selon la sous-espèce. Les jeunes goélands argentés portent d'abord un plumage sombre, taché de brun, plus foncé dessus que dessous ; les extrémités des ailes sont presque noires, la queue brune est terminée par une large bande noire, les pattes sont pâles, d'un rose brunâtre, et le bec noir. Dans ce plumage, ils ressemblent parfaitement aux jeunes goélands marins et aux jeunes goélands bruns. Les premiers ont cependant le bec plus fort, une apparence plus claire ; quant aux seconds, il est souvent impossible de les distinguer dans ce plumage juvénile ; d'une façon générale, le jeune goéland argenté est gris brunâtre plus pâle, presque sans différence entre l'aile et le dessous, et à l'extrémité des ailes une zone plus claire se remarque sur les grands rémiges. Plus tard, quand la livrée brune se mêle de plumes grises, la distinction est plus facile (Geroudet, 1999).

Régime alimentaire

Ce sont avant tout des rôdeurs de plages. Le long des flots sur le sable, ou au bord des rigoles des vasières découvertes à marée basse, ils vont d'un pas tranquille en recueillant ce que les vagues apportent ou ont laissé, en fouillant du bec dans la boue, en barbotant et plongeant la tête dans l'eau peu profonde. Parfois ils se jettent de quelques mètres dans la mer, mais ne disparaissent pas entièrement. Le « tic » de piétiner rapidement le sol leur permet d'obtenir certaines proies, des vers surtout. Enfin, des goélands argentés ont la coutume, commune aux autres espèces aussi, de briser les animaux à coquille ou à carapace en les laissant choir d'une hauteur de 5 mètres au moins sur un terrain dur. Ils se nourrissent donc en grande partie de mollusques divers (*Cardium*, *Mitylus*, *Macoma*), de crabes, d'étoiles de mer, de poissons, de vers, d'insectes, à quoi il faut ajouter les cadavres échoués dont ils débarrassent les rivages. Mais ils ne font pas que récolter, car ce sont aussi des prédateurs redoutables qui s'attaquent aux petits mammifères, aux oiseaux mal en point et aux migrateurs fatigués ; ils pillent les nids, même ceux de leur propre espèce, qu'ils contiennent des oeufs ou des petits, et sont un fléau pour les jeunes oiseaux d'eau. Parasites, ils harcèlent les oiseaux pourvus d'une proie pour la ravir ; on en a vu qui attendaient le crottin des phoques... Mais ce qui leur assure une prospérité durable, c'est leur art d'exploiter les ressources que l'homme met à leur portée. Celles de la pêche d'abord ; les flottilles en opérations leur procurent une quantité de déchets, de même que les ports ; d'une part ils suivent les bateaux, d'autre part ils hantent les installations portuaires et se postent même sur les toits et les cheminées des maisons. Les égouts, les épandages, les dépôts d'ordures les attirent en grand nombre. D'autre part, ils vont dans les champs où ils picorent des céréales fraîchement semées ; on les a vu cueillir des airelles et des myrtilles, et ils chassent volontiers les hannetons, orthoptères, et autres bestioles, dans les étendues désertiques de Crau et de Camargue, comme sur les prés fauchés. Le goéland argenté est donc un omnivore caractérisé, encore que son régime varie beaucoup selon les localités et les saisons ; il aime boire, surtout de l'eau douce.

Les principales études sur le régime ont été faites en Allemagne, aux Pays-Bas et en Finlande. Il en résulte que les oiseaux vivant au bord de la mer mangent 4 grandes catégories d'aliments :

- 1- Invertébrés. Mollusques (moules, coques, myes, littorines, tellines, macoma, hydrobies, buccins, patelles, seiches). Crustacés (crabes, crevettes, pagures). Echinodermes (astéries, oursins). Vers (néreïdes, arénicoles).
- 2- Vertébrés. Poissons (sprats, harengs, limandes, merlans, aiglefin, vives, flets, hippocampes, sargues, oblades, castagnoles, maquereaux, anguilles).
- 3- Oiseaux. (jeunes Tadornes de Belon, Eiders à duvet. Limicoles tels que chevaliers gambettes et aboyeurs, vanneaux huppés, gravelots, bécasseaux variables et maubèches). Laridés (congénères et autres espèces), Sternidés, etc.
- 4- Déchets de poissons, cadavres et ordures (Geroudet, 1999).

Certains débris de nourriture indigeste sont rejetés au bout de 6 heures environ après un « repas » sous forme de pelotes mesurant en moyenne 35-43 mm de long et 23-29 mm de large, mais certaines sont plus volumineuses.

Comme d'autres oiseaux de mer, le goéland argenté absorbe beaucoup de sel avec ses aliments. L'élimination du sel en excès dans son milieu intérieur est assuré par deux glandes situées au-dessus des orbites et débouchant dans les narines. Après un « repas », elles rejettent une solution salée concentrée, que l'on peut voir goutter au bout du bec (on a compté 47 gouttes éliminées en 37 minutes chez un oiseau) (Geroudet, 1999).

Comportement, voix :

C'est une espèce grégaire.

Pendant des heures, leur essaim blanc accompagne le vapeur, sans effort visible, et ils semblent flotter en inspectant le sillage de leurs yeux ourlés de rouge ; si l'un s'abat sur l'eau pour cueillir une proie, il a tôt fait de rejoindre la troupe à la traîne ; mais dès que la côte s'efface, ils retournent vers la terre. Souvent ils évoluent très haut dans le ciel, planant comme des rapaces. Vent debout, ils longent les falaises et survolent les dunes, manœuvrent et louvoient au-dessus des brisants ; tantôt ils rasant les flots avec nonchalance ; tantôt, attirés par la dispute d'autres oiseaux autour d'une proie, ils pressent l'allure et les rejoignent d'un vol rapide. Leur curiosité, leur avidité les entraînent à vagabonder jusqu'à l'intérieur des terres et à remonter le cours des fleuves. Ils se reposent aussi, sur des rochers, des **môles**, des pilotis, des balises, des bancs de sable ; là, installés sur le ventre ou debout, même sur une seule patte, ils somnolent longuement, la tête engoncée ou en position de sommeil, sur le haut du dos. Leur sieste est suivie d'une toilette des plumes, que précèdent bâillements et étirements des ailes et des jambes. Ils se baignent aussi, volontiers en groupes, car leur sociabilité est grande ; ils observent et imitent très vite les actes de leurs congénères. Leur démarche aisée, un peu dandinée, laisse des empreintes distantes de 17cm. Quand ils s'envolent du sol, un petit saut précède l'essor. La vitesse moyenne en vol est estimée à 42km/h et le rythme des battements d'ailes est de 2,85 secondes. Les dépenses énergétiques au cours des déplacements et les variations concomitantes du rythme cardiaque ont été calculées : chez l'oiseau au repos, le cœur bat 145-270 fois/min. ; quand il nage, la cadence passe à 230-290 fois/mn et quand il vole, elle atteint 625 fois/mn. Comme chez d'autres espèces, on a constaté (avec des appareillages enregistrant le rythme cardiaque à distance) une augmentation des battements à l'approche d'un homme (Geroudet, 1999).

Voix : Les cris puissants de ces oiseaux évoquent toujours le spectacle de la mer, le vacarme des vagues et l'odeur des rivages. Leur vitalité débordante s'exprime librement, avec tant de diversité qu'on peut parler d'un véritable langage de goéland argenté, qui signale clairement les intentions, les humeurs, les dangers et soutient les mimiques appropriées à chaque situation. On peut distinguer 13 expressions différentes, dont plusieurs se colorent de nuances variables, et on peut en inventorier 8 principales. Citons ici le *kiou... ki-ou... klih-ou...* clair, qui résonne à tout instant dans le groupe et dénote une légère excitation ou devient un avertissement plus net et saccadé lors d'une charge ; en fonçant sur un ennemi, ou en le survolant, le goéland pousse des *hahaha ! héhéhéhé !* rythmés d'alarme. La grande clameur claironnante et triomphale salue l'apparition d'un congénère et semble être une affirmation de l'individu ; tout d'abord, il tend la tête en avant et donne un ou deux cris bas *aou-aou* puis, arquant le cou et pointant du bec vers le sol, il émet des *kyi-ki-ki...* plus élevés et enfin, jetant la tête en l'air, le cou tendu et le bec largement ouvert, il lance à gorge déployée ses *kiaou-kiaou...* retentissants qui secouent tout son corps ; cette série caractéristique est fréquente surtout pendant l'époque de la reproduction. Les *haou...ao...* graves sont aussi des appels en rapport avec l'envol ou accompagnent les battement d'ailes. Un miaulement prolongé, plaintif *maèèè...moèh...miaou...* s'adresse au conjoint ou au petit, d'habitude près du nid. Les caquètements *gagagag...ghèghèghèghè* saccadés et rapides signifient aux jeunes qu'ils doivent se cacher et jettent l'alarme quand un homme ou un animal pénètre dans la colonie. Il faudrait aussi parler des cris plus intimes et de ceux des jeunes... (Geroudet, 1999).

Reproduction, propagation

Les colonies de goélands argentés réunissent souvent des centaines, ou même des milliers de couples, tantôt sur des îlots rocheux parsemés d'herbes comme ceux de Bretagne ou couverts de maquis bas comme ceux de Provence, tantôt sur des dunes comme en Hollande, ou encore sur les corniches de falaises abruptes. Certains couples s'installent sur des **grèves**, dans des marais et des tourbières ; on connaît même des colonies sur des môles, sur des cheminées et des toits dans certains ports. Une tendance à occuper des positions élevées sur des rochers est manifeste. A la fin février et en mars, les troupes de goélands commencent à visiter les lieux de nidification, et chaque jour on les voit stationner plus longuement, jusqu'à ce qu'ils y passent tout leur temps. Les couples se cantonnent, tandis que des foules d'immatures ou d'adultes non nicheurs occupent des secteurs nettement séparés à l'écart de la colonie. Chaque paire se réserve un domaine restreint, peut-être le même que l'année précédente, et le mâle le défend contre toute intrusion ; il occupe un monticule ou un rocher qui domine son bien, comme un donjon. A cet endroit, il se repose et veille, et on y voit des heures durant stationner côte à côte les deux conjoints. C'est toujours là qu'ils atterrissent et que se déroulent de curieuses cérémonies : souvent un des voisins s'approche cou tendu et bec abaissé ; il provoque le mâle, en arrachant des brins d'herbe qu'il laisse retomber aussitôt. Ce dernier répond par le même manège, et lorsqu'ils ne sont plus qu'à portée de bec l'un de l'autre, chacun s'en retourne à son poste ; il est bien rare qu'une démonstration plus hostile ait lieu : affrontement avec les ailes déployées et coups de bec. D'autres fois les deux conjoints, tout proches l'un de l'autre, baissent la tête, gonflent le cou et « roucoulent » en simulant chacun des mouvements d'un oiseau qui fait son nid. Ou bien lorsque le mâle arrive de la mer, la femelle l'accueille avec des cris de supplication et en hochant la tête jusqu'à ce qu'il dégorge devant elle son butin, offrande que la parade suit fréquemment. Et toujours des cris et des clameurs dont le vacarme annonce de loin la colonie. Ces préliminaires particuliers, sont parfois interrompus parfois par une envolée générale et un chassé-croisé aérien qui dure quelques minutes dans un tintamarre assourdissant (Geroudet, 1999).

Remarque : depuis quelques décennies, on constate l'installation de nombreux goélands argentés nicheurs dans les villes côtières. En Grande-Bretagne et en Irlande, il y avait, en 1994, 11 047 couples « urbains » (augmentation d'environ 10% par an après le recensement de 1967). Simultanément, le nombre total des couples dans les colonies côtières passa de 325 100 en 1969-1970 à 190 900 en 1985-1987. En France, le phénomène d'urbanisation a pris de l'ampleur sur les côtes de la Manche et de l'Atlantique. Les premières nidifications en ville ont été signalées peu après 1970 au Tréport, à Saint-Malo et à Morlaix. Vers 1989, il y avait déjà 1 800 couples urbains en quelque 25 colonies, dont 7 dépassaient 500 couples. C'est dans le Finistère et la Seine-Maritime que ces colonies sont les plus nombreuses. Ce sont principalement les oiseaux âgés qui nichent solitairement (Geroudet, 1999).

Dans les colonies, les nids sont distants d'environ 2 mètres au minimum, bien que l'on ait observé des concentrations (par exemple 54 et 62 pontes sur deux surfaces de 100 m² en Allemagne). Autrement, chaque couple occupe une surface qui varie entre 12 et 109 m² environ. Exemples de grandes colonies : jusqu'à 18 500 couples sur l'île Walney (Grande-Bretagne) et jusqu'à 12 000 couples sur l'île Memmert (Frise, Allemagne). Peu de jours avant que les œufs soient pondus, les goélands argentés se décident à faire un nid ; ce sera une simple cuvette grattée dans le sable ou la terre, qu'ils garnissent de divers matériaux ramassés aux alentours : herbes sèches, racines, algues, branchettes, pierres, osselets ou coquillages. Précédant cette installation définitive, ils ont commencé çà et là des nids d'essai, sommaires, et l'un d'eux a été choisi, toujours à quelques mètres du poste de surveillance du mâle. Selon le milieu naturel, le nid est abrité ou caché par la végétation, retiré entre des blocs de rocher, ou encore à découvert sur le sable, les pierres ou parmi les herbes (Geroudet, 1999).

En Méditerranée, ces oiseaux pondent dès fin mars ou en avril ; seulement en mai en Angleterre. A deux ou trois jours d'intervalle, la femelle dépose ses 3 œufs tachetés, et commence à couvrir à partir du deuxième ou troisième jour. Le mâle la relaye régulièrement, mais l'un d'eux se tient souvent au poste de surveillance tandis que l'autre couve à proximité. Par les jours sans vent et dans un milieu sans végétation élevée, l'oiseau « couveur » exposé en plein soleil assure sa thermorégulation en se tournant de 180 degrés pour faire toujours face à l'astre, réduisant ainsi au minimum sa surface corporelle directement frappée par les rayons. Durant leurs premiers jours et dans les mêmes conditions, les poussins se mettent à l'ombre de leurs parents.

Les poussins sont nourris par les parents, qu'ils « mendent » avec vigueur. En bas âge, ils piquent instinctivement vers la tache rouge que l'adulte possède à la mandibule inférieure, signal indiquant la source des aliments ; plus tard, ils picorent ce que père ou mère a dégorgé devant eux, quêtent bruyamment en agitant la tête de haut en bas. Les « ricanements » d'alarme sont compris dès la sortie de l'œuf : aussitôt les poussins s'aplatissent au sol ou courent se cacher sous une plante ou une pierre, abris qu'ils rejoignent aussi pour se protéger de la pluie ou du soleil. Ils n'en sortent qu'au moment où ils entendent les appels de leurs propres parents, voix qu'ils reconnaissent à quelques jours d'âge. Les poussins qui se trompent et réclament pitance à des étrangers sont repoussés et malmenés à coups de bec, car les adultes ne confondent pas leurs rejetons avec d'autres ! Peu à peu, avec la sixième semaine, le territoire de nidification perd de sa valeur comme « domicile » ; les jeunes en plumage gris et brun n'y restent plus confinés, tandis que les adultes faiblissent dans leur ardeur de défenseurs et nourriciers ; la femelle, puis le mâle se désintéressent souvent de la nichée, qui tend à se grouper avec d'autres jeunes. A l'âge de 45 à 62 jours, les goélands sont capables de bien voler et l'on voit leurs troupes juvéniles rôder de-ci de-là puis revenir à la colonie. Certaines familles sont encore unies, et les quémandeurs n'ont pas encore fini de solliciter les parents ; mais le plus clair de l'éducation s'apprend au sein de la société ; ce sont les coups de bec qu'il reçoit et qu'il donne qui procurent au goéland son expérience et son rang social.

Succès de la reproduction : île Walney (**Grande-Bretagne**) : sur 250 œufs, 65,7% sont éclos et 35,5% produisent des jeunes qui s'envolèrent. Aux **Pays-Bas** (Terschelling), le pourcentage d'éclosion atteint 76,5%. Les intempéries provoquent souvent une mortalité considérable dans les colonies. Comme chez beaucoup d'autres espèces, ce sont les adultes en pleine maturité qui se reproduisent avec le plus de succès : en **Grande-Bretagne**, les couples qui réussissent le mieux comportent un partenaire âgé de 6 à 7 ans. Le sex-ratio équilibré à l'éclosion (GerouDET, 1999).

Vers la fin de septembre, les goélands argentés se dispersent dans toutes les directions, le long des côtes voisines ; ce sont les jeunes qui s'éloignent le plus des rivages natals dans cet erratisme d'automne. A cette époque, les ports de mer voient arriver des hordes de ces oiseaux sombres, dont les meutes bruyantes, querelleuses et voraces font un effet assez vulgaire, contrastant avec la distinction apparente des adultes ; on croirait volontiers qu'ils ne sont pas de la même espèce. Beaucoup de ces jeunes périssent dans la première année après leur envol ; les survivants arrivent facilement à un âge respectable, jusqu'à 26 au moins, peut-être même au double (49 en captivité), mais ne se reproduisent pas avant leur 4^e année. A titre d'exemple, des jeunes bagués sur l'île May (sud-est de l'Ecosse) ont été repris en moyenne à 256 km le second hiver, à 198 km le troisième et à 88 km ultérieurement ; 30% à 50% de ces oiseaux ne revinrent pas sur l'île pour nicher. Certains furent repris aux Pays-Bas, en Allemagne, en France et au Danemark. En France, après la période de nidification, les oiseaux originaires de Bretagne voyagent également, sauf exceptions, et des sujets provenant des Pays-Bas viennent en Bretagne et en Normandie (GerouDET, 1999).

Ainsi, partout présent le long des côtes de la mer, le goéland argenté est un écumeur tirant parti de tout et prêt à toutes les besognes. Puissant, résistant, il sait s'adapter aux circonstances, et surtout profiter de l'univers humain. Admirables voiliers, les goélands se jouent des vents et des distances (GerouDET, 1999).

Ainsi, il s'agit d'une espèce adaptable qui possède une forte capacité de colonisation.

DISTRIBUTION ACTUELLE

L'espèce est répandue dans tout l'hémisphère nord ; on la divise en 12 à 15 sous-espèces, dont le manteau d'un gris plus ou moins sombre se rapproche parfois de celui du goéland brun, très proche parent. Les races à pattes rose pâle sont en Europe : *Larus a. argentatus* (Scandinavie, Danemark, Allemagne du Nord et sud de la Finlande) qui se montre en petit nombre en hiver sur les côtes françaises de Flandres et de Picardie ; *Larus a. argenteus* (mer du Nord, îles Britanniques, Féroé, Islande) qui niche sur les côtes occidentales de **France**, jusqu'à Belle-Île au sud ; en **Belgique**, la nidification n'a pas encore été prouvée. Ces oiseaux remontent en très petit nombre le Rhin jusqu'en **Suisse**, en automne et en hiver.

Les races à pattes jaunes forment un groupe oriental et méditerranéen issu de *L. a. cachinnans* (de la Finlande à la mer Noire et plus à l'est), la race *L. a. omissus*, mer Blanche, Russie et Finlande, paraît être une hybride de cette dernière avec *argentatus* et envoie des migrateurs en faible nombre jusque sur les côtes de Belgique et du nord de la France. La sous-espèce *L. a. michahellis* occupe la Méditerranée et les côtes atlantiques ibériques jusqu'en Galice au nord ; nichant en nombre croissant sur les côtes de Provence et en Camargue, elle remonte le Rhône jusqu'au Léman et au lac de Neuchâtel en Suisse, où l'on voit des adultes et immatures toute l'année. Une population rhodanienne s'est constituée en amont de Lyon, peut-être à cause de la pollution du fleuve et des barrages, et la nidification a été constatée sur les îles du Rhône. D'autre part, une colonie a été signalée au lac de Garde, et la présence est constante sur les lacs du Tessin. Des goélands de cette race remontent en automne jusqu'à la Loire. Il semble donc que les oiseaux à pattes jaunes tendent à l'expansion et sont plus fluviatiles et continentaux que les autres. Citons encore *L. a. antelius*, dont le manteau gris ardoisé est pareil à celui de *L. fuscus graellsii* ; il niche de la mer Blanche au Yénisséi et pourrait s'égarer jusqu'en Europe centrale.

L'expansion du goéland leucophée (précédemment considéré comme une sous-espèce du goéland argenté appelée *Larus argentatus michahellis*, le goéland argenté à pattes jaunes, désormais placé dans une espèce à part, *Larus cachinnans*) a été décrite en détail dans la vallée du Rhône et en Suisse par P. Geroudet, qui a également étudié le comportement et l'origine de ces oiseaux et a précisé les caractères qui les séparent du goéland argenté.

Fait également partie de la faune avienne européenne le goéland d'Arménie (*Larus armenicus*), admis par certains auteurs comme espèce à part entière, mais tenu pour une sous-espèce de *Larus argentatus* par d'autres qui considèrent que nos connaissances sont encore insuffisantes pour admettre définitivement cette espèce. Cet oiseau niche seulement en Arménie, au bord du lac Sevan où il y en avait environ 4 000 couples en 1993 et près du lac Arpilich. Il hiverne dans l'est de la Méditerranée, sur les côtes de l'Égypte et d'Israël. Le goéland d'Arménie se distingue essentiellement par sa taille inférieure, son iris foncé, le dessus du corps plus sombre, ses rémiges primaires sur lesquelles la couleur noire est plus étendue et enfin par son bec qui est jaune sauf une bande noire proche de l'extrémité, avec, en arrière, une tache rouge sur la mandibule inférieure (Geroudet, 1999).

Evolution des effectifs en Europe occidentale

Au cours des dernières décennies, on a assisté à une augmentation considérable du nombre des goélands argentés nicheurs.

Exemples

En **Allemagne**, au début du XX^e siècle, la population était évaluée à 4000 couples ; 30 ans plus tard il y en avait environ 30 000 et 41 000 à 47 000 en 1990 sur les côtes de la mer du Nord.

En **Grande-Bretagne**, sur l'île May (Ecosse), il y avait 760 couples en 1947 et 21 000 en 1972. Pendant de nombreuses années, la population britannique a augmenté de 13% par an, avec des variations locales.

Aux **Pays-Bas**, il y avait près de 10 000 couples vers 1930, 27 000 vers 1940, 61 000-62 000 en 1979 et 90 000 en 1985.

En **France**, les effectifs ont été estimés à 86 700-89 200 après le recensement de 1987-1989. C'est en **Bretagne** que la progression a été la plus spectaculaire : vers 1955, il devait y avoir environ 6 000-7 000 couples, 17 000 à 19 000 vers 1965, 24 600 à 26 200 en 1969-1970, environ 50 000 en 1975 et enfin 66 864 à 68 802 en 1991. Cette année-là, la population française était évaluée à quelque 90 000 couples.

Actuellement le goéland argenté niche dans 22 pays européens avec un effectif total estimé à 739 000-835 000 couples, les pays les plus peuplés étant le **Royaume-Uni** (175 000 couples) et la **Norvège** (environ 170 000) (Geroudet, 1999).

Les causes de cet essor démographique paraissent multiples. D'une part, l'espèce est protégée partout (en France, elle ne figure pas sur la liste des espèces gibiers), alors qu'au début du siècle on la chassait encore activement. En second lieu, le goéland argenté a profité de la multiplication des décharges, liée à l'augmentation de la population humaine et aux modifications de ses habitudes. Il semble que l'abondance des déchets, disponibles toute l'année, ait surtout favorisé les immatures. Les jeunes, qui peuvent profiter de ces ressources, ont un poids plus élevé que les autres et grandissent plus rapidement ; en outre, ils ont de meilleures chances de survie, surtout en hiver. De plus, les goélands argentés n'utilisaient guère ces aliments auparavant et ils ont changé de comportement. Les déchets de poissons rejetés en mer par les pêcheurs ont formé une autre source de nourriture, enfin, l'espèce s'est adaptée à vivre près de l'homme (Geroudet, 1999).

Après une longue période d'accroissement, les populations du goéland argenté se stabilisent depuis plusieurs années et leur taux de progression s'est fortement ralenti, passant, par exemple, de 6,6% à 3,2% en Bretagne. C'est aussi le cas au Royaume-Uni et en Scandinavie (en Grande-Bretagne, la population a été réduite de moitié entre 1969 et 1987, et cela pour diverses causes : réduction des ressources alimentaires, destructions contrôlées et maladies). Plusieurs raisons expliqueraient ce renversement de tendance : la raréfaction de certains aliments, la compétition, le botulisme, la prédation accrue, une saturation des sites de nidification (Geroudet, 1999), la nouvelle politique de l'environnement et la gestion plus respectueuse des ressources (interdiction des décharges à ciel ouvert) etc., cependant ceci pourrait entraîner une exode encore plus massive de ces oiseaux vers les villes susceptibles de lui fournir la nourriture dont il a besoin (Prévost, 2002).

BIOTOPES

Les populations des goélands argentés tendent à être sédentaires ou à rester dans un secteur de dispersion assez restreint le long du littoral de la mer ; seuls les oiseaux les plus septentrionaux se livrent à des migrations dignes de ce nom. A l'intérieur des terres, leurs incursions dépassent rarement 50 km, sauf le long de certains fleuves importants (Geroudet, 1999).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Aucun

Sur l'homme et ses activités

Aucun

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

L'accroissement des populations a eu des effets négatifs, qui ont motivé des interventions humaines. Ainsi, dans les réserves d'oiseaux de mer, on s'est efforcé d'empêcher le goéland argenté d'évincer d'autres espèces plus faibles que lui car c'est un bon compétiteur (Geroudet, 1999).

Les croisements avec le goéland brun sont rares mais ont été prouvés (par exemple, en Bretagne). Pourtant, des études génétiques ont montré qu'il n'y a pas de différences entre les deux espèces de ce point de vue. En revanche, les cas d'hybridation avec le goéland bourgmestre (*Larus hyperboreus*) sont fréquents (en Islande, 50% de la population sont des hybrides). Cela ne vaut que pour l'Europe, car ailleurs, il y a des populations intermédiaires entre goélands argenté et brun. Le goéland argenté se croise aussi avec *Larus glaucescens* en Alaska et avec *Larus schistisagus* en Sibérie (Geroudet, 1999).

Sur l'homme et ses activités

Sa présence de plus en plus fréquente sur les toits des immeubles urbains inquiète. Ses larcins sur les étals et sur les bassins de pisciculture suscitent le colère des poissonniers et des éleveurs et pêcheurs, ses prélèvements dans les champs mécontentent les agriculteurs (Prévost, 2002).

REGULATION NATURELLE

Dans les grandes colonies, une forte proportion des jeunes disparaît. Certains goélands se spécialisent en effet dans le pillage des œufs et des poussins ; d'autres suivent rapidement leur exemple, avec l'instinct d'imitation si puissant chez ces oiseaux. Une partie de la colonie est donc constamment occupée à défendre sa progéniture contre l'autre, et lui rend la pareille à l'occasion. Un coup de bec impitoyable et le poussin sorti de « chez lui » a le crâne défoncé, puis est souvent mangé ; cela entraîne une très forte mortalité juvénile (jusqu'à 90%) dans les grandes colonies où les moindres dérangements aboutissent à des massacres. Et si le goéland argenté n'épargne pas les couvées de ses congénères, on imagine ce que deviennent celles des autres oiseaux nichant aux environs : sternes, mouettes, macareux, limicoles, canards, etc. Aussi doit-on parfois réfréner la multiplication de l'espèce pour protéger celles qu'elle menace. En l'absence d'ennemis naturels (renard), l'homme doit compenser sa protection par un contrôle des colonies.

Le cannibalisme est devenu fréquent dans les grandes colonies européennes, surtout depuis 1973. Ainsi, sur les îles de la Frise allemande (Spiekeroog et Memmert), respectivement jusqu'à 7 et 9 poussins sur 10 ont été tués par des congénères. Jusqu'à l'âge de 5 jours, les poussins peuvent être adoptés par des couples étrangers car ils sont tous pareils, mais après, des taches noires apparaissent sur leur tête et les identifient ; dès lors, ils seront reconnus et attaqués ; toutefois, si l'un d'eux se trouve tout près d'un nid, il peut être accepté et nourri par un couple étranger, comme s'il faisait partie de sa nichée (Geroudet, 1999).

Parmi les prédateurs du goéland argenté, on compte aussi le goéland marin, dont l'influence est faible mais constante. Là où les deux espèces cohabitent, le pygargue à queue blanche chasse le goéland argenté (10 sur un total de 1 090 proies).

La mortalité naturelle est accrue par les parasites, qui affaiblissent l'oiseau : le goéland argenté héberge au moins 49 espèces de vers (trématodes, cestodes et nématodes). Les jeunes souffrent de mycoses, qui affectent leurs voies respiratoires. Pour eux, les autres causes de mortalité sont les accidents dus à l'inexpérience et, pour les adultes et les « grisards », les collisions avec des véhicules et câbles électriques, l'empoisonnement par des pesticides et la pollution marine, permanente ou accidentelle. Des études de longue durée sur la pollution (par les pesticides qui parviennent en mer) des organismes marins, dont se nourrit l'espèce, ont été faites en Allemagne sur des colonies de la mer des Wadden en 1981 et renouvelées en 1986. Elles ont montré que les tissus des goélands contenaient des quantités, variables selon l'année et le lieu, d'organochlorés (**HCH, HCB, DDT, DDE, PCB**), mais aussi de métaux lourds comme le mercure. Les effets à long terme n'ont pas encore été décrits de façon détaillée, mais selon certains auteurs, ces résidus peuvent modifier le comportement (effet prouvé), inhiber l'ovulation chez les femelles, troubler le métabolisme du calcium (la coquille des œufs s'amincit) et surtout une mortalité accrue des embryons ou des malformations.

La régulation des populations s'opère aussi naturellement, au moins en partie quand les emplacements favorables aux colonies se raréfient et quand les décharges sont supprimées, pour être remplacées par des usines d'incinération des déchets ou, plus récemment, par le tri sélectif des ordures et leur récupération partielle. En ville, la destruction systématique des nids, souvent placés sur des toits en terrasse, paraît être le principal moyen de diminuer, ou, tout au moins, de stabiliser les effectifs, mais les réactions du public varient, certaines personnes estimant que la présence des goélands, même si elle apporte quelques inconvénients, anime le milieu urbain, devenu hostile à la nature.

En dehors des limitations volontaires d'effectifs, l'homme peut avoir une influence négative indirecte sur les populations, comme cela a été montré en Russie : sur la côte mourmane de la mer de Barents, le nombre des goélands argentés et d'autres espèces grégaires a fortement diminué après 1970, car certains poissons, notamment le capelan et le hareng, se sont raréfiés à la suite d'une pêche intensive. Le succès de la reproduction diminua, beaucoup de jeunes périrent d'inanition et le nombre des nicheurs déclina. Un moratoire sur la pêche du capelan (1987-1991) a permis une certaine remontée des populations, mais la structure de l'écosystème marin ayant été bouleversée, les méthodes classiques de protection se sont avérées insuffisantes. La seule conséquence favorable au goéland argenté fut la diminution du nombre de ses parasites internes (surtout trématodes). Toutefois, l'intoxication par des substances telles que les polychlorobiphényles, assez faible jusqu'à présent, pourrait agir négativement avec d'autres causes de stress (Geroudet, 1999).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

En Allemagne, le contrôle des goélands a commencé dès 1920. Aux Pays-Bas, on a effectué des opérations de limitation comme en Grande-Bretagne, en Finlande et en France (Bretagne et Camargue). Les méthodes employées ont été variées : tir, enduction des œufs avec un mélange d'huile (qui bouche les pores et étouffe l'embryon) et de formol (pour prévenir la pourriture), piquage de la coquille, prélèvement des pontes, empoisonnement des adultes avec des appâts à la strychnine... Les résultats de ces mesures ont été mitigés. En Grande-Bretagne, on a observé une diminution des grandes colonies et la formation de nouvelles, plus petites, souvent installées en des lieux peu accessibles. Aux Pays-Bas, ces réductions ont été arrêtées en 1967, car on s'est aperçu qu'il n'y avait pas de preuves formelles d'un déclin des autres oiseaux. Plusieurs (Tadornes de Belon, Eiders à duvet, Sternes caugek, pierregarin et naine) ont même augmenté depuis l'arrêt des limitations. Ailleurs, le goéland argenté influe défavorablement sur ses voisins, par exemple en Allemagne sur de petites îles de la mer des Wadden (Geroudet, 1999).

Dans le bassin Artois-Picardie, cette espèce est classée parmi les proliférantes dont les populations sont à surveiller ponctuellement. La nécessité de gestion est faible puisque ses impacts sur le milieu naturel et les autres espèces sont peu importants, de plus cette espèce n'est pas classée gibier et on ne peut donc pas la chasser.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

Geroudet, P. (1999). *Les Palmipèdes d'Europe*, Michel Larrieu édition. Delachaux et Niestlé, Paris.

Prévost, C. (2002). Le Goéland argenté, vol. 2002.
www.sea-river-news.com/52_3.htm

Le grand cormoran (I, P****)

Phalacrocorax carbo sinensis

Carbo cormoranus

Emb : Vertébrés
Cl : Oiseaux
O : Stéganopodes

BIOLOGIE

Description

Adultes en hiver : dessus et dessous noirs à reflets vert bronze, couvertures alaires et scapulaires brunes bordées de vert métallique ; joues et gorge blanchâtres mêlées de brun. Mue partielle en février et mars.

Plumage nuptial : dès janvier de petites plumes blanches poussent sur les côtés de la tête et devant le cou, les plumes du dessus de la tête s'allongent en huppe, et deux taches blanches triangulaires ornent le haut des cuisses. Ces ornements disparaissent à partir de mai, avant la mue annuelle complète de juillet à novembre. Mandibule supérieure brun foncé, inférieure couleur de corne ; peau nue de la gorge jaune ; pattes noires, iris vert bouteille.

Jeunes : brun noir, avec du blanc à la poitrine et au milieu du ventre, parfois entièrement blanc dessous ; tête et cou bruns, côtés du cou striés de blanc. Iris brun gris. Mue partielle d'août à décembre ; ils deviennent alors beaucoup plus foncés. De mars à octobre, ils muent entièrement, mais on les reconnaît encore à leur plumage plus brun que noir, moins brillant que celui des adultes.

Dimensions : ailes pliées 320-365 mm ; queue 140-155 mm ; bec 55-70 mm ; tarse 62-71 mm. Longueur : 78-82 cm (sans le bec). Envergure : 132-139 cm. Poids : 1,7-2,8 kg (Geroudet, 1999).

Souvent dressés sur leurs courtes jambes et leurs énormes pieds palmés, ils ont un corps allongé qui termine une longue queue rigide et fortement arrondie au bout, tandis que leur cou sinueux porte avec raideur une grosse tête anguleuse et un puissant bec à crochet. Noir à distance, leur plumage se révèle riche en reflets verts et bronzés ; une zone blanche s'étend sur les joues et encadre une tache jaune de peau nue à la gorge. Cette poche gulaire est extensible ; lorsque le cormoran a chaud, au soleil, sa respiration rapide la gonfle comme un goitre et la fait vibrer. Les individus dont la teinte tire sur le brun et dont les faces inférieures sont pâles, brunâtres ou même blanches, sont de jeunes cormorans ou des immatures. En mars, les adultes revêtent la livrée nuptiale, qui blanchit une grande partie de la tête et le haut du cou et ajoute un triangle blanc pur à la naissance de la cuisse.

L'âge maximum connu est de plus de 19 ans (Geroudet, 1999).

En Bretagne, les adultes nicheurs ont beaucoup de blanc au début de la saison de reproduction, ensuite, ils perdent ces plumes blanches. La distinction, d'après la coloration, entre cette sous-espèce et la sous-espèce *carbo* est alors difficile et souvent pas possible : certains ornithologues pensent que ces deux sous-espèces sont si mal définies que leur séparation est douteuse dans l'état actuel des connaissances (Geroudet, 1999).

Comportement, voix

Pour se nourrir le cormoran s'immerge profondément et ne laisse apparaître que le haut de son dos. Il tend son cou incliné en arrière et pointe son bec obliquement vers le ciel. Souvent il épie les poissons en plongeant la tête jusqu'au dessus des yeux. Puis il se met à pêcher : tantôt il disparaît en glissant sans effort sous l'eau, tantôt il bascule brusquement avec un petit saut. Le cormoran est un plongeur émérite dont l'activité s'exerce surtout à proximité du fond. Pareil à un fuseau effilé, il vire et se retourne, file comme l'éclair avec une aisance stupéfiante. Tandis que ses ailes restent fermées et légèrement écartées du corps, ses pattes vigoureuses travaillent simultanément. Les plongées durent généralement entre de 20 à 45 secondes, par 3 ou 4 mètres de profondeur. Mais le cormoran peut rester sous l'eau jusqu'à 71 secondes et atteindre une profondeur de 16 mètres. Le poisson est saisi grâce à une brusque extension du cou, et pincé par le formidable crochet du bec, qui le maintient solidement ; la proie bien serrée, le pêcheur remonte à la surface pour l'avalier ; encore doit-elle se présenter dans une bonne position, sinon il la jette en l'air et la rattrape jusqu'à ce qu'il puisse l'engloutir la tête la première (Geroudet, 1999).

Le grand cormoran ne reste pas longtemps dans l'eau. Dès qu'il a calmé quelque peu son appétit, il s'envole et gagne un poste élevé : pilotis, balise, rocher, arbre sec, ou bien se pose sur le rivage. Dressé sur ses pattes, la tête immobile, il déploie ses ailes et attend qu'elles sèchent, accélère même l'opération en les agitant comme des éventails. Ce n'est pas un jeu, mais une nécessité ; en effet, son plumage n'est pas si imperméable à l'eau que celui des grèbes ou d'autres plongeurs : il s'imbibe assez rapidement, et l'oiseau doit le faire sécher après chaque expédition aquatique. Il passe de longues heures à paresser et à digérer béatement sur son perchoir, quitte à se rattraper largement en quelques minutes de pêche acharnée. En somme, le grand cormoran ne se met à l'eau que lorsque son alimentation l'exige, et non pour son plaisir...

Pour s'envoler de la surface de l'eau, il doit fournir un certain effort, mais il décolle rapidement, et sa vitesse est assez grande. Sur de courtes distances, il s'élève à quelques mètres seulement des flots ; en migration ou au-dessus des terres, on ne le voit voler qu'à grande hauteur, soit isolé, soit par troupes rangées en chevron ou en files obliques. Le cormoran en vol ne peut être confondu avec aucun autre oiseau : long cou tendu, longues ailes, longue queue lui donnant la silhouette d'une sombre croix massive ; les battements précipités mais réguliers des ailes sont interrompus par de courtes glissades, surtout lorsque l'oiseau s'apprête à se poser. Il est même capable de planer longtemps.

Bien qu'il se montre souvent seul, il est sociable et il n'est pas rare de voir de petits groupes de cormorans ou même des troupes importantes en certains endroits favorables, surtout sur les côtes de la mer ou à proximité. La présence de perchoirs sûrs et commodes paraît déterminante pour le séjour de ces oiseaux, qui se rassemblent volontiers le soir sur un grand arbre ou un rocher afin d'y passer la nuit. En hiver, les dortoirs qui se sont multipliés récemment en Europe occidentale, sont situés sur de grands arbres au bord de l'eau (fleuves, rivières, lacs, étangs) ; leur fréquentation régulière est fatale à ces végétaux, qui périssent, recouverts de fientes blanches (il en est de même pour ceux qui supportent les nids). Ces dortoirs réunissent de quelques dizaines à plusieurs milliers d'oiseaux.

Voix : silencieux en temps normal, ce « corbeau marin » a une voix rauque et basse qu'on n'entend guère que dans les colonies de nidification. La plupart de ses expressions dérivent d'un *khôkhôkhô* répété avec des rythmes et des intensités variables, jusqu'au *kra-orr* vibrant ; il éructe des *kôkkôk-err*... caverneux, des bruits de vomissements très réalistes, des chuintements et croassements, et un *gogogo* sonore quand il se pose (Geroudet, 1999).

Régime alimentaire

Si l'on excepte quelques crustacés, notamment des crabes, et des algues prises par exception, les poissons forment la nourriture exclusive du cormoran, où qu'il se trouve. Ce sont les espèces les plus abondantes qui sont ses préférées, en particulier les anguilles, sandres, grémilles, gardons, brèmes, perches, ..., dans les eaux douces de Hollande. La consommation moyenne serait de 400 g par sujet, avec un maximum de 750 g. La digestion paraît longue, aussi l'oiseau passe-t-il relativement peu de temps à pêcher, surtout s'il a l'occasion de capturer de belles pièces qui complètent vite sa ration ou celle de sa nichée. Parfois des groupes de cormorans semblent chasser les poissons dans une baie par une sorte de battue collective. Quoique leurs dommages soient plus apparents que réels, ces oiseaux ne sont pas aimés des pêcheurs, qui leur reproche aussi de mettre à mal leurs filets. Au bord de la mer, le cormoran se nourrit de poissons plats (filet, limande), lieu noir (colin), morue, merlan, loquette, chabot, Clupéidés, Salmonidés, ammodytes, labres et mulets (muges). Parmi les poissons d'eau douce les proportions varient selon les lieux ; sont aussi capturés : tanche, carpe, rotengle, truite, saumon, brochet. Dans le delta de la Volga, en 1953, les grands cormorans se nourrissaient aux dépens de 26 à 34 espèces animales, dont 99 % de poissons (Geroudet, 1999).

En fait, le régime alimentaire de cette espèce a été étudié plus particulièrement (du fait des dommages qu'il est sensé causer aux pêcheurs) par l'analyse de contenus stomacaux et de pelotes de réjection (avec les réserves que l'on peut faire sur ces méthodes). Il en a résulté qu'il varie selon que l'oiseau pêche en eau douce ou en eau de mer. En **Italie**, les grands cormorans en hivernage se nourrissent aux dépens de 25 espèces de poissons (environ), dans les lagunes et les estuaires ; en outre, les proportions des espèces varient selon les mois (dans ces études, les espèces les plus consommées n'étaient pas prélevées). Par contre, en **Tchécoslovaquie**, carpe, tanche, gardon et carassin (espèces élevées) formaient l'essentiel de sa nourriture.

En **Suisse**, l'analyse de 4 810 pelotes de réjection et de contenus stomacaux provenant des lacs de Zürich, Zoug et Léman a donné les résultats suivants : 24 122 restes de poissons ont été trouvés (en 23 espèces, dont 5 à 7 formaient 95 % de son régime). La perche et le gardon commun étaient présents dans plus de la moitié des contenus et des pelotes. En 1988-1989, les cormorans mangèrent environ 600 tonnes de poissons blancs, peu recherchés par les pêcheurs professionnels. Les quelques centaines d'oiseaux qui hivernaient près des cours d'eau prenaient des truites et des ombres, très recherchés et leur influence fut nettement négative localement. En **France**, la comparaison du régime dans les lacs Léman, d'Annecy et du Bourget a montré la prédominance des Cyprinidés dans les deux premiers et il en avait été de même en **Bavière** sauf localement où corégones et perches étaient nettement dominants. L'étude de l'influence est généralement faussée car on ignore l'importance du stock de poissons, ses variations et le rôle général de la pêche humaine. Pollutions, « aménagements », et repeuplements sont plus ou moins passés sous silence, et, en général, les pêcheurs prennent 10 à 20 fois plus de poissons que les oiseaux piscivores (en dehors des bassins de pisciculture bien évidemment) (Geroudet, 1999).

Reproduction/propagation

C'est en mars et en avril que les cormorans regagnent l'emplacement de leurs nids, et que les jeux nuptiaux parfois esquissés en hiver se développent. Un oiseau posé au site choisi relève la queue obliquement, engonce le cou et la tête et agite lentement les ailes entrouvertes, sans un cri. Dès qu'un autre s'approche, le premier dresse la queue à la verticale, colle les ailes au corps, replie les tarses et rejette la tête plusieurs fois sur le dos en la secouant tandis que le bec à demi ouvert laisse échapper des *a-orrr* vibrants ; ce curieux manège semble être particulier à la femelle, et aboutit souvent à l'accouplement ; l'aire est construite par les deux oiseaux, avec des branches mortes ou brisées sur les arbres, des algues au bord de mer, et toutes sortes de débris, de plantes et d'herbes sèches, qui garnissent l'intérieur. Il arrive aussi que des nids étrangers de freux ou de hérons soient usurpés.

Dès la ponte du premier œuf, mâle et femelle couvent à tour de rôle pendant 4 semaines (l'incubation d'un œuf demande 23 à 24 jours), puis abritent les poussins. Ceux-ci, d'abord aveugles et nus, se couvrent ensuite d'un épais duvet brun foncé ; les parents leur apportent des poissons qu'ils vont parfois chercher très loin ; les petits prennent eux-mêmes leur nourriture en plongeant la tête dans le gosier de l'adulte qui régurgite alors ses proies.

A l'âge de 5 semaines, les jeunes cormorans sortent du nid et grimpent aux alentours, nagent, plongent et se reposent au bord de l'eau ; ils peuvent voler à l'âge de 2 mois. Le retour aux sites de reproduction commence en janvier. Le nid atteint 75 à 100 cm de haut et 1 m de diamètre à la base ; les oiseaux y ajoutent des matériaux pendant l'incubation et l'élevage des jeunes. Un seul arbre peut abriter un grand nombre de nids : en **Allemagne**, jusqu'à 142 et 145 sur deux grands hêtres ! En **Normandie**, on a noté une très longue période de ponte (jusqu'à 6 mois). Les œufs sont déposés à l'intervalle de 2-3 jours, mais ce n'est pas toujours le cas. Les jeunes sont indépendants à l'âge de trois mois environ. Le succès de la reproduction reste inconnu, mais dans une **colonie écossaise**, la mortalité fut de 78 % la première année et de 28 à 46 % les années suivantes.

Dès qu'ils ont pris leur essor, en juin-juillet, ces jeunes oiseaux se dispersent. Les uns restent autour de la colonie, les autres errent toujours plus loin et se joignent aux migrateurs qui, au mois d'août déjà, se dirigent vers le sud. Jusqu'en novembre, et plus tard encore, on voit des cormorans en voyage. Leurs troupes suivent les côtes et les cours d'eau et franchissent même les montagnes. Aux endroits favorables, elles s'arrêtent quelques temps, se dispersent, vagabondent des semaines avant de repartir. Chaque individu agit à sa guise, aussi les cormorans sont-ils répandus un peu partout en hiver : les uns demeurent à la colonie, d'autres errent sans se fixer, d'autres encore ont choisi un quartier d'hiver où ils séjourneront jusqu'au printemps. De février à avril, les cormorans retournent vers le nord. Tout l'été cependant, des immatures se montrent en des lieux où ils ne nichent pas ; ils se reproduisent rarement avant leur 4^{ème} année.

Déplacements : ils ont été étudiés d'après 2 279 reprises d'oiseaux bagués et 16 769 observations de 4 735 sujets porteurs de bagues diversement colorées. En juillet, les nicheurs du Danemark arrivent sur les côtes et les eaux douces de ce pays, de Suède et du nord de l'Allemagne. La majorité part vers le sud entre août et mi-octobre et ces déplacements cessent en décembre. Entre septembre et octobre ces oiseaux sont signalés sur les lacs préalpins, et, en novembre, ils atteignent la Méditerranée. La migration de retour a lieu dès mi-février et en mars. La plupart des grands cormorans hivernent dans le sud de la France, en Italie, dans les Balkans, en Grèce, en Algérie et Tunisie (dans la région méditerranéenne, entre le Portugal et la Grèce). Les mâles adultes hivernent plus au nord que les femelles ; quant aux jeunes, ils voyagent plus vite que les adultes mais, au printemps, ils reviennent plus tard et vont plus lentement vers le nord (Geroudet, 1999).

DISTRIBUTION ACTUELLE

Les deux races européennes de l'espèce occupent des habitats distincts. *Phalacrocorax carbo carbo* qui est maritime, ne s'aventure guère à l'intérieur des terres et se reproduit sur les côtes de Norvège, de la presqu'île de Kola, d'Islande, des Féroé et des îles Britanniques, puis au Groenland et du Labrador à la Nouvelle-Écosse. Quoiqu'en partie sédentaire, cette race apparaît régulièrement au passage et en hiver le long des côtes atlantiques de France, ses migrations s'étendent jusqu'à la Mauritanie. La race *Phalacrocorax carbo sinensis*, plus continentale et méridionale, habite une grande partie de l'Asie et de l'Europe : là, ses colonies sont très disséminées : Sardaigne (rare), Balkans et bassin du Danube, parages de la mer du Nord et sud de la Baltique. En Belgique, une ou plusieurs colonies subsistent en Flandre occidentale et dans le bassin de l'Escaut ; en **France**, l'espèce se reproduit sur les îles et falaises de la Manche (Picardie (1 à 2 colonies présentes dans notre bassin), Normandie, Bretagne) et a niché une fois dans le Morvan. En **Suisse**, aucune nidification n'est connue, mais on trouve parfois des estivants ; des cormorans passent dès fin août, forment de petites colonies d'hivernants sur des lacs du plateau et partent en mars, les derniers fin avril-mai. Ils sont originaires de Hollande, du Danemark, et de Rügen (Baltique). Les oiseaux bagués en Belgique sont migrateurs et suivent d'une part les côtes pour atteindre le sud du Portugal et de l'Espagne, ou traversent d'autre part les terres pour gagner le delta du Rhône, la Corse, la Sardaigne, l'Algérie et surtout la Tunisie ; ceux de Hollande font de même, tout en pénétrant jusqu'aux lacs suisses et au nord de l'Italie ; enfin, ceux de Rügen s'orientent en partie plus à l'est, jusque dans les Balkans, en Grèce et en Egypte. Les principaux quartiers d'hiver de cette race se situent aux embouchures des fleuves et sur les lagunes côtières de la Méditerranée. Six autres sous-espèces habitent les eaux africaines, celles de Nouvelle-Zélande, d'Australie et du Japon (Geroudet, 1999).

Dans le bassin Artois-Picardie, une seule colonie de grand cormoran est signalée dans la région de St-Omer. Une tentative de nidification a été relevée à Grande-Synthe, dans le département du Nord par Mr Boil : deux nids ont été observés du 10/04 au 06/05 mais ceux-ci ont été abandonnés le 22/05 (J. Godin, 2002)

Evolution des effectifs

Depuis environ 1980, on a assisté à une véritable explosion démographique des populations de grands cormorans dans plusieurs pays européens. Ainsi, au **Danemark**, le nombre de couples nicheurs est passé de 3 710 en 1982 à 37 750 en 1994. En 1978, on estimait le nombre de couples nicheurs en **Europe** à 10 000, or, en 1991, il y avait environ 85 000 couples. Cette augmentation s'est répercutée sur le nombre des oiseaux qui hivernent dans des pays où les effectifs des nicheurs sont peu élevés comme la **France** ; dans notre pays, il y avait environ 4 000 hivernants en 1970, 14 000 en 1983, 72 000 à 77 800 en 1996-1997 (répartis entre 455 dortoirs).

Toujours en **France**, l'hivernage, auparavant limité aux côtes de l'Ouest, a gagné les fleuves et la région méditerranéenne : en 1991-1992, sur 62 500 à 69 400 oiseaux en 270 dortoirs, il y en avait 10 000 sur la Loire, 8 500 sur le Rhône, 2 500 (en 1991) sur le Rhin. Le baguage a révélé que les oiseaux qui hivernent en France sont originaires du Danemark, des Pays-Bas, mais aussi de Pologne, Allemagne, Grande-Bretagne et Scandinavie. En **Italie**, le nombre des hivernants oscille entre 20 000 et 37 000 (janvier 1994).

Les causes de cette expansion semblent être multiples : tout d'abord, l'espèce est protégée en Europe depuis 1979 (mais en 1993, 7 pays ont pris des mesures pour limiter les populations ou effrayer les oiseaux fréquentant les piscicultures) ; l'eutrophisation des eaux douces a profité aux poissons blancs, dont le cormoran se nourrit en grande partie. La croissance des effectifs d'hivernants semble s'arrêter en Suisse et en Autriche car la capacité d'accueil (ou de charge) des plans d'eau a des limites et celles-ci semblent atteintes désormais. Depuis 1992, au Danemark et en Pologne, de grandes colonies ne s'accroissent plus et ont même régressé. L'expansion démographique du grand cormoran a suscité la tenue de conférences internationales (la 3^{ème} à Gdansk, Pologne, en 1993). Parmi les sujets liés à ce phénomène, on a étudié l'influence du guano des cormorans dans les eaux douces. Actuellement, la population européenne est évaluée à quelques 141 000 couples et il y en aurait environ 26 000 en Russie et 2 000 en Turquie.

France : la population nicheuse a augmenté d'environ 10 % par an : estimée à 200 couples vers 1958, elle est passée à 1 100 en 1985 et 2 100 en 1993. L'oiseau niche aussi en Loire-Atlantique au lac de Grand-lieu (1 couple en 1981, 69 en 1989). Il y a eu des nidifications isolées, par exemple en Île de France, Lorraine, Cher, à proximité de colonies de hérons cendrés. La création des grands plans d'eau en Champagne humide (Der, Orient, Temple, Amance) a entraîné le stationnement hivernal de nombreux cormorans (jusqu'à 2 700 au total sur ces lacs artificiels).

Belgique : a niché jusqu'en 1965 dans la zone des **polders** et a cessé ensuite.

Suisse : hiverne en nombre de plus en plus élevé : 5 000 à 6 000 et même 8 000 sur les lacs et les cours d'eau (Rhin, Aar, Linth), alors que vers 1965 on comptait seulement de 80 à 120 oiseaux sur les lacs où il séjournait brièvement. Les effectifs ont fortement augmenté depuis 1970-1975 et ont dépassé le millier vers 1980 pour atteindre environ 7 000 en 1989 (Geroudet, 1999).

Royaume-Uni : environ 7500 couples y nichent dont 1 500 en eau douce (Geroudet, 1999).

BIOTOPES

En France

Le grand cormoran fréquente toutes les eaux douces ou salées d'une certaine étendue, pourvu qu'il puisse s'y nourrir et s'y reposer. Sur les littoraux maritimes, il affectionne les récifs, les îlots et les falaises rocheuses et pêche surtout dans les estuaires, les deltas, les baies et les lagunes, sans s'éloigner beaucoup du rivage. Dans l'intérieur, les grands lacs, étangs et cours d'eau, et surtout les embouchures de ceux-ci, ont sa préférence. Les oiseaux de la « race du Nord », foncièrement marins, nichent sur les rochers des côtes, tandis que les méridionaux, plus continentaux, installent leurs colonies dans les arbres, volontiers en compagnie des hérons, plus rarement à terre sur un îlot. Ces colonies prennent parfois des proportions considérables : en Hollande, il a été observé une colonie de 1 200 nids avec certaines atteignant les 2 000. Beaucoup ont disparu, anéantis par les persécutions ; celles qui subsistent sont en général protégées, ou tout au plus l'on y exerce un contrôle mesuré pour en limiter l'augmentation (Geroudet, 1999).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Dans certains départements, comme la Dordogne ou la Haute-Garonne, le cormoran peut apparaître, à certains égards, comme un nettoyeur des rivières, vis-à-vis de certaines espèces indésirables ou sans intérêt halieutique ; cette tendance serait à confirmer dans le Lot (Collectif).

Sur l'homme et ses activités

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Sur les côtes, la présence simultanée du grand cormoran et du cormoran huppé pourrait faire croire qu'ils se concurrencent, mais en Angleterre, il a été montré qu'elles ne se nourrissent pas de la même façon et que leur régime est différent. Le cormoran huppé pêche surtout des sprats et des ammodytes (localement). En outre, le cormoran huppé pêche seulement dans les estuaires plus profonds alors que son cousin va plus loin en mer. Enfin ce dernier niche sur les corniches des falaises ou au sommet de celles-ci, le cormoran huppé choisissant des sites moins élevés dans les parois rocheuses ou des rebords plus étroits. Ainsi, au moins dans la région où l'étude a été faite, les deux espèces peuvent vivre en sympatrie sans s'exclure mutuellement (Geroudet, 1999).

Beaucoup de cormorans sont parasités par des vers ronds ; ceci entraîne des risques pour les espèces de poissons : risques de troubles (péritonites, hémorragies, atrophie hépatique) liés à la présence de vers parasites du type *Anisakis* (très présent chez le grand cormoran) ; par contre les autres parasites décelés chez ce dernier (coccidies, salmonelles, streptocoques) ne sont pas transmissibles aux poissons. Des risques existent également pour les animaux d'élevages : risques pour les élevages avicoles à partir de capillaria ou de coccidies, risques de contamination d'élevages bovins à partir de *Streptococcus bovis*.

Dans les dortoirs, les arbres et la végétation qui abritent les nids et constituent les reposoirs des cormorans meurent, à cause de la fiente de ces derniers (Geroudet, 1999).

Sur l'homme et ses activités

Il existe des risques de transmission de parasites du grand cormoran à l'homme : très limités en ce qui concerne la contamination directe (prendre de gants lors des manipulations), très limités également à partir du poisson, si éviscération et cuisson correctes (si présence de salmonelles ou de vers *Anisakis*) (Collectif).

Ils sont également accusés de mettre à mal les filets des pêcheurs (Geroudet, 1999).

Récemment le régime alimentaire de l'espèce a été étudié en détail, presque exclusivement en eau douce, à cause des dégâts attribués aux populations hivernantes, qui ont très fortement augmenté depuis que l'oiseau est protégé dans les pays de l'Union Européenne. Cet accroissement numérique a provoqué une exploitation plus intense des ressources piscicoles. Ce phénomène est sensible dans les régions où la pisciculture est importante (en France : Brenne, Sologne, Dombes, Camargue par exemple), mais aussi en Allemagne, en Italie et en Suisse. Localement, les pertes sont fortes (jusqu'à 80 % en Brenne en 1989-1991 et entre 35 et 83,5 % autrement ; en Camargue, elles ont été évaluées à 24 % pour les carpes de 1 cm, en Allemagne, à 4 et 6 % pour les carpes de deux ans et 25 % pour celles d'un an (Geroudet, 1999).

En **France**, après examen de ce qui se passe dans tous les départements, de grosses disparités apparaissent :

- le dommage sur le cheptel piscicole d'intérêt patrimonial et/ou halieutique est beaucoup plus fort en secteur de montagne, sur les cours d'eau de première catégorie prospectables par le cormoran, qu'en zone de plaine et dans les zones aval. Les résultats enregistrés en Hautes-Pyrénées et en Pyrénées atlantiques sont particulièrement évocateurs : plus de 50 % de poissons appartenant à des espèces menacées et/ou recherchées figurent au menu ;
- en fait, le dommage causé par le grand cormoran sur les populations piscicoles menacées ou d'intérêt piscicole majeur est plus particulièrement marqué lorsque celui-ci prospecte des eaux où ces espèces y sont dominantes ; c'est le cas des rivières de première catégorie à truites (et parfois saumons) y sont largement majoritaires. Ailleurs les espèces à préserver sont beaucoup plus diluées au milieu de poissons d'intérêt moindre et par suite le prélèvement effectué est plus limité.

(Collectif).

L'avis des pêcheurs : « les besoins vitaux des oiseaux ne sont pas constants au cours de l'année. Le cormoran emmagasine de sérieuses réserves lors de son hivernage en France. Ceci en prévision d'une période moins faste et combien plus éprouvante pour les sujets matures (retour, nidification, couvaion des poussins) ».

« Cette facilité de capture en pleine eau d'un poisson aussi véloce que le brochet démontre l'habileté et la rapidité de nage de ces oiseaux. Les étangs en production bisannuelle sont ainsi dégarnis de leur peuplement la première année. Lors de la pêche l'année suivante, les productions chutent et en ce qui concerne le brochet, les sujets récoltés sont gros et de valeur moindre ».

« Ainsi, la pêche bisannuelle d'un étang de 60 ha totalisait en moyenne 1 800 kilos de brochets moyens avec un record en 1976 de 3 000 kilos. L'augmentation progressive des cormorans fait chuter le rendement à 800 kg en 1987 et à 450 kg de gros brochets en 1989, soit un manque à gagner de 139 000 F sur deux pêches ».

« Le cormoran ne recherche pas des poids d'une taille moyenne de 20 cm, il saisit et blesse sans discernement des poissons dépassant même le kilo. La mâchoire supérieure est armée d'aspérités et se termine en un véritable bec d'aigle meurtrier, outil de préhension particulièrement efficace qui lacère et perce les épidermes » (Collectif).

INTERVENTIONS HUMAINES/METHODES DE GESTION

Pour essayer de réduire les « dommages » causés par le grand cormoran, des autorisations de tir limité ont été données. En effet, depuis l'hiver 1996-1997, un certain nombre d'opérations de régulation du grand cormoran en eaux libres et closes sont entreprises en France, conformément à la réglementation en vigueur, afin d'essayer d'enrayer la poussée démographique que connaît cette espèce depuis plusieurs années. S'agissant d'une espèce protégée, ces mesures ne sont encore autorisées qu'à titre « expérimental », au coup par coup, et sur décision du ministre de l'environnement. De telles actions sont entreprises, dans le Nord notamment et les autorisations de tirs sont délivrées par arrêté préfectoral. Par exemple, en 2002, 20 oiseaux ont pu être tués sur les eaux closes et 42 en eaux libres (d'après la préfecture de ce département).

On a aussi essayé d'empêcher l'installation de nouvelles colonies, d'effaroucher les oiseaux, ce qui a entraîné leur dispersion et, en hiver, la formation de dortoirs secondaires plus nombreux, ainsi que la répartition des cormorans sur un nombre d'étangs plus élevé. Au total, les techniques d'éloignement sont peu efficaces à long terme en raison de l'accoutumance des oiseaux. Le tir n'a pas d'effets sérieux sur les populations sauf sur un plan très local où il peut limiter les dégâts temporairement. Pour les bassins de pisciculture, la mise en place d'un réseau de petits câbles est efficace (Geroudet, 1999).

De plus, le cormoran est un oiseau craintif, difficile à approcher dans la journée ou à la tombée de la nuit ; par contre sa méfiance est moindre de nuit. La présence de brume ou de brouillard peut être un facteur favorable à l'approche d'un dortoir diurne ou nocturne. Lorsqu'un dortoir est dérangé à plusieurs reprises (tirs ou visites), il peut être déserté provisoirement ou abandonné complètement ; de ce fait les interventions à répétition sur un même site entraînent généralement son abandon. Une bonne connaissance des lieux et du comportement des oiseaux sur un site donné est un atout majeur en terme d'efficacité. La récupération des oiseaux abattus, à des fins de description et d'examen du contenu stomacal, est une tâche lourde, exigeante en temps et en matériel ; l'usage de chiens de rapport peut faire gagner beaucoup de temps (Collectif).

Quelques aspects réglementaires (Collectif)

1) les textes réglementaires

- au niveau européen (Collectif)

- La directive 79/409 du 2 avril 1979, de la CEE, assure une protection générale à toutes les espèces d'oiseaux, dont la sous-espèce *Phalacrocorax carbo sinensis* vivant naturellement sur le territoire des pays membres.
- Classée à l'origine dans l'annexe I de la Directive (espèce totalement protégée, avec mesures spéciales de conservation des habitats les plus menacés), le grand cormoran est, sous la pression des pêcheurs notamment, retiré de cette annexe par directive de la CEE n° 97/49 du 29 juillet 1997, sans être pour cela intégré à l'annexe II (espèce localement chassable).
- Néanmoins, en application de l'article 9 de la directive de 1979, dans certaines conditions et lorsqu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante, les états membres peuvent déroger à ce statut général et entreprendre sur toute espèce, à titre exceptionnel, des mesures de régulation et de destruction.

- au niveau national (Collectif)

- Le grand cormoran est classé « espèce protégée » par arrêté ministériel du 17 avril 1981 modifié. Toutefois, son article 2 précise que lorsqu'« il n'existe aucune solution satisfaisante, dans l'intérêt de la santé ou de la sécurité publique..., ou pour la protection de la flore et de la faune », les ministres chargés de la protection de la nature et de l'agriculture peuvent fixer, en cas de nécessité et après consultation du Conseil National de Protection de la Nature, des modalités de destruction.
- Ainsi, dès 1992, des autorisations limitées de destruction des cormorans ont été accordées à certains pisciculteurs par le ministère de l'environnement, après consultation du CNPN, en vue de prévenir des dommages causés aux pêcheries.
- Une circulaire ministérielle n°94/3, du 6 juin 1994, précise dans quelles conditions ces mesures sont exceptionnelles doivent être envisagées puis appliquées :
 - **existence de motifs exceptionnels** : « ... dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou de la sécurité aérienne, pour prévenir les dommages importants à la pisciculture ou la conchyliculture, ainsi que pour la protection de la faune et de la flore... » ;
 - **constitution obligatoire d'un comité départemental de suivi**, chargé de recueillir toute information sur la situation locale de l'espèce visée et sur les dégâts commis, d'examiner les demandes de destruction qui lui sont soumises, d'émettre à l'attention du préfet un avis circonstancié sur le problème et enfin, de suivre l'application et l'impact des mesures prises ;
 - **l'autorisation de destruction est délivrée sur une aire géographique déterminée par le ministre de l'environnement**, après consultation du CNPN. Elle en fixe les modalités principales : quotas, période, mode de destruction, personnels qualifiés...
 - **le préfet territorialement compétent délivre enfin les autorisations correspondantes**, dans le respect du cadre général fixé par le ministre, après consultation et coordination éventuelles avec les départements voisins.

2) les modalités réglementaires (Collectif)

- En zone de pisciculture extensive
- les premières mesures de régulation du grand cormoran en zone de piscicultures extensives en étang ont été prises vers les années 1992 ;
- ont été concernées plus particulièrement les régions où les établissements de cette nature sont nombreux : Dombes, Brenne ;

- plusieurs milliers d'oiseaux sont ainsi régulés dans ce cadre ;
- le ministre chargé de l'environnement fixe annuellement, par arrêté, la liste des départements où des destructions d'oiseaux sont autorisées. Un cadre général réglementaire est fixé, ainsi qu'un quota d'oiseaux à éliminer accordé à chaque département concerné ;
- le préfet local est ensuite chargé de délivrer les autorisations individuelles de tir aux propriétaires qui en ont fait la demande, de préciser les secteurs géographiques d'intervention, ainsi que diverses modalités pratiques (période, comptes rendus...).
- En eaux libres
- Les interventions en eaux libres sont beaucoup plus récentes (1997) et elles gardent, jusqu'à maintenant, un caractère expérimental ;
- les premières autorisations, délivrées par le ministre par arrêté du 25 février 1997 pour la campagne 1996-1997, concernaient une vingtaine de sites répartis dans 23 départements. Pour la campagne suivante, 1997-1998, 19 départements étaient concernés par l'arrêté ministériel du 19 août 1997.
- La situation n'est pas figée actuellement en matière de régulation du grand cormoran. Le **MATE** cherche encore sa voie entre les écologistes protecteurs et les pêcheurs-pisciculteurs qui réclament des mesures toujours plus énergiques. Les procédures et modalités peuvent donc encore changer (Derenne, 2000).

3) les comités départementaux de suivi « cormoran » (Collectif)

- La réglementation actuelle est claire : toute mesure de régulation passe inévitablement par la constitution préalable d'un comité départemental de suivi de l'espèce, présidé par le préfet.
- L'existence d'un comité départemental « cormoran » n'implique pourtant pas automatiquement la mise en œuvre de mesures de destruction d'oiseaux. Il s'agit avant tout d'une instance de consultation, de rencontre entre des personnes ayant des sensibilités et des intérêts spécifiques, et de mise en commun d'informations portant sur le terrain (Collectif).

En Midi-Pyrénées et Aquitaine, en 1999-2000 et pour la troisième année consécutive, à l'initiative de la Délégation Régionale du Conseil Supérieur de la Pêche de Toulouse, un suivi quantitatif de la population hivernante du grand cormoran a été effectué au cours de l'hiver sur le territoire des 13 départements de ces régions. Il a été recensé en Midi-Pyrénées et en mars 2000, 43 dortoirs occupés et 36 en Aquitaine. Lors de la campagne 1997-1998, les sites occupés étaient au nombre de 53 à 64 selon les dates ; l'hiver suivant ce nombre variait entre 67 et 78 : la tendance est à l'augmentation du nombre des dortoirs. Ce phénomène peut-être naturel, est certainement amplifié par les campagnes de tirs. Le nombre d'individus comptés, toujours en mars 2000, est de 5434 en Midi-Pyrénées et de 2520 en Aquitaine. Ces effectifs augmentent depuis 1997, première période de comptage. Cet accroissement se manifeste alors même que des campagnes de régulation de l'espèce se développent localement (1997-98 : 2 départements concernés, 1998-99 : 7 départements, 1999-00 : 10 départements) (Derenne, 2000). Dans ces départements, 413 cormorans ont été détruits au cours de la campagne 1999-2000, sachant que le quota autorisé était de 580 (Collectif).

Dans le bassin Artois-Picardie, cette espèce est classée parmi les espèces proliférantes dont les effectifs sont à contrôler de manière ponctuelle, et ceci en fonction des autorisations de tir délivrées. Sa nécessité de gestion est moyenne puisque le nombre de colonies est plutôt faible.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie :

Collectif. La prolifération des oiseaux piscivores et le déclin de la production piscicole. In *Le crépuscule des étangs : agression et pollution du milieu aquatique*, p. 27.

Derenne, P. (2000). Le grand cormoran en Midi-Pyrénées et Aquitaine, pp. 36. Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation régionale n°7, Toulouse.

Geroudet, P. (1999). *Les Palmipèdes d'Europe*, Michel Larrieu édition. Delachaux et Niestlé, Paris.

Godin, J. (2002). Le grand cormoran, *Communication personnelle*.

La mouette rieuse (I)

Larus ridibundus

Emb : Vertébrés
Cl : Oiseaux
O : Charadriiformes
F : Laridés

BIOLOGIE

Description

La mue est complète de juillet à octobre, partielle de janvier à mars.

Jeunes : dessus de la tête brunâtre, tournant au blanc vers le front : dessous blanc, teinté de jaunâtre : dessus brun, avec liserés jaunâtres et du gris aux grandes couvertures ; queue blanche, barrée de brun noir à l'extrémité ; rémiges noires et blanches. Bec brun ou jaune à pointe noirâtre ; pattes rose chair à jaune ; iris brun. Après la mue partielle de juillet à décembre, ils gardent la queue barrée, les plumes brunes des ailes, la teinte jaune du bec et des pattes. La mue partielle du printemps les revêt d'un capuchon plus ou moins mêlé de plumes blanches. Ils prennent enfin le plumage adulte, notamment la queue immaculée, après la mue complète du 2^{ème} été, et bec et les pattes deviennent d'un rouge clair, puis leur teinte s'assombrit de plus en plus : les vieilles mouettes les ont d'un rouge carmin très foncé (Geroudet, 1999).

Vol : la vitesse en vol normal a été estimée à 38-42 km/h. La mouette rieuse se déplace en ligne perpendiculaire à la direction suivie, en troupes sans organisation sauf une « pointe » à l'avant, en triangle (petits groupes) ou, le plus souvent, en « ruban ». A l'occasion, elle fait du vol à voile et utilise les ascendances comme le goéland argenté (*Larus argentatus*) (Geroudet, 1999).

Dimensions : ailes pliées 288-317 mm ; queue 110-125 mm ; bec 29-37 mm ; tarse 43-49 mm. Longueur : 33-39 cm. Envergure : 84-100 cm. Poids : entre 210 et 300 g (Geroudet, 1999).

Jusqu'ici, l'âge maximum constaté pour cette espèce est de 25 ans ; la plupart des mouettes adultes atteignent 8 à 10 ans (Geroudet, 1999).

Régime alimentaire

La mouette rieuse, malgré ses tendances omnivores, se nourrit surtout de proies animales, qui forment 90 % de son régime.

A la belle saison, elle mange des lombrics, divers coléoptères notamment des hannetons, des diptères, des chenilles, des libellules, des têtards et des grenouilles, des mollusques, des souris et des poissons, parfois des œufs et de jeunes oiseaux au nid. Elle ne dédaigne pas non plus les graines, les feuilles et les fruits.

En hiver, elle dévore des quantités de déchets et de pain mendiés dans les villes. Quant aux poissons, elle s'en empare facilement lorsqu'ils flottent à la surface, décimés par quelque épidémie ou par les parasites internes. Malgré ses efforts, elle ne plonge pas ; lorsqu'elle se précipite en vol piqué dans l'eau, elle ne peut dépasser une profondeur de trente centimètres et disparaît rarement pour une seconde dans l'élément liquide. Cela suffit pour restreindre sa consommation de poissons, et l'obliger à se rabattre sur des proies plus petites, mais qu'elle atteint sans peine. Très vorace, les mouettes peuvent engloutir au moins leur poids, c'est-à-dire environ 300 g par jour. La digestion et l'élimination sont rapides : un aliment est digéré complètement en deux ou trois heures. Au cours de leur sieste quotidienne, ces oiseaux dégorge des « pelotes » composées de tout ce qui n'a pu être digéré ; sur les jetées du port de Genève, on en trouve qui sont formées d'écaillés et d'arêtes de poissons, de débris chitineux d'insectes, de crins ou de soies de porc provenant de l'égout des abattoirs, etc.

Les principaux aliments en période de reproduction sont : les vers de terre ; les insectes terrestres (surtout Scarabéidés et chrysomèles) ; les insectes aquatiques ; les poissons ; les vers marins, les crustacés (crabe, crevettes, Artenia) (Geroudet, 1999).

Opportuniste, la mouette rieuse profite de l'abondance passagère de certaines proies, fourmis volantes, chironomes, éphémères, orthoptères. Elle mange aussi des mollusques (bivalves, limaces), des cadavres et dans des décharges elle avale même des objets absolument indigestes. Les poissons marins sont des ammodytes, muges, éperlans, sprats, harengs, athérines, gobies. Les poissons d'eau douce font partie des espèces suivantes, brochet, tanche et ablette. Localement (Tchécoslovaquie), les campagnols des champs ont représenté 25,2 % du régime. Enfin les oiseaux consommés sont surtout morts, mais des sujets spécialistes prennent les œufs ou les jeunes de leur propre espèce ou d'autres (Geroudet, 1999).

Exemple du régime, en été, au bord d'un étang de Lusace (sud de l'Allemagne) entre 1957 et 1961 : poissons identifiés : perche, carpe, goujon, épinoche, able de Stymphale. Sur 7 228 proies (en 160 espèces animales au moins) il y avait 176 poissons (surtout de 8-10 cm), 1 105 lombrics (17,6 % soit 46,1 % en poids), les jeunes en recevaient souvent ; ces vers étaient pris dans les prairies inondées (ils étaient donc déjà morts). La capture de campagnols des champs et de larves de tipules montra que le régime est ambivalent au point de vue « économique » (Geroudet, 1999).

Comportement, voix

Cycle saisonnier

Au mois de Juillet, les premières mouettes rieuses arrivent à Genève ; avec le passage des chevaliers guignettes, c'est le signe que l'année tourne, l'annonce de l'automne. De leurs marécages nordiques, elles sont descendues vers ce lac qu'elles connaissent bien.

C'est le moment où l'on remarque la variété de leur plumage, en se demandant même s'il n'y a pas plusieurs espèces. Mais non, il n'y a que des adultes et des jeunes. Les premières blanches et grises, avec le bec et les pattes rouges, et les secondes, nées de l'été, tachetées de brun sur les ailes, et parfois au cou, avec une barre noire qui termine la queue blanche, le bec et les pattes jaunâtres. En février et en mars, les mouettes adultes revêtiront le capuchon brun chocolat du plumage nuptial, dont il reste encore quelques traces en juillet-août : les autres, trop jeunes encore, n'auront qu'un masque imparfait, et devront attendre leur deuxième hiver pour être pareilles à leur aînées. Au vol, les adultes se distinguent des autres espèces par le triangle blanc allongé qui s'étend sur les bords antérieurs de la main en s'élargissant vers la pointe liserée de noir ; ce triangle blanc est aussi visible chez les jeunes.

Chaque hiver, des milliers de mouettes séjournent à Genève, comme dans tant d'autres villes riveraines d'un lac ou d'un cours d'eau. Parfaitement acclimatées et habituées au voisinage immédiat des hommes, elles vivent la moitié de l'année de la nourriture abondante que leur dispense l'agglomération humaine. C'est un phénomène assez récent que cette évolution des mœurs hivernales des mouettes, car il n'en fut pas toujours ainsi ; on s'accorde à la voir naître dans le dernier quart du XIX^{ème} siècle, ça et là en Europe, puis se développer et s'étendre rapidement peut-être sous l'effet de la protection : il semble même que l'adaptation n'est pas achevée et qu'elle progresse lentement, les mouettes occupant de nouvelles localités, et se spécialisant et plus en plus dans le parasitisme (Geroudet, 1999).

Cycle journalier

Au petit jour, les mouettes s'éveillent sur le lac, où elles ont passé la nuit. La foule blanche rassemblée au large, bien loin des rives, commence à s'agiter : les oiseaux s'ébrouent, s'envolent, s'exercent en tourbillonnant comme des feuilles dans le vent, et leurs cris excités retentissent sur les eaux. Bientôt, leur « gymnastique matinale » terminée, elles prennent le départ par escouades, et d'un vol direct et rapide, gagnent leurs postes habituels ; chaque matin, dans la grisaille qui succède à la nuit, on la voit suivre le même chemin au-dessus de la ville. Les unes s'installent sur les toits et les cheminées des maisons, d'autres sur les quais, d'autres encore se pressent aux bouches des égouts qui se déversent en aval de la cité : certaines descendent le cours du Rhône. Elles semblent avoir des préférences individuelles, des habitudes fixes, et les groupes se mêlent rarement ; celles qui vagabondent sur les eaux des rivières et des lacs gardent une humeur farouche que les hôtes familiers des habitations ont abandonnée temporairement, quitte à la retrouver lorsqu'elles fréquenteront d'autres lieux (Geroudet, 1999).

Les voici qui couronnent les sommets de la ville, le paysage géométrique des toitures. Des postes élevés où elles sont perchées, leurs yeux ne cessent d'observer les alentours. Qu'une fenêtre s'ouvre et elles sont déjà deux ou trois qui se précipitent en criant. Un bras lance des miettes et dix, vingt mouettes foncent des toits voisins, entraînant dans leur course des congénères qui les ont vues partir, et c'est un carrousel criard et tournoyant : elles happent au vol les morceaux, les rattrapent dans une voltige acrobatique, puis quand la fenêtre se ferme, elles se ruent sur le rebord où gisent quelques débris. Peu à peu le vacarme s'apaise et chacune regagne son observatoire, les faites des toits se garnissent à nouveau d'oiseaux blancs jusqu'au prochain envol. Dans l'après-midi, les mouettes retournent au bord du Rhône ou du lac. Elle grossissent les rangs de celles qui s'alignent sur les balustrades et les petits murs, ou se groupent sur les pontons et devant les quais. Celles-ci attendent aussi l'aubaine d'un croûton de pain ou de déchets de cuisine, et entourent les passants de leurs cris. Ici elles somnolent, le bec sous l'aile, ou rectifient l'ordonnance de leur plumage, là elles se pressent autour des cygnes et des foulques et leur disputent leur provende dans un enchevêtrement tourbillonnant d'ailes et de cris. C'est aussi le moment du bain pour beaucoup d'entre elles et, comme dans toutes les actions, l'imitation ou le réflexe collectif joue un grand rôle : l'une commence, les voisines suivent l'exemple et en un instant toutes les mouettes rassemblées sur l'eau s'agitent, plongent la tête, battent des ailes, projettent des gouttes sur leur dos, s'ébrouent, se secouent, puis elles terminent souvent leur toilette au sec, en lissant chaque plume, en la graissant jusqu'à ce que le manteau soit bien compact. Ces soins ont une grande importance, de même que les bains de soleil, que les oiseaux pratiquent volontiers (Geroudet, 1999).

Partout dans les airs leurs ailes légères, tantôt battant avec mesure, tantôt glissant immobiles, ou bien dessinant d'audacieuses acrobaties. Disputes et jalousies sont fréquentes chez ces oiseaux voraces et insatiables, mais elles ne détruisent jamais l'esprit sociable ; un individu tout à fait isolé est chose rare, et il s'empresse de retrouver une compagnie dès que c'est possible. Tout danger les voit réagir avec un ensemble impressionnant : l'arrivée du faucon pèlerin ou de l'épervier, à peine signalée par un cri d'alarme, provoque une levée massive en un vol immense et compact. En cette occasion, et en d'autres encore, il semble que la foule des mouettes ne forme qu'un bloc et qu'une conscience collective dirige mystérieusement leurs actions.

Le soir venu, et déjà bien avant la nuit, tous ces oiseaux gagnent le lac au vol, en longs rubans irréguliers qui frôlent les toits avec une vitesse étonnante. Jusqu'à la nuit noire se poursuit le passage des mouettes, au ras de l'eau ; au large on entend encore quelques cris, et surtout le bruit d'eau et d'ailes annonçant le bain du soir ; les nuits claires, elles ne dorment guère et leurs cris aigres arrivent jusqu'au rivage. Ailleurs, les « dortoirs » des mouettes sont situés non seulement sur des eaux calmes et abritées, mais aussi sur des bancs de sable ou de gravier, sur des plages découvertes et des îlots ou des rochers. >> Dortoirs : ils sont occupés dès la fin de la période de reproduction ; en réalité, l'espèce forme des dortoirs toute l'année mais au début ils rassemblent des immatures et des adultes non reproducteurs. Les plus gros comptaient 28 000 oiseaux en Angleterre, jusqu'à 22 000 en Belgique, 26 000 en Suisse (lac de Zürich) et, jusqu'à 60 000 et même 100 000 sur un lac proche de la Crau en France. Ces dortoirs sont plus ou moins proches des gagnages et, éventuellement, des colonies (Geroudet, 1999).

L'activité d'une colonie ne cesse jamais : partout des oiseaux vont et viennent, volent vers les champs et les étangs en quête de nourriture, se disputent aigrement, nagent entre les nids où couvent leurs compagnons. Bien souvent, une excitation générale s'empare des mouettes, provoqué par l'apparition d'un busard ou de quelque autre rapace qui, aussitôt pris en chasse par une meute crieuse, s'empresse de fuir : les renards et les chiens aussi sont attaqués à coups de bec. Lorsqu'on s'approche d'une grande colonie, le vacarme qui s'en dégage se perçoit d'assez loin, et devient un tumulte dès que la nuée blanche tournoie au-dessus de nos têtes. Certaines mouettes sont assez hardies pour se jeter en piqué sur nous, sans toutefois oser nous toucher (Geroudet, 1999).

Voix

Au point de vue esthétique on s'accordera à dire que les cris rauques des mouettes ne soulèvent pas l'admiration. Pourtant ils ne sont pas si désagréables : ce sont des cris d'oiseaux d'eau qu'il faut entendre dans le bruit des vagues et du vent. Elles en sont **prodigieuses** : à toute occasion elles manifestent leur sentiment. Sans doute les cris doivent-ils avoir chaque fois une expression particulière, car ils sont très variés : krièb... le cri plus fréquent au vol, un caquètement kèckèckèck... dans des disputes ou comme avertissement, ri...ri...kli... cri de peur qui jette l'alarme, ghèghèghè sec d'alerte comme un ennemi terrestre, rè...rè...krè... cri nocturne des migrants,.... (Geroudet, 1999).

On a distingué une dizaine de cris ayant des significations différentes dans des circonstances particulières (Geroudet, 1999).

Migrations

Les migrations des mouettes rieuses sont parmi les mieux connues, car depuis plus de trente ans on a bagué des quantités de ces oiseaux. Dans les îles britanniques et les pays méditerranéens, elles sont en grande partie sédentaires. Partout ailleurs, les sédentaires sont assez rares ; un jeu complexe de migrations étend son réseau sur le continent, et les populations diverses se mêlent au cours de leurs voyages. Les quartiers d'hiver couvrent presque toute l'Europe, de la Baltique jusqu'à la Méditerranée, et comprennent l'Afrique du Nord ; il est même des mouettes qui, longeant les côtes atlantiques, se rendent en Sénégal. Les oiseaux de la colonie suisse d'Uznach hivernent, pour la plupart, dans le bassin occidental de la Méditerranée, et sur les côtes atlantiques de France et d'Ibérie, dans le golfe de Gascogne ; un petit nombre d'entre eux gagne le nord de l'Italie en franchissant probablement les Alpes. Très peu de ces indigènes restent en hiver sur les lacs de Suisse. A cette saison, ces derniers hébergent des mouettes hivernantes ou de passage, qui viennent surtout d'Europe centrale (Wurtemberg, Bavière, Bohême, Moravie, Saxe, Silésie) ou encore de Poméranie, de Pologne, de Prusse orientale, voire même de Hollande, du Danemark, de Suède, de Finlande, de Russie, des pays Baltes et de Hongrie. Le nombre total des oiseaux hivernant en Suisse est évalué à 40 000 individus environ (Geroudet, 1999).

Les troupes de mouettes voyagent de nuit et de jour, rangées en vols triangulaires, dont les chevrons glissent très haut dans le ciel. Tantôt leur hâte les engage à couvrir de longues étapes, ainsi les jeunes qui, une ou deux semaines après leur premier vol, partent du centre de l'Europe atteignent en quelques jours les rivages méditerranéens ; tantôt elles s'attardent à leur gré sur les lacs et les rivières, dans les baies, aux bouches des fleuves ; elles flânent de ville en ville et gagnent tout tranquillement leur quartier d'hiver, à moins qu'une autre station ne les retienne ou qu'elles se laissent entraîner par d'autres mouettes vers des contrées fort éloignées de leur but primitif. Beaucoup regagnent leur station d'hiver très fidèlement pendant des années, et retournent nicher au même endroit. Les voies principales que suivent les migrants sont en premier lieu les côtes maritimes, puis les larges vallées des fleuves. Il est cependant bien certain qu'ils franchissent même de hautes montagnes comme les Alpes (Geroudet, 1999).

Exemple de vitesse maximum lors de migrations : mouette baguée en Belgique un 21 décembre et reprise le 23 décembre dans les Bouches-du-Rhône (France) : 850 km. La fidélité aux lieux de reproduction est grande et les « déménagements » à plus de 300 km sont rarissimes. Les déplacements à moins de 100 km sont les plus nombreux chez les oiseaux qui s'installent pour nicher.

Exemple des migrations effectuées par les oiseaux de quelques régions : les oiseaux de Sologne et de Brenne (France) hivernent jusque sur les côtes du Portugal, du sud-ouest et de l'est de l'Espagne et certains vont même jusqu'au Maroc. Ceux de Camargue se rendent jusque sur les côtes orientales de l'Espagne, en Algérie et en Tunisie. Enfin, ceux de la Dombes vont en Espagne, au Portugal et en Suisse. La plupart suivent les côtes mais certains traversent la Méditerranée pour atteindre la Corse, la Sardaigne ou la Tunisie.

Reproduction, propagation

Caractéristiques

De nombreuses colonies comptent de 11 à 100 couples, 25 % de 101 à 1 000 et les plus grandes atteignent plusieurs milliers : 5 000 à 10 000 en Tchécoslovaquie ; 12 000 en Grande-Bretagne et 21 000 aux Pays-Bas (en 1976). La densité des nids atteint 2-5/m² (Ukraine) ; en Biélorussie on a trouvé 637 nids sur 4 500 m². Cette densité dépend de la végétation présente, de la situation par rapport au centre de la colonie. Entre les nids, la distance varie entre 50 et 120-130 cm et va jusqu'à 2-5 m ou plus, mais ils peuvent aussi presque se toucher.

La maturité sexuelle est acquise à 2-3 ans et même seulement 1 an (femelles surtout) ; en Angleterre, sur 184 pontes, il y en avait 16 % d'un œuf, 14 % de 2 œufs et 70 % de 3 œufs (Geroudet, 1999).

Cycle de reproduction

En avril et en mai, les nids sont bâtis en quelques jours et les deux sexes participent à ce travail ; selon le site adopté, leur construction varie étonnamment. En Dombes, beaucoup reposent sur des touffes de laiche ou des joncs, s'appuient à des massifs de scirpes et de roseaux ; d'autres flottent, à peine amarrés aux tiges voisines ; les amas de vieux roseaux couchés sont aussi adoptés. A la base du nid, s'accumulent des matériaux divers : tiges de roseaux et de joncs, herbes sèches, radicelles, en un amas dont la hauteur atteint jusqu'à 30 cm. Sur ce fondement solide, qui est un radeau pour les nids flottants, une coupe très évasée de 15 à 20 cm de diamètre recevra les œufs. Souvent une partie de la construction descend dans l'eau comme une plate-forme et servira de rampe aux adultes et plus tard aux poussins.

La plupart des colonies comptent plus d'une centaine de nids, massés à une extrémité de l'étang (ou autre plan d'eau) où la végétation palustre, quoique dense, ne forme pas de fourrés épais et impénétrables ; les mouettes aiment en effet avoir un champ de vue dégagé et de l'eau libre autour de leur nid. En Camargue, une colonie habitait un îlot dénudé, au milieu d'un étang saumâtre, et les nids étaient dispersés parmi les touffes verdâtres des salicornes. Une colonie peut être formée de plusieurs « villages » à l'écart desquels se trouvent çà et là des couples isolés. La ponte commence au milieu d'avril et se poursuit jusqu'en mai ; on trouve même des couvées de remplacement à fin juin. Les œufs, au nombre de deux ou trois, sont pondus à un jour d'intervalle ; les oiseaux d'un même « village », déposent leurs œufs avec une remarquable simultanéité. Mâle et femelle couvent à tour de rôle pendant 22 à 24 jours (Geroudet, 1999).

Dès le mois de mars, l'emplacement de la colonie est fréquenté par des mouettes qui s'y reposent et y jouent bruyamment, tournoyant souvent dans le ciel en carrousel criard, puis se précipitant vers l'eau en étourdissantes voltiges. Cependant, elles n'y dorment pas toujours et souvent se retirent encore la nuit sur les eaux d'un lac ou au centre d'un étang du voisinage. Beaucoup d'entre elles arrivent déjà accouplées. Les mâles qui ne le sont pas occupent certains points en dehors de la colonie, où ils stationnent et attirent les femelles par leur parade nuptiale. Celle-ci est composée de deux mimiques : l'oiseau salue toute mouette qui passe avec de longs cris : krièb krièb groab groab dont la répétition s'accélère jusqu'à des grogrogro rauques et profonds, en même temps, il tend en haut le cou gonflé, écarté du corps les poignets des ailes et déploie la queue. Cette attitude d'intimidation est souvent suivie d'une posture d'apparence menaçante : le cou s'abaisse et se tend en avant le bec refermé en émettant des kvirr kvirr ; le corps est alors horizontal, le dos courbé et les ailes encore écartées. L'alternance de ces gestes paraît attirer les femelles. Si l'une se pose près du mâle, la mimique de quête intervient : le corps horizontal, l'oiseau tend le cou en avant et agite la tête de haut en bas avec des mouvements de va-et-vient ; le corps horizontal, l'oiseau tend le cou en avant et agite la tête de haut en bas avec des mouvements de va-et-vient, comme pour demander de la nourriture ou montrer sa soumission. Ces duos se terminent plus tard par l'offrande d'un petit poisson et par l'accouplement. La femelle s'envole vers d'autres sollicitateurs, mais peu à peu elle s'attache à un seul mâle, pour toute la nidification. Le territoire du couple se réduit alors à quelques mètres carrés autour du nid, qui seront défendus avec énergie contre les intrusions. Dans les colonies serrées, le rayon de ce territoire n'est plus qu'une portée de bec, les nids se touchant presque (Geroudet, 1999).

Environ 80% des œufs, voire davantage, sont pondus en l'espace de 2 semaines et cette synchronisation est plus marquée dans les subdivisions des grandes colonies. Elle est avantageuse puisque l'on admet qu'elle réduit la période sensible où l'espèce est particulièrement exposée aux prédateurs. L'incubation commence dès la ponte du 1^{er} œuf mais n'est pas très ferme, à ce stade la femelle quitte souvent le nid ; en fait, l'incubation peut aussi ne commencer qu'avec le 2^e ou même le 3^e œuf. L'éclosion dure de 2 à 6 jours (Geroudet, 1999).

Les poussins mettent un ou deux jours à sortir de leur prison. Aussitôt après leur éclosion, les parents emportent au loin des coquilles brisées. Elles sont encore bien faibles, ces mignonnes boules de duvet ! Quelques jours après la naissance, les poussins quittent le nid et commencent à explorer les environs ; ils nagent, ils grimpent et, lorsque les parents apportent la becquée, ils se précipitent en poussant des sifflements de supplication. Pour éviter les rayons de soleil, ils cherchent l'ombre des plantes où se glissent sous l'un des parents. En cas de danger, ils se cachent dans la végétation sous les touffes de laiche, et là, ils sont quasi introuvables, tant à cause de leur immobilité que leur livrée tachetée. Beaucoup meurent, les uns tués par l'insolation ou les pluies froides, d'autres sont piétinés et mordus au cours des disputes et des prises de bec des adultes, d'autres encore sont la proie des brochets, des corneilles, de petits carnassiers, etc (Geroudet, 1999).

À la mi-juin volent les premières jeunes mouettes, qui sont alors âgées de cinq à six semaines ; peu après, les parents cessent de les nourrir et quittent la colonie. Leur progéniture suit bientôt leur exemple, de sorte que vers la mi-juillet, soit quatre mois après l'arrivée des oiseaux nicheurs, il ne reste plus de la colonie que des nids souillés et piétinés, des plumes éparées et quelques individus attardés (Geroudet, 1999).

Les avantages de la vie en colonie ont fait l'objet de nombreuses hypothèses et discussions. Parmi ceux que l'on suggère le plus souvent, l'échange d'informations relatives aux gagnages (sources de nourriture) a été le plus débattu (Geroudet, 1999).

Parmi les espèces associées à la mouette rieuse en période de reproduction, la plus fidèle est le grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*), mais il y a aussi le Grèbe castagneux, des sternes Limicoles (Geroudet, 1999).

Succès de la reproduction

En Angleterre (1968-1973), sur 13 208 œufs (3 525 couples), 41,6 % sont éclos et 61,1 % des jeunes s'envolèrent. Ailleurs, mais aussi en Angleterre (1961-1963), on avait enregistré un succès très faible (de 5,8 % à 15,2 % des œufs pondus avaient produit des jeunes capables de s'envoler). Le succès est plus grand au centre des colonies qu'à la périphérie et c'est là une autre manifestation de la stimulation sociale. Globalement, il est plus faible dans une colonie où la densité est très forte, car certains couples s'installent en des lieux peu favorables ; il est plus grand en pleine période de nidification qu'au début ou à la fin de celle-ci ; enfin les pertes sont les plus importantes au stade œuf et lors de l'éclosion ; si l'échec est très grave, la colonie toute entière (ou seulement une partie) peut déménager (Geroudet, 1999).

DISTRIBUTION ACTUELLE

Situation actuelle et tendance

Actuellement, la mouette rieuse niche dans 32 pays européens avec un total estimé de 2 087 000 couples, dont 850 000 à 1 150 000 en Europe centrale. Vers 1973-1977, l'Allemagne en hébergeait environ 66 700, la Tchécoslovaquie (Bohême-Moravie) 200 000 à 350 000 et les Pays-Bas environ 200 000, dont plus de la moitié sur les côtes.

Elle niche donc dans presque toute l'Europe : du midi de la France, de l'Italie du nord, de la Bulgarie et de la Crimée jusqu'en Islande, en Scandinavie méridionale, en Finlande et au nord de la Russie. L'espèce s'étend à l'est jusqu'en Mongolie et sous une forme à peine différente, habite encore le Kamtchatka. En France, elle se reproduit communément en Sologne, en Brenne, dans la Forez, en Dombes, en Camargue et peut-être dans d'autres régions marécageuses encore ; en Belgique, elle niche à l'embouchure de l'Escaut et en Campine. La Suisse héberge une grande colonie protégée au marais d'Uznach dans la plaine de la Linth et quelques petits établissements au lac de Constance (Vieux Rhin), au Seeland et au Neeracherried (etc) ; on trouve parfois un nid au bord du Léman parmi les Sternes du delta de la Dranse (Haute-Savoie) (Geroudet, 1999).

Elle a également colonisé le Groenland depuis 1969 (il y a eu jusqu'à 10-12 couples nicheurs), Terre-Neuve depuis 1977 (quelques couples) et elle s'est installée aux Etats-Unis pour la première fois en 1986, à côté de *Larus atricilla*. Au Canada, elle est signalée le long du Saint-Laurent en automne (Québec) et elle niche dans cette province depuis 1981 ; l'hiver on la voit à Terre-Neuve et depuis le Labrador jusqu'à l'Etat de New-York (Geroudet, 1999).

Depuis une cinquantaine d'années, les effectifs de l'espèce se sont progressivement élevés en Europe comme l'ont prouvé les recensements. Ainsi, en Angleterre et au Pays de Galles, il y avait 35 000 à 40 000 couples en 1938, 46 000 à 58 000 en 1958 et 100 000 à 110 000 en 1973. De même, en Estonie, la population nicheuse est passée de quelques 20 000 en 1960 à 75 000 en 1975 ; en Lettonie, de 10 000 en 1946 à 80 000 en 1972-1975. Ce phénomène est plus ancien dans certains pays, puisqu'il fut noté dès le XIX^{ème} siècle.

Pour la **France**, le nombre de couples nicheurs s'élevait à 35 000 environ depuis 1980 (Atlas 1985-1989) (environ 13 000 en 1962-1963 et 25 000 en 1976), auxquels il fallait ajouter quelques 70 000 sujets immatures ou non reproducteurs à la fin de l'hiver. La répartition a changé et de petites colonies se sont installées çà et là. Les régions les plus peuplées étaient alors la Brenne, la Sologne, le Forez, l'Alsace, le Pas-de-Calais, la Dombes et la Camargue. En Alsace, les effectifs sont passés de 30 couples en 1962 à 60 en 1969, 2 600 en 1986 et presque 4 300 en 1993. En hiver la population est considérablement renforcée par des oiseaux venus d'autres pays européens et en décembre 1996 on a dénombré 1 163 553 mouettes rieuses sur un total de 1 751 996 Laridés.

En **Suisse**, au XIX^{ème} siècle, il n'y avait qu'une seule colonie qui eut jusqu'à plus de 100 couples, celle du Kaltbrunner Ried (canton de Saint-Gall). Au XX^{ème} siècle, l'expansion se fit en deux temps, le second se déroula vers 1960-1970 et l'espèce s'installa en plusieurs sites. La plus grosse colonie actuelle se trouve au Fanel (lac de Neuchâtel). L'effectif total était d'environ 3 300 couples en 1976-1985. En hiver, ce sont environ 180 000 mouettes rieuses qui séjournent en Suisse.

En **Belgique**, en 1988, il y avait environ 14 000 couples nicheurs répartis à la périphérie du pays, surtout dans le Nord (provinces d'Anvers et du Limbourg essentiellement ainsi qu'au Zwin sur la côte) (Geroudet, 1999).

L'expansion vers le **nord de l'Europe** a été attribuée à l'adoucissement général du climat entre 1900 et 1950. L'arrêt des persécutions (ramasse des œufs) et sa familiarité avec l'homme quand on ne la pourchasse pas ont également favorisé l'essor démographique. La permanence de certaines sources de nourriture (notamment les décharges) a permis un accroissement de la longévité ; l'augmentation des surfaces où elle trouve une grande partie de sa nourriture en hiver lui a été aussi bénéfique. Enfin, en hiver, elle a pénétré dans les villes que traverse un fleuve ou une rivière et y a trouvé à la fois refuge pour la nuit et aliments. C'est ainsi qu'on la voit au repos sur les stades ou sur des bâtiments. On en a dénombré jusqu'à 50 000 à Hambourg à cette saison et jusqu'à 287 000 à Londres.

Toutefois, depuis 1975-1980, l'expansion connaît une stagnation et localement on a même remarqué un recul des effectifs, ce qui montre probablement que les capacités d'accueil (capacités de charge) des milieux fréquentés ont été atteintes. On a également noté des changements dans la distribution à l'échelon régional, cependant, l'expansion se poursuit sur les côtes d'Europe centrale. En Allemagne (Land de Mecklenburg-Vorpommern) les effectifs sont passés de 35 000 en 1993 à 67 000 en 1978, 77 000 en 1983 (mais il est vrai qu'en 1988 on en comptait seulement 57 000) (Geroudet, 1999).

BIOTOPES

A certaines époques, les mouettes s'abattent dans les prés et les champs mouillés par la pluie, y recherchant les vers et les insectes. Elles suivent volontiers le laboureur et trouvent une nourriture abondante dans les sillons fraîchement ouverts. On les observe alors souvent loin de l'eau, qui est pourtant leur élément naturel.

Mais leur prédilection va aux marais inondés et aux plages de limon où elles barbotent avec joie, en piétinant la vase rapidement pour en faire sortir les animalcules convoités. On les rencontre aussi en grand nombre sur les plages et les lagunes des côtes maritimes et à l'embouchure des fleuves.

Comme tant d'oiseaux des rivages, elles n'aiment guère les arbres, et ne s'y posent que lorsqu'ils sont dépouillés de leurs rameaux. Toutefois, elles voltigent volontiers autour de leurs frondaisons lorsqu'elles chassent les fourmis ailées, les moucherons ou d'autres insectes éclos par myriades. C'est un gracieux spectacle que de voir alors ces oiseaux évoluer en cercles, et décrire des courbes capricieuses en happant leurs proies en vol. Les cerisiers reçoivent aussi leur visite quant les fruits sont mûrs.

Les colonies nicheuses de mouettes rieuses s'établissent pour la plupart dans les marais étendus, au bord des lacs et des étangs où croissent laiches et roseaux. Il en est qui choisissent aussi des îlots de graviers ou de sable, des dunes littorales ; elles nichent rarement sur les îles de la mer, qui sont plutôt le domaine des goélands et des sternes.

Les causes de l'expansion de cette espèce sont nombreuses mais les **facultés d'adaptation** de l'espèce ont contribué au phénomène. En effet, la mouette rieuse a occupé des milieux nouveaux pour se nourrir et se reproduire, bassins de décantation, gravières, digues. En outre, elle est mobile et si une colonie est détruite, ses membres s'installeront ailleurs rapidement. Elle a bien sûr profité de la création de réserves où elle niche en sûreté. Comme le goéland argenté, elle a bénéficié de la multiplication ou de l'agrandissement des décharges, qui lui fournissent toute l'année des aliments : en 1975, on en a compté environ 70 000 et même 100 000 par jour sur la décharge de Marseille (Geroudet, 1999).

IMPACTS POSITIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

En maintes régions, la protection qu'assure une colonie de mouettes rieuses est appréciée par d'autres espèces qui nichent volontiers en leur société ; les canards et les grèbes recherchent ce voisinage qui garantit plus de sécurité à leur couvée (Geroudet, 1999).

Sur l'homme et ses activités

Aucun

IMPACTS NEGATIFS

Sur le milieu naturel et les autres espèces présentes

Kleptoparasitisme

Ce comportement permet à certains sujets de ne pas se nourrir directement certains jours. La mouette rieuse parasite surtout d'autres oiseaux d'eau qui capturent des proies qu'elle ne pourrait atteindre qu'avec difficulté sinon pas du tout (poissons et mollusques). On a noté ce comportement aux dépens de sternes (exemple : sterne caugek), grands Limicoles (exemple : vanneau huppé), puffin des anglais, hérons, Alcidés, Corvidés, martin-pêcheur, étourneau et grives, ainsi qu'à l'encontre de congénères (Geroudet, 1999).

Influence en hiver

En hiver, la présence de très nombreuses mouettes rieuses dans les champs a suscité la crainte qu'elles nuisent aux populations de vers de terre, dont on connaît le rôle bénéfique. Une étude faite en Suisse a montré que les lombrics représentent effectivement 92 % (en poids sec) de la nourriture (95 estomacs examinés : ils en contenaient tous). Si 90 % de la ration hivernale sont représentés par ces vers, la mouette rieuse doit en manger 150-200 g par jour (poids frais). Sa chasse est évidemment la plus fructueuse en période de labour ; elle les capture aussi dans les prairies et les champs tant que le sol n'est ni trop sec ni gelé. Si leur nombre est insuffisant dans un secteur, elle les cherchera ailleurs. Au nord du lac de Genève, il s'est avéré que sur les 3 800 ha de la zone d'étude, se nourrissaient 1 000 à 2 000 mouettes rieuses entre août et novembre. Leur consommation fut estimée à 65-85 tonnes de lombrics. Or, la biomasse de ces invertébrés varie entre 600 et 400 kg/ha selon le milieu. En prenant une moyenne de 1 tonne/ha, la biomasse présente dans les champs était donc sans doute voisine de 3 800 tonnes et la consommation des mouettes représentait environ 2 % de ce total, ce qui est bien peu comparé aux pertes provoquées par les pratiques agricoles (environ 100 tonnes : animaux tués lors du labourage ou par les pesticides et engrais chimiques). En conclusion, le milieu étudié aurait pu accueillir davantage de mouettes rieuses, sauf dans la seconde moitié de l'hiver, quand les labours sont terminés et que les gelées sont plus fréquentes (Geroudet, 1999).

Sur l'homme et ses activités

Selon les pêcheurs, la mouette rieuse, bien que très pacifique en période chaude devient un féroce agresseur du poisson au moment des pêches, lorsque les bancs de poissons se concentrent. Des milliers de mouettes opèrent alors une prédation intense et procèdent à un écaillage en règle des poissons blancs qui échappent à leur capacité de préhension. Pris de panique, ceux-ci piquent au fond et soulèvent des gerbes de vases asphyxiantes. Lorsque le poisson n'est pas littéralement asphyxié, ses lamelles branchiales sont obstruées par des particules de dépôts organiques susceptibles de provoquer ultérieurement des lésions graves (infection mycosique et bactérienne).

En période douce, les mortalités sont souvent importantes et affectent principalement les gardons, les perches, les rotengles, les sandres.

En période de pêche d'étang l'activité des mouettes est inlassable. Ses courts repos sont nécessaires au dégorgeement des éléments indigestes (Collectif).

Cependant, selon Geroudet, 1999, sa consommation de poisson est plutôt faible (Geroudet, 1999).

La fréquentation des décharges d'ordures ménagères d'origines diverses prédispose les mouettes à la propagation des germes pathogènes néfastes à la santé humaine ou animale ; elles souillent les plans d'eau qui leur servent de dortoir. Les fientes de mouettes sont également infestées de multiples espèces pathogènes, leur régurgitats, lorsqu'ils sont infestés, contribuent à la propagation des virulences dans l'eau (Collectif).

REGULATION NATURELLE

Causes diverses

L'inondation des nids à la suite d'orages et la grêle affectent couvées et nichées. Les collisions avec des câbles électriques et surtout avec des avions sur les aérodromes sont les principales causes d'accidents. La mouette rieuse souffre du botulisme, de salmonellose, de l'empoisonnement lent par les métaux lourds et les pesticides, le **PCB**, etc., qui sont probablement la cause d'affaiblissements et d'infécondité. Il serait en effet étonnant qu'elle ne soit pas atteinte par ces polluants alors qu'aux Etats-Unis, il a été signalé que *Larus occidentalis*, le goéland d'Audubon et *Sterna forsteri* avaient été profondément atteints localement par la pollution : perturbations du comportement reproducteur et malformations chez les embryons et les jeunes qui réussissaient à éclore (ces produits empêchent l'organisme de fonctionner normalement). Les dérangements provoqués par les ornithologues lors de leurs études entrent pour une part non négligeable dans les pertes.

Prédateurs

Au nombre des prédateurs de l'espèce, on compte rats, renards, chiens errants, hérisson (œufs), putois, belette et, parmi les oiseaux, grand corbeau, corneille noire, pie, choucas, goélands argentés, brun et marin ; chez les rapaces, le milan noir, l'autour, rarement le hibou grand-duc et surtout le faucon pèlerin. Sur 221 aires de ce dernier, on a trouvé 168 mouettes rieuses (sur une total de 6 410 oiseaux), ce qui ne reflète pas toute la réalité car en dehors de la période de nidification et sur les côtes, ce faucon chasse régulièrement les Laridés. Ainsi, en Finlande, la mouette rieuse a représenté 7,5 % de ses proies (sur 1 075) en Ecosse 1,8 % sur 450, mais jusqu'à 23,4 % à Francfort-sur-le-Main, Allemagne (sur 158) et 10,1 % en Vendée (sur 287 proies).

Parasites

Jusqu'en 1979, on avait trouvé chez la mouette rieuse 17 espèces de cestodes, 29 de trématodes et 9 de nématodes (vers internes), dont seulement 3, sur ce total, étaient des parasites de poissons (ce qui montre qu'il faut nuancer le rôle de vecteur parasitaire de la mouette pour les poissons).

Parmi les causes possibles de régression locale, on peut noter l'élimination des décharges, ce qui réduit de façon importante les ressources alimentaires en hiver (Geroudet, 1999).

INTERVENTIONS HUMAINES / METHODES DE GESTION

Dans le bassin Artois-Picardie, cette espèce est indigène et est classée parmi celles dont les effectifs doivent être contrôlés et gérés. A l'heure actuelle, elle ne fait pas l'objet d'une gestion particulière, son impact négatif le plus conséquent est la prédation qu'elle exerce sur les populations animales.

POUR EN SAVOIR PLUS

Bibliographie

Collectif. La prolifération des oiseaux piscivores et le déclin de la production piscicole. In *Le crépuscule des étangs : agression et pollution du milieu aquatique*, pp. 27.

Geroudet, P. (1999). *Les Palmipèdes d'Europe*, Michel Larrieu édition. Delachaux et Niestlé, Paris.

GLOSSAIRE

Abiotique : *adj.* Désigne un facteur écologique, un phénomène ou un processus de nature physico-chimique, donc indépendant des êtres vivants ou qui est entièrement contrôlé par des paramètres non biologiques.

Adventice : *n.f.* Qui pousse hors de sa place normale.

Agnathes : *n.m.* Ils forment un sous-embranchement (ou une classe selon les systématiciens) de vertébrés caractérisés par un mode de vie aquatique, un squelette cartilagineux, la présence de branchies, l'absence de mâchoires et de nageoires paires. Les agnathes ou cyclostomes qui comprennent les vertébrés les plus primitifs ont longtemps été classés parmi les poissons. La bouche de forme circulaire, armée de denticules ne peut se fermer ni s'élargir, d'où leur nom de cyclostomes.

Allochtone : *adj.* Désigne une espèce d'origine étrangère à un peuplement donné et introduite par l'homme dans ce dernier.

Alloenzyme : *n.f.* Protéines présentant des activités enzymatiques qualitativement identiques et codées par des allèles différents d'un même locus.

Allométrie : Croissance différentielle (positive ou négative) des diverses parties du corps les unes par rapport aux autres.

Amphihalin : *adj.* Se dit d'une espèce animale qui peut vivre dans des milieux de salinité très variée : de l'eau douce à l'eau de mer.

Anadromie : *n.f.* mouvement migratoire de « montée » dans un réseau hydrographique, en direction amont (le contraire de **catadromie**)

Anthropique : *adj.* Qui est propre à l'homme et/ou qui résulte de son action.

Atrésie : *n.f.* Dégénérescence des cellules sexuelles au sein d'une gonade. Dans un ovaire, les ovocytes peuvent devenir atrétiques.

Autochtone : *adj.* Qui est originaire du pays qu'il habite, dont les ancêtres ont toujours habité ce pays.

Ballast : *n.m.* poids d'eau ou d'objets inertes embarqués à bord d'un navire pour le lester. Compartiment d'un bateau où on met le ballast.

Barbillon : *n.m.* Filament tactile placé de chaque côté de la bouche, chez certaines espèces de poisson (carpe, barbeau...).

Benthique : *adj.* Ayant un lien avec le fond de l'eau.

Benthophage : *adj.* Alimentation à base de proies benthiques.

Biodiversité : *n.f.* C'est la variété de la vie sur terre. Elle se mesure par la variété au sein des espèces (diversité génétique), la variété entre les espèces et la variété des écosystèmes.

Biométrie : *n.f.* Etude mathématique des variations biologiques à l'intérieur d'un groupe déterminé. Un système biométrique est donc un système automatique de mesures basé sur la reconnaissance des caractéristiques physiques ou comportementales d'un individu.

Biotélémetrie : *n.f.* Méthode de suivi à distance du déplacement d'un organisme à partir de signaux acoustiques provenant d'un émetteur radio fixé sur (ou dans) celui-ci (synonymes : radio pistage, tracking)

Biotique : *adj.* Qui est propre à la vie. Facteurs biotiques : ensemble de facteurs écologiques liés aux êtres vivants : la compétition, la prédation, le parasitisme, le mutualisme, constituent par exemple, autant de facteurs biotiques.

Biotope : *n.m.* Aire géographique où les facteurs écologiques gardent les mêmes valeurs à peu près constantes qui permettent le développement de telle ou telle espèce.

Branchiospine : *n.f.* Structures saillantes situées sur les arcs branchiaux et susceptibles de jouer un rôle de rétention des particules ingérées : filtre branchial (synonyme : branchiocténies).

Brucellose : *n.f.* Groupe d'affections dues à la *Brucella*, fréquente chez l'homme et chez l'animal.

Caréné : *adj.* Muni d'une carène. Carène : *n.f.*

Chémoréception : *n.f.* Capacité de percevoir des messages chimiques par l'intermédiaire de chémorécepteurs.

Circadien : *adj.* Se dit d'un rythme basé sur 24 heures.

Compétition inter-spécifique : Interactions entre les organismes vivants, ici entre espèces différentes, qui luttent pour l'accès aux ressources (lumière, substances nutritives, eau...).

Conversion : *n.f.* Rapport entre la quantité de nourriture ingérée et le gain de poids de l'organisme.

Cosmopolite : *adj.* Se dit d'une espèce qui possède une large répartition géographique, qui est trouvée dans de nombreuses régions du globe.

Cténoïde : *adj.* Qui a son bord libre dentelé ou hérissé de piquants, en parlant des écailles de poissons.

Degrés-jours : La durée du développement (maturation sexuelle, embryogenèse, vie larvaire) est exprimée par le nombre de jours multiplié par la température de l'environnement au cours du développement gonadique, de l'incubation des œufs...

Déprédation : *n.f.* Vol, pillage accompagné de destruction. Exploitation de la nature sans précaution écologique.

Détritivore : *adj.* Régime alimentaire à base de débris organiques (substances organiques en voie de décomposition).

Dévalaison : *n.f.* Mouvement migratoire vers l'aval (synonyme d'avalaison).

Diatomivore : *adj.* Alimentation à base d'algues unicellulaires : les diatomées.

Ecosystème : *n.m.* Ensemble dynamique complexe de collectivités végétales et animales (ce qui comprend les êtres humains) situées dans un environnement donné. Souvent les frontières des écosystèmes tiennent bien plus aux paramètres que les êtres humains fixent arbitrairement en fonction de la question scientifique, administrative ou stratégique qu'ils veulent étudier plutôt qu'à des dimensions physiques. C'est une portion de territoire, considérée dans ses trois dimensions et distincte de son voisinage, à l'intérieur de laquelle interagissent, dans l'espace et dans le temps, un environnement physique particulier (climat, sol, géologie, relief, eau) et des communautés vivantes (végétation, faune, société humaine). La dimension spatiale de l'écosystème est très variable ; elle va de la planète dans son ensemble jusqu'à la plus petite fraction de la surface terrestre.

Ejoindre : *v.* Fait de couper certaines parties des plumes d'un oiseau afin de l'empêcher de s'envoler.

Encéphalite : *n.f.* Maladie inflammatoire de l'encéphale.

Endémique : *adj.* Qualifie le fait qu'une espèce vivante soit exclusivement inféodée à une aire biogéographique donnée, en général de faible étendue.

Entomophagie : *n.f.* Alimentation à base d'insectes.

Epizootie : *n.f.* Maladie contagieuse atteignant un grand nombre d'animaux.

Erratique : *adj.* Espèce qui change souvent de région de façon intermittente, dont la distribution est aléatoire

Esocicole : *adj.* Zone fréquentée par les brochets (genre *Esox*)

Essaim : *n.m.* Grande multitude d'hommes ou d'animaux : un essaim de sauterelles. Nombre considérable de choses surgissant à la fois.

Eurytherme : *adj.* Se dit d'un organisme qui supporte de fortes variations de températures.

Euryvalence : *adj.* Se dit d'un organisme qui supporte de fortes variations de différentes natures.

Exogène : *adj.* En dehors, étranger.

Exotique : *adj.* Qui a été transporté des pays étrangers, qui n'est pas sur son sol naturel.

Expansion : *n.f.* Objet qui se développe ou propagation

Extrinsèque : *adj.* Qui vient du dehors.

Férale : *adj.* Se dit d'une population animale issue d'animaux échappés de captivité.

Génésique : *adj.* Relatif à la génération. Génération : *n.f.* : Fonction par laquelle les êtres organisés se reproduisent. Un être vivant ne pouvant être produit que par un autre être vivant d'une même espèce, le mot génération est synonyme de reproduction.

Grégarisation : *n.f.* Fait de devenir grégaire. **Grégaire** : Se dit des animaux qui vivent en troupe, des plantes qui croissent en grand nombre dans un même lieu. Grégarisme : tendance de certains animaux à vivre en groupe.

Gynogenèse : *n.f.* Procédé de reproduction uni parentale, à partir du seul ovocyte activé.

Helminthe : *n.m.* Ver parasite de l'intestin de l'homme et des animaux.

Hermaphrodite : Se dit d'une fleur ou d'un animal regroupant à la fois des organes reproducteurs mâles et femelles

Hybridation : *n.f.* Action consistant à créer des hybrides, c'est à dire des organismes obtenus par croisement de parents provenant de taxa différents ou de populations génétiquement distinctes d'une même espèce.

Hydropisie : *n.f.* L'hydropisie infectieuse attaque la cavité abdominale qui, sous l'accumulation de liquide purulent, se dilate fortement. Quand un poisson est gravement atteint, les écailles se soulèvent, ce qui donne à l'individu une apparence typique de pomme de pin.

Ichtyocénose : *n.f.* Ensemble des espèces de poissons vivant dans un écosystème.

Ichtyomasse : *n.f.* Ensemble des poissons vivant dans un cours d'eau, un étang, ... **Ichtyologie** : *n.f.* Partie de la zoologie qui traite des poissons.

Ichtyophagie : *n.f.* Alimentation à base de poissons (*Ichtyos*), synonyme de piscivore.

Indigène : *adj.* Originaire du pays. Etabli dans un pays depuis un temps immémorial.

Intrinsèque : *adj.* Qui est au-dedans d'une chose, qui lui est propre et essentiel.

Introduction : *n.f.* Action de faire entrer une chose.

Invertivore : *adj.* Alimentation à base d'invertébrés (généralement des insectes mais aussi des vers, crustacés et mollusques).

Jarre : *n.m.* Poils de garde ou poils de jarre : ce sont des longs poils durs formant la fourrure externe.

Kératinisé : *adj.* Enrichissement en kératine (scléroprotéines) des cellules du tégument.

Leptospirose : *n.f.* Maladie bactérienne, transmise par de nombreux rongeurs (morsure) mais surtout par les eaux souillées par leur urine. Elle est due à deux espèces de **leptospire** : *Leptospira interrogans* et *L.biflexa*. La première est pathogène pour l'homme et l'animal.

Ligulose : *n.f.* Affection parasitaire occasionnée par des ligules. Ligule : genre de vers cestodes qui vivent dans l'intestin des poissons et des oiseaux.

Lithophile : *adj.* Affinité d'un organisme pour un substrat fait de roches, de pierres, de cailloux (*lithos*).

Livrée : *n.f.* Pelage, plumage de divers animaux qui se modifie généralement pendant la mue, la période d'activité sexuelle...

Manne : *n.f.* Pannière métallique ou en plastique qui sert à transporter les huîtres en différents lieux.

Micropyle : *n.m.* Orifice de l'ovule.

Mutation : *n.f.* Modification héréditaire du patrimoine génétique qui n'est pas due à un phénomène de recombinaison. Changement génétique : modification d'une ou plusieurs bases d'un seul codon.

Naissain : *n.m.* Terme d'aquaculture, il correspond en général au regroupement des jeunes individus d'une espèce. Par exemple pour la moule de bouchot, on place le naissain (les larves) à l'endroit le plus éloigné du rivage. Cela peut également exister à l'état naturel comme c'est le cas, en Baie de Somme, chez la coque.

Nasse : *n.f.* Sorte de panier d'osier, de fil de fer..., pour prendre du poisson. Elles peuvent être de différentes formes. On les utilise pour la pêche des poissons de fond, anguilles principalement, et pour capturer les écrevisses ; en mer, pour pêcher les langoustes et les homards.

Olfactomètre : *n.m.* Appareil permettant de détecter expérimentalement la sensibilité olfactive d'un organisme en lui proposant un choix entre différents messages chimiques ou entre différentes concentrations de substances dissoutes.

Osmorégulation : *n.f.* Mécanisme de régulation hydrominérale permettant de maintenir presque constante la pression osmotique du milieu intérieur.

Ovogenèse : *n.f.* Formation de l'œuf ou de l'ovule mûr et fécondable.

Oxyphile : *adj.* Se dit d'une espèce qui a besoin d'une quantité déterminée et plutôt importante d'oxygène pour vivre et se développer.

Parturition : *n.f.* Synonyme de « mise-bas » chez les mammifères.

Pathogène : *adj.* Agent vecteur d'affections parasitaires ou microbiennes.

Pelleterie : *n.f.* Art de préparer les peaux des animaux pour en faire des fourrures. Fourrure préparée selon cet art.

Pérlithophage : *adj.* Alimentation à base d'organismes fixés sur des fonds de roches, galets, de cailloux.

Péριοstracum : *n.m.* Une coquille de mollusque comprend trois couches. La plus externe est appelée **péριοstracum**, elle est constituée de conchyoline de consistance cornée et contient des pigments. La couche moyenne est l'**ostracum**. Elle est formée de prismes hexagonaux de calcite orientés orthogonalement à la surface et noyés dans la conchyoline. Ces deux couches sont secrétées par le manteau au niveau de cellules spécialisées. La couche la plus interne ou **proostracum** est aussi connue sous le nom de **couche à nacre**.

Périphyton : *n.m.* Le périphyton est l'ensemble des algues, généralement microscopiques, qui vivent dans l'eau accrochées à un support (roche, plante aquatique, sable, etc.).

Péritoine : *n.m.* Membrane séreuse qui tapisse l'intérieur des parois abdominales, servant d'enveloppe et de soutien à la presque totalité des organes contenus dans cette cavité.

Phéromone : *n.f.* Substance chimique qui, à faible concentration, est sécrétée et excrétée dans le milieu par un organisme et qui est captée (chémorecepteurs) par un autre organisme en qualité de message chimique jouant un rôle dans la vue de relation.

Phosphatases protéiques : *n.f.* Enzymes de phosphorylation des protéines.

Photophobe : *adj.* Réaction de répulsion vis-à-vis de la lumière (ou phototaxie négative).

Phylogénétique : *adj.* Qui a rapport à la phylogénèse c'est à dire à la recherche et l'établissement d'arbres généalogiques des organismes ou au développement paléontologique de l'espèce.

Phytophage : *adj.* Se dit d'un organisme qui se nourrit exclusivement de végétaux.

Phytophile : *adj.* Se dit d'un organisme ayant des affinités pour des végétaux (*phyton*), à des fins de protection, d'alimentation ou de reproduction.

Pile de pont : *n.f.* Massif de maçonnerie servant de support intermédiaire au tablier d'un pont.

Planctonique : *adj.* Qui a rapport au **plancton** : *n.m.* Ensemble d'organismes microscopiques ou tout au moins minuscules qui vivent en suspension dans les eaux douces ou salées. (phytoplancton pour les végétaux, zooplancton pour les animaux).

Planctonophage : *adj.* Alimentation à base de plancton.

Plantigrade : *adj.* Se dit des mammifères qui se déplacent sur la plante des pieds.

Poisson fourrage : *n.m.* Se dit d'un poisson blanc qui sert de nourriture aux poissons carnassiers.

Polychromatisme : *adj.* Se dit d'une espèce dont les individus peuvent posséder des couleurs différentes.

Polyoestrienne : *adj.* Chez les mammifères, se dit d'une espèce dont la femelle présente plusieurs phases oestrus au cours de son cycle annuel.

Polyphagie : *adj.* Se dit d'un animal supérieur omnivore (*synonyme* : allotrophie).

Polyploïdisation : *n.f.* Fait de devenir polyploïde. Polyploïde : *adj.* cellule possédant trois ou davantage de jeu de chromosomes, ou organisme possédant de telles cellules.

Ponceau : *n.m.* Petit pont à une seule arche servant à franchir un fossé, un ruisseau.

Plancton : *n.m.* ensemble des organismes (de petite taille) qui vivent dans la colonne d'eau de mer et qui en subissent les contraintes. zooplancton : animaux ; phytoplancton : végétaux.

Preferendum : zone de préférence.

Prodigue : *adj.* qui donne, dépense facilement.

Protandre : *adj.* Se dit d'un animal qui est tout d'abord mâle puis qui devient femelle au cours de sa vie.

Psychrophile : *adj.* C'est un microorganisme pouvant survivre à des températures allant jusqu'à 0 °C.

Pupe : *n.f.* Nom donné à la larve des diptères, et particulièrement à l'enveloppe chitineuse d'où sort l'insecte.

Queue-de-cheval : *n.f.* Espèce végétale aquatique (*Hippurus vulgaris*). Elle est aussi appelée pesse commune ou queue de renard. Elle s'élève au dessus de l'eau comme des petits sapins. Elle est assez voisine des espèces oxygénantes mais sa tige comporte un feuillage foncé. Elle sort de l'eau et monte parfois jusqu'à 80 cm. Ses feuilles sont très nombreuses, disposées en étage et allongées. On la trouve dans presque toutes les eaux d'Europe.

Quenouille : *n.f.* Espèce végétale semi-aquatique (*Typha latifolia*) de la famille des Typhacées. Elle est aussi appelée massette. Il s'agit d'une longue plante élégante très courante au bord des étangs, dans les fossés et partout où la terre est très humide. Sa silhouette est très reconnaissable grâce à ses longues feuilles étroites et surtout à ses inflorescences en forme de cigare.

Radula : *n.f.* Râpe. Organe buccal des Gastéropodes qui agit comme une râpe sur les aliments.

Recrutement : *n.m.* Terme utilisé en halieutique pour désigner le fait qu'une cohorte entre dans sa 1^{ère} année de reproduction ou d'exploitation (par pêche).

RGS : Rapport gonosomatique (ou gonadosomatique) exprimant la relation (%) entre le poids des gonades (ovaires ou testicules) et le poids corporel (synonyme de GSI ou gonasomatic index).

Rhéophile : *adj.* Se dit d'un organisme vivant dans un hydrosystème courant.

Ridins : *n.m.* Relief d'assez fort commandement (quelques mètres), étiré sur des centaines de mètres de long, souvent associé en structure périodique avec d'autres ridins, et probablement attribuable au passage relativement constant de forts courants marins au ras du fond, dans des profondeurs déjà importantes (plusieurs dizaines de mètres) de la plate forme continentale.

Salmonellose : *n.f.* Maladie bactérienne (due aux salmonelles, bactéries de la famille des entérobactéries), d'origine alimentaire.

Schistosomiase : *n.f.* Maladie causée par le *Schistosomum saponicum*, ver trématode, parasite de l'homme.

Septum : *n.m.* Chez les mollusques, c'est une cloison calcaire, qui sépare les viscères du pied, lequel lui permet d'adhérer à divers supports.

Simulie : *n.f.* Il s'agit d'un insecte diptère nématocère appartenant à la famille des Simuliidés. Il a l'aspect d'un moucheron noir bossu. Sa larve ressemble à un petit ver sans pattes qui possède des pré-mandibules en forme d'éventail. Cet insecte est le vecteur d'*Onchocerca volvulus* responsable de l'onchocercose ou cécité des rivières. Elle peut également provoquer par ses piqûres très douloureuses des accidents toxiques graves.

Spermiation : *n.f.* Libération des spermatozoïdes dans la lumière du tube séminifère des testicules.

Taxon : *n.m.* Unité formelle représentée par un groupe d'organismes à chaque niveau de la classification.

Thermophile : *adj.* Se dit d'un organisme ayant des affinités pour des températures relativement chaudes.

Tilapias : *n.p.* Espèce de poisson élevée.

Transgénèse : *n.f.* Modification génétique d'un organisme.

Trophie : *n.f.* Etat dynamique de la nutrition. Les valeurs de la production biologique sont très variables selon les milieux et les latitudes puisqu'elles sont fonction de l'éclairement et de la température, mais également des apports en éléments nutritifs. Sur la base de leur productivité les écosystèmes aquatiques peuvent être classés comme oligotrophes (du grec « peu nourris ») ou eutrophes (du grec « bien nourris ») ou encore de mésotrophes lorsqu'on parle d'un système intermédiaire. Ces degrés de trophie sont couramment employés pour donner le potentiel trophique d'un plan d'eau et les effets des nutriments sur la qualité des eaux.

Trophique : *adj.* On qualifie en écologie par ce vocable tout ce qui concerne la circulation des aliments dans les écosystèmes et de ce fait les aliments dans une zoocénose.

Tularémie : *n.f.* Maladie infectieuse causée par la bactérie *Fransciscella tularensis* qui affecte surtout les lièvres mais également une centaine d'autres espèces de mammifères dont le castor et le rat musqué, certains poissons et oiseaux sauvages et domestiques. Occasionnellement des humains sont atteints, la plupart du temps après avoir manipulé un animal infecté.

Ubiquiste : *adj.* Espèce qui possède une large répartition géographique et qui est présente dans une grande partie du monde.

Umbo : *n. m.* ou crochet : partie apicale des valves, d'où commence l'accroissement de la coquille

Vomer : *n.m.* Mince plaque osseuse, impaire et médiane qui forme la partie postérieure de la cloison nasale.

Yersiniose : *n.f.* Il s'agit d'une bactériose (beaucoup de bactéries se développent dans le sang : septicémie). On l'appelle aussi bouche rouge. Elle est due à une bactérie appelée *Yercinia ruckeri*. C'est une septicémie qui se développe dans le tube digestif et qui est inoculable. Elle entraîne des lésions internes et des pétéchies (taches rougeâtres qui se montrent sur la peau). Elle provoque souvent la mort de l'animal.

Zones à truite, à ombre, à barbeau, à brème : Secteurs successifs d'un hydrosystème selon un gradient amont-aval, chacun d'eux occupé par une espèce représentative en fonction de la pente, de la température...

Zoonose : *n.f.* Terme qui désigne une maladie qui touche surtout les animaux mais qui tend actuellement être réservé aux affections transmissibles des animaux à l'homme.

Zooplanctonophage : *adj.* alimentation à base de plancton animal.

ABREVIATIONS

A : Acclimaté

Abs : Espèce absente du bassin Artois-Picardie mais présente dans un limitrophe

ADN : Acide Désoxyribo-Nucléique ; double chaîne hélicoïdale de nucléotides constituant le support quasi universel de l'information héréditaire dans le monde vivant.

ATP : Adénosine tri-phosphate

Cl : Classe

cm : Centimètre

DDA : Direction départementale de l'agriculture

DDE :

DDT :

Emb : Embranchement

F : Famille

g : Gramme

g/m² : Gramme par mètre carré

Gi : Espèce classée gibier

Gr : Groupe

ha : Hectare

HCB :

HCH :

kg : Kilogramme

l/h : Litre par heure

m : Mètre

MATE :

mm : Millimètre

m/s : Mètre par seconde

µm : Micromètre

N : Néonaturalisée

Nu : Espèce pouvant être classée nuisible par arrêté préfectoral

O : Ordre

P : Protégé en France

PAH :

PCB :

Sp-Cl : Super classe

Ss-Cl : Sous classe

SPDB : Susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques

Z : Amphi/archéonaturalisée

*: La sous-espèce *elegans* est interdite d'importation depuis 1997 (Règlement européen 2551/97) et de vente depuis 1990 sur tout le territoire européen.

** : Interdit d'importation sur tout le territoire européen

*** : Destruction par tir autorisée (Journal Officiel du 28/11/96). Plan d'éradication en France recommandé par le ministère de l'environnement (9/10/96).

***** : Figure à l'annexe III de la Convention de Berne