

LES ESPÈCES ANIMALES INVASIVES



DES MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES

DU BASSIN ARTOIS-PICARDIE





Ouette d'Egypte (*Alopochen aegyptiaca*)
Cliché J. MALECHA

Préface

La convention sur la Biodiversité signée depuis la conférence de RIO de 1992 par une très grande majorité d'états dans le monde implique bien sûr en premier lieu la protection des espèces et des ressources dans leurs milieux de vie.

Ces derniers sont souvent, et plus particulièrement depuis le Moyen-âge, des milieux qui ont été créés ou gérés par l'homme de manière à maintenir, voire à potentialiser, la biodiversité. C'est le cas des bocages et des zones humides dont la création pour les premiers, et leur gestion harmonieuse ont largement favorisé les équilibres biologiques.

L'introduction d'espèces dont ce fascicule développe des exemples dans notre région peut être dans quelques cas porteuse de biodiversité, on citera le saule, introduit voilà cinq siècles à présent et qui est devenu, taillé en têtard, à lui tout seul un écosystème extrêmement riche et diversifié.

Cependant les espèces introduites peuvent devenir des armes de destruction massive lorsqu'elles prolifèrent au détriment d'autres espèces soit parce qu'elles n'ont pas de prédateurs - on peut rappeler ici les cas de *Caulerpa taxifolia* en méditerranée - soit parce que les conditions de milieux favorise leur invasion et c'est bien sûr toujours au détriment d'espèces fragilisées par ces changements. Une gestion et un entretien adaptés, au cas par cas, sont donc indispensables. Pour cela l'identification et la connaissance des espèces et de leur écologie sont une nécessité absolue.

Cette plaquette vient donc très utilement compléter cette connaissance et rappeler à quel point il est nécessaire, et maintenant urgent, de continuer à transmettre ce savoir, et à former les gestionnaires chargés d'agir pour maintenir l'harmonie et la diversité de la nature où qu'elle soit.

Professeur Annick DELELIS

Professeur émérite à l'Université du Droit et de la Santé de Lille

En 2001-2002 et sous contrat avec l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, Cécile NEPVEU et Tiphaine SAINT-MAXENT, étudiantes du DESS "Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables" de l'Université des Sciences et Technologies de Lille, ont réalisé au sein du laboratoire de Génétique et Evolution des Populations Végétales, sous la direction de Jean PRYGIEL et de moi-même, une synthèse sur le thème "Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques. Bilan à l'Echelle du Bassin Artois-Picardie". Cette synthèse est téléchargeable sur le site de l'Agence de l'Eau-Artois-Picardie (<http://www.eau-artois-picardie.fr>).

Le présent livret consiste en un résumé et une mise à jour, des données relatives aux seules espèces animales invasives. Il se veut être un instrument d'information et de sensibilisation du public (et en particulier

des utilisateurs et gestionnaires des zones humides) au problème des espèces animales invasives, permettant de les reconnaître et d'avoir des notions sur leur écologie et sur leurs effets.

Le problème des invasions biologiques et des espèces invasives est abordé et après avoir fait état des situations les plus préoccupantes dans le bassin, les grandes orientations de gestion sont envisagées. Chaque espèce fait l'objet d'une monographie donnant ses principales caractéristiques biologiques et écologiques et précisant l'origine et la date d'introduction, la distribution dans le bassin ainsi que les motivations des introductions. Sont également précisés les effets sur le milieu naturel, les espèces, l'homme et ses activités. Les modalités d'arrivée, le statut, la distribution, la capacité de dispersion et les impacts des espèces animales invasives sont synthétisés dans un tableau de même que les principaux textes réglementaires applicables aux espèces traitées et leur situation vis-à-vis des listes rouges. Un glossaire explique le vocabulaire "technique" incontournable et les principales références bibliographiques utilisées sont présentées. Parmi les adresses utiles, figurent toutes les structures ayant manifesté le souhait d'être présentées, celles ayant collaboré à la rédaction de la plaquette soit directement soit par le biais de leurs publications, ainsi que celles à contacter en cas de découverte d'une espèce invasive.

Le choix des espèces traitées dans le livret est plus restreint que celui figurant dans le travail de NEPVEU et SAINT-MAXENT. Il se base d'une part sur la publication de PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.] (2003) intitulée : "Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions", et d'autre part sur les connaissances de terrain des naturalistes et sur les atlas de répartition publiés à la lumière de ces connaissances.

Le choix a porté sur les espèces allochtones introduites des milieux aquatiques ou humides d'eau douce ; celles présentes et/ou se reproduisant dans les eaux libres ou les milieux humides naturels du bassin ou à proximité immédiate de celui-ci et celles présentes dans les eaux closes ou en élevage, ayant manifesté une dynamique à caractère invasif associée à des effets néfastes notoires sur le milieu naturel, les espèces, l'homme et ses activités.

Puisse ce livret faire prendre conscience à chacun des problèmes posés par ces espèces et de leur impact actuel ou futur sur les zones humides du bassin.

José GODIN

Président du Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord - Pas-de-Calais

Avant-propos

L'introduction d'espèces animales est considérée comme la **deuxième cause d'appauvrissement de la biodiversité** juste après la destruction des habitats. Les réseaux hydrographiques sont propices aux " invasions biologiques " car ils forment des couloirs de dissémination qui facilitent les propagations rapides des espèces nouvelles et parce que les bords des cours d'eau sont généralement des milieux perturbés considérés comme les plus favorables à l'invasion.

L'introduction d'espèces exotiques dans les milieux aquatiques et subaquatiques constitue non seulement une atteinte à la biodiversité, mais perturbe également de nombreuses activités humaines. Cela peut se traduire par un préjudice économique et financier considérable.

Le Bassin Artois-Picardie n'est pas épargné et de nombreuses espèces végétales et animales originaires d'autres régions et d'autres pays y ont été signalées.

Comment arrivent les espèces exotiques ?

A l'échelle des temps géologiques, la modification de l'aire de distribution des espèces constitue un phénomène naturel qui joue un rôle important dans l'histoire du peuplement de chaque région. Cependant depuis le Néolithique, période à laquelle l'agriculture et l'élevage se sont développés, l'homme a accéléré et amplifié cette dynamique en introduisant des espèces.

Au cours des cinq derniers siècles, en raison du développement des explorations et du commerce maritime, l'homme a, volontairement ou non, introduit un nombre d'espèces animales dans la quasi-totalité des écosystèmes du globe. Depuis la fin du XIX^e siècle, avec l'avènement de la société industrielle, on constate une accélération de ce phénomène due à l'augmentation des activités humaines liées au déplacement des biens et/ou des personnes, aux constructions humaines telles que le canal de Panama en 1914, à l'agriculture et l'aquaculture. Ces introductions se sont encore multipliées dans les années 1960 au cours desquelles on note une importante intensification du commerce mondial. L'introduction d'espèces peut causer de graves problèmes écologiques, avoir un impact économique majeur et même se révéler nocive pour la santé publique.

Trois types d'introduction sont à distinguer : les introductions délibérées ; les introductions accidentelles ; les espèces qui s'échappent.

Les introductions délibérées

Beaucoup d'introductions délibérées ont été motivées par le souci d'accroître localement le potentiel d'espèces utiles à l'homme. Dans la plupart des régions du monde par exemple, les besoins alimentaires sont couverts par des espèces animales et végétales qui sont originaires d'autres continents.

Quelques 277 espèces de poissons ont ainsi été introduites en Europe, en majeure partie pour l'aquaculture. On notera que près d'un tiers de ces introductions a eu lieu dans les années 1960-1970. En France, 27 espèces de poissons introduits ont été recensées, contre 31 en Grande-Bretagne, 19 en Allemagne, 43 en Italie et 20 en Belgique. Plus d'un tiers de la faune piscicole actuelle est composée d'espèces introduites.

Les introductions accidentelles

Les diverses activités humaines y compris les guerres peuvent être à l'origine de l'arrivée clandestine de nombreuses espèces animales ; ainsi, la Crépidule (*Crepidula fornicata*) mollusque d'origine américaine a été signalée pour la première fois en Europe dans la baie de Liverpool en 1872

et aurait été introduite sur les côtes françaises à l'occasion du débarquement allié en 1944.

Le développement du commerce international est aujourd'hui responsable d'une circulation sans précédent de milliers d'espèces animales à travers le monde. L'utilisation de l'eau comme ballast depuis les années 1880 fut le début de la mise en place non intentionnelle d'un vaste réseau d'échanges faunistique entre des aires géographiques qui étaient restées isolées jusque là. C'est un des moyens les plus importants de dispersion trans-océanique d'organismes aquatiques.

Les espèces qui s'échappent

Beaucoup d'espèces importées sont gardées en captivité. Bien souvent elles s'échappent et se dispersent dans le milieu naturel. Le Ragondin (*Myocastor coypus*), fut élevé dès la fin du XIX^e siècle pour sa fourrure. Echappé de captivité, ou introduit volontairement dans certains cas, il a colonisé progressivement l'ensemble du territoire français. Le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) s'est lui aussi naturalisé à partir d'individus échappés d'élevages. C'est le cas également pour le Vison d'Amérique (*Mustela vison*), le Raton laveur (*Procyon lotor*) et le Chien viverrin (*Nyctereutes procyoides*).

Qu'est-ce qu'une " invasion biologique " ?

Notion d'indigénat

De nombreux qualificatifs sont utilisés pour préciser si une espèce est originaire ou non du site dans lequel elle se trouve. A quelques nuances près, " indigène ", " autochtone " et " native " sont synonymes ainsi que leurs antonymes : " exogène ", " allochtone " et " exotique ".

Une espèce indigène est donc une espèce qui se trouve à l'intérieur de son aire de répartition naturelle.

Une espèce exotique est une espèce qui se trouve à l'extérieur de son aire de répartition naturelle.

Notion d'introduction

L'homme a importé des espèces exotiques que ce soit pour l'agriculture, l'élevage, l'ornement, les zoos... Parmi ces espèces importées, certaines vont retourner à l'état sauvage de manière plus ou moins fugace et devenir des espèces introduites.

Une **espèce introduite** a surpassé, grâce à l'action de l'homme, une barrière géographique majeure inter ou intra continentale. Lorsqu'il s'agit d'une **importation volontaire** par l'homme, l'espèce est généralement confinée dans des espaces clos (aquarium, zoos, cultures, ...). Il peut s'agir également d'une **importation non volontaire** : l'espèce peut alors disparaître à brève échéance ou se maintenir temporairement dans le milieu où elle a été importée. On la qualifie alors d'espèce **introduite** ou **acclimatée** tant qu'elle ne s'y reproduit pas.

Une **espèce introduite** est une espèce importée que l'on trouve dans la nature à l'état sauvage (après importation volontaire ou non) mais dont les populations ne parviennent ni à augmenter leurs effectifs ni même à se maintenir dans le temps (à moins d'introductions répétées par l'homme) du fait d'une reproduction sans succès ou insuffisante.

Notion de naturalisation

Certaines espèces importées et introduites dans le milieu naturel par l'homme vont au contraire s'étendre sans intervention humaine directe

autre que l'introduction originelle et deviennent des espèces **naturalisées**.

Une fois l'espèce introduite dans le milieu naturel, celle-ci peut non seulement s'adapter à son nouvel environnement mais aussi se reproduire.

Par dispersion marginale (extension d'aire de proche en proche), des espèces allochtones peuvent s'introduire d'elles-mêmes dans des régions externes à leurs aires de répartition naturelle actuelles et sans intervention de l'homme ; elles sont appelées espèces **arrivées naturellement ou spontanément**. Elles peuvent aussi suivre le processus de naturalisation. La Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) et le Hotu (*Chondrostoma nasus*) par exemple sont arrivés en France de cette manière.

Ainsi une espèce naturalisée est une espèce introduite dans le milieu naturel dont les populations ont franchi les barrières abiotiques et biotiques de leur nouvel environnement et dont les individus se reproduisent régulièrement. Les populations sont alors autonomes et viables. Il convient d'élargir cette définition aux espèces arrivées spontanément.

Qu'est-ce qu'une espèce invasive ?

La vie est par nature un processus qui conduit à l'expansion. Potentiellement, toute espèce est ou a été un envahisseur. Dans la nature, on peut avoir l'impression d'un équilibre du fait des ressources alimentaires qui sont limitées, de la présence d'autres espèces (compétiteurs, prédateurs, parasites, agents pathogènes) qui constituent un frein à la croissance.

Mais cet équilibre dynamique résulte de multiples pressions ou interactions antagonistes dont beaucoup traduisent un potentiel d'accroissement considérable simplement contenu.

L'équilibre peut être rompu soit en cas de changements intrinsèques propres à la population considérée ; soit d'altérations de même nature affectant une autre espèce et modifiant ainsi ses interactions avec l'espèce donnée et d'autres composantes du système écologique en cause ; soit de modifications extrinsèques par exemple, l'introduction d'une nouvelle espèce étrangère au système considéré ou la transformation du cadre physique ou chimique ou encore un changement climatique.

Alors telle ou telle espèce deviendra "**envahissante**" tandis que telle ou telle autre sera vouée à l'extinction. Une espèce "**envahissante**" a donc pour caractéristique de se multiplier abondamment ce qui conduit une augmentation de ses effectifs souvent associée à un élargissement de son aire de répartition géographique.

Une espèce **exotique** est qualifiée d'**invasive** quand l'effectif de certaines populations, dans des conditions particulières, induit des perturbations d'ordre écologique qu'accompagnent souvent des dégâts d'ordre économique.

Les habitats les plus favorables aux " invasions biologiques "

Toutes les communautés peuvent être envahies, mais certaines plus facilement que d'autres en raison de leur fragilité ; ce sont les habitats perturbés, les écosystèmes dégradés, les communautés biologiques déstabilisées, les milieux comportant des niches écologiques vacantes, les communautés comportant un faible nombre d'espèces, les milieux présentant des similitudes climatique et édaphique entre région d'origine et région d'accueil des invasives potentielles.

Caractéristiques des espèces invasives

Les espèces invasives sont caractérisées par une grande amplitude écologique, une large aire de distribution géographique, leur tolérance vis-à-vis des facteurs environnementaux limitants pour les espèces indigènes.

La colonisation est favorisée par les activités humaines, leur mode de vie souvent grégaire, leur grande variabilité génétique ou la présence de génotypes adaptés, l'absence des facteurs de régulation de leur milieu d'origine, leur taux de reproduction élevé, l'efficacité de l'exploitation des

ressources trophiques.

Conséquences des invasions biologiques

Les invasions biologiques peuvent avoir différentes répercussions : génétique, sanitaire, écologique, économique, appréciées tantôt comme positives, tantôt comme négatives. La perception des nuisances et bénéfices résultant de la présence de telle ou telle espèce diffère selon l'utilisation et l'utilisateur du site qui l'héberge.

Imaginons un lac hypothétique turbide. Dans ce lac, l'introduction d'un animal filtreur comme la Moule zébrée, entraînera sans doute une diminution de la turbidité des eaux. Cette diminution de turbidité et des ressources nutritives aura un effet négatif sur la quantité de poissons pêchés, mais en revanche un probable effet positif sur la qualité de la faune piscicole présente ; de plus, le développement de la Moule zébrée favorisera le stationnement de certains oiseaux malacophages comme le Fuligule morillon par exemple. Il est aussi fort probable que la limpidité des eaux devenant propices à la baignade et limitant les risques sanitaires, sera bénéfique sur la fréquentation touristique. Si on raisonne en termes purement économiques, il est relativement facile d'estimer le tonnage de poissons pêchés dans un lac, il l'est moins d'estimer en terme de bénéfice ou de perte l'influence de la modification du milieu sur le peuplement piscicole et ornithologique, et il devient difficile de chiffrer l'impact économique de l'amélioration de la qualité des eaux sur le bien être des populations riveraines ou sur la fréquentation touristique. Il est donc clair que les notions de "nuisance" et "d'utilité" sont très subjectives.

D'un point de vue purement écologique, l'introduction volontaire d'une espèce hors de son aire de distribution naturelle est une erreur à ne pas commettre car elle contribue au moins à introduire de la **biodiversité négative** dans le milieu d'introduction, et elle peut conduire à des modifications profondes du milieu, à des déséquilibres, à la raréfaction ou à la disparition d'espèces autochtones, voire à des **désastres écologiques** impossibles à chiffrer et qui se doublent parfois de **désastres économiques**.

Les situations les plus préoccupantes dans le bassin Artois-Picardie

Dans le bassin Artois-Picardie, ce sont incontestablement le Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) et le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) qui occasionnent le plus de dommages, tant à l'environnement qu'aux activités humaines.

Pour le moment, au regard des dégâts imputables au Rat surmulot et au Rat musqué, les nuisances provoquées par les autres espèces citées dans cette plaquette apparaissent comme mineures. Néanmoins, certaines d'entre elles encore peu répandues ou absentes de la région, mais présentes à proximité immédiate, apparaissent comme des dangers potentiels ; c'est le cas du Ragondin (*Myocastor coypus*), de la Perche soleil (*Lepomis gibbosus*) du Poisson-chat (*Ictalurus melas*) et de l'Ecrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*).

Ce sont donc les espèces qui manifestent les aptitudes à devenir invasives qui font peser les plus sérieuses menaces sur l'environnement et les activités humaines. Les autres commettront probablement des dégâts mais qui devraient rester localisés, voire ponctuels.

Quelques mots de gestion

Jusqu'à présent peu d'espèces ont fait l'objet d'une lutte "organisée" et il faut bien admettre que cette lutte n'a eu qu'une efficacité relative.

Le Rat surmulot est combattu depuis des siècles par le piège et le poison. Son éradication n'a été obtenue que dans des conditions bien particulières et en milieu insulaire à cause des difficultés de recolonisation. Ailleurs, les populations ne sont que limitées et rarement contenues. De plus, des individus ont développé des résistances à la première génération de poisons anticoagulants et certaines populations à la deuxième génération de ces produits.

La lutte contre le Rat musqué a aussi été organisée et cette organisation a évolué dans le temps. D'une incitation à la lutte individuelle par l'octroi d'une prime sur présentation d'une preuve de capture, on est passé à une lutte "collective" : l'espèce a été inscrite sur la liste des "nuisibles", des campagnes de piégeage ont été réalisées souvent dans le cadre de syndicats intercommunaux puis des campagnes d'empoisonnement ont suivi. La lutte par le poison permet une réduction des populations de 50% et parfois des éradications locales qui restent momentanées en raison des capacités colonisatrices de l'espèce.

L'Erismature rousse (*Oxyura jamaicensis*) qui n'a pratiquement aucun effet écologique dans le bassin puisque l'Erismature à tête blanche n'y existe pas (le bassin peut néanmoins servir de "tremplin" à l'espèce qui pourrait y conforter ses populations) peut être abattue par des personnels assermentés. On peut rester circonspect sur l'efficacité d'une telle méthode appliquée à des oiseaux qui ne sont pas fixés.

Les organismes aquatiques (mollusques, crustacés, poissons) ne semblent pas avoir été soumis à des luttes organisées.

En résumé, aucune solution miracle n'existe pour lutter contre les espèces exotiques et leur prolifération. De plus, des techniques de lutte ayant une certaine efficacité ne sont pas toujours spécifiques et montrent parfois des effets pervers en contribuant à une baisse de la biodiversité ou à une augmentation des nuisances. Ainsi, l'utilisation des poisons anticoagulants contre le Rat musqué par des personnes mal informées, méconnaissant la biologie de l'espèce et ne respectant pas les prescriptions d'utilisation édictées dans les textes réglementaires, a conduit à une disparition de 80% de la population de lièvres en Flandre dans les années 1970 et à des mortalités de bovins dans le complexe Scarpe-Escaut.

L'éradication d'une espèce exotique acclimatée est difficile, surtout dans le milieu aquatique. L'éradication d'une espèce allochtone invasive naturalisée est un rêve irréaliste et irréalisable et il convient de considérer que ces espèces font partie intégrante de la Faune. Il est cependant nécessaire d'en assurer la gestion.

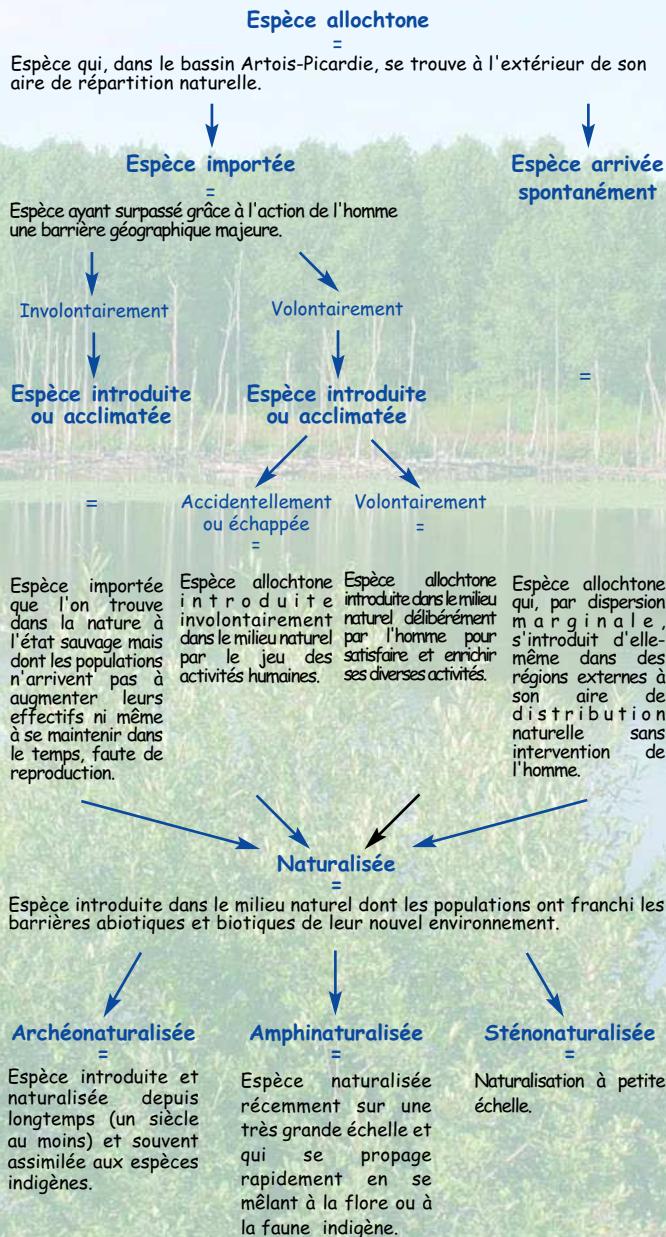
Pour ces espèces la gestion devrait comporter trois étapes : une description de la situation, un choix de technique(s) de gestion, une évaluation des effets de la gestion.

L'étape descriptive repose sur une analyse écologique précise du milieu que les espèces occupent et socio-économique des usages dont il fait l'objet ; sur une étude de leur habitat et de leur biologie locale, sur une estimation de leurs effets et de leurs effets réels tant sur l'environnement que sur les activités humaines. Ces informations devraient permettre de décider de la nécessité de la gestion et, dans l'affirmative, de définir les objectifs et les modalités d'action (sur l'espèce, sur le milieu, sur l'espèce et le milieu).

Le choix de la technique ou des techniques de gestion repose sur un bilan des données descriptives (caractéristiques du milieu, de l'espèce ou des espèces concernées, usages, etc.) et doit prévoir les impacts éventuels des techniques utilisées tant écologiques (effets sur l'environnement) que socio-économiques (effets sur les usages).

Enfin, l'évaluation de l'efficacité de la gestion sur les usages et son impact écologique devraient permettre des ajustements éventuels de la gestion (durée, modification des techniques, etc.).

De l'allochtonie à la naturalisation





Aire d'origine et date d'introduction

Le genre *Corbicula* regroupe des mollusques bivalves hétérodontes largement répartis en Afrique, en Asie et en Australie. L'espèce *Corbicula fluminea* a été introduite aux États-Unis en provenance de l'est de l'Asie et a colonisé 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, aux Pays-Bas, en Belgique et au Luxembourg.

Corbicula fluminea a été détecté en France en 1977. La colonisation de la France par cette espèce à caractère invasif peut se résumer comme suit. 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.

Morphologie

L'espèce présente un polymorphisme et un polychromatisme selon sa distribution sur le réseau hydrographique. En général en France, les individus rencontrés possèdent un périostacum de couleur brune et une nacre à reflets pourpres.

Biologie et écologie

Le Clam asiatique a une durée de vie de l'ordre de 2-4 (7) ans. Il atteint sa maturité sexuelle à une taille de 6,5 à 7 mm et peut mesurer de 3,5 à 5 cm.

Habitat

Eurytherme, le clam asiatique vit dans le sédiment des eaux douces et saumâtres. Des auteurs pensent que cette espèce est ubiquiste et peu sensible au pH ; néanmoins, certains facteurs environnementaux ont une incidence sur sa distribution. La granulométrie du substrat est nettement sélective et le *Corbicula* colonise les sites à substrat fin. Il est néanmoins capable de se fixer sur des substrats durs grâce à son byssus. Une température faible, une très forte teneur en calcium, la présence d'ammoniaque, l'absence de pic thermique dans des rivières où les eaux sont fraîches et courantes semblent constituer des facteurs s'opposant à la colonisation et/ou à la reproduction. 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.

On trouve le Clam asiatique dans les circuits de refroidissement des centrales thermiques et nucléaires. 130 m³ de *Corbicula* ont été retirés d'un bassin de la centrale nucléaire de Golfech (Tarn-et-Garonne). On le trouve également dans les circuits de distribution d'eau d'irrigation en Aquitaine.

Activité et alimentation

Il s'agit d'un mollusque filtreur qui s'alimente de toutes les matières organiques en suspension dans l'eau.

Reproduction et propagation

Le Clam asiatique est hermaphrodite synchrone et possède un testicule à l'avant et un ovaire à l'arrière. Les deux glandes libèrent leur produit dans un gonoducte commun qui permet l'autofécondation.

Clam asiatique

Nom scientifique :

Corbicula fluminea Müller, 1774.

Mensurations :

Longueur : 3,5-5 cm.

Longévité : 2-4 (7) ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : à une taille de 6,5-7 mm.

Période de reproduction : printemps et automne.

Nombre d'œufs : données non disponibles.

Taille des ovocytes : 120-170 µm.

Développement embryonnaire : 3 semaines environ.

Nombre de larves libérées : 400 par jour pendant 4 à 5 jours.

Type de larve : larve pédivéligère.

Régime alimentaire : organodétritiphage (toutes matières organiques en suspension dans l'eau).

La fécondation a lieu dans la cavité branchiale. Les zygotes se développent jusqu'au stade larve dans des chambres d'incubation situées dans la demi cténidie interne de la cavité branchiale. Les larves pédivéligères rejetées après 4-5 jours ne sont pas des larves véligères pélagiques typiques, et semblent mieux adaptées à ramper qu'à nager.

Cette espèce est dotée d'un taux de croissance élevé ainsi que de capacités de reproduction et de dispersion passive importantes.

Le Clam asiatique se développe sur tout le réseau hydrographique français et ses effectifs augmentent. Les densités observées peuvent aller de 80 à 100 individus/m² sur plusieurs centaines de mètres à Melun sur le cours moyen de la Seine.

Distribution dans le bassin

Les informations sur l'expansion de *Corbicula fluminea* sont plus rares 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).

Motivation des introductions

Introduction involontaire.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Compétition avec la malacofaune autochtone.

Sur l'homme et ses activités

Colmatage des réseaux d'eau et des canalisations.

Bioindicateur de pollutions métalliques et radioactives par sa capacité de bioaccumulation.



Aire d'origine et date d'introduction

Originaire de la région de la Mer Noire et Caspienne, la Moule zébrée 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.

Morphologie

La coquille de la Moule zébrée, de forme triangulaire, allongée, anguleuse, est ornée de chevrons, d'où le nom de l'espèce.

Biologie et écologie

La Moule zébrée a une durée de vie de 5 ans ; elle atteint sa maturité sexuelle à 1-2 ans et mesure 3-5 cm, le plus souvent 2,5-3,5 cm.

Des densités de l'ordre de 700 000 individus/m² ont été enregistrées.

Habitat

La Moule zébrée habite généralement les rivières à courant lent et les canaux, parfois les étangs ; on la trouve rarement dans les eaux à fort courant. Elle supporte les climats continentaux caractérisés par une grande amplitude thermique. Une concentration élevée en calcium, une salinité très forte, un excès de matières en suspension, l'anoxie et un courant trop fort constituent des facteurs limitants.

Activité et alimentation

La Moule zébrée est un organodétritophage,

qui consomme aussi bien des algues planctoniques que des débris organobactériens en suspension dans l'eau. La taille des particules ingérées est comprise entre 15 µm et 45 µm avec un optimum centré sur 20-25 µm, qui correspond à la dimension des taxons phytoplanctoniques généralement majoritaires dans les eaux continentales. Elles consomment aussi du microzooplancton jusqu'à des tailles de 100-200 µm, comme ses propres végétales, les rotifères, les petits cladocères.

Reproduction et propagation

Les sexes sont séparés et la fécondation est externe. La reproduction a lieu quand la température de l'eau atteint 12°C. La femelle libère 1 000 000 d'ovocytes par ponte, 2 à 5 fois par an. Les ovocytes peuvent être fécondés jusqu'à 2,5 à 5 heures après leur libération et les spermatozoïdes sont efficaces pendant 22 heures.

Les larves végétales flottent librement pendant deux à trois semaines et peuvent ainsi être dispersées sur de grandes distances par les courants. Après quelques semaines, les larves de Moule zébrée, appesanties par leur coquille, se fixent au moyen de leur byssus et commencent la croissance qui les mènera au stade adulte.

Les larves planctoniques et les individus qui se fixent sur la coque des bateaux assurent une dissémination rapide et parfois lointaine de l'espèce.

Moule zébrée

Nom scientifique :

Dreissena polymorpha Pallas, 1771.

Mensurations :

Longueur : 2,5-3,5 cm.

Longévité : 5 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 1-2 ans.

Période de reproduction : 2 à 5 fois par an.

Nombre d'œufs : 1 000 000 par ponte.

Taille des œufs : données non disponibles.

Développement embryonnaire : données non disponibles.

Type de larve : larve végétales.

Régime alimentaire : organodétritophage (toutes matières organiques en suspension dans l'eau).

Distribution dans le bassin

Elle est répandue au niveau du bassin Artois-Picardie. Ses effectifs augmentent dans la plupart des régions où elle a étendu son aire de distribution naturelle à la faveur des canaux.

Motivation des introductions

Introduction involontaire.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Participe à la clarification des eaux.

Participe au transfert des polluants dans la chaîne trophique (accumulation de polluants organiques lipophiles comme des PCB et des HAP et enrichissement des sédiments en cuivre, zinc et cadmium par l'apport de fèces et pseudo-fèces très enrichis en métaux).

Ressource alimentaire des oiseaux et poissons malacophages.

Compétition avec les espèces (espace et ressources nutritives) et utilisation d'espèces comme support (bivalves unionidés, gastéropodes, gammarus, écrevisses).

Sur l'homme et ses activités

Coquilles très coupantes, cause possible de blessures occasionnées aux baigneurs.

Colmatage des prises d'eau d'usines de production d'eau potable, de centrales thermiques, de centrales hydrauliques, entrave à la fermeture des portes d'écluses, etc.

Bioindicateur de pollutions métalliques et radioactives par sa capacité de bioaccumulation.



Ecrevisse américaine

Nom scientifique :

Orconectes limosus Rafinesque, 1817.

Mensurations :

Longueur : 8-12 cm.

Poids : 15-80 g.

Longévité : 3-4 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 1 an.

Période de reproduction : septembre à novembre (mars-avril).

Nombre d'ovocytes : 200-400.

Taille des ovocytes : 2-3 mm.

Développement embryonnaire : incubation hivernale de 5-7 mois puis éclosion post-hivernale à 500-600 degrés-jours ensuite, au printemps, à 13°C.

Régime alimentaire : omnivore (macrophytes, mollusques).

Aire d'origine et date d'introduction

L'Ecrevisse Américaine est originaire de la côte est des Etats-Unis (Pennsylvanie). Introduite en 1890 en Allemagne, elle a colonisé les cours d'eau à la vitesse de 10 km par an à partir de l'Oder, vers le Rhin à l'est et la Pologne à l'ouest. Son introduction en France a eu lieu dès 1911 dans le Cher ; elle a ensuite colonisé l'ensemble des bassins versants, de proche en proche. Conjuguée à des introductions humaines, cette propagation naturelle aboutit à une implantation dans la quasi-totalité des eaux françaises.

Morphologie

L'Ecrevisse Américaine se distingue des autres espèces par la présence d'un ergot au carpopodite et un rostre en gouttière, à bords parallèles, sans crête médiane. L'abdomen est garni de tâches marron caractéristiques, sur la partie dorsale.

Biologie et écologie

Habitat

L'espèce affectionne les eaux calmes et profondes ; elle préfère les zones d'herbiers dans les cours d'eau, où elle colonise les zones à *Unio* et *Dreissena* et les secteurs lotiques où elle entre en compétition avec les écrevisses autochtones. On la trouve également dans les étangs et les mares. Ubiquiste, elle tolère les eaux eutrophes et saumâtres. Sa résilience est grande : elle supporte des conditions environnementales drastiques, notamment les températures élevées (seuil léthal de 34°C) et l'anoxie.

Activité et alimentation

Son activité est à la fois diurne et nocturne. Les déplacements pour la recherche de la nourriture ont lieu à partir du milieu de l'après-midi et jusqu'aux premières heures du matin avec un pic d'activité au milieu de la nuit. Son régime alimentaire est plutôt porté sur les macrophytes et les mollusques. Comme les autres espèces, elle est vorace et son régime alimentaire privilégie les proies benthiques. Elle s'attaque également aux batraciens, aux alevins de poissons, notamment les loches. A l'occasion, elle peut être nécrophage.

Reproduction et propagation

La fécondité de l'espèce est grande. Elle se reproduit de manière précoce à une taille de 5-6 cm et pond 200-400 oeufs. Il existe un dimorphisme sexuel de croissance en faveur du mâle. Celui-ci adopte au moment de la reproduction un comportement brutal, voire meurtrier. La femelle, après la fécondation, s'isole dans une cache individuelle (qu'elle protège de manière agressive), où elle poursuit sa gestation interne. Les oeufs fécondés se développent pendant dix à quarante-cinq jours jusqu'à la ponte qui peut se manifester dès septembre et jusqu'à avril (la ponte a lieu en différents points du sac abdominal ; stade dit "femelle grainée"). L'incubation a lieu au sein du sac abdominal et dure de 5 à 7 mois. L'éclosion est ensuite influencée par la photopériode et la température, selon une constante d'incubation. Les jeunes restent sous la protection de la mère, pendant une dizaine de jours, jusqu'à la première mue.

L'espèce peut coloniser de nouveaux milieux par des trajets sur la terre ferme.

Distribution dans le bassin

Grâce à sa résistance aux pollutions organiques et chimiques (pesticides, métaux lourds) et à sa tolérance aux anoxies temporaires, l'espèce a colonisé la plupart des cours d'eau et plans d'eau du bassin Artois - Picardie.

Motivation des introductions

Pisciculture d'étangs ; quelques essais d'élevage en bassins.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Ressource alimentaire pour diverses espèces, en particulier les jeunes individus, principalement des oiseaux (Grèbe huppé localement).

Espèce indésirable, considéré comme susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques : prédation sur les invertébrés benthiques, en particulier les mollusques, les poissons et les plantes aquatiques ; compétition avec les espèces autochtones (autres espèces d'écrevisses, poissons) et souvent conquête des milieux astacicoles au détriment des espèces autochtones.

Vecteur d'agents pathogènes auxquels les autres espèces d'écrevisses sont plus sensibles, en particulier *Aphanomyces astaci*, provoquant l'aphanomycose ou "peste de l'écrevisse".

Sur l'homme et ses activités

Espèce exploitée par la pêche (amateurs et professionnels). Espèce faisant l'objet d'élevages et présentant une valeur marchande.



Aire d'origine et date d'introduction

L'Ecrevisse de Californie ou Ecrevisse du Pacifique encore appelée Ecrevisse signal est originaire de la côte nord-ouest des Etats-Unis et sud-ouest du Canada. En Europe, elle a été introduite en Suède en 1960. Les premières introductions en France ont eu lieu vers 1976-1977 dans les Vosges et en Sologne.

Morphologie

Elle est de couleur brune, voire verdâtre ou rougeâtre. L'importance et la taille des pinces, la tache bleu turquoise située à la jonction du doigt fixe et du doigt mobile des pinces (d'où son nom d'Ecrevisse signal), et la couleur rouge de la face inférieure des mâles sont des caractères permettant une reconnaissance immédiate.

Biologie et écologie

Habitat

L'espèce vit dans les rivières, les ballastières, les étangs. Elle préfère les fonds de graviers et nécessite des abris. Elle affectionne les eaux bien oxygénées et tempérées (13-16°C) et ne supporte pas des pH inférieurs à 6 ; néanmoins, on peut la trouver en eau saumâtre et dans des eaux plus chaudes. Elle résiste à la pollution mais elle est plus sensible à des déficits d'oxygène que les espèces de camaridés. Les fonds vaseux lui sont défavorables.

Activité et alimentation

Comme la plupart des espèces d'écrevisse, elle a un comportement alimentaire nocturne. Le régime alimentaire, opportuniste et polytrophique, varie

avec l'âge et avec les populations. Les juvéniles consomment plutôt des insectes aquatiques mais la proportion de ressources végétales augmente chez les individus de grande taille dans quelques populations américaines, alors que c'est la proportion d'animaux et le cannibalisme qui s'accroissent chez les individus adultes des populations anglaises. En France, les jeunes consomment des proies animales (invertébrés aquatiques) et les adultes sont principalement végétariens (végétation aquatique) et détritivores (feuilles mortes notamment d'aunelles et d'érables).

Elle témoigne d'une grande agressivité, notamment intraspécifique lors de la compétition pour les ressources alimentaires et en période de reproduction.

Reproduction et propagation

La croissance de l'Ecrevisse de Californie est rapide. Elle se reproduit de manière précoce à 2-3 ans, parfois 1 an, quand elle a atteint 6-9 cm.. La ponte a lieu le plus souvent en octobre et comporte de 200 à 250 oeufs. La durée d'incubation est de 166 à 280 jours. Les éclosions ont lieu de mars à juillet selon la latitude et la température. Les juvéniles restent avec la femelle jusqu'à la troisième mue. Ils ne font pas moins de 11 mues la première année puis le rythme ralentit et le nombre de mues passe à 2 la troisième année puis à 1 à partir de 4 ans.

La propagation se fait à une vitesse de 1 km par an dans les rivières et l'Ecrevisse de Californie peut coloniser de nouveaux milieux par des trajets sur la terre ferme.

Ecrevisse de Californie Ecrevisse du Pacifique

Nom scientifique :

Pacifastacus leniusculus Dana, 1852.

Mensurations :

Longueur : mâle, 16 cm ; femelle, 12 cm.

Poids : 60-110 g à 50-70 mm.

Longévité : 4 ans en Europe, 6-8-(20) ans en Amérique.

Reproduction :

Maturité sexuelle : (1)-2-(3) ans à 6-9 cm.

Période de reproduction : septembre à novembre.

Nombre d'ovocytes : 200-400-(500) en Amérique, 200-250 en France.

Taille des ovocytes : 2-3,5 mm.

Développement embryonnaire : 500-600 degrés-jours (5-7 mois) - 166-280 jours en Amérique.

Régime alimentaire :

Juvenile : invertivore (invertébrés aquatiques).

Adulte : Phytophages (végétation aquatique), détritivores (feuilles mortes), invertivores (invertébrés benthiques), cannibale.

Distribution dans le bassin

Elle tend à proliférer dans certains affluents de l'Oise, notamment dans la Forêt de Saint-Michel (02) ; elle est retrouvée de manière systématique dans le cadre du Réseau Hydrobiologique et Piscicole sur le Gland (25). Sa présence est également signalée dans plusieurs cours d'eau de l'Avesnois, notamment la Thure et la Haute. Elle a sans doute également été introduite dans de nombreux plans d'eau privés.

Motivation des introductions

Pisciculture d'étangs.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Ressource alimentaire pour des espèces de mammifères (Loutre), oiseaux (Cigogne), poissons (Silure).

Espèce indésirable considérée comme susceptible de provoquer des déséquilibres : prédation sur les invertébrés benthiques, les poissons et les plantes aquatiques ; compétition avec les espèces autochtones (autres espèces d'écrevisses, poissons).

Vecteur d'agents pathogènes auxquels les autres espèces d'écrevisses sont plus sensibles (*Aphanomyces astaci*), elle devrait à terme se substituer aux espèces autochtones.

Sur l'homme et ses activités

Espèce exploitée par la pêche (amateurs et professionnels). Espèce faisant l'objet d'élevages et présentant une valeur marchande.



Ecrevisse de Louisiane Ecrevisse rouge des marais

Nom scientifique :

Procambarus clarkii Girard, 1852.

Mensurations :

Longueur : 11,5-20 cm.

Poids : 40-60 g.

Longévité : 3-5 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 6 mois-1 an.

Période de reproduction : juin à septembre, mais susceptible de pondre plusieurs fois dans l'année.

Nombre d'ovocytes : 50-600.

Taille des ovocytes : 2-3 mm.

Développement embryonnaire : 1650 degrés-jours à 22°C.

Régime alimentaire : phytophage (Myriophylle, Chara, Potamot, etc.), détritivore (débris organiques) et carnivore (invertébrés aquatiques, oeufs de poissons et de batraciens).

Aire d'origine et date d'introduction

L'Ecrevisse de Louisiane ou Ecrevisse rouge des marais est originaire de la partie méridionale du centre de l'Amérique du Nord. Elle a été introduite dans le monde entier. En Europe, des individus en provenance de Louisiane ont été introduits dans le sud de l'Espagne en Andalousie en 1973-74, d'où elle a fortement étendu son aire de répartition dans la péninsule ibérique. Introduite à plusieurs reprises en France à partir de 1975, elle est présente dans onze départements français en 1990 et dans 25 à l'heure actuelle.

Morphologie

Au stade juvénile, l'Ecrevisse de Louisiane est de couleur brun-verdâtre ; à maturité, elle acquiert une coloration rouge vineux qui peut varier en fonction de l'environnement et des mues successives.

Il existe un dimorphisme sexuel : le mâle présente deux grandes paires d'appendices sur les deux premiers segments de l'abdomen ; ils sont absents chez la femelle.

Biologie et écologie

Habitat

L'espèce vit dans les annexes alluviales des cours d'eau, les marais et les plans d'eau ; elle affectionne la zone benthique et les herbiers des eaux lenticules, turbides et peu profondes. L'Ecrevisse de Louisiane préfère les eaux chaudes (22°C à 25°C) et résiste aux températures basses en migrant vers les zones plus profondes. Espèce rustique adaptée à des conditions extrêmes d'oxygénation de l'eau, elle peut utiliser aussi

bien l'oxygène dissous que l'oxygène atmosphérique et supporter des anaérobioses temporaires. Elle est capable de survivre dans des eaux de mauvaise qualité et résiste bien aux pollutions organiques et minérales.

Activité et alimentation

Une des caractéristiques principales de l'espèce réside dans son comportement fouisseur. L'Ecrevisse de Louisiane creuse différents types de terriers (verticaux, obliques, horizontaux, simples, en réseau, etc.) qui lui permettent de se réfugier et de supporter les variations de niveau d'eau et les assèchements temporaires.

Comme la plupart des espèces d'écrevisses, elle a une activité alimentaire nocturne. Son régime est principalement végétarien (végétation aquatique) mais aussi détritivore (débris organiques divers) et carné (invertébrés benthiques, oeufs de poissons et de batraciens). Sa croissance est rapide dans son préférendum thermique.

Reproduction et propagation

La fécondité de l'espèce est grande. Elle peut se reproduire de manière précoce à partir de 6 mois, à une taille de 50-60 mm. La période de reproduction est étalée dans le temps et plusieurs pontes annuelles sont possibles.

Sa très grande rusticité, sa prolificité, ses facultés de déplacement sur la terre ferme, sa résistance aux maladies fongiques légitiment les craintes quant à une expansion rapide de son aire de répartition.

Distribution dans le bassin

Sa présence n'est pas encore signalée dans le bassin

Artois - Picardie. Il est néanmoins probable qu'elle ait été introduite en eaux closes dans des plans d'eau d'agrément.

Motivation des introductions

Pisciculture d'étangs.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Ressource alimentaire pour des espèces de mammifères (Loutre), oiseaux (Cigogne), poissons (Silure).

Espèce indésirable considérée comme susceptible de provoquer des déséquilibres : compétition avec les espèces autochtones (autres espèces d'écrevisses, poissons) ; prédation sur les pontes de poissons et de batraciens.

Vecteur d'agents pathogènes auxquels les autres espèces d'écrevisses sont sensibles (*Aphanomyces astaci*).

Sur l'homme et ses activités

Espèce exploitée par la pêche (amateurs et professionnels).

Espèce faisant l'objet d'élevages et présentant une valeur marchande.

Détérioration des filets de pêche dans les plans d'eau à vocation piscicole.

Désordres hydrauliques résultant de son comportement fouisseur (perforation des digues, berges, levées, minage des fonds, vannages, barrages, etc.).



Carassin doré

Nom scientifique :

Carassius auratus Linnaeus, 1758.

Mensurations :

Longueur : 15-45 cm.

Poids : 800-1 000 g.

Longévité : 20 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 3-4 ans.

Période de reproduction : (mi-mars) mi-mai à fin juin (fin août).

Nombre d'ovocytes : 160 000 - 200 000 par kg de poids vif.

Taille des ovocytes : 1,5-1,7 mm.

Développement embryonnaire : 100-160 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : invertivore (invertébrés benthiques).

Adulte : planctonophage (zooplancton : copépodes, cladocères, etc.), malacophage (*Pisidium*), herbivore et surtout détritivore.

Aire d'origine et date d'introduction

Le Carassin doré est originaire d'Extrême-Orient. Des individus issus de la pisciculture chinoise (vers l'an 1000 !) auraient été introduits en Europe, au Portugal, dès 1611. Il a été introduit en Angleterre en 1730 puis en France au cours du XVIII^e siècle à Lorient dans le Jardin de la Compagnie des Indes dont les directeurs en firent cadeau à Madame de Pompadour. Naturalisé, il est maintenant présent naturellement en Europe méridionale et en Europe centrale où il peuple à la fois des bassins artificiels et des milieux naturels.

En Amérique du Nord, on ignore s'il a été introduit accidentellement ou de façon délibérée.

Morphologie

Ce poisson, qui ressemble à une petite carpe dans sa forme rustique, est la forme originelle sauvage du poisson rouge. Il diffère du Carassin commun par la forme de sa nageoire dorsale concave, le nombre élevé de branchiospines (37 à 53), un polymorphisme et un polychromatisme importants. Ces caractères ont été exploités par les éleveurs chinois et japonais qui, grâce à une sélection séculaire et sévère, ont obtenu de nombreuses variétés ornementales très prisées en aquariologie mais moins rustiques que leurs ancêtres sauvages (poisson télescope, queue de voile, etc.).

Biologie et écologie

Habitat

C'est, comme le Carassin commun, une espèce thermophile et benthique peu exigeante du point de vue de la qualité des

eaux et de leur teneur en oxygène en particulier.

Le Carassin doré habite les eaux eutrophes calmes stagnantes ou légèrement courantes (zone à Brèmes selon la typologie de Verneaux). Il affectionne les petites étendues d'eau riches en végétation aquatique.

Activité et alimentation

Le régime alimentaire du Carassin doré, peu diversifié, est à base de zooplancton (copépodes, cladocères...), de mollusques (*Pisidium*), de végétaux et surtout de détritus qui représentent près de 50 % de sa ration en poids.

Reproduction et propagation

La maturation sexuelle a été étudiée en laboratoire. Elle est conditionnée par une température chaude (24°C) et une photopériode longue (16 h de jour). La fécondité est élevée : 160 000 à 200 000 ovocytes par kilogramme de poids vif dans le Midi de la France. Dans le sud de l'Europe, la ponte se produit de mi-mars à fin juin, à partir de 16°C ; en Europe centrale, elle est déposée à partir de mi-mai (17°C) et une seconde activité de ponte a lieu fin août. La gynogenèse est fréquente dans le midi de la France.

Sa grande tolérance vis à vis des facteurs environnementaux et sa prolificité le rendent apte à coloniser une grande variété d'habitats, et en particulier les bassins ne contenant pas d'espèces concurrentes.

Distribution dans le bassin

La distribution exacte du Carassin doré est mal

connue car il est très souvent confondu avec le Carassin commun. Certains auteurs, assimilant le Carassin doré à une sous-espèce du Carassin commun, le considèrent comme absent du bassin ; d'autres pensent que son aire de répartition le recouvre entièrement. Il est très commun dans les eaux closes sans ichthyofaune concurrente. La forme *gibelio* (Carassin argenté) est en pleine expansion dans les eaux du sud et de l'ouest de la France, et dans le bassin Artois-Picardie car elle est privilégiée par les repeuplements.

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Animal faisant l'objet d'élevages.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Perturbation des écosystèmes par augmentation de la turbidité et élimination des herbiers.

Ressource pour les poissons carnassiers.

Sur l'homme et ses activités

Espèce susceptible de proliférations indésirables en pisciculture d'étang (faible valeur économique).

Espèce qualifiée d'indésirable sous la forme *gibelio* ; son expansion est jugée préoccupante au Canada et dans la zone méditerranéenne.

Support d'études scientifiques (communication de type phéromonal, repérage visuel de la nourriture, effets de la photopériode et de la température sur la maturation sexuelle, gynogenèse).



Carassin commun

Nom scientifique :

Carassius carassius Linnaeus, 1758.

Mensurations :

Longueur : 20-35 (50) cm.

Poids : 1-2 (4) Kg.

Longévité : 7-15 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 2-4 ans selon la latitude.

Période de reproduction : avril à juin.

Nombre d'ovocytes : 15 000 - 24 000 par 100 g de poids vif.

Taille des ovocytes : 1,3-1,7 mm.

Développement embryonnaire : environ 100 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : invertivore (chironomes).

Adulte : Omnivore mais à dominance végétarienne (plantes aquatiques).

Aire d'origine et date d'introduction

Le Carassin commun, originaire d'Asie, a été domestiqué depuis longtemps et introduit, d'abord en Europe orientale puis en Europe centrale et occidentale. Il est actuellement présent de la Grande-Bretagne à la Russie (ouest de la Léna). Il est absent du nord de la Scandinavie et de l'Écosse, de l'Irlande, du sud de l'Italie, des Balkans et de l'ouest de l'Espagne.

En France, il aurait été introduit dans les eaux de Lorraine par le roi Stanislas au XVIII^e siècle mais l'extension de son aire de répartition dans le pays est récente.

Morphologie

Le corps du Carassin commun est aplati latéralement. Sa hauteur est variable et semble corrélée positivement à la pression de prédation : plus la prédation est importante, plus le corps des poissons est haut. Il se distingue immédiatement de la carpe par l'absence de barbillons. Les dents pharyngiennes sont disposées sur un rang. La nageoire dorsale haute et convexe, finement dentée, comporte un grand rayon dur tandis que le rayon dur de la nageoire anale est peu épais. La nageoire caudale est bien développée et fourchue. La couleur de fond du poisson est brune : brunâtre avec des reflets verdâtres sur le dos, brun jaunâtre à reflets mordorés sur les flancs, blanc jaunâtre sur le ventre. En période de reproduction, les mâles portent des tubercules sur la tête, les opercules et sur les premiers rayons des nageoires pectorales. Le nombre de branchiospines (21 à 34) le différencie du Carassin doré (37 à 53) et du Carassin argenté (43 à 48).

Biologie et écologie

Habitat

Thermophile, il recherche les eaux chaudes (15 à 20°C) et supporte jusqu'à 30°C et plus. C'est un poisson fréquentant les eaux dormantes, tièdes ou chaudes des zones littorales des lacs, des étangs peu profonds et des marécages. Il affectionne également les zones riches en végétaux aquatiques.

Il est très rustique et résiste au manque d'oxygène (1/10 de la quantité considérée comme critique pour la Truite), à l'acidité (il tolère des pH de 4,5), aux pollutions, à la salinité (il accepte une salinité de 10 mg/l en eau saumâtre). Il supporte aussi le gel en hivernant enfoui dans la vase et en réduisant ses fonctions vitales.

Activité et alimentation

Le Carassin commun est une espèce grégaire. Omnivore, il consomme des plantes aquatiques et des organismes benthiques, principalement des larves de chironomes.

Reproduction et propagation

La ponte se déroule en mai-juin (d'avril à juin dans les régions méridionales), à une température de 15 à 19°C et surtout le matin. La fécondité absolue est élevée (rapport gonado-somatique = 20 %) et de 100 000 à 200 000 ovocytes sont pondus en 4 à 5 pontes échelonnées sur une période de 10 à 15 jours. La femelle dépose ses œufs sur les végétaux aquatiques submergés auxquels ils adhèrent en raison de leur viscosité, ce qui note le caractère phytophile du Carassin commun. Les œufs

éclosent après environ 100 degrés-jours et donnent naissance à des alevins de 4 mm.

Son adaptabilité et sa prolifération en font une espèce capable de coloniser de nombreux milieux et notamment les milieux pollués. Cependant, il est affecté par la compétition exercée par la forme gynogénétique (Carassin argenté) et par la régression des zones alluviales (annexes fluviales, bras morts, zones humides).

Distribution dans le bassin

La répartition du Carassin commun est régulière dans le bassin Artois-Picardie.

Motivation des introductions

Animal faisant l'objet d'élevages.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Perturbation des écosystèmes par augmentation de la turbidité.

Vulnérable à la prédation et ressource pour les poissons carnassiers, en particulier le Brochet.

Occupe la place laissée par les espèces ayant abandonné les habitats dégradés.

Compétition avec la Carpe, la Tanche, le Rotengle et le Carassin argenté.

Hybridation avec la Carpe et le Rotengle.

Sur l'homme et ses activités

Espèce susceptible de proliférations indésirables en pisciculture d'étang (faible valeur économique).



Hotu

Nom scientifique :

Chondrostoma nasus Linnaeus, 1758.

Mensurations :

Longueur : 25-40 (50) cm.

Poids : 1-2 kg.

Longévité : 13-15 (17) ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 4-7 ans.

Période de reproduction : (février dans les zones méridionales de son aire de distribution) - mars à mai.

Nombre d'ovocytes : 10 000-40 000 en moyenne et jusqu'à 100 000.

Taille des ovocytes : 1,5 mm.

Développement embryonnaire : 100-250 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : diatomivore.

Adulte : algues, micro-organismes associés et débris végétaux et minéraux mêlés à la couverture algale. Périlithophage.

Aire d'origine et date d'introduction

Le Hotu est une espèce typique d'Europe centrale, de l'Oder et de la Vistule jusqu'au Danube et à la Caspienne, et le Caucase et le nord-ouest asiatique.

Dans le nord de la France sa pénétration spontanée date de 1860. Il s'est naturalisé rapidement et a atteint l'apogée de son extension en 40 ans. Des introductions volontaires ont eu lieu dans l'Allier vers 1872-1873 et dans le sud-ouest un peu plus tard.

Morphologie

Le Hotu possède une petite tête, un museau proéminent et épais. Sa bouche infère à fente transversale, sans barbillon, en forme de rabet, est munie d'une lèvre inférieure épaisse, dure et cornée, revêtue de cellules kératinisées à bords tranchants. Sa nageoire dorsale grise est située à l'aplomb des pelviennes et la caudale est profondément échancrée. Son aspect est brillant : dos gris-bleu à gris-vert, flancs argentés, ventre blanc-jaunâtre. Les nageoires pectorales, pelviennes et anales ont une couleur gris-rougeâtre à rouge orangé. En période de reproduction, les mâles à la tête ornée de petits tubercules nuptiaux blancs, sont plus sombres.

Biologie et écologie

Habitat

Le Hotu fréquente le cours moyen des fleuves et rivières de plaine à courant vif et à lit graveleux ou caillouteux. Il se localise aux faciès les plus rapides du lit principal des grandes rivières où il peut constituer 80% de l'ichtyomasse. C'est un rhéophile exigeant qui craint les eaux froides et se révèle très sensible aux pollutions. Il peut ainsi servir de descripteur écologique de ces milieux typiques de la zone à Ombres (typologie de Verneaux).

Activité et alimentation

Très grégaire, il vit en bancs, polyspécifiques puis monospécifiques selon la cohorte, constitués de 40 à 100 individus sensiblement de même taille.

L'activité alimentaire, essentiellement diurne, présente peu de variations saisonnières. Elle se maintient entre 4-5 °C et 23-24 °C mais cesse au moment de la reproduction. Le régime benthophage est très spécialisé. Grâce à une adaptation buccale particulière, le Hotu prélève ses aliments en raclant le fond avec sa lèvre inférieure. Certains auteurs jugent son régime spécifiquement diatomivore et périlithophage (ce qui en ferait l'un des rares consommateurs primaires stricts) tandis que d'autres estiment qu'il est capable de prélever des proies animales, en particulier des œufs de poissons. Lorsqu'il s'alimente, le Hotu effectue de très nombreuses rotations fréquentes sur le côté qui le signalent par des reflets brillants comme des éclairs.

Reproduction et propagation

La période de reproduction se situe entre février et mai. Le Hotu effectue des migrations de reproduction de faible amplitude, du lit principal vers les affluents et se reproduit dans des eaux fraîches (température 8-9 à 11°C) et bien oxygénées de la partie amont des cours d'eau, dans des eaux basses à fond de gravier (espèce lithophile).

La maturité sexuelle, tardive, est atteinte à 4-7 ans chez les mâles, un an plus tard chez les femelles. Celle-ci, très féconde, pond de 10 000 à 100 000 œufs, par petites fractions à faible profondeur, dans le courant, sur un fond caillouteux de galets et de pierres de 10 cm de diamètre auxquels les œufs sont collés. 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.

Ce poisson, qui habite les eaux assez rapides des grands cours d'eau, possède une grande mobilité et donc une très grande puissance de dispersion.

Distribution dans le bassin

Le Hotu semble présent surtout dans l'est, dans les affluents de la Sambre notamment, à la limite avec le bassin Rhin-Meuse. Il est en forte régression du fait de la dégradation de l'habitat, de l'eutrophisation des cours d'eau, des pollutions, des variations intempêtes de débits et surtout des obstacles aux migrations. Capturé lors des pêches électriques de 1988 sur l'Ille-Majeure, il est rarement retrouvé aujourd'hui.

Motivation des introductions

Arrivée spontanée dans le bassin.

Introduction pour son intérêt halieutique.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Prédateur supposé (probablement à tort) des œufs d'Ombre commun et de Truite fario.

Hybridation soupçonnée avec le Toxostome.

Réduit l'eutrophisation en limitant la couverture algale.

Ressource alimentaire pour l'Ombre commun jusqu'au stade juvénile.

Sur l'homme et ses activités

Descripteur écologique, indicateur biologique de la qualité des eaux.



Aire d'origine et date d'introduction

La Carpe herbivore ou Amour blanc est originaire d'Asie orientale, du bassin de l'Amour à la Chine. Elle a été introduite dans de nombreuses régions : Asie centrale, Europe orientale, centrale et occidentale, péninsule Arabique, Afrique du Nord, pour le contrôle de la végétation aquatique et en particulier en vue de réduire l'extension de la Jacinthe d'eau tropicale *Eichornia crassipes*, particulièrement envahissante. Son arrivée en France date de 1957.

Morphologie

Cette carpe à la silhouette allongée, possède une tête large, une bouche infère et terminale très grande qui atteint l'arrière des yeux, très petits. Ses écailles sont bien visibles. La base des nageoires anale et dorsale est étroite tandis que la caudale est très échancrée. Les mâles matures possèdent des tubercules rugueux sur les rayons des nageoires pectorales et les opercules. La coloration du dos est gris-vert à gris-jaune, celle du ventre blanc à jaune pâle. Les flancs sont dorés sombres. Les écailles du dos et des flancs sont bordées de noir. Les nageoires dorsale et caudale sont sombres et les nageoires paires plus pâles.

Biologie et écologie

Habitat

L'espèce fréquente les eaux douces et saumâtres. Elle manifeste une très grande plasticité lui permettant de s'accommoder de conditions écologiques variées. Elle supporte de faibles taux d'oxygène : 0,43 mg/l pour le

frai et 0,32 mg/l pour des poissons âgés d'un an, et des salinités de 7 à 10 mg/l.

Elle est exigeante du point de vue thermique et a besoin d'une température d'eau élevée (optimum de température : 18 à 20 °C ; température létale à 34-41°C).

Elle fréquente donc les zones de hauts fonds et les parties ensoleillées des rivières.

Activité et alimentation

Ce poisson, cesse de se nourrir pendant la période d'hivernage. Son régime herbivore est peu strict, il est à base de végétaux aquatiques (*Elodea*, *Potamogeton*, *Chara*, *Ceratophyllum*, *Fontinalis*, *Myriophyllum*, *Lemna*), d'hélophytes (*Typha*, *Phragmites*, etc.) et d'algues filamenteuses (*Spirogyra*, *Cladophora*, etc.). La valeur nutritive des végétaux qu'il ingère 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.

Reproduction et propagation

La maturité sexuelle est atteinte à 3-4 ans chez les mâles et à 4-5 ans chez les femelles. La fécondité est élevée : 12 000 ovocytes par kilogramme de poids vif. La ponte a lieu d'avril à août, à 20-25°C (en fait, des pontes multiples se produisent pendant la saison estivale) dans des zones d'inondation des fleuves en eau courante (1 à 1,7 m/s). Les œufs, d'un diamètre de 4,2 à 5,0 mm, sont pélagiques et entraînés par le courant.

Les avis sont partagés sur la reproduction spontanée de la carpe herbivore. Elle ne se reproduirait pas spontanément dans les eaux européennes ; néanmoins, cette affirmation est démentie par la découverte de pontes et d'alevins dans nos

Carpe herbivore

Amour blanc

Nom scientifique :

Ctenopharyngodon idella Cuvier & Valenciennes, 1844.

Mensurations :

Longueur : jusqu'à 1,50 m.

Poids : 35 kg, 40 kg en élevage.

Longévité : 15-20 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : mâles, 3-4 ans ; femelle, 4-5 ans.

Période de reproduction : avril à août.

Nombre d'ovocytes : 12 000 par kg de poids vif.

Taille des ovocytes : 4,2-5,0 mm.

Développement embryonnaire : 33-45 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : planctonophage (zooplancton, principalement rotifères), puis benthophage (larves de chironomes) jusqu'à la taille de 30 mm et enfin herbivore.

Adulte : phytophage (végétaux aquatiques et algues filamenteuses).

cours d'eau. L'éclosion est rapide (33 à 45 degrés-jours). Les larves, d'une taille de 5,2 mm, dérivent et sont capables de se nourrir à l'âge de 4-5 jours.

Cette espèce très prolifique, peu exigeante en oxygène est capable de coloniser même des plans d'eau légèrement pollués.

Distribution dans le bassin

Dans le bassin Artois-Picardie, sa répartition est très localisée : l'espèce est surtout présente dans les plans d'eaux closes privés. L'Amour blanc a déjà été observé dans les eaux libres du bassin Artois-Picardie bien que son introduction soit prohibée.

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Contrôle de la végétation et entretien du milieu.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Élimination de la végétation utilisée par les Cyprinidés phytophages, destruction des frayères.

Augmentation de la turbidité, altération des habitats aquatiques, perturbation de la chaîne trophique.

Compétition avec d'autres espèces de poissons.

Considérée comme susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques.

Sur l'homme et ses activités

Animal faisant l'objet d'élevage en pisciculture extensive.

Perturbation par bioturbation et destruction des frayères des cyprinidés usuels utilisés faisant l'objet du loisir "pêche" et de la pisciculture d'étang.

Destruction des zones de nidification des oiseaux d'eau.



Carpe commune

Nom scientifique :

Cyprinus carpio Linnaeus, 1758.

Mensurations :

Longueur : 50-80 (150) cm.

Poids : 10-15 (35) kg.

Longévité : 15-20 ans (nature) ; 50 ans (captivité).

Reproduction :

Maturité sexuelle : mâle, 2 ans ; femelle, 3ans.

Période de reproduction : mai à juillet.

Nombre d'ovocytes : 20 000-180 000 par kg de poids vif.

Taille des ovocytes : 1,5 mm.

Développement embryonnaire : 100 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : planctonophage (rotifères, microalgues), benthophages à partir de 2 cm.

Adulte : omnivore, planctonophage, benthophage.

Aire d'origine et date d'introduction

La Carpe commune est une espèce originaire d'Asie centrale, avec une extension naturelle vers l'est (Chine), le sud et l'ouest (bassin de l'Euphrate et du Danube). Elle a été introduite en Europe (Italie) par les Romains. A l'heure actuelle, elle est présente dans toute l'Europe occidentale sauf dans les régions froides (Norvège, Russie septentrionale) ; elle est bien implantée en Europe centrale (Hongrie, Tchéquie, Slovaquie, Roumanie). On la considère comme l'un des poissons les plus colonisateurs dans le monde. En France, elle a été disséminée par les moines au cours du Moyen-Age ; sa rusticité a favorisé son extension et elle est considérée aujourd'hui comme typiquement autochtone.

Morphologie

La Carpe est très polymorphe ; on distingue les formes "sauvages", au corps fusiforme, des formes d'élevage au corps plus haut et à tête plus petite. Le phénotype sauvage a le corps couvert d'écaillés identiques. Trois autres phénotypes sont connus : la carpe miroir aux grosses écailles localisées à proximité des nageoires dorsale et caudale ; la carpe à écailles linéaires avec une rangée de petites écailles le long de la nageoire dorsale et une rangée de grosses le long de la ligne latérale et la carpe cuir presque dépourvue d'écaillés. Pendant la période de reproduction, les mâles se reconnaissent aux tubercules qui ornent la tête et le corps. Il existe environ 125 variétés de carpes ornementales aux coloris divers.

Biologie et écologie

Habitat

La Carpe commune fréquente les eaux tièdes ou

chaudes (le preferendum thermique se situant à 20,8°C), stagnantes (lacs, étangs, bras morts, prairies inondées, réservoirs) ou s'écoulant lentement (partie inférieure des cours d'eau dans la zone à Brèmes). Elle recherche les fonds sablonneux ou vaseux et affectionne les habitats riches en végétation. Espèce photophobe, elle sélectionne les habitats à faible intensité lumineuse.

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

Activité et alimentation

Espèce grégaire, benthique et migratrice pour sa reproduction, de mœurs plutôt nocturnes, la Carpe commune est un poisson omnivore à forte tendance carnivore. Elle possède un large spectre alimentaire avec une préférence pour la nourriture benthique la plus disponible et au moindre effort : proies animales et ressources végétales. Elle est exceptionnellement piscivore. La Carpe commune ne s'alimente que lorsque l'eau se maintient à une température supérieure à 8-10°C. En dessous de cette température, les poissons se regroupent et restent inactifs au fond de l'eau.

Les alevins qui se nourrissent d'abord de Rotifères et de microalgues deviennent benthophages à une taille de 2 cm.

Reproduction et propagation

Les mâles atteignent la maturité sexuelle à 2 ans, les femelles à 3 ans. La ponte se déroule de mai à juillet, à une température d'au moins 18°C, dans des frayères de

végétaux aquatiques auxquels les œufs adhèrent (espèce phytophile). Le RGS des femelles est très élevé : 20 à 30% du poids corporel, révélateur d'une grande fécondité : 120 000 à 150 000 ovocytes/kg de poids vif. La mortalité des œufs est très forte et atteint souvent 99%.

Distribution dans le bassin

Elle est largement distribuée dans le bassin, Artois-Picardie.

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Animal faisant l'objet d'élevages (carpiculture).

Espèce à grande valeur halieutique (pêche sportive).

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Espèce naturalisée de longue date et considérée comme faisant partie de la faune autochtone.

Perturbation de l'écosystème par augmentation de la turbidité.

Compétition avec d'autres espèces (Tanche).

Destruction des frayères à amphibiens, prédation sur les œufs d'amphibiens.

Hybridation avec le Carassin.

Sur l'homme et ses activités

Animal d'élevage en pisciculture d'étang : polycultures extensives et piscicultures intensives surtout destinées au repeuplement.

Poisson de pêche sportive.



Carpe argentée Amour argenté

Nom scientifique :

Hypophthalmichthys molitrix Valenciennes, 1844.

Mensurations :

Longueur : 40-60 (100) cm.

Poids : 6 (10) Kg en Europe ; 20Kg dans son aire d'origine.

Longévité : données non disponibles.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 3ans.

Période de reproduction : juin à juillet.

Nombre d'ovocytes : 75 000 - 140 000 par kg de poids vif.

Taille des ovocytes : données non disponibles.

Développement embryonnaire : 40-50 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : planctonophage (zooplancton puis phytoplancton à partir d'une taille de 2 cm).

Adulte : planctonophage (phytoplancton, zooplancton, cyanobactéries) et détritivore.

Aire d'origine et date d'introduction

La Carpe argentée est originaire d'Asie (Vietnam et Chine). Son aire de répartition couvre tous les bassins du fleuve Amour (Sibérie orientale) au Yang Tzé (Chine). 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.

Morphologie

La Carpe argentée est caractérisée par un corps massif et allongé, comprimé latéralement, recouvert d'écaillés fines, menues et allongées. La tête large, massive et pointue, porte une fente buccale dépourvue de barbillons. Les arcs branchiaux, support de l'appareil de filtration sont recouverts par un très grand opercule. La nageoire dorsale comporte 11 à 15 rayons ; l'anale 14 à 17 ; la caudale est très échancrée. Le dos présente une teinte gris-vert plutôt sombre, la face ventrale carénée et les flancs sont gris-argenté. La nageoire anale et les nageoires paires présentent quelquefois un reflet doré.

Biologie et écologie

Habitat

Ce poisson, inféodé aux eaux calmes et tièdes, thermophile, est actif à une température comprise entre 12 et 30 °C et présente un maximum de croissance à 20-28°C. Il supporte de faibles taux d'oxygène bien que l'optimum de concentration soit supérieur à 4 mg/l ; on peut donc le considérer comme peu exigeant en oxygène.

Activité et alimentation

La Carpe argentée se nourrit durant la journée. Elle filtre l'eau par aspiration (18 à 30 litres d'eau par heure) et consomme essentiellement du microplancton (20 micromètres), du plancton (phytoplancton, zooplancton et cyanobactéries) auquel peuvent s'ajouter, parfois en quantités importantes, des débris végétaux et les microorganismes qui leur sont associés. Dès que la température devient inférieure à 12°C, la prise de nourriture cesse et le poisson entre en vie ralentie.

Reproduction et propagation

La carpe argentée semble incapable de se reproduire spontanément dans les eaux françaises et européennes. Pour la maintenir, ses populations doivent être renouvelées chaque année.

Dans son aire d'origine, adulte à partir de 3 ans, elle remonte les rivières et fraie au-dessus de bancs sableux situés au contact de deux courants. La ponte, qui s'effectue de juin à juillet lorsque les eaux sont hautes, a lieu à une température d'environ 25 °C au fond de rivières à fort courant (vitesse comprise entre 0,7 et 1,4 m/s). Environ 75 000 à 140 000 ovocytes sont pondus par kilogramme de poids vif. Les œufs, semi-pélagiques dérivent vers l'aval et éclosent après 9 à 51 degrés-jours. Les alevins se cantonnent aux eaux calmes. Ils consomment d'abord du zooplancton, puis leur régime montre une forte proportion de phytoplancton dès qu'ils mesurent 2 centimètres. La croissance est rapide et la carpe argentée atteint 50 cm dès l'âge de 4-5 ans.

Distribution dans le bassin

Dans le bassin, ce poisson est assez largement distribué dans les eaux closes et en particulier celles à vocation commerciale (élevage). Il existe en eau libre mais ne s'y reproduit pas. On le connaît dans la Lys.

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Animal faisant l'objet d'élevages souvent en association avec d'autres espèces (Carpe commune).

Utilisation des facultés de filtrations dans la gestion des piscicultures et des eaux des lacs de barrage.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Contribue, sous certaines conditions de densité, à la clarification et à la dépollution des eaux, et empêche l'accumulation de vase.

Peut conduire à un déséquilibre du milieu se traduisant par une diminution de l'abondance du zooplancton, une augmentation de la turbidité et des proliférations algales.

Compétition avec les espèces planctonophages et les alevins.

Hybridation avec l'Amour blanc.

Sur l'homme et ses activités

Peut nuire aux élevages en réduisant la biomasse phytoplanctonique.

Espèce d'assez faible valeur halieutique.

Support d'études scientifiques (contrôle des radiations).



Pseudorasbora

Nom scientifique :

Pseudorasbora parva Schlegel, 1842.

Mensurations :

Longueur : 5-11 cm.

Poids : 10 g.

Longévité : 2-4 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 1 an.

Période de reproduction : avril à juillet.

Nombre d'ovocytes : 340 à chaque ponte, 610-4 200 en fécondité absolue.

Taille des ovocytes : 1,3-2,5 mm.

Développement embryonnaire : 6 à 12 jours selon la température.

Régime alimentaire :

Alevin : zooplanctonophage.

Adulte : euryphage (zooplancton, macro-invertébrés).

Aire d'origine et date d'introduction

Le *Pseudorasbora* est originaire d'Asie du Sud est (Japon, Chine, Corée et bassin du fleuve Amour). Il a été accidentellement introduit en 1960 dans un étang en Roumanie d'où il a gagné les rivières voisines. Son extension vers les rivières d'Europe occidentale aurait été permise spontanément par un canal de navigation dans le cadre de la liaison Danube Rhin. Des introductions volontaires comme poisson fourrage dans la région de Beaumont sur Sarthe par exemple ont aussi contribué à son expansion.

Sa présence en France a été signalée pour la première fois en 1978-1980, sans que l'origine en soit connue, dans des étangs des Dombes et dans un affluent du Rhône. Il est maintenant présent dans les étangs du Doubs, des Dombes, du Haut-Rhin, dans la Seine et la Loire (Allier) et en Camargue.

Morphologie

Le *Pseudorasbora* est un poisson au corps allongé et à la mâchoire inférieure très proéminente. La bouche fendue verticalement, ne présente pas de barbillons. 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. C'est un poisson de couleur gris argenté à verdâtre au corps recouvert de grandes écailles dont le bord postérieur est

souligné de points noirs.

Durant la reproduction, le mâle qui arbore une couleur gris-violacé, présente des boutons nuptiaux autour de la bouche et des yeux, alors que la femelle devient jaune doré.

Biologie et écologie

Habitat

Le *Pseudorasbora* fréquente des eaux douces et saumâtres. Ubiquiste, il préfère les eaux lentes ou stagnantes (lacs, lagunes et divers bassins) mais on le trouve aussi en eau courante (rivière).

Activité et alimentation

Le *Pseudorasbora* est une espèce sédentaire.

Il a un très large spectre alimentaire et on le considère comme euryphage. Son régime alimentaire est à base de crustacés amphipodes, ostracodes et décapodes ; il peut varier selon les lieux

Reproduction et propagation

La maturité sexuelle est atteinte dès la première année. La période de reproduction s'étend d'avril à juillet et elle s'opère sous forme de pontes multiples. Un mâle nettoie la surface d'un ou plusieurs cailloux de 130 à 310 mm de diamètre. Il y attire plusieurs femelles. Les pontes sont gardées par le mâle. Les alevins, à l'éclosion mesurent 4,5 mm.

Le temps de génération court du *Pseudorasbora*, sa forte fécondité, sa grande tolérance aux

variations climatiques, ses exigences flexibles en terme d'habitats (plasticité), sa polyphagie expliquent sa grande aptitude à une dispersion naturelle rapide et à une colonisation de nouveaux habitats.

Distribution dans le bassin

Dans le bassin Artois Picardie, il n'est signalé que sur l'Escaut, dans une seule station échantillonnée dans le cadre du réseau hydrobiologique et piscicole à Bruay-sur-Escaut. Il est probable que des introductions accidentelles aient lieu lors de repeuplements en cyprinidés, tant en rivières qu'en eaux closes.

Motivation des introductions

Arrivée spontanée.

Introduction comme poisson fourrage : le *Pseudorasbora* est une ressource alimentaire potentielle pour les espèces piscivores.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

La compétition interspécifique en milieu naturel n'est pas démontrée à l'heure actuelle.

Prédation excessive sur les pontes des autres espèces et considéré comme "nuisible" à l'échelle mondiale.

Sur l'homme et ses activités

Dégâts dans les étangs d'élevage (compétition alimentaire et prédation sur les pontes) et aucune valeur commerciale.



Aire d'origine et date d'introduction

Originaire d'Amérique du Nord, il a été importé en Europe et en France entre 1871 et 1885, d'abord à titre de " curiosité zoologique ". Les premiers Poissons-chats français se seraient enfiés des aquariums du Muséum d'Histoire Naturelle à Paris, et se seraient répandus dans la Seine par les égouts. Puis des introductions successives ont permis sa propagation à tout le réseau hydrographique français (1950).

Morphologie

Le Poisson-chat possède un corps assez massif, cylindrique dans sa partie antérieure et comprimé latéralement dans sa partie postérieure ; une tête volumineuse, large et aplatie, avec de petits yeux. Sa large bouche est entourée de 8 barbillons bien développés. Le dos et les flancs sont de couleur sombre, noirâtre à brunâtre, le ventre est jaunâtre à blanchâtre et les nageoires sont plutôt foncées. Les nageoires pectorales et dorsale sont précédées d'un aiguillon acéré et légèrement dentelé ; celui de la nageoire dorsale est venimeux.

Biologie et écologie

Habitat

Ce poisson 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. Eurytherme, il tolère une température de 36°C et résiste aux basses températures hivernales en s'ensasant, il supporte des

taux d'oxygène réduits (2 mg/l). Les rejets thermiques des centrales électriques ont favorisé le développement de ses populations en France.

Activité et alimentation

Le Poisson-chat, grégaire, mène une vie benthique. Son activité est essentiellement nocturne et débute dès 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. Les relations intraspécifiques reposent sur des communications chimiques. Les phéromones permettent en outre l'établissement d'une hiérarchie sociale et seraient à la base des comportements d'attaque et de fuite. Cette espèce vorace, omnivore et opportuniste est considérée comme carnassière. Doté d'une stratégie alimentaire très efficace, il exploite la plupart des ressources alimentaires du milieu.

Reproduction et propagation

Le Poisson-chat est mature sexuellement à l'âge de 3 ans. La ponte se déroule par couple, de mai à juillet, dans des eaux à 18-20°C. C'est une brusque élévation de la température de 6 à 8°C qui induit bien souvent le déclenchement de la ponte. La femelle pond de 5 000 à 7 000 ovocytes de 1,45 à 1,50 mm de diamètre dans un nid établi sur un fond sablo-vaseux ou de graviers ou parmi la végétation. 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 grégaires et forment des " nuages " constitués de centaines d'individus disposés en formation sperique.

Sa grande prolificité, sa plasticité et son adaptabilité

Poisson-chat

Nom scientifique :

Ictalurus melas Rafinesque, 1820.

Mensurations :

Longueur : 15-30 cm (45-50 cm aux EU).

Poids : 100-200 g (1,5 kg aux EU).

Longévité : 6-7 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 3 ans.

Période de reproduction : mai à juillet.

Nombre d'ovocytes : 5 000 à 7 000.

Taille des ovocytes : 1,45-1,5 mm.

Développement embryonnaire : 85-175 à 210 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : zooplanctonophage puis benthophage.

Adulte : omnivore benthophage, zooplanctonophage, malacophage ; ichtyophage à partir de 15 cm.

lui confèrent un fort potentiel de colonisation des milieux calmes et chauds.

Distribution dans le bassin

Dans le bassin, ses effectifs restent limités. Dans le département du Nord, sa présence est relâchée par les pêcheurs dans plusieurs étangs (Phalempin, Ors) ou son abondance constitue une nuisance. Il est probable qu'il soit également présent dans d'autres plans d'eau où son arrivée est facilitée par des introductions accidentelles lors de repeuplements à partir de piscicultures traditionnelles d'étangs où il prolifère.

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Compétition avec les autres espèces pour la ressource alimentaire.

Prédation excessive sur les autres espèces.

Considéré comme susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques.

Transmission de la yersiniose.

Sur l'homme et ses activités

Rôle sanitaire (élimination des gardons malades ou parasités par une ligulose).

Prélèvements importants sur les stocks de poissons pêchés et élevés.

Gène importante en pisciculture d'étangs (diminution de rendement et difficultés de manipulation liées à la présence des aiguillons).



Silure glane

Nom scientifique :

Silurus glanis Linnaeus, 1758.

Mensurations :

Longueur : 1-5 m.

Poids : 30-40 kg en France, 150-250 kg en Europe centrale (Danube notamment).

Longévité : 15-40 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : mâle, 3-4 ans ; femelles, 4-5 an.

Période de reproduction : mai à juin.

Nombre d'ovocytes : 20 000-30 000 ovocytes par kg de poids vif.

Taille des ovocytes : 3 mm.

Développement embryonnaire : 50-70 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : mollusques et larves d'insectes (surtout chironomes).

Adulte : omnivore à dominante benthophage et carnivore (poissons, grenouilles, oiseaux et mammifères).

Aire d'origine et date d'introduction

Le Silure glane est un poisson typique de l'Europe centrale. De nombreuses introductions ont été réalisées au cours de la seconde moitié du XIX^e siècle dans le cadre des activités de pisciculture. En France, il a été introduit en Alsace, entre 1860 et 1885. L'introduction de juvéniles issus d'individus naturalisés a permis la colonisation du réseau de la Saône et du Rhône.

Morphologie

Le Silure a un corps allongé, large et trapu dans sa partie antérieure, aminci et comprimé latéralement dans sa partie postérieure. Sa peau, dépourvue d'écaillles et recouverte d'un abondant mucus, lui confère un toucher visqueux. C'est un poisson au dos noirâtre à brunâtre verdâtre, aux flancs marbrés de sombre et au ventre plus clair.

Biologie et écologie

Habitat

Cette espèce affectionne les eaux calmes, troubles, sombres et profondes, eutrophes, des cours d'eau à courant lent (zone à brème selon la typologie de Verreaux), des bras morts, des lacs et retenues à fonds vaseux et accidentés. Ses postes seraient les fosses, les abords des piles de pont, les berges creuses, les grosses roches et les zones d'herbières et de branchages immergés. Il supporte les eaux saumâtres et même salées (Mer d'Aral, du moins avant sa forte salinisation). C'est donc une espèce rustique et thermophile effectuant des déplacements notables dans les cours d'eau.

Activité et alimentation

Relativement grégaire, le Silure glane vit par petits groupes, surtout pendant la phase juvénile. Son activité est crépusculaire et surtout nocturne : il remonte alors vers la surface pour chasser. Comme il est sensible aux faibles températures, il hiberne.

Le silure est un grand carnivore. C'est un prédateur vorace et opportuniste qui s'attaque sans distinction à toutes les espèces de poissons (Gardon, Brème, Poisson-chat) mais aussi aux grenouilles, aux oiseaux (Gallinule poule-d'eau) aux mammifères (jeunes Ragondins), finalement à toute nourriture animale, vivante ou morte.

Reproduction et propagation

La ponte a lieu par couples, de mai à juin. Les œufs sont déposés de nuit dans une cuvette de sédiments sablo-vaseux située parmi les roseaux, souvent au niveau de racines d'arbres (saule, aulne) et préparée puis gardée par le mâle. 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. La croissance est rapide, surtout en eau chaude (2 à 3 kg par an à 25°C).

Les alevins consomment des mollusques et des larves d'insectes, principalement des chironomes.

Le Silure glane possède une bonne capacité de dispersion et de colonisation de nouveaux milieux.

Distribution dans le bassin

Dans le bassin Artois Picardie, cette espèce est de

plus en plus souvent pêchée (Escaut, Sambre, Lac du Val Joly, Somme, Etang du Pont rouge au Quesnoy), mais sa répartition reste mal connue.

Motivation des introductions

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. Il est aussi susceptible de jouer un rôle majeur dans la régulation de l'expansion des planctonophages par l'utilisation d'une niche écologique non exploitée.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Prédation sur de nombreuses espèces (poissons, batraciens, mammifères, jeunes oiseaux aquatiques).

Compétition et supériorité incontestable sur les prédateurs autochtones (Perche, Brochet) et introduits (Sandre).

Sur l'homme et ses activités

Animal d'élevage (pisciculture) à forte valeur marchande et à grand potentiel de valorisation des sites d'élevage (200 t par an en France).

Espèce de grande valeur halieutique (poisson "trophée").

Prédation supposée excessive sur les poissons d'intérêt halieutique ou de pisciculture d'étangs et sur l'avifaune pêchés et élevés et sur le gibier d'eau ; néanmoins, aucune modification ni perturbation n'ont été relevées.



Aire d'origine et date d'introduction

La Truite arc-en-ciel, originaire de la côte Pacifique de l'Amérique du Nord, 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 à partir de 1879 (France, 1979 ; Allemagne, 1882 ; Grande-Bretagne, 1884), la Nouvelle Zélande en 1883, l'Australie en 1894, l'Afrique du Sud en 1894, l'Argentine en 1904. La Truite arc-en-ciel s'est bien naturalisée en Europe centrale et occidentale mais ne se reproduit qu'occasionnellement en France.

Morphologie

La Truite arc-en-ciel possède un corps allongé et peu comprimé, recouvert de petites écailles cycloïdes et parcouru par une ligne latérale complète. La tête courte, au museau élargi se termine par une bouche large de type supérieure et la mâchoire supérieure dépasse l'aplomb de l'œil. Sa robe argentée, ornée d'une bande longitudinale pourpre, rose ou mauve et insérée sur les flancs est ponctuée de points noirs visibles aussi sur les nageoires dorsale et caudale. La couleur du corps peut varier selon les milieux fréquentés et l'état physiologique. Durant la reproduction, la couleur de la robe s'intensifie et s'obscurcit et les mâles possèdent un bec à la mâchoire inférieure.

Biologie et écologie

Habitat

C'est un poisson qui s'adapte facilement à diverses conditions de vie aussi bien dans les eaux courantes (rivières, fleuves) que stagnantes (lacs, réservoirs). Certaines populations sont sédentaires tandis que

d'autres sont migratrices dans leur pays d'origine.

En rivière, elle occupe de préférence la zone à Ombre (typologie de Verneaux). Elle nécessite une oxygénation minimale de 4 mg/l, son optimum thermique se situe entre 10 et 15°C et la température critique létale est de l'ordre de 25°C. Elle évite les courants rapides et recherche les microhabitats d'eaux douces moyennement courantes. Bien que considérée comme une espèce d'eau douce, la Truite arc-en-ciel s'adapte à l'eau salée, en raison de ses potentialités d'osmorégulation. Dans son aire de répartition naturelle, certaines populations adoptent une migration anadrome.

Activité et alimentation

La Truite arc-en-ciel est capable de se maintenir en position dans le courant par un procédé de nage stationnaire.

En situation de compétition intraspécifique, elle adopte, des comportements correspondant à une hiérarchie sociale avec dominance de certains individus.

L'alimentation consiste en invertébrés : larves de chironome, daphnies et gammarès.

Reproduction et propagation

En France, la Truite arc-en-ciel ne se reproduit naturellement que dans certains lacs de montagne pyrénéens. La ponte a lieu après la fonte des neiges et le dégel, soit fin mai début juin, ce qui réduit la période de croissance de la 1ère année de vie à 4 mois (de juillet à octobre). Les œufs, d'un diamètre de 3,5 à 5 mm, sont déposés, à raison de 1 500 à 2 000 par kg de poids vif, dans des frayères de graviers situées dans des zones à eaux courantes peu profondes. La durée d'incubation est

Truite arc-en-ciel

Nom scientifique :

Oncorhynchus mykiss Walbaum, 1792.

Mensurations :

Longueur : 20-50 cm (jusqu'à 1 m aux EU).

Poids : 7 kg (jusqu'à 10 kg aux EU et 19 kg pour la forme "marine").

Longévité : 8 ans en Europe (13-19 ans aux EU).

Reproduction :

Maturité sexuelle : 2 ans.

Période de reproduction : février à juin.

Nombre d'ovocytes : 1 500-2 000 par kg de poids vif.

Taille des ovocytes : 3,5 à 5 mm.

Développement embryonnaire : 290 à 340 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : mollusques et de larves d'insectes (surtout chironomes).

Adulte : invertivore (larves de chironome, daphnies et gammarès) ; carnivore occasionnel (cyprinidés, batraciens et leurs larves).

de 290 à 340 degrés-jours. A leur naissance, les alevins migrent vers l'aval et se distribuent selon le couvert et la profondeur. Ils s'alimentent dès 500 degrés-jours.

Cette espèce est si largement distribuée dans le monde qu'on la considère comme cosmopolite. Ce succès est dû à son adaptabilité lui permettant de coloniser des environnements variés, le facteur limitant restant la température.

Distribution dans le bassin

L'espèce est présente dans tout le bassin Artois-Picardie à partir des déversements réalisés pour la pêche sportive.

Motivation des introductions

Animal d'élevage (truiticulture).

Espèce de grande valeur halieutique.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Compétition avec la Truite fario.

Contribue à véhiculer des agents pathogènes sources de septicémies, virémies et furunculoses.

Prédation excessive sur les juvéniles d'autres espèces de poissons entraînant leur régression.

Elimination d'espèces endémiques au Chili, au Pérou et en Nouvelle Zélande par prédation et introduction de pathogènes.

Sur l'homme et ses activités

Première espèce de pisciculture en France (50 000 t par an).

Poisson de pêche sportive présentant un faible risque d'introuabilité et de pollution génétique vis-à-vis de la Truite fario puisque sa reproduction est rare.

Animal de laboratoire utilisé pour l'expérimentation.



Aire d'origine et date d'introduction

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 réussies dans les rivières exemptes de poissons des îles Kerguelen 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 d'origine. Il a également été introduit en Europe à partir de 1878 et on le trouve dans les Alpes, en Grande-Bretagne, au Danemark, en Suède et en Norvège.

En France, la première introduction d'alevins en eau libre semble avoir eu lieu en 1904 dans la région de Grenoble. Par la suite, des tentatives d'introductions échouèrent dans la Seine 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.

Morphologie

Sa conformation générale rappelle celle de la Truite fario avec un corps plus trapu. La bouche est largement fendue et la mâchoire supérieure dépasse le bord de l'œil ; seul le chevron du vomer porte des dents. Le pédoncule caudal fin est recouvert d'écaillés très petites. Le dos et les flancs sont vert foncé avec des marbrures claires qui tranchent avec le ventre blanc rosé. De nombreux points jaunes maculent les flancs et

les nageoires pectorales, anale et caudale sont bordées de bandes blanches. En période de reproduction, les mâles arborent une livrée nuptiale très colorée : abdomen rouge et les lacs oligotrophes. Il est moins exigeant en abris que la Truite fario si bien qu'il occupe facilement les cours d'eau rectifiés sans " caches " et délaissés par la Truite fario. Il est sensible à toute forme de pollution.

Biologie et écologie

Habitat

L'Omble recherche des eaux claires, pures et froides (optimum 12 -14 °C) mais sa gamme de tolérance va de 0 à 20 °C. Il fréquente les parties supérieures des cours d'eau et les lacs oligotrophes. Il est moins exigeant en abris que la Truite fario si bien qu'il occupe facilement les cours d'eau rectifiés sans " caches " et délaissés par la Truite fario. Il est sensible à toute forme de pollution.

Activité et alimentation

Certaines populations d'Ombles de fontaine présentent une dualité de comportement : résidentes pour les unes, migratrices pour les autres.

En milieu lacustre, on rencontre deux formes, 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. Ceci correspond à deux modes d'exploitation des ressources trophiques : benthiques pour les populations littorales, planctoniques pour les populations pélagiques.

Les juvéniles sont surtout actifs durant le jour alors 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.

Ce poisson consomme préférentiellement les invertébrés dérivants les plus disponibles et tend à sélectionner les proies les plus grandes (taille supérieure à 0,6 mm) en

Omble de fontaine

Nom scientifique :

Salvelinus fontinalis Mitchell, 1815.

Mensurations :

Longueur : 30-50 cm.

Poids : 1-5 kg.

Longévité : 3-8 (jusqu'à 20 ans dans les lacs).

Reproduction :

Maturité sexuelle : 2-3 ans.

Période de reproduction : octobre à janvier.

Nombre d'ovocytes : 4 000 par kg de poids viv.

Taille des ovocytes : 3-5 mm.

Développement embryonnaire : 350 à 500 degrés-jours pour l'incubation et 220 degrés-jours pour la résorption de la vésicule vitelline (émergence des graviers).

Régime alimentaire :

Alevin : invertivore (macro-invertébrés benthiques).

Adulte : invertivore (invertébrés dérivants : éphémères, trichoptères, chironomides, similies) ; piscivore potentiel.

rivières. La forme migratrice devient piscivore en estuaires.

Reproduction et propagation

Dans les rivières d'Europe, la ponte a lieu d'octobre à janvier, sur des frayères ressemblant à celles des truites : substrats de graviers ou de sables propres. Dans les lacs, l'espèce utilise des zones de pente littorales avec une oxygénation du substrat (ombrières) où les géniteurs sont fréquemment retrouvés d'une année sur l'autre. Cette espèce ne semble pas posséder les caractères d'une espèce invasive car elle est très sensible à la pollution et non colonisatrice.

Distribution dans le bassin

L'espèce est signalée dans trois stations de pêche électrique : sur l'Authie, sur la Selle (Somme) sur la Sensée. L'espèce a probablement été introduite lors d'opérations de repeuplement réalisées par les AAPPMA locales.

Motivation des introductions

Introduction pour sa grande valeur halieutique.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Comportement intraspécifique agressif.

Compétition avec la Truite fario dans son aire de répartition naturelle.

Hybridation avec la Truite fario ("Tiger", hybride stérile) et l'Omble chevalier et le Cristivomer (hybrides fertiles).

Sur l'homme et ses activités

Poisson de pêche sportive.

Descripteur écologique, indicateur biologique de la qualité des eaux (sensibilité à toute forme de pollution).



Aire d'origine et date d'introduction

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. En France, elle a été importée en 1877 pour son aspect décoratif en aquariophilie. Son introduction dans le milieu naturel s'est faite à la fois volontairement et par des individus échappés d'élevages.

Morphologie

De forme discoïdale, la Perche soleil présente un corps comprimé latéralement. Sa bouche est petite et oblique, et les joues sont recouvertes d'écaillés. Elle ne possède qu'une seule nageoire 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 pointues. Les écaillés aux bords finement denticulés voire lisses rendent le poisson peu rugueux contrairement à la Perche. Le poisson possède des couleurs vives : dos vert-olive où dominent le vert et bleu-azur, flancs plus clairs avec des points rouges ou orangés et des reflets dorés et irisés, ventre orange. Des rayures bleues et orange sont disposées sur le côté de la tête. On note la présence d'une tâche vivement colorée, rouge écarlate, sur le bord postérieur de l'opercule des mâles.

Biologie et écologie

Habitat

La Perche soleil fréquente les rivières de plaines eutrophes à courant lent et les eaux stagnantes, tièdes ou chaudes et riches en végétaux aquatiques de la zone à brème

(typologie de Verneaux). Elle supporte des eaux légèrement salées : 5-7,5 g/l.

Le réchauffement des eaux par des rejets thermiques de centrales électriques favorise le développement de ses populations.

Activité et alimentation

La Perche soleil est une espèce sédentaire et grégaire vivant assez près de la surface et très active l'été. En revanche, sa croissance est interrompue en période froide, de sorte que la taille des individus européens reste très inférieure à celle des individus américains, sauf dans le Bas-Rhône. Elle présente un comportement territorial avec établissement d'une hiérarchie sociale organisée en un système linéaire de dominations successives : un mâle dominant, généralement de grande taille, chasse de son territoire tout poisson considéré comme dominé qui, à son tour, exerce sa domination sur un autre mâle, etc. Ce poisson à activité diurne, carnassier à l'âge adulte, chasse à vue et consomme des larves d'insectes, des crustacés, des vers et des petits mollusques ainsi que des œufs et des alevins de poissons.

Reproduction et propagation

La Perche soleil atteint sa maturité sexuelle entre 1 et 4 ans selon le sexe et effectue des pontes multiples. La période de frai se situe entre mai et août ; cependant cette période varie considérablement selon les régions. La femelle ou les femelles pond(ent) entre 8 000 et 11 000 ovocytes protégés par un ruban visqueux en eau peu profonde, dans un nid circulaire construit sur n'importe quel substrat.

Perche soleil

Nom scientifique :

Lepomis gibbosus Linnaeus, 1758.

Mensurations :

Longueur : 8-23 cm.

Poids : 110-150 g.

Longévité : 8-10 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : mâle, 1-3 ; femelle 4 ans.

Période de reproduction : mai à août.

Nombre d'ovocytes : 8 000-11 000.

Taille des ovocytes : 0,9-1,2 mm.

Développement embryonnaire : 150 à 155 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : planctonophage.

Adulte : régime carnassier varié (larves d'insectes, crustacés, vers et petits mollusques, œufs et alevins de poissons).

L'incubation dure 150 à 155 degrés jours. A leur naissance les larves mesurent de 2,4 à 2,9 mm. Le mâle surveille les œufs puis les alevins qui sont grégaires pendant plusieurs jours après leur éclosion. Les larves et les juvéniles sont planctonophages jusqu'à une taille de 5 cm.

Distribution dans le bassin

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. Dans les eaux libres du département, elle a déjà été signalée dans un point d'échantillonnage du réseau hydrobiologique et piscicole à Bruay-sur-l'Escaut. Sa présence est signalée par les pêcheurs dans plusieurs plans d'eau du département (Aubenchel-au-Bac, La Puchoie, Phalempin). Elle a sans doute fait l'objet d'introductions dans d'autres plans d'eau.

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Diminution de la biodiversité

Prédation excessive sur les œufs et les alevins d'autres poissons : diminution des effectifs.

Considéré comme susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques.

Sur l'homme et ses activités

Peut nuire à la pêche et aux élevages en raison de sa voracité.



Achigan à grande bouche Black-bass à grande bouche

Nom scientifique :

Micropterus salmoides Lacépède, 1802.

Mensurations :

Longueur : 40-50 cm en Europe ; 80 (94) cm aux USA.

Poids : 3 (3,6) kg en Europe ; 5-8 (10,5) kg aux USA.

Longévité : 6-8 (15 ans).

Reproduction :

Maturité sexuelle : 2-3 ans.

Période de reproduction : avril à juillet.

Nombre d'ovocytes : 4 000-10 000 par kg de poids vif.

Taille des ovocytes : 1,3-1,8 mm.

Développement embryonnaire : 85-105 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : zooplanctonophage (cladocères) en phase larvaire, entomophage à 5-14 cm, ichtyophage à partir de 12-13 cm.

Adulte : omnivore (poissons, insectes, mollusques, vers, crustacés, amphibiens et leurs larves) ; cannibale.

Aire d'origine et date d'introduction

Le Black-bass à grande bouche ou Achigan à grande bouche est originaire d'Amérique du Nord, des Rocheuses au Mexique et à la Floride, en particulier du bassin du Mississippi et de la région des Grands Lacs. 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^e siècle et au début du XX^e siècle en Europe. Son introduction en France remonte à 1890 après la Grande-Bretagne en 1878 et les Pays-Bas en 1883.

Morphologie

Il possède un corps trapu, haut et aplati latéralement. La tête forte représente plus du 1/3 de la longueur totale. La bouche est large et oblique avec des mâchoires munies de dents peu développées. La mâchoire inférieure, plus longue que la supérieure est proéminente. Le corps et les joues du poisson sont recouverts d'écaillles cténoïdes. La nageoire dorsale est échancrée et présente un aspect épineux sur la partie antérieure.

Le poisson a une teinte de fond verte : vert sombre bronzé sur le dos ; vert olive avec des reflets argentés sur les flancs mais le ventre est blanc-jaune. Une large bande noire court le long des flancs du museau à la queue. L'opercule, pointu à l'arrière, est barré de 2 bandes. Les nageoires sont gris verdâtre et l'iris de couleur jaune orangé. Ces couleurs lui permettent de se confondre dans la végétation aquatique.

Biologie et écologie

Habitat

Eurytherme, le Black-bass supporte bien les écarts de

température dans les régions tempérées chaudes (de 5-6 °C jusqu'à 28-32 °C). Son préférendum thermique est de 27 °C, ce qui fait qu'il affectionne les rejets thermiques. La température létale est de 35-36 °C ; naturalisation à 30,5 °C).

Il tolère les eaux saumâtres et fréquente les eaux mésotrophes calmes et tempérées de la partie inférieure des cours d'eau (zone à Brème dans la typologie de Vermeux). Il est également bien établi dans certains lacs, étangs, canaux, réservoirs et ballastières de plaine riches en végétation (bordures de roseaux et de plantes aquatiques, arbres immergés).

Activité et alimentation

L'activité est 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 lorsque le poisson se rapproche des zones peu profondes.

C'est un carnassier vorace, opportuniste, non strictement ichtyophage (les poissons peuvent ne représenter que 20 à 50 % de son régime) qui chasse à l'affût de jour. Il consomme divers types de proies : insectes, mollusques, vers, crustacés, amphibiens et leurs larves. Il est susceptible de manifester de véritables frénésies alimentaires et d'adopter un comportement cannibale.

Reproduction et propagation

Le Black-bass est un poisson nidificateur car le mâle construit plusieurs nids de 30 à 50 cm de diamètre et d'environ 30 cm de profondeur dans lesquels la femelle dépose ses œufs, en pontes fractionnées, à raison de 5 000 à 40 000 œufs par nid, dans un intervalle de temps court. Le mâle ventile les œufs et assure une protection active,

voire agressive du nid pendant 2-3 semaines, ce qui le rend sensible à la prédation des piscivores ... et des pêcheurs.

Ce poisson possède une bonne capacité de propagation et de colonisation de nouveaux milieux aux eaux relativement chaudes, mais ses populations ne semblent pas en expansion en France et sa distribution reste méridionale.

Distribution dans le bassin

Absent du bassin pour le moment à l'état sauvage, mais connu du bassin Seine-Normandie. Sa présence en eaux closes est certaine, mais la distribution reste méconnue.

Motivation des introductions

Repeuplement par pisciculture d'étangs ; quelques essais d'élevage en bassins non significatifs.

Espèce à grande valeur halieutique (pêche sportive), susceptible de valoriser le potentiel piscicole des départements non truiticoles.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Impact écologique peu connu en France.

Compétition avec le Brochet, le Sandre et la Perche.

Prédation sur la Perche soleil, les juvéniles de Poissons chats et les amphibiens.

Contribue à la réduction des effectifs d'espèces endémiques (cyprinidés en Espagne et *Sandelia* en Afrique du Sud).

Sur l'homme et ses activités

Poisson de pêche sportive.

Prédation sur les poissons d'élevage.



Aire d'origine et date d'introduction

Provenant de la zone s'étendant de la mer d'Aral à l'Elbe, en particulier du bassin du Danube, le Sandre s'est progressivement étendu vers le nord et vers l'ouest de l'Europe, à la faveur des canaux de navigation. Relativement nouveau en France, le Sandre serait arrivé dans la Saône et le Doubs par le canal du Rhône au Rhin et la première capture est datée de 1912 dans le canal de la Marne au Rhin. Son expansion est régulière depuis les cinquante dernières années.

Morphologie

Le Sandre possède un corps allongé, cylindrique et fusiforme recouvert de petites écailles cténoïdes très rugueuses et fortement adhérentes. Sa tête allongée, au museau pointu, se termine par une bouche largement fendue, encadrée de mâchoires puissamment dentées. Les grands yeux globuleux et vitreux ont une rétine adaptée au comportement alimentaire crépusculaire ou nocturne. Les opercules possèdent une pointe postérieure acérée. Le dos est sombre, gris vert à gris brun et noir ; les flancs sont plus clairs avec 8 à 12 bandes transversales sombres et le ventre est blanchâtre. Les deux nageoires dorsales sont séparées par un mince intervalle et la nageoire pectorale est jaune pâle.

Biologie et écologie

Habitat

Le Sandre occupe des eaux calmes et profondes (lacs, réservoirs, ballastières) ou des eaux faiblement courantes (fleuves, rivières) qui correspondent à la zone à Brèmes (typologie de Vermeaux). Sa préférence va aux lacs de superficie moyenne ou grande, de faible profondeur, avec un bon mélange des eaux. Il

supporte des eaux turbides et manifeste un caractère lucifuge. Ses exigences en oxygène sont de 3,5 à 4 mg/l et il peut se rencontrer dans les eaux saumâtres.

Activité et alimentation

Le Sandre mène une vie grégaire et chasse en bandes. Son activité est surtout crépusculaire et nocturne. Elle est maximale durant l'été mais le Sandre demeure actif durant l'hiver. Le plus souvent il est sédentaire mais il est capable de déplacements pouvant atteindre 200 km. Presque exclusivement ichtyophage et très vorace, il chasse en pratiquant l'affût ou la poursuite pendant les périodes de faible luminosité et capture des proies de petite taille (6 à 12 cm). 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. Il consomme aussi des écrevisses dans certains plans d'eau.

Reproduction et propagation

Les frayères peuvent se situer à 2-2,5 m de profondeur sur des fonds de sable grossier ou de gravier, garnis d'une végétation courte, encombrés de troncs d'arbres et de branchages immergés, et en courant faible. La ponte a lieu d'avril à juin et se déroule la nuit. La femelle est très prolifique, certaines pondant plus d'un million d'œufs. Les œufs sont bruns et transparents et mesurent 1,5 mm de diamètre ; ils sont disposés en grappe sur des supports variés. L'incubation dure de 70 à 110 degrés jours. L'optimum de développement se situe à 12-16 °C. Les larves, qui mesurent de 3,5 à 5,5 mm à l'éclosion, sont actives et phototropes ; 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 7-8 cm.

Le Sandre est une espèce pionnière. Le succès de son

Sandre

Nom scientifique :

Stizostedion lucioperca Linnaeus, 1758.

Mensurations :

Longueur : 40-130 cm.

Poids : 10-18 kg.

Longévité : 10-20 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : mâle, 2-3 ans ; femelle, 4-5 ans.

Période de reproduction : avril à juin.

Nombre d'ovocytes : 200 000 par kg de poids vif.

Taille des ovocytes : 1-1,5 mm.

Développement embryonnaire : 70-110 degrés-jours.

Régime alimentaire :

Alevin : planctonophage puis benthophage, ichtyophage dès 7-8 cm.

Adulte : presque exclusivement ichtyophage.

implantation dépend de caractères intrinsèques : fécondité élevée, taux de survie, croissance rapide (30 cm et 240 g en 1 an), longévité, et de facteurs extrinsèques favorables : nourriture abondante, niche écologique pauvre en prédateurs.

Distribution dans le bassin

L'espèce, bien répandue dans tout le bassin, est fréquemment pêchée dans la Somme, la Deûle, la Scarpe, la Sambre et ses affluents. Le Sandre est bien représenté dans les peuplements piscicoles des waterings.

Motivation des introductions

Espèce de grande valeur halieutique ayant permis de combler en partie la place laissée vacante par la disparition du brochet, plus exigeant en terme de qualité hydromorphologique des cours d'eau.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Compétition interspécifique avec les carnassiers autochtones (Perche, Brochet).

A contribué à l'introduction d'un trématode parasite : *Bucephalus polymorphus*, responsable de graves épizooties sur les populations françaises de cyprinidés.

Sur l'homme et ses activités

Poisson de pêche sportive recherché pour la qualité de sa chair.

Animal faisant l'objet d'élevages (pisciculture extensive détartrés) malgré sa sensibilité au stress et les difficultés de manipulation.

Dégâts aux élevages : compétition, prédation excessive sur les alevins, les écrevisses.

Indicateur biologique (très sensible à la pollution).



Grenouille verte rieuse

Nom scientifique :

Rana (Pelophylax) ridibunda Pallas, 1771.

Mensurations :

Adulte : 10-17 cm.

Juvenile à la métamorphose : 18-24,5 mm.

Longévité : 5-6 ans (dans la nature).

Vie aquatique : avril-septembre (octobre).

Hibernation : (octobre) novembre à mars.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 4 ans.

Nombre de pontes par an : 1.

Nombre d'œufs par ponte : 5 000 - 10 000.

Développement embryonnaire : 1 semaine.

Développement Larvaire : 3-4 mois.

Régime alimentaire :

Adulte : invertébrés, petits vertébrés.

Larve : végétaux, algues, détritus.

Aire d'origine et date d'introduction

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'Égypte. Elles ont été introduites volontairement comme ressource alimentaire pour l'homme, pour l'ornement des bassins ou pour leur utilisation dans les laboratoires universitaires. On ne connaît pas la date précise de l'introduction de l'espèce en France.

Morphologie

La Grenouille verte rieuse est caractérisée par sa grande taille, ses longues pattes, son tubercule métatarsien mou et plat, la couleur de l'arrière des cuisses dépourvues de jaune et son chant qui ressemble à un rirre saccadé, d'où son nom.

Biologie et écologie

Habitat

Dans ses habitats d'origine, la Grenouille verte rieuse habite les grands plans d'eau profonds dont elle ne s'éloigne pas ; c'est la plus aquatique des grenouilles vertes du bassin. Espèce introduite volontairement, sa distribution n'a pas beaucoup de signification écologique ; néanmoins, elle semble habiter, dans le bassin, les mêmes genres d'habitat que ceux qu'elle fréquente dans son aire de distribution naturelle (grands étangs, rivières).

Activité et alimentation

Active de jour comme de nuit, elle est souvent à

l'eau, flottant en surface ou aplatie sur des feuillages flottants où elle prend des bains de soleil. Quand elle est sur la rive, à la moindre inquiétude, elle plonge après avoir fait un bond de 2 m et disparaît. Compte tenu de sa taille, la Grenouille verte rieuse est la grenouille verte qui s'attaque aux plus grosses proies : insectes, vers de terre, petites grenouilles, poissons, oisillons et jeunes rongeurs ; elle fait aussi preuve de cannibalisme.

Reproduction et propagation

La Grenouille verte rieuse se reproduit tardivement. Les mâles sont territoriaux, chantent jour et nuit pour attirer les femelles en utilisant leurs sacs vocaux gris à noirâtres. L'amplexus axillaire est assez court. Selon sa taille, la femelle dépose 5 000 à 10 000 œufs entourés d'une gangue, par paquets dans la végétation. Ils éclosent après une semaine et donnent des larves dont le développement nécessite 3 à 4 mois. Les larves consomment des végétaux, des algues, des détritus et quand elles atteignent 40 à 50 mm de long, elles se métamorphosent en petites grenouilles de 18 à 24,5 mm.

L'introduction de la Grenouille verte rieuse peut engendrer des problèmes biologiques graves de pollution génétique et contribuer à la régression ou à l'élimination de la Grenouille verte de Lessona puisque les croisements de la Grenouille verte rieuse avec la Grenouille verte de Lessona et de la Grenouille verte comestible avec la Grenouille verte de Lessona donnent, par hybridogénèse, des hybrides correspondant à la Grenouille verte comestible. De plus, la compétition alimentaire et le cannibalisme s'exerçant aux dépens de

la plus petite espèce (Grenouille de Lessona) ne sont pas à négliger.

Hibernation

La Grenouille verte rieuse hiberne d'octobre-novembre à mars dans la vase au fond de l'eau.

Distribution dans le bassin

Il existe quelques populations dans le complexe Scarpe-Sensée-Escaut-Marque-Haine, dans de grands plans d'eau en Artois-Est et autour d'Amiens dans la Somme.

Les populations ne semblent pas stables car les données anciennes ne correspondent pas aux récentes.

Aucun cas de reproduction avérée n'a été signalé ; néanmoins, l'espèce est très probablement naturalisée.

Motivation des introductions

Animal comestible.

Support d'études scientifiques.

Espèce ornementale.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Compétition avec les espèces occupant des niches écologiques proches (autres grenouilles vertes principalement).

Prédation avec diminution de la biodiversité.

Pollution génétique (hybridation).

Sur l'homme et ses activités

Aucun effet documenté.



Grenouille taureau

Nom scientifique :

Rana catesbeiana Shaw, 1802.

Mensurations :

Adulte : 10-20 cm.

Juvenile à la métamorphose : 3-5 cm.

Longévité : 7-9 ans (nature), 16 ans (captivité).

Vie aquatique : avril à octobre.

Hibernation : (octobre) novembre à mars.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 2-4 ans.

Nombre de pontes par an : 1-2.

Nombre d'œufs par ponte : 1 000 - 20 000 (45 000).

Développement embryonnaire : 4-5 jours.

Développement larvaire : 5 mois à 4 ans.

Régime alimentaire :

Adulte : arthropodes, mollusques, amphibiens, poissons, oiseaux, reptiles, mammifères.

Larve : végétaux aquatiques, algues benthiques.

Aire d'origine et date d'introduction

Originnaire du centre et de l'est de l'Amérique du Nord, la Grenouille taureau a été introduite à Hawaï, dans l'ouest des USA, au Canada, au Mexique, dans les Caraïbes, en Amérique du Sud, en Asie et en Europe. Des tentatives infructueuses d'introduction ont eu lieu en France dès le XIX^e siècle. Elle est présente dans le Sud-Ouest de la France depuis 1968 suite à l'introduction volontaire d'une dizaine d'individus dans un étang privé par un particulier. Des populations existent dans les départements de la Dordogne, de la Gironde et du Loir-et-Cher. Des individus isolés ont été observés dans l'Allier, les Landes, la Moselle, le Nord, la Savoie, la Haute Vienne. Sa présence est suspectée dans les Ardennes, la Charente, la Charente maritime, la Corrèze et le Lot-et-Garonne.

Morphologie

Le Grenouille taureau se reconnaît immédiatement à sa forte taille, à son tympan très grand et bien visible, d'un diamètre double de celui de l'œil chez le mâle et surmonté d'un repli cutané. Le nom canadien de l'espèce "oua-oua-ron" est l'onomatopée du chant, audible à plus d'un kilomètre ; il ressemble à un mugissement de taureau, d'où le nom vulgaire.

Biologie et écologie

Habitat

Elle recherche les grands plans d'eau profonds riches en végétation aquatique et émergente, les rivières ; elle peut s'accommoder de plans d'eau plus réduits (étangs, gravières, bras morts, fossés). Sa capacité de reproduction, son adaptabilité et ses facultés de déplacement lui

permettent de coloniser de nombreux habitats.

Activité et alimentation

La Grenouille taureau est une espèce aquatique solitaire, active jour et nuit d'avril à octobre.

Très vorace, elle capture ses proies à partir d'un poste d'affût. Le régime des jeunes comporte une majorité d'arthropodes, des mollusques, des têtards, des alevins et de petits poissons. Les adultes capturent des grenouilles, des poissons, des écrevisses et ne dédaignent pas les poussins d'oiseaux aquatiques et les micromammifères. En Gironde, l'essentiel des proies est représenté par les insectes (40,84%) et les amphibiens (33,80%).

Reproduction et propagation

La maturité sexuelle est atteinte entre 2 et 4 ans, à une taille d'environ 10 cm. Les mâles, agressifs et territoriaux, défendent 3 à 25 m de berge en posture "haute" : tête au-dessus de l'eau et gorge jaune exhibée. Il n'existe pas de donnée de reproduction dans le bassin. La reproduction débute lorsque la température de l'eau atteint 17 à 21 °C. En Aquitaine, la première ponte a lieu en mai-juin ; elle peut-être suivie d'une seconde en juillet. Les pontes sont des nappes minces gélatineuses disposées à la surface de l'eau parmi la végétation. Le nombre d'œufs varie de 1 000 à 20 000 par femelle avec des records à 45 000 et plus. La seconde ponte est plus faible et les œufs plus petits. L'éclosion a lieu 4 à 5 jours après la ponte. Le développement des têtards est lent par rapport à celui des autres grenouilles et plus ou moins long selon les conditions de température, allant de 5 mois en Louisiane (Sud des USA) à 2-4 ans au Québec. A la métamorphose, les têtards atteignent 15 à 17 cm, alors que les jeunes métamorphosés ne mesurent que 3 à 5 cm.

Grâce à la force de ses longs membres postérieurs palmés, elle peut parcourir de grandes distances à la nage. Ses déplacements terrestres ont lieu surtout à partir du crépuscule, pendant ou immédiatement après une pluie abondante.

Hibernation

Dans le sud-ouest de la France, l'hibernation a lieu de novembre à mi-mars, au fond de l'eau, dans la vase où les adultes sont capables de construire une petite caverne pour se protéger. Les têtards restent actifs et se nourrissent en hiver, même quand le plan d'eau est gelé en surface.

Distribution dans le bassin

L'espèce a été notée dans le bassin en 2002 à Thun-Saint-Martin (59) dans un étang privé. Un têtard acheté dans une animalerie aurait été relâché à Matringhem (62)

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Animal comestible.

Contrôle des pestes en lutte biologique.

Support d'études scientifiques.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Compétition avec les espèces occupant des niches écologiques proches (grenouilles vertes principalement).
Prédation avec diminution de la biodiversité.

Sur l'homme et ses activités

Prédation sur les espèces d'élevage (poissons) et les juvéniles d'espèces chassées (canetons).

Utilisation de sa peau en chirurgie réparatrice pour le traitement des brûlures.



Aire d'origine et date d'introduction

La Tortue de Floride est une espèce américaine dont l'aire de distribution s'étend de l'est des Etats-Unis au nord du Mexique en passant par une partie de l'Amérique Centrale. Des nouveau-nés ont été importés à plus de 3 millions d'exemplaires par an en France comme animaux de compagnie depuis les années 1970. La plupart meurent assez rapidement chez les particuliers inexpérimentés ; en revanche, les individus bien soignés grossissent très vite, deviennent encombrants, parfois agressifs et sont libérés dans la nature.

Morphologie

La tache rouge qui orne les côtés de la tête de cette tortue permettent une détermination immédiate.

Habitat

L'habitat régional de l'espèce n'a pas vraiment de signification écologique puisqu'elle se trouve là où elle a été libérée. Néanmoins, elle se maintient bien dans les plans d'eau relativement étendus, profonds et envasés : canaux, rivières à cours lent, étangs, y compris dans des secteurs urbanisés ou fréquentés par l'homme : biefs d'écluses, douves de fortifications, étangs urbains ou périurbains. Dans son aire de distribution d'origine, elle existe dans les eaux saumâtres.

Biologie et écologie

Activité et alimentation

La Tortue de Floride a une activité diurne et peut se rencontrer de fin mars à novembre. Elle a une vie essentiellement aquatique et grimpe sur tout ce qui

émerge pour s'exposer au soleil.

Son régime alimentaire et la taille des proies capturées varient avec l'âge. Les jeunes sont principalement carnivores et capturent des vers, des mollusques, des insectes aquatiques, des petits crustacés, des petits poissons, des larves d'amphibiens. Les adultes capturent des proies plus grosses : amphibiens adultes, jeunes oiseaux aquatiques, micromammifères et deviennent progressivement omnivores en ajoutant une part assez importante de matières végétales à leur régime (jusqu'à 60 % pour les plus grands individus), surtout des plantes aquatiques et des hélophytes ; ils montrent aussi une tendance à la nécrophagie.

Reproduction et propagation

Les accouplements ont lieu dans l'eau entre mars et juin. La ponte comprend 7-10 oeufs en moyenne. Elle est déposée dans un nid creusé jusqu'à 12-14 cm de profondeur. L'incubation dure 68-78 jours. Les cas de reproduction signalés en France (sud), montrent que la naturalisation est possible.

Dans le bassin la seule tentative de reproduction connue dans la nature a eu lieu à Vitry-en-Artois fin mai 2003. La ponte comportait une quinzaine d'oeufs qui ne montraient pas de développement embryonnaire après environ 6 semaines.

La Tortue de Floride est capable de se déplacer "sur terre" à la recherche de zones humides plus favorables. Ses très bonnes capacités d'adaptation aux conditions locales lui permettent de coloniser pratiquement tous les milieux d'eau douce et d'y survivre

Hibernation

L'hibernation a lieu de novembre à mars, dans la vase

Tortue de Floride

Nom scientifique :

Trachemys scripta (Schoeppff, 1792).

Mensurations :

Adulte : mâle (9-10 cm) ; femelle (15-19,5) taille maximale : 20,3-28,9 cm.

Juvenile à l'éclosion : 24,9 - 35,8 mm.

Longévité : 30 ans en moyenne - 75 ans maximum (nature).

Activité : avril à octobre (novembre).

Hibernation : novembre-mars.

Reproduction :

Maturité sexuelle : mâle 2-3 ans, femelle, 3-5 ans.

Nombre de pontes par an : 1.

Nombre d'oeufs par ponte : 2-19 (23).

Développement embryonnaire : 60-88 jours.

Régime alimentaire :

Adulte : omnivore à tendance nécrophage.

Juvenile : vers, mollusques, insectes aquatiques, petits crustacés, petits poissons, larves d'amphibiens.

au fond de l'eau.

Distribution dans le bassin

L'espèce est signalée dans tout le bassin. Il semble qu'elle soit plus représentée dans les plans d'eau et cours d'eau situés dans le bassin minier et autour des grandes villes, ce qui n'est pas étonnant compte tenu des modalités d'introduction.

Cette espèce introduite "acclimatée" n'est pas encore "naturalisée" dans le bassin puisqu'elle ne s'y reproduit pas avec succès. Elle est néanmoins de plus en plus fréquemment observée en raison de lâchers réguliers. Elle figure sur la liste des espèces invasives en France et son importation est interdite.

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Animal de compagnie.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Compétition avec les espèces de tortues de France (Cistude d'Europe et Tortue Léprieuse) : ces effets sont inexistantes dans le bassin (absence des espèces concernées par la concurrence et effectifs faibles).

Prédation sur les amphibiens et les poissons

Sur l'homme et ses activités

Transmission de la salmonellose aux personnes immunodéficientes.

Prédation sur les espèces pêchées et les juvéniles d'espèces chassées (canetons).



Aire d'origine et date d'introduction

L'Erisma rousse est une espèce habitant l'Amérique du Nord, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud, du Venezuela à l'extrémité du Chili, seulement dans les Andes. Les populations nord-américaines, migratrices, hivernent dans la moitié méridionale des Etats-Unis, au Mexique et en Amérique centrale. Elle a été introduite en 1949 à Slimbridge (Wildfowl Trust, Angleterre), d'où environ 70 jeunes s'échappèrent fortuitement entre 1956 et 1963. L'Erisma rousse s'est ensuite répandue, sur le continent européen à partir de 1965 et a même gagné l'Islande. Actuellement, des oiseaux échappés de captivité se sont établis aux Pays-Bas (1977), en France (1974) et en Belgique (1991).

Morphologie

L'Erisma rousse a une morphologie de canard plongeur. Le plumage du corps est roux, d'où son nom. Son bec bleu clair tranche sur la tête aux joues blanches et à la calotte noire.

Biologie et écologie

Habitat

Dans son aire d'origine, l'Erisma rousse fréquente les marais riches en végétation palustre et parfois les lacs et étangs présentant les mêmes caractéristiques. En hiver, on la voit dans les estuaires, les lacs et les cours d'eau. 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 plans d'eau aux rives abruptes.

Activité et alimentation

En Amérique du Nord, l'Erisma rousse est connue

pour ses mœurs "parasitiques" : elle pond non seulement dans les nids de ses congénères mais encore, dans ceux d'autres canards, de grèbes et même de râles. 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. L'Erisma rousse est plutôt silencieuse : la plupart des émissions acoustiques ne sont pas des cris mais des bruits de crécelle produits par le mâle qui se frappe la poitrine avec le bec et qui bat l'eau avec ses ailes. La femelle émet des cris aigus si elle est inquiétée.

Reproduction et propagation

En Angleterre, la ponte commence dès la mi-avril. Les parades nuptiales sont collectives et plusieurs mâles s'assemblent autour d'une ou de quelques femelles. Parmi les attitudes adoptées 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. A ce moment des bulles apparaissent sur l'eau contre les oiseaux ; elles proviennent de l'air retenu sous le plumage et expulsé quand les canards appuient le bec sur la poitrine (les battements engendrent aussi un petit bruit). Ensuite, les mâles redressent la tête, dégonflent en partie leur sac aérien et orientent le nid, plus ou moins flottant, est situé dans la végétation dense sur l'eau peu profonde. Il se trouve à distance des rives et 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), au nombre de 6 à 10, sont couvés 25 à 26 jours par la cane. On trouve parfois jusqu'à 20 œufs dans les nids "parasités". Les canetons

Erisma rousse

Nom scientifique :

Oxyura jamaicensis (Gmelin, 1789).

Mensurations :

Longueur : 35-43 cm.

Envergure : 53-62 cm.

Poids : mâle : 540-795 g, femelle : 310-650 g.

Longévité : 8 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 2 ans.

Période de reproduction : mi-avril (en Angleterre).

Taille du territoire : pas de territoire bien défini.

Nombre de pontes par an : 1.

Nombre d'œufs par ponte : 6-10.

Taille des œufs : 62x46 mm (moyenne).

Incubation : 25-26 jours.

Séjour au nid : nidifuge.

Emancipation : 50-55 jours.

Régime alimentaire : végétaux aquatiques, mollusques, crustacés, vers et insectes. En période de nidification, insectes aquatiques et crustacés.

s'envolent à l'âge de 50 à 55 jours et la maturité sexuelle est atteinte à 2 ans. Dans certains cas le mâle semble accompagner la femelle et surtout les jeunes, mais selon certains auteurs, il ne s'agirait pas du parent mais de sujets attirés par la femelle.

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

Distribution dans le bassin

L'espèce est observée dans tout le bassin, toujours en petit nombre (maximum 9 individus). Durant la période 1974/1994, 2 cas de nidification ont été enregistrés, 1 dans le Nord et 1 dans le Pas-de-Calais. D'autres cas de nidification ont probablement eu lieu.

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Hybridation avec l'Erisma à tête blanche vulnérable au niveau mondial et qui pourrait conduire à terme à la disparition de cette espèce méditerranéenne par "dilution génétique" : ces effets sont inexistantes dans le bassin (absence de l'espèce concernée par la concurrence et effectifs faibles).

Compétition, ainsi que ses hybrides avec l'Erisma à tête blanche et d'autres canards.

Sur l'homme et ses activités

Aucun effet documenté.



Ouette d'Egypte

Nom scientifique :

Alopochen aegyptiacus (Linnaeus, 1766).

Mensurations :

Longueur : 63-73 cm.

Envergure : 134-154 cm

Poids : mâle, 2,5 kg ; femelle, 2,04 kg.

Longévité : 6 ans (nature) - 14 ans (captivité).

Reproduction :

Maturité sexuelle : 1-2 ans.

Période de reproduction : printemps (mars - avril) et été (juillet - août).

Taille du territoire : variable, environ 1 hectare.

Nombre de pontes par an : 1.

Nombre d'œufs par ponte : 8-9.

Taille des œufs : 69x50 mm.

Incubation : 28 à 30 jours.

Séjour au nid : nidifuge.

Emancipation : Envol à 70-75 jours, mais les jeunes restent avec leurs parents plusieurs mois.

Régime alimentaire : végétaux (feuilles, herbes, graines) et occasionnellement des vers.

Aire d'origine et date d'introduction

L'Ouette d'Egypte est originaire de Palestine, de la vallée du Nil et de l'Afrique tropicale au sud du Sahara.

L'espèce a été introduite en Angleterre au XVIII^e siècle. Elle s'échappa de captivité ou fut libérée intentionnellement et vécut en liberté dans le sud est du pays, principalement dans le Norfolk. En 1988-1991, ses effectifs étaient estimés à 750-800 individus. Sur le continent, au Pays-Bas, les premiers oiseaux nicheurs furent observés en 1967 ; en 1994 la population atteignait 1300 couples. En Belgique, les premiers nicheurs furent notés en 1982 ; la population belge était de 50 à 100 couples en 1988-1991 et atteignit 250 couples en 1995.

En France, les premiers cas de nidification ont eu lieu à Caen dans le Calvados en 1984 puis 1985, à partir d'une souche d'oiseaux introduits et ne provenant pas des populations férales d'Angleterre, de Belgique ou des Pays-Bas.

Morphologie

L'Ouette d'Egypte se reconnaît à son allure de tadorne "haut sur pattes", à son plumage brun rougeâtre sur dessus, gris chamois sur le dessous et à sa tête pâle ornée d'une tache sombre autour de l'œil. En vol, deux grandes taches blanches marquent la base des ailes.

Biologie et écologie

Habitat

En Afrique on la trouve sur presque tous les plans d'eau et jusqu'à 4000 m d'altitude en Ethiopie.

Dans le bassin, on la trouve sur tous les types de plan

d'eau douce naturels ou artificiels. Ceux situés dans les boisements ouverts ou les prairies sont favorables à son installation.

Activité et alimentation

L'oiseau nage avec légèreté, l'arrière-train relevé et s'alimente en barbotant ; habituellement, il ne plonge pas. Dans la journée, on l'observe également souvent au gagnage, à terre. En période post-nuptiale les oiseaux se rassemblent en grand nombre sur les plans d'eau notamment pour muer.

L'Ouette d'Egypte, craintive et prudente, se perche souvent sur les arbres ou les bâtiments d'où elle surveille les environs. Le mâle et la femelle, qui sifflent s'ils sont inquiétés, ont chacun des cris particuliers : le mâle émet des bruits de respiration rauques, puissants, saccadés à une cadence plus ou moins rapide ; la femelle fait entendre des cancanements stridents à une cadence variable ; toutefois, l'espèce est peu démonstrative en dehors de la période de nidification.

Reproduction et propagation

L'emplacement du nid est très variable, il peut être installé à terre (amas de végétaux), dans un arbre creux (pas de revêtement), sur un bâtiment ou dans un trou mais jamais loin de l'eau. Les 8 à 9 œufs sont couvés 28 à 30 jours par la femelle. Les jeunes prennent leur envol à 70-75 jours. En Belgique l'installation du nid était à l'origine conditionnée par la présence d'arbres creux, ce qui a constitué pendant quelques temps un facteur limitant la propagation. Actuellement, beaucoup de nids sont installés à terre et cette adaptation a permis à la population belge d'Ouette d'Egypte de s'accroître notablement.

La progression de l'espèce dans notre région reste très faible même si tous les cas de nidification ne sont peut être pas connus et l'expansion de l'Ouette d'Egypte est loin d'atteindre celle des Pays-Bas ou de la Belgique.

Distribution dans le bassin

En période inter-nuptiale, l'Ouette d'Egypte est observée dans tout le bassin. Les observations concernent toujours un, deux ou trois oiseaux rarement plus et les sites d'observation sont très variés : champs ou prairies inondés, étangs de tous types, canaux.

La nidification de l'espèce reste pour le moment rare dans le bassin.

Dans la région trois cas de reproduction ont été relatés. Des oiseaux introduits ont niché en vallée de la Course à Beussent (62) en 1986 à côté d'un élevage connu d'anatidés. Un couple vraisemblablement issu de la population férale belge a niché en vallée de Scarpe à Ecaillon (59) en 2001, sur un plan d'eau situé dans une prairie proche d'une peupleraie inondée. Un couple a aussi niché en 2001 à Vitry-en-Artois (62).

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Compétition avec les espèces d'oiseaux d'eau autochtones.

Sur l'homme et ses activités

Aucun effet documenté.



Aire d'origine et date d'introduction

La Bernache du Canada est une espèce polytypique originaire d'Amérique du Nord. Le nombre de races s'établit entre 8 et 12, réparties en 4 groupes : atlantique, intérieur, pacifique et aléoutien. Les variations géographiques portent sur la taille (la plus petite pèse 1,1 kg ; la plus grande 8 kg) et sur la couleur du plumage du poitrail.

Des spécimens, appartenant vraisemblablement au groupe atlantique, furent introduits en Grande Bretagne dès le XVI^e siècle et peu après en France. Buffon la mentionne en semi-liberté dans le parc de Versailles sous Louis XIV. Des introductions eurent lieu en Suède en 1929 et en Norvège en 1936. En France les lâchers remontent surtout aux années 1960-70 et 700 individus ont été dénombrés lors du recensement hivernal de 2004 dans une vingtaine de sites naturels. Les effectifs s'élèvent à plus de 96 000 individus en Grande Bretagne et 43 000 en Suède. Elle est signalée maintenant dans 28 pays du continent européen.

L'arrivée naturelle de migrateurs en Europe reste anecdotique.

Morphologie

La Bernache du Canada a la morphologie d'une oie. La couleur de fond du plumage est brunâtre ; le bec, la tête est le cou sont noirs et une tache blanche orne les joues.

Biologie et écologie

Habitat

Les bernaches s'installent dans des secteurs leur offrant des zones de gagnage et de refuge. Les vallées des rivières, comme la vallée de la Course ou les Bas-champs de la Somme, parsemées d'étangs aux rives boisées, de pâtures humides

et de champs, sont des habitats favorables.

Activité et alimentation

Après la reproduction et la mue, les bernaches, forment de grandes troupes composées d'adultes, d'immatrices et de jeunes. Elles passent la journée à pâturer dans les champs où elles consomment les reliquats de récolte à l'automne puis les jeunes pousses de céréales en hiver. Elles fréquentent également les pâtures même proches des fermes, voire les pelouses des particuliers. A la mi-journée ou au crépuscule, elles gagnent leur zone de repos : un grand étang qu'elles ne quitteront qu'à l'aube. Les liens familiaux très forts sont entretenus par 13 cris différents. A la fin de l'hiver, les familles se dissocient et les couples se forment.

Reproduction et propagation

La maturité sexuelle est atteinte entre 2 et 4 ans, et la fraction reproductrice de la population ne représente qu'environ 25% de l'effectif. Les couples se forment pour la vie. Ils s'isolent sur une zone propice utilisée chaque année : un îlot bien dégagé sur un étang ou dans une pâture humide, quelquefois assez loin des zones d'hivernage. En avril, la femelle couve ses 4 à 6 œufs pendant 25 à 30 jours sous la protection du mâle. Dès leur naissance, les oisons pâturent sous la garde des parents. A l'âge de 6 à 7 semaines, ils volent en famille vers d'autres zones de gagnage.

Le succès de reproduction élevé, la capacité de colonisation, la vente libre et la mansuétude de l'homme à son égard favorisent la dissémination.

Distribution dans le bassin

Dans le Nord/Pas-de-Calais, les introductions à des

Bernache du Canada

Nom scientifique :

Branta canadensis (Linnaeus, 1758).

Mensurations :

Longueur : 90-100 cm.

Envergure : 160-185 cm.

Poids : mâle, 4 170-5 410g ; femelle : 3 670-4 950 g.

Longévité : 24 ans.

Reproduction :

Maturité sexuelle : 2 à 4 ans.

Période de reproduction : fin mars à juin.

Taille du territoire : environ 200 m autour du nid.

Nombre de pontes par an : 1.

Nombre d'œufs par ponte : 4 à 6.

Taille des œufs : 86x58 mm.

Incubation : 28 à 30 jours.

Séjour au nid : nidifuge.

Emancipation : Envol à 40-48 jours, mais les jeunes restent avec leurs parents plusieurs mois

Régime alimentaire : racines, tubercules, tiges, feuilles, fruits, graines, plantes aquatiques.

fins cynégétiques ou ornementales remontent à 1966 : 2 couples dans la vallée de la Course et 2 autres couples lâchés dans un parc privé de la vallée de la Marque puis, en 1991, 5 couples à Oye Plage. Depuis, les introductions continuent à partir d'oiseaux achetés par les particuliers et d'œufs importés frauduleusement d'Angleterre. Des individus échappés des parcs forment maintenant des populations férales bien implantées et prospères.

Lors du recensement des oiseaux d'eau hivernants de 2005, l'espèce a été signalée dans 10 sites naturels du Nord/Pas-de-Calais, 3 de la Somme et 2 de l'Aisne. Les effectifs s'élèvent à plus de 600 dans le Nord/Pas-de-Calais essentiellement dans les vallées de la Course et de la Canche (400). Dans la Somme, une cinquantaine d'individus stationne sur le littoral et autant sur les étangs du laonnais dans l'Aisne.

Motivation des introductions

Espèce ornementale.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Assure l'entretien des bandes enherbées aux abords des plans d'eau.

Eutrophication des eaux par les déjections.

Dégâts aux pontes de batraciens et poissons lors des déplacements et de la recherche de la nourriture.

Hybridation avec des espèces sauvages (Oie cendrée, Oie des neiges, Bernache nonnette).

Compétition avec les espèces d'oiseaux d'eau autochtones.

Sur l'homme et ses activités

Dégâts aux cultures et troubles de voisinage.



Aire d'origine et date d'introduction

L'aire de répartition naturelle du Chien viverrin se situe en Extrême-Orient. A la suite des introductions suivies de sa naturalisation dans les régions européennes de l'ex-URSS, entre 1928 et 1955 (9 000 animaux lâchés en vue d'installer des populations à exploiter pour la fabrication de vêtements pour l'armée russe), il a migré et colonisé de nombreux pays européens de sorte que son aire de répartition actuelle a doublé par rapport à son aire d'origine. En France, il a été signalé pour la première fois dans l'Aisne à Guise où une femelle a été capturée à la fin du mois de mars 1979.

Morphologie

Le Chien viverrin a la taille du renard mais son corps est plus massif. Il possède une fourrure de couleur fauve à gris, avec des mouchetures noires. Le masque facial noir entourant les yeux lui donne un point commun avec le raton laveur.

Biologie et écologie

Habitat

Son habitat préféré correspond à des forêts mélangées caducifoliées de plaine, situées à proximité de plans d'eau, et possédant un sous bois dense alternant avec des espaces découverts. En hiver, il préfère les prairies et marais.

Le Chien viverrin occupe différents types de gîtes : il utilise préférentiellement les anciens terriers de renards ou de blaireaux, se réfugie sous les tas de foin ou les tas de bois et ne creuse lui-même sa tanière que

lorsqu'il ne trouve pas de gîte disponible. Les emplacements des tanières d'hiver et de mise bas se trouvent dans les trous résultant des chablis, sous des pierres, dans des arbres creux et éventuellement dans des constructions (hangars).

Activité et alimentation

C'est un animal nocturne ayant néanmoins en été une activité diurne avant le lever du soleil et au crépuscule. Il n'hiverné pas, mais son activité ralentit en hiver, surtout dans le nord-est de son aire de distribution ; la léthargie observée résulterait plus du manque de nourriture que d'une chute du métabolisme.

Le spectre alimentaire du Chien viverrin est très large. On note des variations considérables dans la composition du régime alimentaire de cette espèce (géographique, annuelle, saisonnière, selon l'habitat). Globalement, le chien viverrin se comporte comme un généraliste opportuniste, consommant l'aliment le plus facile à prélever.

Reproduction et propagation

Les couples se forment dès l'automne et le rut a lieu à la fin de l'hiver. Lors de l'accouplement, le mâle porte la queue en forme de U ou J inversé. Après une gestation de 59 à 64 jours, la femelle met bas de 3 à 5 (voire 5 à 8, exceptionnellement 19) chiots. Lors de la mise bas, le mâle reste près de la femelle et lèche les petits dès leur arrivée. A la naissance, les jeunes aveugles, recouverts d'un pelage court dense et doux, sans jarre, d'une couleur brun ardoisé très sombre, pèsent 60 à 110 g. Ils sont gardés par la femelle pendant que le mâle va chercher la nourriture. Par beau temps, le mâle peut sortir les jeunes chiots pour les

Chien viverrin

Nom scientifique :

Nyctereutes procyonoides (Gray, 1843).

Mensurations :

Tête et corps : 55-80 cm.

Queue : 15-26 cm.

Poids : 5-10 kg.

Longévité : 11 ans (captivité).

Reproduction :

Maturité sexuelle : 9-11 mois.

Nombre de portées par an : 1.

Durée de gestation : 59-64 jours.

Nombre de jeunes : 2-19 (moyenne 5-8 ou 3-5).

Sevrage : 1,5-3 mois.

Emancipation : 4-5 mois.

Régime alimentaire :

Fraction végétale : fruits, bulbes.

Fraction animale : insectes, petits vertébrés (poissons, batraciens, micromammifères, oiseaux), nécrophage et détritivore.

exposer dans un endroit ensoleillé.

Les opinions sur les déplacements du Chien viverrin divergent : pour certains auteurs, cette espèce est sédentaire ; pour d'autres, les individus sont semi-nomades en dehors de la période de reproduction et capables de parcourir de 20 à 80 km. Les longs déplacements observés (jusqu'à 1 000 km) seraient dus à une modification ou une altération des habitats (assèchement en particulier).

Distribution dans le bassin

Hormis l'observation de 1979 à Guise (02), une autre observation non confirmée a été relatée à Montdidier (80) en 1985 puis à Hachette (59) en 1999. Une capture a été signalée à Château-Thierry (02) en 2003. Bien qu'il existe des populations sauvages "dynamiques" à proximité (Wallonie), l'origine "sauvage" de ces animaux reste douteuse compte tenu du fait que des particuliers et des éleveurs en proposent à la vente.

Motivation des introductions

Animal à fourrure.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Vecteur de la rage (pas en France).

Prédation sur la faune indigène (batraciens, oiseaux nichant à terre principalement).

Sur l'homme et ses activités

Vecteur de maladies transmissibles à l'homme (rage).

Domages agricoles (surtout maïs).

Prédation sur le gibier (oiseaux nichant à terre).



Vison d'Amérique

Nom scientifique :

Mustela vison Schreber 1777.

Mensurations :

Tête et corps : mâle 32-45 cm ; femelle 32 à 37 cm.

Queue : 13 à 23 cm.

Poids : mâle, 840 g à 1 kg ; femelle, 450 à 810 g .

Longévité : 10 ans maximum en captivité (plus faible dans la nature).

Reproduction :

Maturité sexuelle : 10-11 mois.

Nombre de portées : 1.

Durée de gestation : 28 jours.

Nombre de jeunes : 4-7 (jusqu'à 17 en captivité).

Sevrage : 5-6 semaines.

Émancipation : 13-14 semaines.

Régime alimentaire : mammifères, oiseaux d'eau, poissons, écrevisses.

Aire d'origine et date d'introduction

Le Vison d'Amérique est originaire d'Amérique du Nord. En France, les premiers élevages datent de 1927 mais cette activité a réellement pris son essor à partir des années 1950. 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 contribué à sa dispersion dans le milieu naturel.

Morphologie

On le distingue du Vison d'Europe par les taches blanches qui, le plus souvent, ornent exclusivement sa lèvre inférieure (chez le Vison d'Europe, elles s'étendent sur la lèvre supérieure).

Le Vison d'Europe mène une existence amphibie et possède une palmure interdigitale des membres postérieurs qui marque son adaptation à la vie aquatique.

Biologie et écologie

Habitat

Le vison d'Amérique apprécie les eaux calmes : rivières lentes, étangs, marais, canaux, lacs, certaines côtes rocheuses avec des mares, estuaires.

Activité et alimentation

C'est une espèce crépusculaire et nocturne mais les femelles ont une activité diurne quand elles allaitent. Sur les côtes, l'activité semblerait plus influencée par les marées que par l'alternance jour nuit.

Le domaine vital est de forme linéaire le long des cours d'eau ou sur les côtes, et de forme irrégulière dans les marais

Le Vison d'Amérique est plutôt solitaire mais les domaines des mâles et des femelles peuvent se recouvrir. Les mâles, bien que territoriaux, se déplacent beaucoup pendant le rut ; ils sont très agressifs et se battent fréquemment pour la possession des femelles.

Le Vison d'Amérique est un opportuniste qui possède un large spectre alimentaire : les mammifères constituent souvent une part importante de son régime (Rat musqué, Lapin de garenne, Rat surmulot et micromammifères) ; s'y ajoutent des oiseaux aquatiques (Gallinule poule-d'eau, Râle d'eau, Canard colvert, sarcelles), des poissons (truites, anguilles ou poissons blancs), et localement l'Écrevisse américaine.

Reproduction et propagation

La maturité sexuelle est atteinte à 10-11 mois. En France, le rut se déroule de février à avril. L'implantation est différée de 13 à 50 jours et la gestation dure 28 jours. La femelle met bas dans une cavité préexistante (terrier, tronc creux) ou parmi des rochers ; elle creuse rarement son terrier.

Les naissances ont lieu d'avril à mai. La femelle met bas en général, une portée annuelle de 4 à 7 petits dans la nature et jusqu'à 17 en captivité. La femelle s'en occupe et les nourrit seule. En cas de dérangement, elle les transporte dans un abri plus sûr. Ils sont sevrés à l'âge de 5 à 6 semaines, éduqués à la chasse jusqu'à 10 semaines et s'émanent à 13-14 semaines.

Distribution dans le bassin

Le Vison d'Amérique est rare dans le bassin. Une observation a été réalisée dans la vallée de la Course (62) il y a 25-30 ans. Un individu a été capturé en 1975 ou 1976 à Airaines (80). Un autre a été signalé en 1982 dans le Pas-de-Calais à Wirwignies ; cette observation n'est probablement pas fondée ou est à rapporter à un échappé d'élevage.

Motivation des introductions

Animal à fourrure

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Compétition avec les espèces indigènes (Putois, Loutre) et en particulier avec le Vison d'Europe là où il existe.

Prédation sur les espèces indigènes (Campagnol amphibie, poissons)

Prédation sur des espèces elles aussi introduites (Rat musqué).

Sur l'homme et ses activités

Prédation sur les espèces gibiers (oiseaux d'eau principalement).

Prédation sur la faune piscicole à valeur halieutique.

Prédation sur les animaux d'élevage à proximité des plans d'eau.



Raton laveur

Nom scientifique :

Procyon lotor (Linnaeus, 1758).

Mensurations :

Tête et corps : 48-70 cm.

Queue : 20-26 cm.

Poids : 8-(12) kg.

Longévité : 1,8-3,1 (16) ans (dans la nature), 21 ans (en captivité).

Reproduction :

Maturité sexuelle : mâle, 12-15 mois ; femelle 10-12 mois.

Nombre de portées par an : 1.

Durée de gestation : 63 jours.

Nombre de jeunes : 3-7 (moyenne 4-5).

Sevrage : (6) 15 (16) semaines.

Emancipation : 1 an.

Régime alimentaire :

Fraction végétale : Fruits (glands en hiver, prunes, etc.), céréales (maïs, avoine).

Fraction animale : mollusques, crustacés (écrevisses), larves d'insectes, poissons, grenouilles, œufs et jeunes d'oiseaux nichant à terre, micromammifères, Rat musqué.

Aire d'origine et date d'introduction

Le Raton laveur est originaire d'Amérique du Nord et Centrale. Dans les années 1930, il a été introduit pour sa fourrure en Allemagne et en ex-Union Soviétique. Aujourd'hui il est présent au Luxembourg, dans l'ex-Tchécoslovaquie, aux Pays-Bas, en Belgique, en Autriche. Introduit en France pour la même raison, la première mention d'un individu échappé date de 1934, près de Ribeauvillé (Haut Rhin).

Morphologie

Il se reconnaît immédiatement à son masque et à sa queue annelée. Le pelage habituellement gris pâle peut varier du noir au blanc.

Biologie et écologie

Habitat

Le Raton laveur affectionne les forêts feuillues proches de plans d'eau douce permanents. Les forêts humides et les marécages de l'Aisne sont un habitat très favorable pour cette espèce. Dans le bassin, il ne semble pas exister de populations inféodées aux villes ou fréquentant les parcs boisés, les zones résidentielles, les cimetières et les milieux ouverts en général, comme dans sa contrée d'origine.

Activité et alimentation

Le rythme d'activité du Raton laveur est surtout crépusculaire et nocturne. Son cycle annuel est caractérisé par un ralentissement de l'activité en période hivernale et une inactivité totale en période de gel.

Le Raton laveur mange pratiquement de tout :

opportuniste, il exploite des ressources dont la disponibilité est variable dans le temps. Au printemps, les invertébrés et insectes constituent la plus grande partie de son alimentation. En été, les végétaux, y compris les fruits dominent dans son spectre alimentaire.

Reproduction et propagation

La maturité sexuelle est sujette à controverse : 12 à 15 mois chez le mâle et 10 à 12 mois chez la femelle. Le rut a lieu en janvier-février. Le Raton laveur ne forme pas de couple et la promiscuité est la règle. Pendant cette période, les mâles se déplacent beaucoup. La gestation dure en moyenne 63 jours. Les portées sont de 3 à 7 jeunes dans les régions nordiques, et de 2 ou 3 plus au sud.

A leur naissance, les petits pèsent 60-75 g. Environ dix jours après, ils arborent déjà le masque et le pelage caractéristiques de l'espèce. Les jeunes consomment de la nourriture solide à partir de 9 semaines, mais le sevrage n'aura lieu qu'à partir de la 15^{ème} semaine. Les petits n'effectueront leur première sortie du gîte en compagnie de la mère qu'à 7-9 semaines.

Le mâle ne participe pas à leur éducation, mais la mère et les jeunes forment une cellule familiale. Elle montre à ses jeunes comment grimper, chasser et nager au cours du premier été. La famille ne se dissout pas avant l'arrivée de la portée suivante, habituellement le printemps suivant.

Distribution dans le bassin

Dans le bassin, les premiers individus (dont l'origine reste incertaine) ont été signalés dans l'Aisne où, il existe 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. Dans la région Nord/Pas-de-Calais, un animal a été capturé et relâché à Wimereux (62) en 1992 et des empreintes ont été attribuées à un second individu. Un Raton laveur a été capturé en juin 1983 sur la commune des Rues des Vignes (59) et un individu a été trouvé écrasé près de Cambrai (59) en 2003. Dans la vallée de la Somme, l'espèce semble implantée sur les bords du canal du Nord près de Falvy (80) et Pargny (80) et dans plusieurs autres communes.

Motivation des introductions

Animal à fourrure.

Animal de compagnie.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Vecteur de la rage (pas en France) et des agents responsables de la tularémie et de la leptospirose.

Prédation sur la faune indigène (oiseaux aquatiques et poissons principalement).

Prédation sur des espèces introduites (Rat musqué, écrevisses "américaines").

Sur l'homme et ses activités

Vecteur de maladies transmissibles à l'homme (rage, tularémie, leptospirose).

Dommages agricoles (cultures, vergers et potagers).

Prédation dans les petits élevages (basses-cours).

Prédation sur le gibier (oiseaux d'eau principalement).

Prédation sur la faune piscicole à valeur halieutique.

Dommages aux habitations (greniers, toitures, cheminées).



Aire d'origine et date d'introduction

Le Rat musqué est une espèce nord-américaine introduite en Europe près de Prague en 1905 comme gibier. Il est ensuite importé en Finlande en 1919, en Angleterre et en Russie en 1927, en Suède en 1950. En France, son introduction volontaire pour la pelletterie date de 1928. Ce sont les élevages situés dans le territoire de Belfort, l'Eure et la Somme qui ont constitué les trois foyers principaux à l'origine de sa propagation après naturalisation (individus échappés ou lâchés après la fermeture d'élevages faisant faillite). Dès 1972, il occupait tout le territoire à part la Corse et des régions montagneuses.

Morphologie

Sa fourrure imperméable, ses pattes arrière palmées, sa queue aplatie sont des caractères marquant une adaptation à la vie aquatique.

Biologie et écologie

Habitat

Le Rat musqué habite préférentiellement les eaux douces calmes, stagnantes, les étangs et marais. Il s'installe également dans les canaux, les polders, les prairies humides des vallées des rivières ; on le rencontre aussi dans les forêts humides.

Des indices trahissent sa présence : huttes (amas de végétaux cimentés avec de la boue) édifiées sur les hauts-fonds des grands plans d'eau, terriers creusés dans les berges des cours d'eau ou des étangs, "salles à manger" où il a l'habitude de consommer sa nourriture, montées et descentes sur les rives abruptes, plages de

végétation faucardée, bois rongés à fleur d'eau, coulées aquatiques et terrestres, fientes rassemblées aux lieux de défécation, empreintes avec la trace de la queue et du talon des pattes postérieures nettement marquées.

Activité et alimentation

Le Rat musqué a une activité surtout crépusculaire et nocturne, mais il est fréquent de l'observer dans la journée en période de migration ou de reproduction.

Son régime alimentaire est essentiellement végétarien (95 %). Les végétaux les plus consommés sont des héliophytes (grands et petits), des hydrophytes (surtout le Nénuphar jaune). Il s'attaque aux plantes cultivées : céréales, betteraves, cultures maraîchères et à la végétation des prairies. La fraction animale de son régime est constituée de petits animaux : mollusques surtout, mais aussi crustacés, poissons et amphibiens.

Reproduction et propagation

La saison des amours débute en février-mars et se termine fin août. Au début de la période de reproduction, les animaux ont une activité exploratrice qui dure environ 6 semaines et affecte 5 à 10 % de la population. L'amplitude des déplacements peut atteindre 20 Km.

Les petits (5 en moyenne) naissent moins d'un mois après l'accouplement. La femelle a souvent une deuxième portée un mois plus tard et parfois même une troisième. Le sevrage se produit à 21-28 jours et l'émancipation à 6 semaines.

D'autres mouvements sont aussi constatés en automne et correspondent à la dispersion des jeunes.

Ses facultés de déplacements sont à l'origine de la

Rat musqué

Nom scientifique :

Ondatra zibethicus (Linnaeus, 1766).

Mensurations :

Tête et corps : 25-40 cm.

Queue : 19-28 cm.

Poids : 0,6-2,4 kg.

Longévité : 3 ans (dans la nature), 10 ans (en captivité).

Reproduction :

Maturité sexuelle : 1 an.

Nombre de portées par an : 1-3 (moyenne 2).

Durée de gestation : 25-30 jours.

Nombre de jeunes : 2-11 (moyenne 5).

Sevrage : 21-28 jours.

Emancipation : 6 semaines.

Régime alimentaire :

Fraction végétale : environ 50 espèces végétales consommées représentant 95 % du régime.

Fraction animale : mollusques bivalves et gastéropodes, crustacés, poissons, amphibiens.

propagation de cette espèce très peu exigeante et lui confèrent une grande facilité de colonisation de nouveaux milieux ou de recolonisation après la destruction totale d'une population.

Distribution dans le bassin

Largement distribué dans tout le bassin.

Motivation des introductions

Animal à fourrure.

Espèce gibier.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Entretien des plans d'eau et cours d'eau par faucardage des héliophytes.

Compétition avec les espèces autochtones (Grand campagnol).

Création de micromilieux (huttes, salles à manger" favorables à la diversification de la flore et de la faune et à la nidification des oiseaux d'eau.

Sur l'homme et ses activités

Vecteur de parasites et de maladies (fasciologie, leptospirose, tularémie).

Domages agricoles : dégâts aux cultures céréalières, et betteravières, aux cultures maraîchères, aux prairies).

Domages hydrauliques : dégâts aux berges et aux digues. Domages au réseau routier (affaissements).

Domages à la pêche et à la pisciculture (pertes d'eau des étangs, dégâts aux filets, destruction des frayères).

Augmentation de la production piscicole par le faucardage des héliophytes.



Rat surmulot

Nom scientifique :

Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769).

Mensurations :

Tête et corps : 21,4-29 cm.

Queue : 17-23 cm.

Poids : 275-520 (794) g.

Longévité : 1,5 ans (dans la nature), 4 ans (en captivité).

Reproduction :

Maturité sexuelle : 8-12 semaines.

Nombre de portées par an : 1-5.

Durée de gestation : 20-24 jours.

Nombre de jeunes : 1-15 (moyenne 6-9 (11)).

Sevrage : 21 jours.

Emancipation : 6-7 semaines.

Régime alimentaire :

Omnivore qui recherche les aliments riches en amidon et en protéines.

Fraction végétale : graines de céréales.

Fraction animale : Invertébrés et petits vertébrés, cannibale en cas d'insuffisance de protéines.

Origine et date d'introduction

Le Rat surmulot ou Surmulot est originaire de Chine ou de Mongolie. L'époque de son arrivée en Europe centrale et occidentale reste un sujet de discussion. Quelques rares mentions et témoignages archéologiques datent son arrivée du Moyen-Âge ; des restes découverts en Italie la situeraient au XIV^e siècle, mais il semblerait que l'invasion de l'Europe occidentale par l'espèce soit postérieure à 1700. Les mentions ultérieures pourraient correspondre à l'implantation de petites populations, néanmoins, les descriptions précises des naturalistes du XVIII^e siècle prouvent que l'invasion décisive est intervenue à ce moment et Paris aurait été atteint peu après 1750.

Biologie et écologie

Habitat

Le Rat surmulot est un ubiquiste que l'on rencontre le long des côtes, dans les zones humides, dans les forêts, dans les friches boisées, dans les milieux agricoles (champs et prairies) et en milieu urbanisé.

Le Rat surmulot est un commensal de l'homme qui fréquente les lieux où la nourriture est abondante et accessible (silos, entrepôts de denrées, fermes, élevages, abattoirs, tas d'ordures, égouts, maisons).

Il existe des populations qui vivent toute l'année à l'écart des habitations humaines, localisées le plus souvent aux fossés et aux abords des plans d'eau.

Activité et alimentation

Le Surmulot a une activité surtout nocturne et les pics d'activité se situent 1 à 2 heures après le coucher du soleil

et 1 à 2 heures avant son lever ; néanmoins, on le voit souvent dans la journée si la densité est forte ou s'il est peu dérangé.

Le Surmulot creuse des terriers dans les berges, les talus, entre des racines, en terrain plat ; il creuse aussi des galeries sous les pavements dans les murs, etc.

Omnivore et opportuniste, il consomme un large éventail de ressources. Un adulte a besoin d'environ 10% de son poids de graines sèches par jour et quand il ne consomme que de la nourriture sèche, ils doit boire 25 ml par jour.

Reproduction et propagation

Le Rat surmulot est très prolifique. Il se reproduit toute l'année si la température reste douce et si la nourriture est abondante. Il ne se reproduit pas quand il fait froid car la production de spermatozoïdes est arrêtée.

Les nids sont situés dans les terriers, sous un plancher, dans une fente de mur, sous une botte de paille, etc. La maturité sexuelle, très précoce, est atteinte à 8-12 semaines. La durée de gestation est de 20 à 24 jours. Le nombre de portées par an peut s'élever à 5 et le nombre moyen de petits par portée est de 6 à 9, voire 6 à 11, de sorte qu'on peut estimer qu'une femelle de taille moyenne a une productivité de 24 jeunes par an.

Le taux de reproduction élevé, l'opportunisme alimentaire, les faibles exigences dont il témoigne en termes d'habitat et ses capacités de dispersion, confèrent un grand pouvoir colonisateur au Rat surmulot.

Distribution dans le bassin

Largement répandu dans tout le bassin, il montre une nette préférence pour les égouts, les canalisations et les caves en milieu urbanisé.

Motivation des introductions

Introduction involontaire à la faveur de transports par bateau.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Limite la reproduction de nombreuses espèces de plantes en consommant leurs graines, leurs germinations et leurs plantules.

Prédation excessive sur de nombreuses espèces amphibiennes et terrestres (amphibiens, reptiles, oiseaux et leurs œufs, mammifères) et aquatiques d'eau douce et d'eau salée (mollusques, crustacés, poissons). Impact catastrophique en milieu insulaire, souvent sur des espèces sensibles et en particulier sur les endémiques.

Compétition avec les espèces autochtones (Grand campagnol).

Sur l'homme et ses activités

Vecteur de parasites et de maladies (leptospirose, salmonellose, toxoplasmose, peste, typhus).

Domages aux stocks alimentaires (consommation et souillures par l'urine et les défécations).

Domages aux habitations et aux structures : ronger le plastique, le bois, la brique, le béton, (a percé la dalle de béton de 15 cm d'épaisseur du sol d'un silo à céréales), l'aluminium, l'étain. Il ronger les câbles électriques, perce les murs, les cloisons, mine les pavements, etc.

Domages aux berges des canaux et aux étangs (pertes d'eau).



Aire d'origine et date d'introduction

Le Ragondin est originaire d'Amérique du Sud où son aire de distribution 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 les régions montagneuses des Andes. Il a été introduit volontairement en France, pour la pelletterie dès 1882.

La valeur commerciale de la fourrure et le taux de reproduction élevé ont favorisé la multiplication des élevages en France. Après la crise économique des années 30 beaucoup d'individus furent relâchés par des fermiers en faillite et s'ajoutèrent aux animaux échappés ou introduits volontairement pour limiter le développement de la végétation aquatique.

Morphologie

Le Ragondin est un gros rongeur massif, de couleur brune et à queue cylindrique. L'adaptation à la vie aquatique est marquée par la présence d'une palmure entre les 4^{ème} et 5^{ème} orteils et d'une bourre imperméable.

Biologie et écologie

Habitat

Le Ragondin habite les marais, les bordures de rivières, d'étangs et de lacs. Dans les pays où il a été introduit, il occupe tous les types d'habitats des zones humides et préfère les eaux stagnantes eutrophes envahies par la végétation. Il ne fréquente pas le milieu marin mais on le trouve dans les eaux saumâtres. Les étendues de roseaux et les digues, avec leurs communautés de plantes

hygrophiles, sont une composante importante de l'habitat. Les plans d'eau temporaires sont occupés mais abandonnés quand ils s'assèchent. Sous nos latitudes, il creuse fréquemment des terriers pour mettre bas ou se protéger des rigueurs du climat.

Activité et alimentation

L'activité du Ragondin est crépusculaire à nocturne à la belle saison mais plutôt diurne en hiver. L'espèce manifeste des tendances grégaires, malgré une certaine territorialité et des phénomènes de dominance. L'organisation sociale consiste en clans matrimoniaux.

Le Ragondin est à peu près strictement herbivore et toutes les plantes peuvent être consommées selon les opportunités ; c'est une des raisons pour lesquelles il s'accommode des habitats les plus variés.

Reproduction et propagation

Le Ragondin est une espèce très prolifique car les femelles adultes sont aptes à la reproduction toute l'année ; le cycle œstral est de 4 semaines et l'œstrus est généralement induit par le mâle. La gestation dure 132 jours sous nos climats. Dans des conditions environnementales non limitantes, une femelle présenterait en moyenne 2,7 portées par an et à raison de 6 jeunes par portée, la descendance s'élèverait à 18 individus capables de se reproduire environ 6 mois plus tard. Les jeunes, qui nagent au bout de quelques jours sont sevrés à 6-10 semaines.

Des déplacements de 40 à 50 km ont été enregistrés.

Distribution dans le bassin

Dans la région, l'espèce a été mentionnée pour la

Ragondin

Nom scientifique :

Myocastor coypus (Molina, 1782).

Mensurations :

Tête et corps : 35-65 cm.

Queue : 25-45 cm.

Poids : 4-10 kg (moyenne mâle 6,6 kg ; femelle 6 kg).

Longévité : 4 ans (nature), 6-8 ans (captivité).

Reproduction :

Maturité sexuelle : femelle 3-8 mois, mâle 4-10 mois.

Nombre de portées par an : 1-2.

Durée de gestation : 127-138 jours.

Nombre de jeunes : 2-13 (moyenne 5-6).

Sevrage : 6-10 semaines.

Emancipation : données non disponibles.

Régime alimentaire :

Fraction végétale : Essentiellement phytophage (graminées, héliophytes, plantes aquatiques, plantes cultivées, écorces des arbres).

Fraction animale : Mollusques aquatiques.

première fois dans les années 1980 ; depuis 1999, un foyer est connu en vallée de Sambre (59), dans le prolongement de la population de Wallonie. Dans le Pas-de-Calais, on ne constate pas d'installation durable.

Il existe des populations le long de la Somme près de Bray-sur-Somme (80) et de Péronne (80).

Motivation des introductions

Animal à fourrure.

Contrôle de la végétation et entretien du milieu.

Effets

Sur le milieu naturel et les espèces

Élimination de la végétation aquatique entraînant la modification des conditions de courant, la disparition de frayères (poissons et amphibiens), des zones de pontes des mollusques et des insectes.

Sur l'homme et ses activités

Vecteur de parasites et de maladies (fasciologie, leptospirose, tularémie).

Dommages agricoles : dégâts aux cultures, aux prairies, aux plantations.

Dommages hydrauliques : dégâts aux berges et aux digues.

Dommages au réseau routier (affaissements).

Dommages à la pêche et à la pisciculture (pertes d'eau des étangs).

Contribue à l'entretien des cours d'eau (faucardage).

Augmente la production piscicole par le faucardage des héliophytes.

Modalités d'arrivée, statut, distribution, capacité de dispersion et impacts des espèces animales invasives

Espèces	Modalités d'arrivée en France et/ou dans le bassin	Statut dans le bassin (eaux libres)	Distribution dans le bassin (eaux libres)	Capacité de dispersion et de prolifération dans le bassin	Impacts négatifs estimés dans le bassin (dans les eaux libres pour les organismes aquatiques) jusqu'en 2005	
					Sur le milieu et les espèces	Sur l'homme et ses activités
Clam asiatique	Introduction involontaire	Sténonaturalisé	Restreinte	Forte	Faible en général Moyen localement	Faible
Moule zébrée	Arrivée spontanée	Sténonaturalisée	Large	Forte	Moyen en général Important localement	Moyen en général Important localement
Ecrevisse américaine	Introduction volontaire	Amphinaturalisée Archéonaturalisée	Large	Forte	Important	Moyen en général Important localement
Ecrevisse de Californie	Introduction volontaire	Sténonaturalisée	Restreinte	Forte	Faible en général Fort localement	Faible en général Moyen localement
Ecrevisse de Louisiane	Introduction volontaire	Absente	Absente	Forte		
Carassin doré	Introduction volontaire	Amphinaturalisé Archéonaturalisé	Restreinte	Forte	Faible	Faible
Carassin commun	Introduction volontaire	Amphinaturalisé Archéonaturalisé	Moyenne	Forte	Moyen	Faible en général Moyen localement
Hotu	Arrivée spontanée	Sténonaturalisé	Restreinte	Faible	Très faible (organismes perillithophiles)	Aucun
Carpe herbivore	Introduction volontaire	Sténonaturalisée	Restreinte	Faible	Faible en général Moyen localement	Faible en général Moyen localement
Carpe commune	Introduction volontaire	Amphinaturalisée Archéonaturalisée	Large	Forte	Moyen	Faible
Carpe argentée	Introduction volontaire	Acclimatée	Restreinte	Faible	Faible	Faible localement
Pseudorasbora	Arrivée spontanée Introduction involontaire	Sténonaturalisé	Restreinte	Forte	Faible	Faible
Poisson-chat	Introduction volontaire Introduction involontaire	Sténonaturalisé	Restreinte	Forte	Faible en général Important localement	Faible en général Important localement
Silure glane	Arrivée spontanée Introduction volontaire	Sténonaturalisé	Moyenne	Forte	Faible	Faible
Truite arc-en-ciel	Introduction volontaire	Acclimatée	Large	Faible	Faible en général Moyen localement	Faible en général Moyen localement
Omble de fontaine	Introduction volontaire	Acclimaté	Restreinte	Faible	Faible	Très faible
Perche soleil	Introduction volontaire	Sténonaturalisée	Restreinte	Moyenne ?	Faible en général Important localement	Faible en général Important localement
Black-bass à grande bouche	Introduction volontaire	Absent	Absent	Moyenne		
Sandre	Arrivée spontanée Introduction volontaire	Sténonaturalisé	Large	Forte	Moyen en général Important localement	Moyen en général Important localement
Grenouille verte rieuse	Introduction volontaire	Sténonaturalisée	Restreinte	Moyenne	Faible Moyen localement	Faible
Grenouille taureau	Introduction volontaire	Acclimatée	Ponctuelle	Forte	Très faible ponctuellement	Très faible ponctuellement
Tortue de Floride	Introduction volontaire	Acclimatée	Moyenne	Faible	Faible	Faible
Erismaure rousse	Echappée de captivité	Sténonaturalisée	Restreinte	Moyenne	Faible	Faible
Ouette d'Egypte	Echappée de captivité	Sténonaturalisée	Moyenne	Forte	Faible	Faible
Bernache du Canada	Introduction volontaire	Sténonaturalisée	Moyenne	Forte	Faible en général Moyen localement	Faible en général Moyen localement
Chien viverrin	Echappé de captivité ?	Sténonaturalisé ?	Ponctuelle	Moyenne	Très faible ponctuellement	Très faible ponctuellement
Vison d'Amérique	Echappée de captivité	Absent	Absent	Moyenne		
Raton laveur	Echappé de captivité	Sténonaturalisé	Restreinte	Moyenne	Faible en général Moyen localement	Faible en général Moyen localement
Rat musqué	Echappé de captivité	Amphinaturalisé	Large	Forte	Très important	Très important
Rat surmulot	Introduction involontaire	Archéonaturalisé	Large	Forte	Très important	Très important
Ragondin	Echappée de captivité	Sténonaturalisé	Restreinte	Forte	Faible en général Moyen localement	Faible en général Moyen localement

Textes réglementaires

Textes de portée internationale

Directive "Oiseaux" n°79/409/CEE du Conseil du 02/04/1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (JOCE du 25/04/1979).
Annexe II/1 : espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la présente directive : (Ann II/1).

Directive "Habitats-Faune-Flore" n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la flore et de la faune sauvages (JOCE du 22/07/1992).

Annexe V/a : espèces animales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion : (Ann. V)

Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la faune sauvage et du milieu naturel de l'Europe (JORF du 28/08/1990 et du 20//08/1996).

Annexe II : espèces de faune strictement protégées : (Ann. II).

Annexe III : espèces de faune protégées dont l'exploitation est réglementée : (Ann. III).

Recommandation n° 77 (1999) du Comité permanent du 3 décembre 1999 relative à l'élimination de vertébrés terrestres non indigènes.

Il est recommandé aux Parties contractantes :

1. de réglementer, voire d'interdire l'importation et le commerce de certaines espèces de vertébrés terrestres non indigènes sur leur territoire ;
2. de surveiller les populations de vertébrés terrestres non indigènes introduites et d'évaluer la menace qu'elles représentent pour la diversité biologique aussi bien sur leur territoire que partout ailleurs. La liste annexée à la présente recommandation énumère quelques-unes des espèces dont l'influence potentiellement nuisible est établie ;
3. d'évaluer la possibilité d'éliminer des populations qui représentent une menace pour la diversité biologique ;
4. d'éliminer les populations pour lesquelles cette mesure a été jugée réalisable aux termes du point 3 et de surveiller les effets de cette élimination sur la faune et la flore indigènes ;
5. de mettre au point des mécanismes de coopération, de notification et de consultation interétatiques pour coordonner les mesures de lutte et de précaution à prendre face aux espèces envahissantes ;
6. de rechercher la participation et la coopération de toutes les parties intéressées, notamment des organisations ou opérateurs à l'origine de lâchers volontaires, des collectivités locales et de la communauté scientifique ;
7. de convaincre l'opinion publique du bien-fondé des mesures envisagées, en veillant à ne pas heurter les consciences sur des problèmes dont la perception relève directement des valeurs culturelles et en lançant au besoin des campagnes de sensibilisation et d'information sur la menace que les espèces non indigènes introduites représentent pour la faune et la flore sauvages et leurs habitats naturels ;
8. de communiquer au Secrétariat tout résultat atteint dans ce domaine et toute information disponible sur le résultat des mesures prises de manière à ce qu'il puisse à son tour en informer les autres Parties contractantes.

Convention de Washington du 03 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) (JORF du 17/09/1978).

Règlement communautaire CITES (CEE) n° 3626/82 du Conseil du 03/12/1982 relatif à l'application dans la communauté de la CITES.

Règlement (CE) N° 208/2001 de la Commission du 24 octobre 2001 suspendant l'introduction dans la communauté de spécimens de certaines espèces de faune et de flore sauvages (JOCE du 26/10/2001).

Article 1 : Sans préjudice des dispositions de l'article 41 du règlement (CE) n° 1808/2001, l'introduction dans la Communauté de spécimens des espèces de faune et de flore sauvages énumérées à l'annexe du présent règlement est suspendue.

Annexe : Spécimens des espèces de l'annexe B du règlement (CE) n° 338/97 dont l'introduction dans la Communauté est suspendue : (Is).

Textes de portée nationale

Arrêté du 17/04/1981 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (JORF du 19/05/1981).

Article 1 : Sont interdits en tout temps et sur tout le territoire métropolitain pour les spécimens vivants, la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation ; pour les spécimens vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat : (No.1).

Arrêté du 21/07/1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones (JOFR du 19/08/1983).

Article 2 : L'importation, le transport, ainsi que la commercialisation des spécimens vivants sont soumis à autorisation. Exception pour le transit de frontière à frontière sans rupture de charge : (Nec. 2).

Décret N° 85-1189 du 8 novembre 1985 fixant la liste des espèces de poissons, de grenouilles et de crustacés susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques (JOFR du 16/11/1985).

Article 1 : La liste des espèces de poissons, de grenouilles et de crustacés susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques dans les eaux visées au titre II et au titre III du code rural et dont l'introduction dans ces eaux est de ce fait interdite et fixée comme suit : (Ii).

Arrêté du 17/12/1985 fixant la liste des espèces de poissons, de crustacés et de grenouilles représentés dans les eaux visées

aux articles L. 232-10 et L. 232-11 du Code rural (JORF du 26/01/1986).

Article 1 : En application de l'article L. 232-10 (2°) du Code rural, il est interdit d'introduire sans autorisation dans les eaux visées à cet article, des poissons, grenouilles et crustacés appartenant à des espèces qui n'y sont pas représentées. La liste des espèces représentées est fixée comme suit : (Ia et Ii).

Arrêté modifié du 26/06/1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (JORF du 20/09/87 et du 12/02/95) : (Ch).

Arrêté du 30/09/1988 fixant la liste des animaux susceptibles d'être classés nuisibles par le préfet (JORF du 02/10/1988) : (Nu).

Arrêté du 22/07/93 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (JORF du 09/09/1993).

Article 1 : Sont interdits en tout temps et sur tout le territoire métropolitain pour les spécimens vivants la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation : pour les spécimens vivants ou morts le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat : (Nar.1).

Arrêté du 12/11/1996 autorisant la destruction par tir des spécimens de l'espèce Erismature rousse (JORF du 28/11/1996) : (T).

Code de l'environnement

Article R*232-3 - (D. n°95-40 du 6 janvier 1995) Liste des espèces de poissons, de grenouilles et de crustacés susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques dans les eaux visées au titre III du livre II du code rural : (Scdb) et dont l'introduction dans ces eaux est, de ce fait interdite : (Ii).

Article L.411-3

I. - Afin de ne porter préjudice ni aux milieux naturels ni à la flore et à la faune sauvages, est interdite l'introduction dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence :

1° de tout spécimen d'une espèce animale à la fois non indigène au territoire d'introduction et non domestique.

II. - Toutefois, l'introduction dans le milieu naturel de spécimens de telles espèces peut être autorisée par l'autorité administrative à des fins agricoles, piscicoles ou forestières, ou pour des motifs d'intérêt général et après évaluation des conséquences de cette introduction : (Isa).

III. - Dès qu'une infraction est constatée, l'autorité administrative peut procéder ou faire procéder à la capture, au prélèvement, à la garde ou à la destruction des spécimens de l'espèce introduite.

Art. L. 432-10.- (Ord. n° 2000-916, 19 sept. 2000, art. 3)

Est puni d'une amende de " 9 000 € " le fait :

1° d'introduire dans les eaux mentionnées par le présent titre des poissons appartenant à des espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques, et dont la liste est fixée par décret :

2° d'introduire sans autorisation dans les eaux mentionnées par le présent titre des poissons qui n'y sont pas représentés ; la liste des espèces représentées est fixée par le ministre chargé de la pêche en eau douce ;

3° d'introduire dans les eaux classées en première catégorie, en vertu du 10o de l'article L. 436-5, des poissons des espèces suivantes : brochet, perche, sandre et black-bass ; toutefois, cette disposition n'est pas applicable aux lacs Léman, d'Annecy et du Bourget.

Art. L. 432-12.- (Ord. n° 2000-916, 19 sept. 2000, art. 3)

Est puni d'une amende de " 9 000 € " le fait d'introduire dans les eaux mentionnées par le présent titre, pour rempoissonner ou aleviner, des poissons qui ne proviennent pas d'établissements de pisciculture ou d'aquaculture agréés dans les conditions fixées par décret en Conseil d'Etat.

Listes rouges

Liste rouge mondiale (catégories de menaces)

LR : Faible risque

Un taxon est dit "faible risque" lorsque son évaluation a montré qu'il ne remplissait aucun des critères des catégories "gravement menacé d'extinction", "menacé d'extinction", ou "vulnérable", en étant suffisamment documenté. Les taxons inclus dans la catégorie "faible risque" peuvent être séparés en trois sous-catégories :

LR cd : Faible risque dépendant des mesures de conservation

Les taxons qui font l'objet d'un programme de conservation continu, spécifique au taxon ou à son habitat, dont la cessation entraînerait le passage du taxon dans l'une des catégories menacées dans un délai de 5 ans.

LR nt : Faible risque, quasi menacée

Les taxons ne répondant pas aux critères de la catégorie "dépendant des mesures de conservation" mais qui se rapprochent de ceux de la catégorie "vulnérable".

LR lc : Préoccupation mineure

Les taxons ne répondant pas aux critères de la catégorie "dépendant des mesures de conservation" ni à celle de "quasi menacée".

Liste rouge nationale (catégories de menaces)

Espèce à surveiller

Espèce protégée, donc sensible ; sans être toujours menacée, elle mérite une attention particulière.

Niveaux de protection et sensibilité des espèces animales invasives

Espèces	Textes réglementaires de portée internationale					Textes réglementaires de portée nationale			Listes rouges	
	Directive Oiseaux	Directive Habitats	Convention de Berne RC n° 77/1999	Bonn	Washington CITES-CEE	Protection	Introduction	Chasse Pêche	Monde	France
Clam asiatique		0	0	0	0	0	Isa		0	0
Moule zébrée		0	0	0	0	0	Isa		0	0
Ecrevisse américaine		0	0	0	0	0	Ii Scdb	P	0	0
Ecrevisse de Californie		0	0	0	0	0	Ii Scdb	P	0	0
Ecrevisse de Louisiane		0	0	0	0	0	Ii Scdb Nec.2	P	0	0
Carassin doré		0	0	0	0	0	Ia	P	0	0
Carassin commun		0	0	0	0	0	Ia	P	LR:nt	0
Hotu		0	Ann. III	0	0	0	Ia	P	0	0
Carpe herbivore		0	0	0	0	0	Ii	P	0	0
Carpe commune		0	0	0	0	0	Ia	P	0	0
Carpe argentée		0	0	0	0	0	Ii	P	0	0
Pseudorasbora		0	0	0	0	0	Ii	P	0	0
Poisson-chat		0	0	0	0	0	Ii Scdb	P	0	0
Silure glane		0	Ann. III	0	0	0	Ia	P	0	0
Truite arc-en-ciel		0	0	0	0	0	Ia	P	0	0
Omble de fontaine		0	0	0	0	0	Ia	P	0	0
Perche soleil		0	0	0	0	0	Ii Scdb	P	0	0
Black-bass à grande bouche		0	0	0	0	0	Ia	P	NE	0
Sandre		0	0	0	0	0	Ia	P	0	0
Grenouille verte rieuse		Ann.V	Ann. III		0	Nar.1	Ia	0	0	A surveiller
Grenouille taureau		0	RC n° 77/1999		Is	0	Ii Scdb	0	0	0
Tortue de Floride		0	RC n° 77/1999		Is	0	Ii		0	0
Erismature rousse	0		Ann. III RC n° 77/1999	Ann. II	0	0	Isa	T	0	0
Ouette d'Egypte	0		Ann. II	Ann. II	0	0	Isa	0	0	0
Bernache du Canada	Ann. II/1		Ann. III	Ann. II	0	No.1	Isa	0	0	0
Chien viverrin		0	RC n° 77/1999	0	0	0	Isa	Ch, Nu	0	0
Vison d'Amérique		0	RC n° 77/1999	0	0	0	Isa	Ch, Nu	0	0
Raton laveur		0	RC n° 77/1999	0	0	0	Isa	Ch, Nu	0	0
Rat musqué		0	RC n° 77/1999	0	0	0	Isa	Ch, Nu	0	0
Rat surmulot		0	0	0	0	0	?	0	0	0
Ragondin		0	RC n° 77/1999	0	0	0	Isa	Ch, Nu	0	0

Pour en savoir plus

- ADAM W., 1960. Mollusques : mollusques terrestres et dulcicoles. Patrimoine de l'IRSNB, Bruxelles, 402 p.
- ARRIGNON J. C. V., HUNER J. V. & LAURENT P. J., 1990. L'Ecrevisse rouge des marais. Le Technicien d'agriculture tropicale, 12, Maisonneuve & Larose, Paris, 87 p.
- AUSTIN G. E., HOLLOWAY S. J. & REHFISH M. M., 2001. Updating the Canada Goose *Branta canadensis* population estimate for Great Britain. Confidential Report to the CAA, BTO, Thetford.
- BAGLINIERE J. L. & OMBREDANE D., 2001. La Truite arc-en-ciel *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN / IEGB / MNHN, p.250-251.
- BARBIER B., 2001. La Carpe argentée *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France, Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p.178-179.
- BOET P. (2001). Le Poisson chat *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p. 222..
- BOUTROUILLE Ch., 2000. Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) in FOURNIER [coord.]. Les Mammifères de la Région Nord - Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999. Le Héron 33 n° spécial, p. 106.
- BRUSLÉ J., QUIGNARD J.P., 2001. Biologie des poissons d'eau douce européens. Coll. Aquaculture-pisciculture, Technique & Documentation, 625 p.
- CARREL G., CRIVELLI A. J. & FOX M., 2001. La Perche soleil *Lepomis gibbosus* (Linné, 1758) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p. 322.
- CARREL G. & SCHLUMBERGER O., 2001. L'Achigan à grande bouche *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p.324-325.
- CHEVALIER H., 2003. Nouvelles données sur la propagation en France de *Corbicula Mergerl* von Mühlfeld, 1811 (Bivalvia : Corbiculidae). Documents Malacologiques, 4 : 11-14
- COLLECTIF, 2000. Les espèces invasives en zones humides. Groupe d'experts "zones humides". Zones humides infos, N°28, second trimestre 2000, 20 p.
- DETAINT M. & COIC Ch., 2003. La Grenouille taureau *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.] : Evolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions, INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 154-156.
- DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G., YESOU P., 2000. Inventaire des oiseaux de France, Avifaune de la France métropolitaine. Nathan, Paris, 400 p.
- DUCHÊNE M.J., ARTOIS M., 1988. Les Carnivores introduits : Chien Viverrin (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) et Raton Laveur (*Procyon lotor* Linnaeus, 1758). Encyclopédie des carnivores de France, n°4 et 6. Société française pour l'étude et la protection des mammifères, p. 1-20 et p. 23-49.
- FERRO T. A., KEPPNER H. T. & ADRIAN J., 1995. Annual and seasonal variations in zebra mussel (*Dreissena spp.*) veliger density in the upper Niagara River. Proceedings of the Fifth international zebra mussel and other aquatic nuisance organisms conference, Toronto, Canada, p. 123-133.
- FOURNIER A., 2000. Raton Laveur (*Procyon lotor*) in FOURNIER A. [coord.]. Les Mammifères de la Région Nord - Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999. Le Héron 33 n° spécial, p. 68-69.
- FOURNIER A., 2000. Chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*) in FOURNIER A. [coord.]. Les Mammifères de la Région Nord - Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999. Le Héron 33 n° spécial, p. 69.
- FOURNIER A., 2000. Vison d'Amérique (*Mustela vison*) in FOURNIER A. [coord.]. Les Mammifères de la Région Nord - Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999. Le Héron 33 n° spécial, p. 118.
- GAJOCHA R., 2003. Reproduction de l'Ouette d'Egypte (*Alophen aegyptiacus*) à Ecaillon (59,SE) en 2001. Le Héron 35 (3) : 176-177.
- GEROUDET P. & CUISINIM, 1999. Les palmipèdes d'Europe. Delachaux & Niestlé, Paris 510 p.
- GODIN J., 1979. Le Rat Musqué. Feuillet d'information des professeurs du second degré, N°15. CRDP de Lille, 35 p.
- GODIN J., 2000. Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) in FOURNIER A. [coord.]. Les Mammifères de la Région Nord - Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999. Le Héron 33 n° spécial, p. 109-111.
- GODIN J., 2000. Ragondin (*Myocastor coypus*) in FOURNIER A. [coord.]. Les Mammifères de la Région Nord - Pas-de-Calais. Distribution et écologie des espèces sauvages et introduites : période 1978-1999. Le Héron 33 n° spécial, p. 112.
- GODIN J., 2001. La conservation de la biodiversité régionale : une responsabilité collective - La faune in Conservatoire des Sites Naturels du Nord - Pas-de-Calais : Biodiversité du Nord - Pas-de-Calais, richesses et enjeux. Actes du comité paritaire du 21 novembre 2000, p. 22-30.
- HAFFNER P., 1997. Bilan des introductions récentes d'amphibiens et de reptiles dans les milieux aquatiques continentaux de France métropolitaine. Bull. Fr. Pêche. Piscic., 344/345, p. 155-163.
- JOUVENTIN P., MICOL T., VERHEYDEN C. & GUEDON G., 1996. Le Ragondin : biologie et méthodes de limitation des populations. ACTA, Paris, 155 p.
- KHALANSKI, M., 1997. Conséquences industrielles et écologiques de l'introduction de nouvelles espèces dans les hydrosystèmes continentaux : la Moule zébrée et autres espèces invasives. Bull. Fr. Pêche. Piscic., 344/345, p. 385-404.
- KEITH P., 2003. Le Carassin doré : *Carassius auratus* (Linné, 1758) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Evolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 114-115.
- KEITH P., 2003. Le Carassin commun : *Carassius carassius* (Linné, 1758) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Evolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 115.
- KEITH P., 2003. La Carpe commune : *Cyprinus carpio* Linné, 1758 in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Evolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 116-119.
- KEITH P., 2003. Le Pseudorasbora : *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Evolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 116-119.
- KEITH P., 2003. Le Silure glane : *Silurus glanis* Linné, 1758 in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Evolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 125-126.

- KEITH P., 2003. Le Poisson chat : *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 126-127.
- KEITH P., 2003. La Truite arc-en-ciel : *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 130-132.
- KEITH P., 2003. L'Omble de fontaine : *Salvelinus fontinalis* (Mitchill, 1815) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 130-132.
- KEITH P. & DORSON M., 2003. Le Sandre : *Sander lucioperca* (Linné, 1758) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 139-140.
- KEITH P. & DORSON M., 2003. La Perche soleil : *Lepomis gibbosus* (Linné, 1758) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 141.
- KEITH P. & DORSON M., 2003. L'Achigan à grande bouche : *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 141-142.
- LANG B., (1989). Oulette d'Égypte *Alophen aegyptius*, in GONM. Atlas des oiseaux nicheurs de Normandie et des îles Anglo-Normandes, le Cormoran, 7 : 224.
- LAFFAILLE P. & CRIVELLI A. J., 2001. La carpe commune *Cyprinus carpio* (Linné, 1758) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p. 160-163.
- LAURENT P. J., 1997. Introduction d'écrevisses en France et dans le monde, historique et conséquences. Bull. Fr. Pêche. Piscic., 344/345, p. 345-356.
- LE LOUARN H., 2001. l'Amour blanc *Ctenopharyngodon idella* (Cuvier & Valenciennes, 1844) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p. 158.
- LEGER F., 2003. Le Vison d'Amérique : *Mustela vison* Schreber, 1798 in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 284-286.
- LEGER F., 2003. Le Raton laveur : *Procyon lotor* (Linné, 1758) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 286-288.
- MAC DONALD D. & BARRET P., 1995. Guide complet des mammifères de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé éditions, Lausanne-Paris, 304 p.
- MAZERET Ch., 1990. Le Vison d'Amérique (*Mustela vison* Schreber, 1777) in CAMBY A. & MAIZERET Ch. Le Vison d'Europe (*Mustela lutreola* Linnaeus, 1758). Le Vison d'Amérique (*Mustela vison* Schreber, 1777). Encyclopédie des carnivores de France, n°13 et 14. Société française pour l'étude et la protection des mammifères, p. 21-44.
- MERIAUX J.-L., 1978. Le Rat musqué (*Ondatra zibethica*) dans l'écosystème étang. Natura mosana, Vol 31, n°3, p. 109-114.
- MOUTHON J., 2000. Répartition du genre *Corbicula* Megerle Mühlfeld (Bivalvia : *Corbiculidae*) en France à l'aube du XXI^e siècle. Hydroécol. Appl. Tome 12 Vol. 1-2, p. 135-146.
- MOUTOU F., 1997. Mammifères aquatiques et semi-aquatiques introduits en France. Risques et conséquences. Bull. Fr. Pêche. Piscic., 344/345, p. 133-139.
- MUUS B.J. & DAHLSTRÖM P., 1981. Guide des poissons d'eau douce et pêche. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris, 242 p.
- NELVA A., 1997. La pénétration du Hotu, *Chondrostoma nasus nasus* (poisson cyprinidé), dans le réseau hydrographique français et ses conséquences. Bull. Fr. Pêche. Piscic., 344/345, p. 253-269.
- NELVA A., 2001. Le Hotu *Chondrostoma nasus* Linné, 1758 in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p. 173.
- NEVEU A., 1997. 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 *esculentus*. Bull. Fr. Pêche. Piscic., 344/345, p. 165-171.
- OLIVIER J.-M. & SCHLUMBERGER O., 2001. Le Sandre *Stizostedion lucioperca* (Linné, 1758) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p. 312-313.
- PASCAL M. & VIGNE J.-D., 2003. La Bernache du Canada : *Branta canadensis* (Linné, 1758) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 194-195.
- PAGANO A. & LORVELEC O., 2003. La Grenouille verte rieuse : *Rana ridibunda* Pallas, 1771 in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 158-160.
- PASCAL M., 2003. Le Rat musqué : *Ondatra zibethicus* (Linné, 1766) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 317-318.
- PASCAL M., 2003. Le Ragondin : *Myocastor coypus* (Molina, 1782) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 325-326.
- PASCAL M. & CLERGEAU Ph., 2003. La Bernache du Canada : *Branta canadensis* (Linné, 1758) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 194-195.
- PASCAL M. & VIGNE J.-D., 200. Le Rat surmulot : *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. INRA/CNRS/MNHN, Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 318-319.
- PEON J., BELDAME M. & JOURDAN S., 2002. Espèces piscicoles invasives : contribution à la connaissance de leur biologie et de leur distribution dans le département du Nord. FDAAPPMA du Nord, 34 p.
- PERENNOU, C., 1996. L'Erismature rousse (*Oxyura jamaicensis*) : une introduction problématique d'oiseau dans les milieux aquatiques. Bull. Fr. Pêche. Piscic., 344/345, p. 143-151.
- PERSAT H., 2001. Le Carassin doré *Carassius auratus* (Linné, 1758) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p.152-153.
- PERSAT H., 2001. Le Carassin commun *Carassius carassius* (Linné, 1758) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p. 154-155.
- RABOSEE D. [coord.]. (1995). Atlas des oiseaux nicheurs de Bruxelles, 1989-1991. Aves, 304 p.
- RIVIER B., 2001. L'Omble de fontaine *Salvelinus fontinalis* (Mitchill, 1815) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines

Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p. 254-255.

ROSECCHI E., 2001. Le Pseudorasbora *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p. 206-207.

SCHLUMBERGER O. & PROTEAU J.-P., 2001. Le Silure glane *Silurus glanis* (Linné, 1758) in KEITH P. & ALLARDI J. [coords.]. Atlas des poissons d'eau douce de France. Patrimoines Naturels, 47, Paris, SPN/IEGB/MNHN, p. 220-221.

SERVAN J. & ARVY C., 1997. Introduction de la Tortue de Floride *Trachemys scripta* en France. Un nouveau compétiteur pour les espèces de tortues d'eau douce européennes. Bull. Fr. Pêche. Piscic., 344/345, p. 173-177.

TOMBAL J.-Ch., 1996. Bernache du Canada (*Branta canadensis*) in TOMBAL J.-Ch. [coord.]. Les oiseaux de la Région Nord Pas-de-Calais - Effectifs et distribution des espèces nicheuses : période 1985-1995. Le Héron 29 (1) : p. 231.

TERRASSE G. & TOMBAL J.-Ch., 1996. Erismature rousse (*Oxyura jamaicensis*) in TOMBAL J.-Ch. [coord.]. Les oiseaux de la Région Nord Pas-de-Calais - Effectifs et distribution des espèces nicheuses : période 1985-1995. Le Héron 29 (1) : p. 232.

TOMBAL J.-Ch., 1996. Oulette d'Egypte (*Alopochen aegyptiacus*) in TOMBAL J.-Ch. [coord.]. Les oiseaux de la Région Nord Pas-de-Calais - Effectifs et distribution des espèces nicheuses : période 1985-1995. Le Héron 29 (1) : p. 23.

VEYSSET A., 2003. La Tortue de Floride (la Trachemyde écrite) : *Trachemys scripta* (Schoepff, 1792) in PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D., KEITH P. & CLERGEAU P. [coords.]. Evolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions, INRA/CNRS/MNHN. Rapport au MEDD/DNP, Paris, France, p. 162-165.

VIGNEUX E., KEITH P., NOEL P., 1993. Atlas préliminaire des crustacés décapodes d'eau douce de France. Coll. Patrimoines Naturels, Vol. 14, SFF/BIMM/MNHN/CSP, Min. Env., Paris, 55 p.

VINCENT T., BRANCOTTE V., 2000. Le bivalve invasif asiatique *Cobricula fluminea* (Heterodonta, Sphaeriacea, Corbiculidae) dans le bassin hydrographique de la Seine (France) : première prospection systématique et hypothèse sur la colonisation. Hydroécol. Appl. Tome 12, Vol.1-2, p. 147-158.

Site internet :

Global Invasive Species Database - <http://www.issg.org>



Carpe commune (*Cyprinus carpio*)
Cliché Aquarium du Val de Loire

Glossaire

Acides aminés : nom donné aux composés chimiques possédant les deux fonctions amine et acide.

Les acides aminés constituent les matériaux essentiels de la matière vivante, telles les protéines.

Agent pathogène : tout facteur qui engendre une maladie.

Aire de distribution : territoire délimité géographiquement à l'intérieur duquel se trouve un taxon (unité : famille, genre, espèce, etc. de la classification du monde vivant) considéré. Elle peut être continue ou discontinue.

Alevin : jeune poisson.

Il s'agit de jeunes poissons vivant encore aux dépens des réserves alimentaires de leur sac vitellin ou n'ayant pas encore atteint la morphologie de l'adulte.

Algue benthique : algue fixée sur le fond (et par extension sur les berges) des collections d'eau.

Amplexus : embrassement (au sens de serrer avec les bras) de la femelle par le mâle au moment de l'accouplement chez les amphibiens.

En période de reproduction, les mâles qui attendent les femelles saisissent tout ce qui se présente et qu'ils considèrent comme une femelle présumée : objets, animaux appartenant à d'autres espèces, autres mâles de la même espèce, etc. Il n'est pas rare de voir plusieurs mâles agglutinés sur une même femelle, ce qui conduit parfois à leur mort par noyade. La durée de l'amplexus varie selon les espèces et peut durer de quelques heures à quelques jours. Le mâle se maintient sur la femelle en s'aidant des callosités rugueuses ou "brosses copulatoires" qu'il porte au niveau des doigts des membres antérieurs.

Amplexus axillaire : embrassement au cours duquel le mâle tient la femelle au niveau des aisselles, en arrière des pattes avant.

Amphipodes : ordre de crustacés.

Les Amphipodes sont des animaux de petite taille (le plus souvent 5-20 mm) au corps comprimé latéralement. Essentiellement détritivores, ils vivent en eau douce (*Gammarus pulex*), en eau salée (*Orchestia gammarella*), certains sont amphibiens (*Talitrus saltator*).

Amplitude écologique : gamme de conditions du milieu que peut tolérer un organisme.

Anoxie : diminution de la quantité d'oxygène disponible.

Aphanomycose : mycose provoquée par *Aphanomyces astaci*.

L'aphanomycose ou "peste des écrevisses" est une maladie fongique épidémique provoquée par le champignon parasite *Aphanomyces astaci*. Il s'agit d'un champignon spécialisé qui se développe d'abord dans les parties non calcifiées de la cuticule sous l'abdomen. Le mycélium croît rapidement et envahit la cavité interne, conduisant à la mort de l'individu atteint en 6-10 jours. Les zoospores libérées par le champignon contaminent les autres individus.

Arcs branchiaux : supports rigides des branchies des poissons.

Un ensemble de sept arcs viscéraux transversaux entourant la cavité buccale et pharyngienne constitue le splanchnocrâne des vertébrés.

Chez les poissons téléostéens (poissons osseux), quatre de ces arcs, appelés arcs branchiaux, situés sous l'opercule, constituent le support des branchies (voir opercule).

Arthropodes : ensemble des crustacés, insectes et arachnides.

L'embranchement des Arthropodes rassemble les invertébrés à corps formé de pièces articulées et recouvert de chitine.

Autochtone : voir espèce autochtone.

Autofécondation (= autogamie) : union de deux gamètes mâle et femelle issus du même individu. Synonyme = autogamie.

Ballast : lest d'eau de mer stocké dans un compartiment étanche des navires le plus souvent transporteurs de produits liquides.

Ballastière : carrière d'extraction de sable ou de gravier.

Le plus souvent, ces extractions sont réalisées à faible profondeur, à proximité des cours d'eau ou dans leur lit. Après l'extraction, les dépressions isolées de cours d'eau sont envahies par l'eau de la nappe phréatique superficielle.

Barbillons : filaments charnus localisés autour de la bouche des poissons.

Les barbillons supportant des organes sensoriels contribuent au sens du toucher des poissons et leur permettent de détecter la nourriture.

Benthophage : qui se nourrit de benthos.

Le benthos est l'ensemble des organismes vivant sur le fond ou à proximité de celui-ci et qui en dépendent.

Bief d'écluse : portion d'un cours d'eau entre deux écluses.

Bioaccumulation : processus par lequel certaines substances endogènes ou exogènes présentes en faible quantité voient leur concentration augmenter dans un organe, un organisme vivant, une chaîne alimentaire, un réseau trophique, un écosystème.

Biodiversité : diversité biologique.

On reconnaît habituellement trois niveaux de biodiversité : la biodiversité génétique, la biodiversité spécifique et la biodiversité écosystémique. La conservation *in situ* passe par la prise en compte de ces trois niveaux.

La conservation de la biodiversité génétique passe par la conservation d'un effectif reproducteur minimal, de façon à limiter la consanguinité qui peut aboutir à l'affaiblissement des capacités d'une population et éventuellement à sa disparition. Il est nécessaire de conserver la possibilité d'échanges entre populations pour maintenir le brassage génétique en évitant de créer des coupures infranchissables pour les animaux (phénomène d'insularisation). A ce titre, la conservation et, au besoin, la restauration ou l'édification de structures qualifiées de corridors écologiques permettant le déplacement des espèces (voies d'eau et leurs berges, prairies du lit majeur, boissements linéaires, trames de boissements, réseaux de mares, etc.) sont essentielles. De même, la mise en place des passages à faune (petite et grande) permettant le franchissement des infrastructures linéaires : canaux, routes, voies de chemin de fer, a un rôle primordial.

La conservation de la biodiversité spécifique concerne toutes les espèces, y compris celles qui sont utilisées ou exploitées par l'homme. Dans le cas d'espèces soumises à prélèvements (gibier), il faut tendre vers une gestion rationnelle des populations et proscrire la collecte illimitée et irraisonnée, compromettant la survie des espèces. La gestion des populations passe aussi par une limitation des prélèvements dans le temps en évitant les périodes sensibles du cycle de vie, afin qu'ils ne mettent pas les populations en danger (chasse au gibier d'eau pendant des périodes critiques de migration prénuptiale et de reproduction ; la pêche à la Grenouille rousse et à la Grenouille verte pendant les deux périodes les plus sensibles du cycle de vie : hivernage et reproduction). Enfin, il existe un autre risque, difficile à contrôler, celui de la confusion entre espèces susceptibles d'être prélevées et espèces protégées. Par exemple, il existe une forte probabilité de confusion entre la Grenouille rousse et la Grenouille des champs, protégée et rarissime dans la région, de même qu'entre la Grenouille verte comestible et la Grenouille de Lessona, espèce protégée.

La conservation de la biodiversité écosystémique nécessite la préservation des habitats dans leur complexité structurelle ; il y a donc lieu d'éviter leur simplification. Dans les zones humides, le drainage et l'assèchement, l'élimination des mares prairiales, le comblement des fossés, le développement de la maïsiculture et de la populi-culture aux dépens des roselières et de l'agriculture herbagère, diminuent la biodiversité.

Biodiversité négative : on parle de biodiversité négative quand l'introduction d'une espèce dans une communauté, bien qu'elle augmente provisoirement la biodiversité spécifique perturbe son fonctionnement, souvent par élimination des espèces concurrentes et/ou sensibles, qui conduit à une baisse de la diversité écosystémique.

Bioturbation : ensemble des transformations ou dégradations dans un sédiment sous l'action des organismes.

Bivalves (= lamellibranches) : classe appartenant à l'embranchement des mollusques. Les bivalves sont aquatiques, possèdent une coquille formée de deux valves articulées, réunies par un ligament et qui peuvent s'entrebâiller ou se refermer sous l'action des muscles adducteurs. Leur corps aplati à symétrie bilatérale est limité par le manteau, tégment externe enveloppant la masse viscérale et sécrétant la coquille. La respiration des bivalves est assurée par des branchies.

Bouche de type infère : bouche située sur le dessous du museau des poissons encore qualifiée de bouche ventrale.

Bouche de type supère : bouche située sur le dessus du museau des poissons encore qualifiée de bouche dorsale.

Bourgeons du goût : cellules sensorielles des poissons, localisées dans la cavité buccale et la cavité branchiale et sensibles à diverses substances.

Bourre : poils laineux de la fourrure des mammifères.

Il s'agit de poils fins, très flexibles, généralement courts et ondulés. Ils sont dépourvus de moelle et la cuticule est faite d'écaillés retroussées permettant l'accrochage des brins les uns aux autres. Ce feutrage assure une excellente isolation thermique et peut être imperméable chez certaines espèces.

Boutons nuptiaux : voir tubercules nuptiaux.

Branchiospines : filaments situés à la face antérieure des arcs branchiaux. Les branchiospines jouent un rôle important dans la filtration des aliments chez les planctonophages. Leur nombre aide à la détermination des espèces.

Bras-mort : portion d'un cours d'eau dans lequel l'eau ne circule plus.

Buffon : Georges-Louis Leclerc comte de Buffon né le 07/09/1707 à Montbard, décédé le 16/04/1788 à Paris. Illustre naturaliste et écrivain, intendant du jardin du roi (jardin des plantes), membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie française. Son oeuvre principale est : "Histoire naturelle", suivie de "Epoques de la nature".

Bulbe : organe le plus souvent souterrain des végétaux vasculaires, servant de lieu d'accumulation de réserves.

Le bulbe possède une tige très courte et aplatie (plateau), supportant un ou plusieurs bourgeons entourés de pièces foliaires plus ou moins transformées ; il développe des racines adventives (racines qui apparaissent dans une position particulière, non classique, en dehors des processus normaux de ramification) vers le sol.

Byssus : filaments disposés en faisceaux qui servent de point d'attache des mollusques bivalves sur les substrats durs.

A la base du pied des mollusques bivalves se trouve une glande byssogène sécrétant des filaments protéiques qui durcissent au contact de l'eau et s'attachent au substrat par leur extrémité élargie : le byssus.

Cache : abri ou lieu propre à se cacher.

Cambaridés : famille de crustacés décapodes.

Les cambaridés sont caractérisés par la présence d'un ergot sur le côté interne de l'article précédant les grandes pinces, un éperon chez les mâles à la base des pattes marcheuses III et par la présence d'un réceptacle séminal appelé *annulus ventralis* chez la femelle.

Carpopodite : antépénultième segment des pattes-mâchoires et des pattes marcheuses (ambulatrices) des crustacés.

Cavité branchiale : espace situé entre les feuillets branchiaux (dans la demi-branchie interne) de la cténidie (voir cténidies).

Cestodes : classe de vers appartenant à l'embranchement des plathelminthes. Les cestodes sont des vers rubanés parasites du tube digestif (parfois de la cavité péritonéale) des vertébrés qui constituent leur hôte définitif. Ils utilisent parfois plusieurs hôtes (ex. *Ligula intestinalis*) au cours de leur développement larvaire et le passage d'un hôte au suivant est toujours passif. Les cestodes adultes sont formés d'un grand nombre de segments successifs dans lesquels se répètent les organes génitaux. Le système nerveux et l'appareil excréteur sont communs à la chaîne que forment les segments et ils sont dépourvus de tube digestif.

Chablis : bois abattu par le vent.

Chironomes : petits moustiques. Les insectes appartenant à la famille des Chironomides (ordre des Diptères), sont caractérisés par la bosse thoracique qui surplombe souvent la tête, les antennes plumeuses (chez le mâle), les longues pattes antérieures et le fait qu'ils ne sont pas hématophages (ils ne piquent pas). Leurs larves rouges communément appelées "vers de vase" vivent dans les détritiques au fond des eaux stagnantes.

Cladocères : ordre de la classe des crustacés.

Les cladocères sont des organismes d'eau douce de petite taille aux longues antennes rameuses. Le corps est protégé par une carapace bivalve qui laisse la tête libre, s'ouvrant et se fermant sous l'action du muscle adducteur. Les yeux sont fusionnés en un seul oeil médian mobile dans une cavité, les appendices locomoteurs, généralement foliacés sont au nombre de quatre à six paires. Ils se reproduisent par parthénogenèse cyclique (exemple : *Daphnia*).

Cohorte : ensemble d'individus de même âge et/ou de même génération.

Commensal : se dit d'une espèce qui dépend d'une autre espèce pour son alimentation.

Constante d'incubation : voir degrés-jours.

Crustacés : classe d'arthropodes antennés.

Les crustacés ont une respiration branchiale. Leur carapace imprégnée surtout de sels de calcium ressemble à une croûte, d'où leur nom. Leur corps est segmenté (métamérisé) et chaque métamère porte une paire d'appendices biramés. Les crustacés ont souvent une larve nageuse caractéristique : la larve nauplius.

Cténidies : branchies ciliées, bipectinées des mollusques.

Cycle oestral : ensemble des modifications périodiques de l'utérus et du vagin déclenchées par les sécrétions ovariennes et préparant à la fécondation et à la gestation.

Cynégétique : qui se rapporte à la chasse.

Cyprinidés : famille de poissons des eaux à courant lent et stagnantes, communément appelés "poissons blancs".

Carpe, Carassin, Tanche, Goujon, Rotengle, Chevaie, Vairon, Gardon, Bouvière, Able, Ablette, Brème, Brème bordelière, etc. appartiennent à cette famille dont les représentants ne possèdent qu'une seule nageoire dorsale et une seule nageoire anale et n'ont pas de nageoire adipeuse. Leur bouche est dépourvue de dents, mais ils possèdent des dents pharyngiennes.

Dents pharyngiennes : appareil masticateur des cyprinidés.

Chez les Cyprinidés, les os pharyngiens supérieurs correspondent aux pharyngo-branchiaux du quatrième arc branchial, éventuellement soudé au troisième et au second ; les os pharyngiens inférieurs correspondent aux céroto-branchiaux du cinquième arc branchial. Chaque os pharyngien peut porter une à trois rangées de quatre à dix dents pharyngiennes. Chez les Cyprinidés à tendance herbivore, les os pharyngiens supérieurs sont atrophiés et remplacés par des processus du baso-occipital, parfois recouverts d'une plaque masticatrice cornée, opposés aux dents pharyngiennes inférieures (la meule des cyprinidés). Le nombre et la forme

de ces dents permet de déterminer les espèces.

Décapodes : ordre de crustacés.

Les décapodes sont caractérisés par cinq paires de pattes ambulatrices et trois paires de pattes-mâchoires.

Degrés-jours : unité utilisée pour mesurer le temps nécessaire au développement des œufs de crustacés et de poissons en fonction de la température (constante d'incubation).

La durée du développement des œufs (incubation) est inversement proportionnelle à la température. Par exemple, l'incubation des œufs de carpe nécessite environ 6 jours à 17°C et 5 jours à 20°C ; on dit que l'incubation dure approximativement 100 degrés-jours.

Détritivore : qui se nourrit de débris organiques (débris végétaux, cadavres, excréments).

Détritus organobactériens : ensemble des débris organiques (souvent de petite taille) et des bactéries participant à leur décomposition.

Diatomivore : qui se nourrit de diatomées.

Dilution génétique : voir pollution génétique.

Dimorphisme sexuel : existence de traits phénotypiques (forme, taille, couleur, etc.) au sein d'une même espèce, permettant de distinguer le mâle de la femelle.

Drastique : qualifie des conditions écologiques contraignantes.

Eaux closes : eaux privées d'une communication avec un cours d'eau, isolées d'un cours d'eau ou des dépendances d'un cours d'eau.

Eaux lentes : eaux douces à circulation lente.

Écaille cténoïde : écaille de certains poissons osseux extrêmement mince et souple, hérissée de petites épines, et à bord postérieur pectiné.

Écaille cycloïde : écaille de la plupart des poissons osseux à surface lisse, simplement soulevée par des crêtes radiaires partant du foyer de l'écaille et par des crêtes concentriques, plus ou moins parallèles au bord de l'écaille, liées à la croissance de celle-ci.

Ecosystème : système d'interactions complexes entre les espèces et entre celles-ci et le milieu.

Edaphique : qui se rapporte au sol ou qui a trait à un facteur écologique lié au sol.

Emancipation : état à partir duquel un oiseau cesse d'être dépendant des adultes.

Endémique : se dit d'une espèce confinée à une aire géographique particulière, souvent assez restreinte.

Entomophage : qui se nourrit d'insectes.

Envergure : distance d'une pointe de aile à l'autre chez les oiseaux, ailes déployées.

Ephémères : insectes appartenant à l'ordre des Ephéméroptères.

Les Ephéméroptères sont caractérisés par deux ou trois appendices caudaux, une ou deux paires d'ailes (les postérieures, quand elles existent, sont plus petites que les antérieures) et des antennes courtes. Ces insectes vivent à proximité de l'eau et ressemblent à de petites libellules. Les adultes vivent de quelques heures à quelques jours et les larves aquatiques ne réalisent leur mue imaginaire qu'après deux ou trois ans.

Epizootie : maladie épidémique affectant un grand nombre d'animaux.

Espèce acclimatée : espèce étrangère à la faune française (ou du bassin Artois-Picardie), ayant surpassé, une barrière géographique majeure, grâce à l'action de l'homme.

Espèce importée que l'on trouve dans la nature à l'état sauvage (après importation volontaire ou non) mais dont les populations ne parviennent ni à augmenter leurs effectifs ni même à se maintenir dans le temps (à moins

d'introductions répétées par l'homme) du fait d'une reproduction sans succès ou insuffisante.

Espèce allochtone : espèce qui, en France (ou dans le bassin Artois-Picardie), se trouve en dehors de son aire de répartition naturelle.

Espèce autochtone : espèce qui, en France (ou dans le bassin Artois-Picardie), se trouve à l'intérieur de son aire de répartition naturelle.

Espèce exogène : espèce qui, en France (ou dans le bassin Artois-Picardie), se trouve en dehors de son aire de répartition naturelle.

Espèce exotique : espèce qui, en France (ou dans le bassin Artois-Picardie), se trouve en dehors de son aire de répartition naturelle.

Espèce indigène : espèce qui, en France (ou dans le bassin Artois-Picardie), se trouve à l'intérieur de son aire de répartition naturelle.

Espèce introduite : espèce importée que l'on trouve dans la nature à l'état sauvage (après importation volontaire ou non).

Espèce migratrice : espèce effectuant un déplacement périodique d'un habitat à un autre.

Chez les poissons, les migrations d'importance sont observées lors des déplacements vers les lieux de reproduction (= les frayères) mais il peut exister des migrations quotidiennes entre zones d'alimentation et de repos.

Il existe des migrations amphibiotiques pour des espèces comme l'Anguille, la Truite de mer, le Saumon atlantique et les Lamproies et des migrations holobiotiques pour les espèces résidentes. Le Sandre, la Truite et le Brochet effectuent des migrations de plusieurs dizaines de kilomètres pour se reproduire.

Espèce native : espèce qui, en France (ou dans le bassin Artois-Picardie), se trouve à l'intérieur de son aire de répartition naturelle.

Espèce naturalisée : espèce introduite dans le milieu naturel dont les populations ont franchi les barrières abiotiques et biotiques de leur nouvel environnement et dont les individus se reproduisent régulièrement. Les populations sont alors autonomes et viables. Il convient d'élargir cette définition aux espèces arrivées spontanément.

Une espèce est dite "archéonaturalisée" quand elle est naturalisée depuis longtemps (un siècle au moins) : elle est souvent assimilée aux espèces indigènes.

Une espèce est dite "amphinaturalisée" quand sa naturalisation est récente sur une très grande échelle et qu'elle se propage rapidement en se mêlant à la faune indigène.

Une espèce est dite "sténonaturalisée" quand sa naturalisation n'existe qu'à petite échelle.

Espèce polytypique : qualifie une espèce qui se présente sous plusieurs types (différence de taille des individus selon les populations par exemple).

Espèce résidente : espèce n'effectuant pas de migrations (voir espèce migratrice).

Chez les poissons, les espèces ou les populations dites résidentes n'effectuent pas de migrations pour se reproduire.

Euryphage (= allotrophe, omnivore, polyphage, polytrophe) : organisme se nourrissant de substances variées.

Eurytherme : se dit d'un organisme qui supporte des variations assez importantes de température de son milieu de vie.

Eutrophe : se dit des eaux riches en matières nutritives.

Eutrophisation : enrichissement naturel d'une eau en matières organiques en raison de la prolifération et de la dégradation d'algues et de végétaux aquatiques, avec en général appauvrissement de la teneur en oxygène des eaux profondes.

Facteurs de régulation : tout facteur susceptible de limiter l'accroissement intertemporel d'une population : pression du milieu, compétition interspécifique, prédation, etc.

Facteur limitant : facteur écologique, qui, dans une station ou une région données limite ou bloque le développement d'un organisme.

Les facteurs écologiques en cause sont les éléments du milieu, de nature physique, chimique, ou biologique, susceptibles d'agir directement sur la distribution des organismes, leur comportement ou leur métabolisme.

Fasciologie : parasitose (infestation par un parasite) due au ver trématode *Fasciola hepatica* (voir Trématode).

La Grande douve du foie (*Fasciola hepatica*) est un parasite à deux hôtes. Le premier hôte ou hôte intermédiaire hébergeant les larves est un mollusque (*Limnaea*) et l'hôte définitif hébergeant l'adulte est un mammifère. Elle affecte plus particulièrement les ruminants, mais elle est commune à d'autres mammifères herbivores, omnivores et à l'homme. Il s'agit d'une parasitose hépato-biliaire (localisée dans le foie et les voies biliaires).

Fente buccale : contour de l'ouverture de la bouche.

Fèces : matières fécales (excréments) solides.

Filtreur : se dit d'un organisme se nourrissant de particules en suspension dans l'eau à l'aide d'un appareil filtreur.

Forêt mélangée caducifoliée : forêt constituée d'un mélange d'espèces d'arbres feuillus (par opposition aux résineux) perdant leurs feuilles en hiver (ex. forêt mélangée de chênes et de charmes).

Frayère : lieu où les poissons (et par extension les amphibiens) déposent leur ponte.

Furonculose : bactériose provoquée par la bactérie *Aeromonas salmonicida*. Cette bactérie atteint différents salmonidés. Elle commence par des boursoufflures de la peau qui prennent l'aspect de furoncles sanguinolents. Des ulcérations s'étendent en nappes confluentes, les nageoires se réduisent aux rayons par nécrose de la membrane qui les relie, l'anus devient rouge et proéminent et la mortalité survient au bout de 3 à 4 jours.

Gagnage : lieu d'alimentation.

Gammaré : genre appartenant à l'ordre des crustacés amphipodes (voir amphipodes et crustacés).

Gangue : enveloppe gélatineuse des oeufs d'amphibiens.

La gangue gélatineuse des oeufs des amphibiens gonfle au contact de l'eau et protège les embryons des écarts thermiques. Cette gangue translucide à blanc laiteux lors de la ponte accumule les particules en suspension et prend la couleur de l'environnement, ce qui rend la ponte moins visible et moins sensible à la prédation.

Gastéropodes : ensemble des limaces, escargots, etc.

Les mollusques terrestres et aquatiques appartenant à la classe des Gastéropodes sont caractérisés par un pied aplati en disque charnu, servant à la reptation.

Géniteur : animal apte à se reproduire et souvent en cours de reproduction.

Génotype : ensemble des caractères génétiques que possède et transmet un organisme.

Gestation : état d'une femelle vivipare (qui donne naissance à des petits complètement développés, pouvant mener une vie autonome) de la fécondation à la parturition (mise bas).

Gonoducte : conduit par lequel sont véhiculés les produits des gonades (glandes génitales).

Granulométrie : mesure des dimensions et détermination de la forme des particules ou des grains.

Grégaire : se dit d'une espèce dont les individus vivent en groupe.

Gynogenèse : mode de développement parthénogénétique d'un œuf pénétré par un spermatozoïde mais non fécondé par celui-ci.

Haliutique : qui se rapporte à la pêche.

Héliophyte : plante herbacée des milieux humides.

Les héliophytes sont une forme biologique de plantes herbacées pérennes enracinées dans la vase. Leur souche submergée porte les bourgeons d'hiver à partir desquels se développe un appareil aérien à la bonne saison.

Herbivore (= phytophage) : qui se nourrit de végétaux.

Hermaphrodite : se dit d'un organisme qui possède les deux sexes.

L'hermaphroditisme est dit synchrone quand les organes mâles et femelles sont mûrs simultanément chez un individu donné.

Hétérodonte : sous-ordre de mollusques bivalves ou lamellibranchés.

Les hétérodontes sont caractérisés par leur charnière présentant des dents cardinales et des dents latérales, et des siphons plus ou moins développés.

Hibernation : période de vie ralentie en raison de l'effet du froid entraînant un arrêt d'activité.

Hiberner : entrer en vie ralentie en raison de l'effet du froid entraînant un arrêt d'activité.

Homing : comportement des espèces migratrices consistant à revenir sur leur lieu de naissance.

Hybridation : croisement fécond entre deux individus appartenant à des races, variétés ou espèces différentes.

Hybridogénèse : mécanisme de reproduction dans lequel les gamètes de l'individu hybride, issu du croisement de deux espèces, ne comportent que le génome de l'une des deux espèces "mères".

Dans le cas des "Grenouilles vertes", le croisement de la Grenouille verte rieuse avec la Grenouille verte de Lessona donne un hybride fertile : la Grenouille verte comestible. Les gamètes de la Grenouille verte comestible ne comportent que le génome "ridibunda" ; il n'y a donc ni brassage (recombinaison génétique), ni réparation. La Grenouille verte comestible peut se reproduire avec l'une des deux espèces parentales, elle a donc besoin de "voler" des gamètes (et un génome) à une autre espèce ; c'est la raison pour laquelle ces espèces sont appelées kleptons (du grec kleptés = voler).

Hygrophile : se dit d'un organisme qui a une préférence pour les lieux humides.

Ichtyofaune : ensemble des poissons d'une collection d'eau.

Ichtyomasse : partie de la biomasse que constituent les poissons.

La biomasse correspond à la masse totale de matière vivante de la biocénose (communauté biologique) présente dans un biotope donné (aire géographique délimitée caractérisée par des conditions écologiques particulières : climat, sol, etc., servant de support physique aux organismes de la biocénose) à un moment donné ; elle s'exprime en poids de matière sèche.

Ichtyophage : qui se nourrit de poissons.

Immature : se dit d'un organisme qui n'a pas encore atteint l'âge de la reproduction.

Immuno-déficient : organisme dont la résistance à l'introduction d'un agent pathogène est insuffisante.

Incubation : période qui s'écoule entre la fécondation et l'éclosion.

Indigénat : voir espèce indigène

Introgression : dispersion des gènes d'une espèce dans le patrimoine génétique d'une autre à la suite d'une hybridation interspécifique et de croisements en retour répétés.

Invasion biologique : on parle d'invasion biologique quand les effectifs

d'une espèce exotique envahissent un écosystème et induisent des perturbations d'ordre écologique.

Invertivore : qui se nourrit d'invertébrés.

Kératinisé : recouvert de kératine.

La kératine est une scléroprotéine riche en soufre, imperméable à l'eau, et qui entre dans la composition des écailles, des plumes, des ongles et des cornes.

Larve pédivéligère : larve véligère ayant développé un pied (voir larve véligère).

Larve véligère : Larve caractéristique des mollusques.

La larve véligère est une larve trochophore (larve des vers) modifiée par le développement de lobes ciliés locomoteurs constituant le velum. Le pied se développe ventralement et la coquille se forme dorsalement. La larve se métamorphose ensuite en adulte.

Lentique : se dit de ce qui se rapporte aux eaux douces stagnantes ou à circulation lente.

Leptospirose : bactériose (maladie infectieuse fébrile) provoquée par des bactéries en forme de spirale (*Leptospira*).

La transmission de la bactérie se fait par contact avec les milieux souillés par les animaux infectés, essentiellement les rats. Elle peut prendre des formes très variées (leptospirose ictéro-hémorragique, leptospirose grippothyphosique).

Ligne latérale : Organe sensoriel caractéristique des poissons.

La ligne latérale se compose d'un tube logé dans l'épiderme longeant les deux côtés du poisson et relié au milieu extérieur par des canalicules latéraux traversant les écailles. Ces canalicules sont remplis de mucus et des cellules sensorielles permettant à certains poissons comme le brochet de trouver sa nourriture. La ligne latérale est plus ou moins développée selon les espèces : elle est courte chez la Bouvière, allongée par des ondulations chez le Rasoir et elle se prolonge sur la tête chez le Brochet. Les organes sensoriels de la ligne latérale sont sensible aux variations de pression, renseignent le poisson sur son environnement immédiat et lui permettent d'estimer la distance, la direction et la vitesse de déplacement des objets ou des autres poissons.

Ligulose : parasitose (infestation parasitaire) due au ver Cestode *Ligula intestinalis* (voir cestode).

Ligula intestinalis est un parasite à trois hôtes : l'oeuf donne une larve (coracidium) qui infeste la larve nauplius de crustacés copépodes (hôte intermédiaire) dans lesquels elle se transforme en procercoïde. Les larves nauplius ou les crustacés copépodes sont consommés par les poissons (hôte auxiliaire) dans lesquels les procercoïdes se transforment en plerocercoides possédant déjà les produits génitaux et qui infestent la cavité abdominale du poisson. Si ce dernier est consommé par un oiseau (hôte définitif), les plerocercoides donnent la Ligule, parasite adulte qui, après un cours séjour dans le tractus digestif libère ses oeufs.

Littoral : relatif aux rives.

Lotique : se dit de ce qui se rapporte aux eaux douces à circulation rapide.

Lucifuge (= photophobe) : se dit des animaux qui fuient la lumière.

Lutte biologique : ensemble des moyens de limitation des populations d'organismes, souvent néfastes aux activités humaines, par l'utilisation de leurs ennemis naturels.

Macrophyte : terme générique désignant toute plante visible à l'oeil nu.

Malacophage : qui se nourrit de mollusques.

Maladie fongique épidémique : maladie contagieuse, provoquée par un champignon. voir aphanomycose.

Maturité sexuelle : état d'un organisme qui a atteint l'âge de la reproduction.

Mésotrophe : se dit d'une eau caractérisée par un déficit relatif en

oxygène, une quantité moyenne de matières nutritives dissoutes et un enrichissement des sédiments en matières organiques putrescibles.

Il s'agit d'un état transitoire entre l'oligotrophie et l'eutrophie (milieu de type oligotrophe dégradé).

Métamorphose : changement de forme entre les larves et les adultes chez les amphibiens.

Micromammifère : mammifère de petite taille (musaraignes, campagnols, mulots, souris, etc.).

Migration anadrome : déplacement réalisé par certaines espèces de poissons remontant de la mer vers les eaux douces au cours de leur cycle biologique pour se reproduire (Saumon, Truite de mer, Lamproies).

Migration catadrome : déplacement réalisé par certaines espèces de poissons descendant des eaux douces vers la mer au cours de leur cycle biologique pour se reproduire (Anguille).

Monospécifique : qui ne comporte qu'une seule espèce.

Mue : renouvellement du plumage ou du tégument de certains animaux sous l'influence de l'âge, de la croissance ou de facteurs écologiques.

Les plumes sont renouvelées périodiquement chez les oiseaux, de même que les écailles chez les lézards et les serpents. Le tégument (tissus de revêtement) est renouvelé chez les arthropodes (crustacés, insectes et/ou leurs larves, etc.). L'exuvie ou dépouille larvaire laissée par un insecte après sa métamorphose ou la dépouille d'un serpent sont aussi appelés mues.

Nageoires pectorales : nageoires paires insérées de part et d'autre du tronc des poissons, derrière les opercules.

Nacre : couche interne de la coquille des mollusques sécrétée par l'épithélium externe (couche de cellules sécrétrices) du manteau (repli du tégument enveloppant plus ou moins la masse viscérale).

Naturalisation : voir espèce naturalisée.

Nécrophage : qui se nourrit de cadavres.

Nécrose : maladie virale, aiguë à chronique.

La Nécrose Hématopéitique Infectieuse des poissons (truites, brochet, black-bass en particulier) présente les mêmes symptômes que la SHV.

Néolithique : période archéologique d'une durée approximative de 5 000 ans marquée par l'emploi conjoint d'outils en pierre taillée et en pierre polie et par l'apparition de l'agriculture et de l'élevage.

Niche écologique : place occupée par une espèce au sein d'un écosystème, définie par son mode de nutrition et ses relations avec les autres espèces.

Nidifuge : une espèce est dite nidifuge quand les oisillons quittent le nid peu de temps après l'éclosion.

Nymphe : dernier stade du cycle de vie avant la mue imaginale chez les insectes.

La mue imaginale donne naissance à l'imago : forme définitive, adulte et sexuée de l'espèce.

Oestrus : période de l'année correspondant à l'ovulation, chez les mammifères, pendant laquelle la femelle est fécondable.

Oisons : poussins des oies.

Oligochètes : classe de vers appartenant à l'embranchement des annélides.

Les oligochètes vivent en eau douce ou dans la terre humide. Leur corps est divisé en segments (métamères). Ils possèdent des soies peu nombreuses sur chaque métamère et sont hermaphrodites.

Oligotrophe : se dit d'une eau contenant peu de matières nutritives

dissoutes, riche en oxygène et renfermant une biomasse pauvre.

Omnivore : qui se nourrit indifféremment de matière animale et végétale.

Opercules : repli cutané recouvrant les branchies.

Opportuniste : se dit d'un organisme au régime alimentaire éclectique, capable d'adapter son régime alimentaire aux ressources disponibles à un moment donné.

Organodétritophage : se dit d'un organisme qui consomme des débris organiques.

Ostracodes : sous-classe de crustacés.

Les Ostracodes sont microscopiques et omnivores. Ils se caractérisent par un corps court et comprimé, complètement enfermé dans une carapace bivalve, lisse ou gainée de soies. Les deux valves sont réunies par une charnière dont le ligament tend à les écarter et par un muscle adducteur qui les rapproche. Le corps ne montre plus de segmentation et les appendices sont peu nombreux.

Ovocyte : gamète femelle à la suite de la phase d'accroissement.

Osmorégulation : phénomène physiologique de régulation de la pression osmotique interne chez certains organismes souvent aquatiques.

La pression osmotique est une pression exercée sur une membrane semi perméable qui ne laisse passer que les molécules du solvant.

Palmure : membrane unissant les doigts d'organismes appartenant à des taxons inféodés au milieu aquatique (amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères) et facilitant la nage.

Palustre : relatif aux marais ; en biologie, se dit d'un organisme vivant dans les marais.

Parades nuptiales : ensemble de comportements précédant l'accouplement.

Chez les oiseaux, il s'agit de postures et mouvements ritualisés exprimant le conflit triangulaire entre agressivité, fuite et sexualité. Elles sont souvent associées à des émissions sonores avec lesquelles elles jouent un rôle dans la défense du territoire et la formation des couples.

Parasite : organisme vivant aux dépens d'un autre organisme.

Pattes marcheuses : cinq derniers segments thoraciques des crustacés décapodes servant à la locomotion.

Les crustacés décapodes portent sur le céphalothorax une paire de mandibules, une paire de mâchoires, trois paires de pattes-mâchoires assurant la mastication et cinq paires de pattes ambulatoires utilisées pour la locomotion.

Pâturer : consommer de l'herbe sur pied.

Pédoncule caudal : extrémité rétrécie du tronc des poissons sur laquelle s'insère la nageoire caudale.

Pelleterie : action de préparer des peaux munies de leurs poils pour en faire des fourrures.

Périlithophage : se dit d'un animal qui se nourrit de certains organismes fixés sur les pierres du fond des cours d'eau.

Période post-nuptiale : période postérieure à la nidification chez les oiseaux.

Periostracum : couche la plus externe et protectrice de la coquille des mollusques de nature chitinoïde.

Peste (maladie) : bactériose très grave (maladie infectieuse) et épidémique, due au Bacille de Yersin.

Le bacille de la peste (*Yersinia pestis* - *Yersinia pseudotuberculosis* ssp *pestis*) infecte les rongeurs et plus particulièrement les rats commensaux de l'homme (*Rattus rattus* est le plus sensible mais *Rattus norvegicus* peut servir de réservoir). Il se transmet par l'intermédiaire d'une puce (*Xenopsilla cheopis*) qui transmet la maladie quand elle mord sa victime. L'entretien de la peste dépend du complexe [*Y. pestis* - rongeurs - puces]. L'épizootie du rat annonce l'épidémie : en effet, après sa mort, la puce quitte le rat et contamine l'homme.

Maladie épizootique, la peste bubonique s'accompagne de lymphadénite des ganglions satellites du point de morsure de la puce, touchant les ganglions lymphatiques et la région inguinale, et de fièvre ; le taux de létalité est de 50 % en l'absence de traitement. La maladie peut évoluer vers la forme septicémique par dissémination sanguine vers les méninges. Pneumonie, médiastinite et épanchement pleural caractérisent la peste pulmonaire secondaire ; les formes pulmonaires et septicémiques non traitées sont fatales.

La dernière petite épidémie de peste est survenue à Paris en 1920 chez les chiffonniers de Saint-Ouen. C'est à cette occasion que le Laboratoire du Rat a été créé à la Préfecture de Police de Paris (aujourd'hui Service de Lutte Contre les Rongeurs) chargé d'assurer la prophylaxie de la peste et la recherche du bacille de Yersin.

Peste (organisme) : ensemble des organismes occasionnant des dégâts importants aux activités agricoles en particulier.

pH : mesure du degré d'acidité ou d'alcalinité d'une solution, d'une eau ou d'un sol. Le pH (potentiel hydrogène) correspond au logarithme décimal de l'inverse de la concentration en ions H⁺.

Phénotype : ensemble des caractères morphologiques et physiologiques d'un organisme vivant.

Le phénotype résulte de l'interaction entre le génotype (caractères génétiques que possède et transmet un organisme) et les conditions du milieu dans lequel il vit.

Phéromonal : qui se rapporte aux phéromones (voir phéromones).

Phéromone : substance chimique, sécrétée par les glandes exocrines d'un animal influençant le comportement d'autres individus de la même espèce quand elles sont émises dans le milieu extérieur.

Photopériode : durée quotidienne du jour.

Elle est variable selon la latitude et la saison et a une influence sur la vie des organismes.

Photophobe (= sciaphile, héliofuge, héliophobe) : se dit des organismes qui craignent la lumière.

Phototrope : qui se rapporte au phototropisme.

Le phototropisme est une réaction de croissance ou d'orientation, provoquée par la lumière et développée par un organisme végétal ou animal. Le phototropisme peut être positif (attraction) ou négatif (répulsion).

Phytoplancton : ensemble des organismes "végétaux" du plancton. Le plancton est une communauté comprenant des organismes unicellulaires ou pluricellulaires en suspension dans l'eau.

Ce terme n'a pas de valeur systématique et paraît obsolète du fait que des organismes considérés comme des animaux ou des végétaux dans les classifications anciennes sont réunis sous le nom de "protocistes" dans les classifications plus récentes. Les organismes constituant le plancton sont en principe microscopiques, mais on considère souvent que de petits animaux visibles à l'œil nu, en particulier de petits crustacés tels que les *Daphnia*, les *Cyclops*, etc., appartiennent au plancton.

Phytophile : se dit d'une espèce de poisson qui fraye dans la végétation aquatique.

Pisciculture : ensemble des techniques d'élevage et de production de poissons. Par extension, établissement de pisciculture ou collection d'eau utilisée pour l'élevage et la production de poissons.

Planctonophage : qui se nourrit de plancton.

Poisson fourrage : poisson utilisé comme ressource alimentaire destinée aux espèces piscivores.

Pollution génétique : modification du patrimoine génétique d'une espèce ou d'une sous-espèce par apport de gènes d'une autre espèce ou d'une population étrangère à la population en question. (dans le cadre d'une pollution génétique ne résultant pas de manipulations génétiques réalisées par l'Homme).

La pollution génétique (ou dilution génétique) est une pollution

irréversible causée par le transfert et l'intégration d'un ou de plusieurs gènes d'un organisme vivant à un autre, ce qui lui confère de nouvelles propriétés parfois indésirables. La pollution génétique contribue à limiter le phénomène de spéciation, à éliminer des populations, des sous-espèces, voire des espèces remplacées par des hybrides quand les espèces sont proches (exemple du complexe des grenouilles vertes, *Eurymantis* rousse et *Eurymantis* à tête blanche). A l'inverse de la pollution chimique, qui peut se diluer dans le temps et dans l'espace, la pollution génétique peut s'amplifier grâce à la capacité des êtres vivants de se reproduire.

Polychromatisme : coexistence d'individus de couleurs différentes chez certaines espèces.

Polymorphisme : coexistence de plusieurs formes distinctes chez certaines espèces.

Polyphagie (= allotrophie, euryphagie, omnivorie, polytrophie) : mode de nutrition d'un organisme polyphage.

Un organisme polyphage se nourrit de substances variées.

Polyspécifique : qui comporte plusieurs espèces.

Polytrophe : synonyme de polyphage (voir polyphagie).

Pool génétique : ensemble des génomes des individus d'une espèce ou d'une population.

Population férale : population d'une espèce retournée à l'état sauvage après avoir été domestiquée ou élevée.

Poste d'affût : endroit permettant de surveiller le passage de proies potentielles.

Preferendum : gamme de valeurs d'un facteur physique ou chimique du milieu dans lequel un organisme ou une population présentent un développement optimal (ex. preferendum thermique).

Pseudo-fèces : matériel rejeté par les organismes filtreurs consommant les matières en suspension, ou les matières déposées comme nourriture potentielle avant leur entrée dans l'intestin.

Rage : maladie infectieuse et contagieuse mortelle due à un virus inoculé par la morsure d'animaux atteints.

Le virus se fixe sur le cerveau et provoque soit un état d'agitation pouvant aller jusqu'au délire furieux (spasmes, hallucinations, hydrophobie), soit des paralysies.

Résilience : possibilité que manifeste une espèce de survivre malgré les conditions défavorables.

La résilience est aussi la propriété d'un écosystème de demeurer en état d'équilibre malgré les perturbations écologiques qu'il subit.

Ressources trophiques : nourriture disponible.

Rapport gonado-somatique : Le rapport gonado-somatique (RGS) correspond au pourcentage du poids des gonades sur le poids total d'un poisson.

Rhéophile : se dit des organismes qui aiment les vives.

Rotifères : embranchement de métazoaires présentant des affinités avec les "vers".

Les rotifères sont des organismes microscopiques, possédant une couronne de cils autour de l'orifice buccal (organe rotateur) et un appareil masticateur (mastax).

Rostre : extrémité pointue du céphalothorax (tête et thorax) des crustacés.

Rustique : se dit d'un organisme qui résiste bien à des conditions de vie difficiles.

Rut : période de la vie des mammifères au cours de laquelle les animaux cherchent à s'accoupler et état dans lequel ils se trouvent durant cette période.

Sac abdominal : poche située sous l'abdomen des femelles d'écrevisse hébergeant la ponte.

Avant de pondre, les femelles d'écrevisse nettoient leurs appendices abdominaux (pléopodes) avec les pattes marcheuses. Puis des glandes

saillantes sécrètent une substance laiteuse qui apparaît à la base des appendices. La femelle courbe alors son abdomen pour former une poche incubatrice ou sac abdominal dans lequel sont expulsés les oeufs et la substance laiteuse collante.

Sacs aériens : diverticules pulmonaires situés en dehors de la cavité pleurale.

Les sacs aériens résultent du bourgeonnement terminal de la bronche primaire ou du bourgeonnement latéral de certaines bronches secondaires. Ils envahissent la cavité péritonéale, s'insinuent entre les faisceaux musculaires et pénètrent même à l'intérieur de certains os : les os pneumatiques, où ils occupent la place de la moelle osseuse. Les sacs aériens se développent à partir de six paires de bourgeons, mais chez la plupart des espèces, le nombre de sacs chez les adultes se réduit à huit ou neuf.

Les changements de volume des sacs aériens (dilatation lors de l'inspiration et compression lors de l'expiration) assurent une circulation continue de l'air dans les parabronches de l'arrière vers l'avant.

Sacs vocaux : expansions de la cavité buccale utilisées par les amphibiens anoures pour chanter.

Le larynx des anoures, très développé, possède des cordes vocales que fait vibrer l'air violemment expulsé des poumons. Cet air passe des poumons vers les sacs vocaux qui se gonflent et amplifient la puissance du son émis. C'est la taille des sacs vocaux qui va déterminer la puissance du chant. Certains amphibiens ont des sacs vocaux peu développés tels ceux de la Grenouille rousse, de la Grenouille agile et du Crapaud commun ; il s'agit simplement de deux petites boursouflures qui n'amplifient guère leur chant, semblable à un gloussement et à un grognement audible uniquement à faible distance. Le groupe des grenouilles "vertes" en revanche, possède deux sacs vocaux disposés de part et d'autre de la tête en arrière de la bouche atteignant une taille à peu près égale à celle de la tête quand ils sont gonflés et amplifiant le signal sonore audible à quelques centaines de mètres. Chez le Crapaud calamite et la Rainette arboricole, il n'y a qu'un seul sac vocal ; c'est une poche située sous la gorge, qui gonfle de façon démesurée au point d'atteindre parfois une taille équivalente à celle du corps et qui permet d'entendre les émissions sonores à plus d'un kilomètre.

Les anoures sont les premiers vertébrés à avoir pu chanter. Les chants des anoures ont une signification proche de celui des oiseaux : ils sont spécifiques, jouent un rôle dans la reconnaissance des sexes, le rapprochement des sexes opposés, le choix du partenaire et peuvent être utilisés pour manifester la territorialité. Les émissions sonores sont souvent crépusculaires et nocturnes.

Salmonellose : bactériose (maladie infectieuse fébrile) ; nom générique de diverses infections dues à une *Salmonella*, comprenant par exemple la fièvre typhoïde, les paratyphoïdes et des toxico-infections alimentaires.

Les *Salmonella* sont des bactéries voisines des bacilles paratyphiques produisant une toxine agissant sur le système neurovégétatif et sur le système lymphoïde de l'intestin.

Saumâtre : se dit d'une eau dont la teneur en sels se situe entre celle de l'eau douce et celle de l'eau salée.

Semi-pélagique : se dit d'un organisme qui vit partiellement en pleine eau, libre de tout contact avec le fond.

Septicémie : maladie virale, aiguë à chronique.

La septicémie hémorragique virale (VHS) des poissons (Truites en particulier) est caractérisée par un ballonnement du ventre, une décoloration des ouïes, des hémorragies et des nécroses, ainsi que par des troubles du système nerveux central conduisant à la mort.

Simulies : insectes appartenant à l'ordre des Diptères.

La famille des Simuliidae (sous-ordre des Nématocères) est composée d'insectes plutôt trapus et aux larges ailes. Les femelles sont hématophages et leur piqûre provoque des irritations. Les larves vivent dans les eaux courantes, s'agrippant aux pierres à l'aide de crochets et parfois de petites toiles.

Température létale : valeur de la température entraînant la mort d'un organisme.

Temps de génération : durée séparant les cohortes d'individus de même âge.

Thermophile : se dit des organismes préférant des températures élevées.

Toxoplasmose : maladie parasitaire provoquée par les toxoplasmes.

Les toxoplasmes sont des sporozoaires en forme de croissant vivant en parasites dans le système lymphatique de divers organes.

Trématodes : classe de vers appartenant à l'embranchement des Plathelminthes.

Les trématodes sont des parasites (exemple Douve du foie), à corps non segmenté, plus ou moins foliacé, possédant des crochets et ventouses. Leur tégument porte des cils vibratiles chez la larve qui disparaissent chez l'adulte.

Trichoptères : ensemble des phryganes.

Les insectes appartenant à l'ordre des Trichoptères sont caractérisés par des paires d'ailes couvertes de minuscules poils serrés. Ces ailes ont peu de nervures et sont disposées en toit au-dessus de l'abdomen au repos. Leurs antennes sont très minces, souvent aussi longues et parfois plus longues que les ailes. Les adultes, morphologiquement fort semblables à des papillons nocturnes, vivent à proximité de l'eau. Les larves aquatiques appelées communément "porte-bois" vivent dans un fourreau.

Tubercule : organe renflé de nature caulinaire, généralement souterrain, des végétaux vasculaires au niveau duquel la plante stocke des réserves. On appelle parfois tubercule des racines gorgées de réserves.

Tubercule métatarsien : protubérance située sur le pied des grenouilles et des crapauds.

Tubercules nuptiaux : boutons cutanés apparaissant chez les mâles de la plupart des nuprinidés en période de fraie, encore appelés tubercules de fraie. Ils sont localisés sur la tête et la partie antérieure du tronc et disparaissent après la fraie, leur rôle exact reste inconnu.

Tularémie : bactériose (maladie infectieuse fébrile) due à la bactérie *Francisella* (ou *Pasteurella*) *tularensis*.

La Tularémie est transmissible à l'homme par des mammifères (Lièvre principalement et une centaine d'autres espèces parmi lesquels le Rat musqué) certains poissons et quelques oiseaux sauvages et domestiques, soit par des tiques soit après manipulation d'un animal infecté. La tularémie peut revêtir des formes variées : gonflement et ulcération des ganglions lymphatiques, de la bouche et du pharynx, conjonctivite nodulaire ulcérée, forme typhoïde.

Turbide : se dit d'un liquide rendu plus ou moins trouble par la présence de fines particules en suspension.

Typhus : maladie causée la bactérie *Rickettsia typhi*.

Le typhus murin est généralement une maladie aiguë et bénigne qui se manifeste par une éruption cutanée et de la fièvre. L'issue est rarement fatale, mais un cas de décès a été décrit en Angleterre en 1994 chez un patient contaminé en Espagne. Le typhus murin est lié à la présence de rats (*Rattus rattus* et *Rattus norvegicus*) et de puces du rat (*Xenopsylla cheopis*) ; on le détecte dans le monde entier principalement dans les zones portuaires. Actuellement, grâce aux mesures de contrôle systématiques des rats et de leurs ectoparasites, les pays occidentaux rapportent peu de cas de typhus murin,

mais on dit que la présence de *Rickettsia typhi* peut être détectée partout où on la cherche.

Typologie de Verneaux : classification biotypologique des cours d'eau basée sur leur ichtyofaune.

Les cours d'eau sont découpés longitudinalement en zones (tronçons) caractérisés par une espèce de poisson (ex. zone à brème). La zone est déterminée en conjuguant les préférendums des espèces et leur abondance.

Ubiquiste : qualifie une espèce que l'on peut rencontrer dans des milieux différents.

Unionidés : famille de mollusques bivalves lamellibranches schizodontes.

Les schizodontes sont des mollusques dont la charnière ne comporte que des dents cardinales et à pied dépourvu de byssus.

Les unionidés sont des mollusques d'eau douce d'assez grande taille qui effectuent une incubation des embryons entre les feuillets des lamelles branchiales dont une partie des filaments a perdu son rôle respiratoire en se transformant en un marsupium. Les embryons se transforment en une larve migratrice (glochidium) dont les valves de la coquille sont munies de crochets. Elle se fixe sur les branchies ou les nageoires des poissons qui assurent la dispersion de l'espèce.

Variabilité génétique (= diversité génétique) voir biodiversité : diversité du génome des individus au sein d'une espèce ou d'une population.

Pour un locus donné, un gène peut être représenté par des allèles différents. Les individus constituant les populations sont donc génétiquement différents. Si ces différences ne sont pas neutres pour la biologie de l'espèce, elles peuvent être l'objet d'une sélection naturelle.

Végétation palustre : voir palustre.

Virémie : maladie à virus en général.

Chez les poissons, la virémie la plus connue est la virémie printanière de la Carpe.

Vomer : os situé en avant et dans la partie centrale du plafond de la cavité buccale.

Wateringues : ensemble de canaux de dessèchement et de drainage.

Yersiniose : syndrome dysentérique fébrile provoqué par la bactérie invasive *Yersinia enterocolitica*.

Zooplancton : ensemble des organismes "animaux" du plancton. (voir phytoplancton).

Zygote : œuf résultant de la fusion d'un gamète femelle et d'un gamète mâle.



Poisson-chat (*Ictalurus melas*)
Cliché S. BERNIER



Ecrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*)
Cliché J. GODIN

Adresses utiles



Groupe Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord - Pas-de-Calais
Maison de la Nature et de l'Environnement - 23, rue Gosselet - F-59000 LILLE
Tél : 03.20.53.26.50 - Fax : 03.20.53.26.50 - E-mail : gon.5962@free.fr



Picardie Nature
Maison des Sciences de la Nature - 14, place Vogel, BP 835, F-80008 AMIENS Cedex 1
Fax : 03.22.92.08.72 - E-mail : Contact@picardie-nature.org
Site internet : <http://perso.wanadoo.fr/picardie.nature/>



Conservatoire des Sites Naturels du Nord - Pas-de-Calais
4, allée saint-Eloi, F-59118 WAMBRECHIES
Tél : 03.28.04.53.45 - Fax : 03.20.78.79.20 - E-mail : conservatoiresitesnpc@nordnet.fr



Conservatoire des Sites Naturels de Picardie
Village Oasis, F-80044 AMIENS
Tél : 03.22.89.63.96 - Fax : 03.22.45.35.55 - E-mail : csn.picardie@wanadoo.fr



Société Herpétologique de France
Siège social : Université de Paris VII, Laboratoire d'Anatomie Comparée - 2, place Jussieu, F-75251 PARIS Cédex 05
Secrétariat : Michèle GARAUDEL, Impasse de l'Eglise, F-35450 MECE
Site internet : <http://www.societeherpetologiquedefrance.asso.fr>



Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères
Muséum d'Histoire Naturelle - Les Rives d'Auron - F-18000 Bourges
Tél : 02 48 70 40 03 - E-mail : sfepm@wanadoo.fr
Site Internet : <http://www.sfepm.org>



Société d'Etudes Ornithologiques de France
Muséum National d'Histoire Naturelle - Laboratoire d'Ecologie Générale
4, avenue du Petit Château - F-91800 BRUNOY
Tél : 01.47.30.24.48 - Fax : 01.60.46.57.19
ALAUDA : <http://perso.wanadoo.fr/michelhp/livres/alauda.html>



Fédération Départementale des Associations Agréées de la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de l'Aisne.

9 Ruelle Morin - F-02000 LAON

Tél : 03.23.23.13.16 - Fax : 03.23.79.60.25 - E-Mail : fed.peche.02@wanadoo.fr



Fédération Départementale des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique du Nord.

Place Gentil Muiron - BP 1231 - F-59013 LILLE Cedex

Tél : 03.20.54.52.51 - Fax : 03.20.54.02.15 - E-Mail : dekeyser@peche59.com

Site Internet : <http://www.peche59.com>



Fédération Départementale des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique du Pas-de-Calais.

2 Résidence de France - Rue Emile Zola - BP 241 - F-62405 BETHUNE Cedex

Tél : 03.21.01.18.21 - Fax : 03.21.66.21.26 - E-Mail : peche62@wanadoo.fr



Fédération Départementale des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de la Somme.

6 Rue René Gambier - BP 20 - F-80450 CAMON

Tél : 03.22.70.28.10 - Fax : 03.22.70.28.11 - E-Mail : somme.fedepeche@wanadoo.fr



Conseil Supérieur de la Pêche - Délégation régionale Nord Pas-de-Calais, Picardie, Haute-Normandie, Île-de-France

3 rue Sainte Marie - F-60200 COMPIEGNE

Tél. : 03.44.38.52.52 - Fax : 03.44.38.52.53 - E-mail : dr1@csp.ecologie.gouv.fr



Direction Régionale de l'Environnement Nord - Pas-de-Calais

107 Boulevard de la Liberté - F-59041 LILLE Cedex

Tél : 03.59.57.83.83 - Fax : 03.59.57.83.00

Site internet : <http://www.nord-pas-de-calais.ecologie.gouv.fr>



Direction Régionale de l'Environnement Picardie

Cité Administrative - 56, rue Jules Barni - F-80040 AMIENS Cedex

Tél : 03.22.82.90.40 - Fax : 03.22.97.97.89

Site internet : <http://www.picardie.ecologie.gouv.fr>



Erismature rousse (*Oxyura jamaicensis*)
Cliché R. TONNEL

COORDINATION :

AVEC LA PARTICIPATION DE :

CREDIT PHOTOGRAPHIQUE :

José GODIN - Docteur ès Sciences - Président du G.O.N.

Rédaction des monographies

D'après un travail de Cécile NEPVEU et Tiphaine SAINT-MAXENT (stagiaires à l'Université des Sciences et Technologies de Lille).

Frédéric CALOIN - membre du GON, Alain WARD - membre du GON et José GODIN (p. 29).

Richard GAJOCHA (membre du GON) et José GODIN (p. 28).

Cécile NEPVEU - Diplômée d'Etudes supérieures Spécialisées en Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables : Génie Ecologique, Tiphaine SAINT-MAXENT - Diplômée d'Etudes supérieures Spécialisées en Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables : Génie Ecologique et José GODIN (p. 5 et 6, p. 24 à 27 et 30 à 35).

Cécile NEPVEU, Tiphaine SAINT-MAXENT, Stéphane JOURDAN - Docteur-Ingénieur en Sciences Agronomiques, Chargé d'études à la FAAPPMA 59 et José GODIN (p. 7 à 23).

Rédaction des autres textes

Avant propos : Cécile NEPVEU, Tiphaine SAINT-MAXENT et José GODIN.

Autres textes : José GODIN.

Relecture et apport d'informations complémentaires

Delphine CHENESSEAU, Florence DEKEYSER (FDAAPPMA 59), Stéphane JOURDAN (FDAAPPMA 59), Jacqueline GODIN (GON), Sébastien LEGRIS (PN), Stéphane LEFEBVRE (FDAAPPMA 62), Christophe LESNIAK (AEAP), Isabelle MICHEL, Olivier PRATTE (GON), Jean PRYGIÉL (AEAP), Camille RIVIERE (FDAAPPMA 80)

Elaboration de la maquette

Francis GODIN (GON), José GODIN, Sandrine COHEZ-HELARY (CS 59/62), Cédric VANAPPELGHEM (GON).

Recherche des documents photographiques

J. GODIN, S. JOURDAN & O. PRATTE.

Photographes

Photothèque de l'Aquarium du Val de Loire (p. 13, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 42).

Photothèque du Conseil Supérieur de la pêche : J.-M. BACH (p. 22) - H. CARMIE (p. 14) - S. DERNIER (p. 7, 11, 12, 21, 50) - L. FAURON (p. 18).

Photothèque de Zoodyssée : J.P. Martin (p. 30).

Photothèque de l'Office National de la Chasse : Ph. MASSIT (p. 27).

F. CALOIN (p. 29) - G. DECROIX (p. 31, 34) - M. DETAINT (p. 25) - G. DOUCET (p. 8) - V. GAVERIAUX - www.illustration-nature.com (p.26) - F. GODIN (1ère de couverture) - J. GODIN p. 5, 6, 9, 10, 24, 33, 50) - J. MALECHA (2ème de couverture et p. 28) - G. SMELLINCKX - www.instants-sauvages.com (p. 32, 35) - R. TONNEL (3ème de couverture).

AGENCE DE L'EAU
ARTOIS . PICARDIE

200, rue Marceline - Centre Tertiaire de l'Arsenal - BP. 818 - F-59508 DOUAI cedex

Tel : 03.27.99.90.00 - Fax : 03.27.99.90.15

<http://www.eau-artois-picardie.fr>