



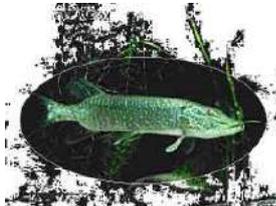
GUIDE DE BONNES PRATIQUES POUR LA GESTION PISCICOLE DES ETANGS

DANS LES PAYS DE LA LOIRE

Pascal TRINTIGNAC, Nausicaa BOUIN, Violaine KERLEO, Maelle LE BERRE



2004-2013





REMERCIEMENTS

Un remerciement spécial à M. Louis PERRIN, à M. Philippe RELOT et à Karine GUILBAUD qui ont participé activement à la conception et à la rédaction du document.

Un remerciement particulier et sincère pour leurs conseils scientifiques et techniques à M. C. MOURRIERAS expert aquacole à la DGAL (Direction Générale de l'Alimentation), à M. M. THIBAUT et M. J. P. CHASLE de l'APEPEA (Association pour Promotion, l'Etude et la Protection des Ecosystèmes Aquatiques), à M. J.P. AUDEBERT du lycée agricole de Château-Gontier, aux enseignants aquacoles de Guérande M F. BORIE, P. GARSY, J. FEIGNA et B. SAUVAGE, aux conseillers aquacoles régionaux M. Gilles CADIEU (Filière Aquaculture Comtoise) et M. Yannick JOUAN (Filière Lorraine d'Aquaculture Continentale), à M. J. MANCEAU et Mlle V. BROSSARD respectivement Président et animatrice de l'AAPPMA (Association Agréée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques) « L'Ablette Angevine », à M. C. RIGAUD du CEMAGREF, à l'Université de Metz, M. J. HAURY d'AGROCAMPUS OUEST et Mme E. LAMBERT de l'Université Catholique de l'Ouest.

Nous n'oublions pas les acteurs concernés que nous remercions chaleureusement et sans qui rien n'aurait abouti. Ils nous ont montré, une fois de plus, que rien ne vaut l'expérience de terrain aussi empirique soit elle ; les pisciculteurs du GAED (Groupement des Aquaculteurs d'Eau Douce des Pays de la Loire), de l'AFPPE (l'Association Française des Professionnels de la Pisciculture d'Etangs), les 5 syndicats de propriétaires exploitants d'étangs régionaux (Vendée, Loire-Atlantique, Maine et Loire, Mayenne et Sarthe), certains syndicats d'autres régions (Dombes, Limousin, Val de Loire, etc.), l'UNSAEB (Union Nationale des Syndicats et Associations des Aquaculteurs en Etangs et Bassins), et à tous ceux qui ont voulu apporter leur pierre à cet ouvrage.



SOMMAIRE

<u>RAPPELS</u>	1
<u>I^{ère} partie : LES ETANGS ET LA REGLEMENTATION</u>	3
<u>I. LES PRINCIPALES REGLEMENTATIONS</u>	3
<u>II. LES DIFFERENTS STATUTS DE PLANS D'EAU SELON LA REGLEMENTATION DE LA PECHE</u>	3
<u>II.1 LES ETANGS INCLUS DANS LA REGLEMENTATION DE LA PECHE</u>	4
<u>II.2 LES ETANGS EXCLUS DU CHAMP D'APPLICATION DE LA REGLEMENTATION DE LA PECHE</u>	5

II^{ème} partie : FICHES TECHNICO-REGLEMENTAIRES

FICHES 1 : ENTRETIEN DES OUVRAGES

- FICHE 1A : L'étang : conception et ouvrages
- FICHE 1B : Les éléments de base
- FICHE 1C : Les ouvrages de vidange
- FICHE 1D : La pêcherie
- FICHE 1E : Les ouvrages améliorateurs

FICHES 2 : ENTRETIEN DE L'ETANG

- FICHE 2A : La vidange
- FICHE 2B : Le fond de l'étang
- FICHE 2C : La végétation aquatique

FICHES 3 : GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG

- FICHE 3A : La chaîne alimentaire :
 - Fiche 3 A-A : Le phytoplancton
- FICHE 3B : Les amendements calciques
- FICHE 3C : La qualité de l'eau (en cours)

FICHES 4 : LA GESTION PISCICOLE

- FICHE 4A : Les espèces piscicoles
 - FICHE 4B : Les empoissonnements
 - FICHE 4C : Prévention sanitaire et pathologies
-



RAPPELS

Définitions

Un plan d'eau est une étendue d'eau stagnante. D'un point de vue réglementaire, il est considéré comme une catégorie de masse d'eau. Deux grands types de plans d'eau peuvent être définis selon leur origine :

- les plans d'eau naturels issus de mouvements tectoniques, du volcanisme, des périodes glaciaires comme les lacs de plaine, les lacs volcaniques, les lacs alpins ou encore les lagunes méditerranéennes,

- les plans d'eau artificiels créés par l'homme pour un ou des usages comme les étangs, les retenues collinaires, les réservoirs, les mares etc.

La distinction est importante car leur gestion sera différente. D'un côté, l'homme exploite un milieu naturel, de l'autre, il gère un milieu artificiel en fonction d'un usage.

Les plans d'eau artificiels

Le guide de bonnes pratiques pour la gestion piscicole des étangs va concerner uniquement les plans d'eau artificiels. Ces derniers représentent une surface totale d'au moins 18 000 hectares¹ dans la Région des Pays de la Loire. Ils sont utilisés à des fins très diverses notamment pour :

- la production d'eau potable (AEP),
- la production d'énergie,
- les usages agricoles (irrigation, abreuvement),
- le soutien d'étiage, écrêtement de crues
- l'Agrément, les loisirs,
- la pêche
- la pisciculture extensive

Certains usages anciens, souvent méconnus, existent depuis le Moyen Age comme la pisciculture extensive ou la production d'énergie. Des étangs régionaux sont gérés à des fins piscicoles depuis le 13^e siècle¹. Les autres usages sont apparus plus récemment, depuis 50 ans. En fonction de l'usage, deux groupes de plans d'eau artificiels peuvent être distingués ; ceux qui sont vidangeables (avec un système de vidange intégré) comme les étangs, les réservoirs hydroélectriques et ceux qui ne le sont pas comme les mares et les gravières. Les modes de gestion vont être différents.

¹ Evolution géographique en sociale des plans d'eau dans les Pays de la Loire, 2006-227. SMIDAP-IGARUN.



Les étangs

Le terme étang, qui vient de l'ancien français « estanchier » (étancher, barrer), est étroitement lié à la gestion piscicole².

C'est un plan d'eau artificiel de faible profondeur (<8 mètres maximum) initialement aménagé par l'homme pour l'élevage de poisson et plus ou moins complètement vidangeable³.

L'étang doit avoir un certain nombre de caractéristiques liées à la gestion piscicole (système de vidange, faible profondeur moyenne, pente assez douce) même si cet usage n'existe plus ou pas.

Ces caractéristiques font qu'en général, ces écosystèmes abritent un patrimoine faunistique et floristique très intéressant. La présence d'une transition « terre eau » conjuguée aux variations des conditions hydriques et des pratiques liées à la gestion piscicole permettent, parfois depuis des siècles, l'implantation d'une grande diversité végétale comme des hélophytes (iris, roseaux, carex..), des hydrophytes (characés, nénuphars, cératophylles, potamots.....) et d'une grande diversité animale (poissons, amphibiens (grenouilles, tritons.., insectes (Odonates..), invertébrés aquatiques (bivalves, crustacés) et oiseaux (fuligule etc.)

La gestion piscicole

La gestion piscicole est une gestion qui concerne le poisson ET l'écosystème dans lequel il vit, les deux étant en interaction permanente. Cette gestion piscicole, selon l'origine naturelle ou non du plan d'eau, sera différente. La gestion piscicole d'un lac alpin sera différente de celle d'un étang. Cette dernière est par définition issue des pratiques de la production piscicole en étangs. Cette dernière est qualifiée de pisciculture extensive car elle utilise totalement ou en grande partie **les ressources biologiques issues du cycle naturel de cet écosystème pour accroître la biomasse de poissons**. Ce type d'activité permet d'obtenir une production piscicole de quelques centaines de kilos par hectare (moyenne de 180 kg/ha).

Ces pratiques ont permis une gestion économique et environnementale d'étangs sur plusieurs siècles. Certains de ces plans d'eau, toujours existants, ont beaucoup moins de problèmes de fonctionnements et d'impacts (eutrophisation, envasement, nuisibles etc.) que la plupart de ceux créés depuis 50 ans. Comme les impacts des plans d'eau sur l'environnement vont dépendre en grande partie de l'usage qui en ait fait, la gestion piscicole représente l'une des meilleures gestions durables de plans d'eau artificiels⁴, ce qui peut être intéressant dans une approche globale et fonctionnelle de ces masses d'eau à l'échelle d'un bassin versant.

2 OTTO-BRUC.. Végétation des étangs de la Brenne : influence des pratiques piscicoles à l'échelle des communautés végétales et sur une espèce d'intérêt européen : *Caldesia parnassifolia*. Thèse du Muséum National d'Histoire Naturelle, 431 p



Les bonnes pratiques

De bonnes pratiques peuvent, néanmoins, permettre d'améliorer encore les impacts environnementaux ET les impacts économiques de la gestion piscicole.

Ce guide de bonnes pratiques a pour but de tendre vers ces deux objectifs qui sont, dans ce système particulier, étroitement liés.

Le document comprend deux parties :

La première partie est un rappel des principales réglementations en vigueur autour de ces masses d'eau ainsi que des différents statuts juridiques qui en découlent.

La deuxième partie comporte des fiches conseils technico-réglementaires portant sur l'entretien, le fonctionnement de l'étang, des ouvrages et la gestion des populations piscicoles. Chaque fiche aborde un sujet de manière simplifiée en rappelant les grands principes et en proposant des améliorations techniques. Les articles réglementaires concernés sont toujours rappelés. Ces documents contiennent aussi des références techniques et bibliographiques pour ceux qui veulent approfondir la thématique abordée.

C'est un document évolutif selon les nouvelles réglementations mais aussi par la modification de fiches existantes ou par l'apport de nouvelles fiches. Les mises à jour se feront directement sur le site internet : <http://perso.orange.fr/smidap/>

Ce guide de bonnes pratiques de gestion piscicole des étangs s'inscrit dans une logique de développement durable et s'adresse à tous les gestionnaires d'étangs. Plusieurs pratiques, décrites dans les fiches techniques, pourront concerner d'autres types de plans d'eau artificiels.

3 BALVAY G., 1980. Fonctionnement et contrôle du réseau trophique en étang. In Billard. « La pisciculture en étang ».INRA.Paris, 47-49.

4 TRINTIGNAC P. et KERLEO V. Impacts des étangs piscicoles sur l'environnement. SMIDAP, Juin 2004, 66p.

I^{ère} PARTIE :

LES ETANGS ET LA REGLEMENTATION

I. LES PRINCIPALES REGLEMENTATIONS

Les principaux textes concernant les étangs sont répertoriés dans le Code de l'Environnement. C'est un ensemble de Lois et de dispositions réglementaires qui codifient du droit de l'environnement. Ce Code a une portée législative avec environ 1150 articles qui regroupent les dispositions de 39 lois précédemment dispersées et celles des textes votés depuis 2000. Il a depuis 2005 une portée réglementaire avec la publication de Livres. Par exemple, le livre Ier est consacré aux dispositions communes, le livre II aux milieux aquatiques le livre III aux espaces naturels, le livre IV à la faune et à la flore.

Parmi les Lois et les dispositions réglementaires intégrées dans le Code de l'environnement pouvant concerner les étangs, nous retrouvons :

- La Loi n°2004_338 du 21 avril 2004 portant transposition en droit national de la Directive européenne Cadre sur l'Eau n° 2000/60/CE du 22 décembre 2000

Cette directive européenne définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Elle fixe des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines. Les objectifs concernent, entre autres, des masses d'eau comme les principaux cours d'eau ainsi que **les plan d'eau supérieurs à 50 hectares**.

- La Nomenclature et la Procédure Eau du 17 juillet 2006

Les décrets n°2006-880 et n°2006-881 du 17 juillet 2006 mettent en application l'ordonnance de simplification n°2005-805 en officialisant l'intégration de la Loi Pêche dans la Loi sur l'eau. Ces textes sont des outils d'application de la Loi sur l'eau. Ils vont concerner plusieurs domaines relatifs aux étangs comme :

- la définition de la pisciculture au sens de l'article L 431-6 du Code de l'environnement
- la régularisation sous certaines conditions de plans d'eau non déclarés
- la révision de seuils pour la création de forages, de plans d'eau, pour des travaux dans les cours d'eau, zones humides, pour des prélèvements dans des cours d'eau.
- La mise en place de prescriptions pour les créations et les vidanges de plans d'eau
- La possibilité par l'état d'opposition à déclaration

- La Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques

Cette Loi donne les outils à l'administration, aux collectivités territoriales et aux acteurs de l'eau en général pour reconquérir la qualité des eaux et atteindre en 2015 les objectifs de bon état écologique fixés par la directive cadre européenne (DCE) du 22 décembre 2000. Parallèlement, cette loi permet d'atteindre d'autres objectifs et notamment moderniser l'organisation des structures fédératives de la pêche en eau douce. La Loi Pêche n'existe plus en tant que telle. Ses dispositions réglementaires sont maintenant intégrées dans la nouvelle Loi sur l'eau.

A noter que la pisciculture en étang où l'élevage est extensif, sans nourrissage ou avec un nourrissage exceptionnel est exclue de la Nomenclature Installation classée (ICPE).

Tous ces textes peuvent être consultables sur le site du ministère de l'écologie :
<http://www.ecologie.gouv.fr/-Reglementation-.html>

II. LES DIFFERENTS STATUTS DE PLANS D'EAU SELON LA REGLEMENTATION DE LA PECHE

La nouvelle Loi sur l'eau a intégré la Loi pêche de 1984 avec toutes les réglementations relatives à la pêche en eaux douces. Ainsi, deux grands groupes d'étangs et de plans d'eau apparaissent selon les cas de figure :

- les étangs et plans d'eau inclus dans le champ d'application de la réglementation de la Pêche,
- les étangs et plans d'eau exclus du champ d'application de la réglementation de la Pêche.

Dans tous les cas de figure, les étangs et autres plans d'eau artificiels devront tous avoir été construits ou répertoriés par la préfecture et les services de la police de l'eau et de la pêche de la DDAF. Le statut du plan d'eau doit être connu (sauf < 1000 m²).

II.1 LES ETANGS INCLUS DANS LA REGLEMENTATION DE LA PECHE.

Les étangs et plans d'eau concernés sont ceux qui sont sur le domaine public, ceux qui communiquent de manière permanente (hors L 431-6 pisciculture et hors L 431-7 anciens étangs) avec une eau libre ou si ce n'est pas le cas, ceux qui ont fait l'objet d'une demande de rattachement à la réglementation de la Pêche par leurs propriétaires.

II.1.1. Les étangs en communication avec un cours d'eau ou « eau libre »

Les étangs dits « eaux libres » sont en communication permanente avec d'autres « eaux libres » comme les cours d'eau. A l'exception des étangs relevant des articles L 431-6 et L 431-7 du Code de l'environnement, la réglementation nationale de la pêche en eau douce s'applique. Sont soumis aux dispositions du présent titre tous les pêcheurs qui se livrent à la pêche dans les eaux définies à l'article L. 431-3, en quelque qualité et dans quelque but que ce soit, et notamment dans un but de loisir ou à titre professionnel.

Article L. 431-3 : *« Sous réserve des dispositions des articles L 431-4, L 431-6 et L 431-7, les dispositions de la législation sur la pêche s'appliquent à tous les cours d'eau, canaux, ruisseaux ainsi qu'aux plans d'eau..»*

Les caractéristiques sont :

- Il ne doit pas avoir de grille(s).
- Le propriétaire doit demander une autorisation pour chaque vidange.
- L'étang bénéficie d'un classement piscicole (première ou deuxième catégorie)

- Les eaux restituées dans un cours d'eau de première catégorie doivent respecter certains paramètres physico-chimiques.

- Les plans d'eau sont soumis au régime des débits réservés. Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. Si le cours a un débit moyen



- supérieur à 80 m³/h, le débit minimal ne devra pas être inférieur au vingtième du module.
- Le poisson est *Res nullius*. Il n'appartient pas à l'exploitant et ne peut pas être vendu par lui.
- La récolte du poisson doit être effectuée par un pêcheur ou un pisciculteur professionnel (article L.436-13 à L.436-17). L'arrêté d'autorisation de vidange doit prévoir la destination du poisson.
- Les introductions d'espèces nuisibles (perche soleil, poisson-chat etc.) ainsi que d'espèces dites exotiques (carpes chinoises, esturgeon sibériens etc.) sont interdites. Si le plan d'eau est situé sur un bassin versant de première catégorie, les empoissonnements en carnassiers comme le brochet, la perche ou le sandre sont interdits.
- La réglementation nationale de la pêche en eau douce s'applique. La gestion de la pêche doit dépendre d'une AAPPMA (Association Agréée pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques)

N.B. : Le foncier appartient au propriétaire. Ce dernier peut donc interdire toute activité et notamment la pêche sur son étang. Le propriétaire ainsi que ses ayant droits peuvent pratiquer le loisir pêche (Article L.435-4 et L.435-5). Les autres personnes devront s'acquitter de la taxe CPMA (Cotisation Pêche et Milieux Aquatique). Le propriétaire peut aussi passer une convention avec la fédération départementale de la pêche ou l'AAPPMA locale s'il veut autoriser la pratique de la pêche sur son étang.

II.1.2. Les étangs demandant le rattachement

L'extension volontaire du champ d'application de la réglementation de la Pêche peut résulter d'une demande des propriétaires ou des détenteurs des droits de capture, avec l'accord écrit des propriétaires, aux dispositions de la réglementation nationale.

Cette possibilité, prévue par les articles L.431-5 et de L.431-1 à L.431-6 peut entraîner l'application de la Loi Pêche pour une durée minimale de 5 ans. La décision appartient au préfet, qui classe, par là même, l'étang ou le plan d'eau en 1^{ère} ou 2^{ème} catégorie.

II.2 LES ETANGS EXCLUS DU CHAMP D'APPLICATION DE LA REGLEMENTATION DE LA PECHE

Trois grandes catégories d'étangs, dont certains en communication avec des « eaux libres », échappent à la réglementation nationale de la pêche. Ce sont les piscicultures, les anciens étangs créés avant 1829 et les eaux closes relevant respectivement des articles L. 431-6, L. 431-7 et L.431-4 du Code de l'Environnement.

II.2.1. Les étangs ayant le statut de pisciculture au sens de l'Article L 431-6 du Code de l'Environnement

Ce statut est précisé à l'article L.431-6 du Code de l'environnement : *On entend par pisciculture les exploitations d'élevage de poissons destinés à la consommation humaine, au repeuplement, à l'ornement, ou à des fins scientifiques, ou expérimentales, ou de valorisation touristique (PVT).*

- La demande d'autorisation est à faire au préfet et à la DDAF.
- Elle est au nom de l'exploitant. S'il y a changement d'exploitant, il faudra faire à nouveau une demande de renouvellement d'autorisation 2 ans avant l'échéance.
- Les plans d'eau sont soumis au régime des débits réservés. Ce débit minimal ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau en aval immédiat ou au droit de l'ouvrage correspondant au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles portant sur une période minimale de cinq années, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. Si le cours a un débit moyen supérieur à 80 m³/h, le débit minimal ne devra pas être inférieur au vingtième du module.
- La vidange par le propriétaire ou l'exploitant.
- Les eaux restituées dans un cours d'eau de première catégorie doivent respecter certains paramètres physico-chimiques.
- L'exploitant est propriétaire du poisson (*Res propria*).
- Le poisson peut être vendu pour la consommation ou pour le repeuplement, même à destination des eaux libres, à condition, dans ce dernier cas, d'avoir préalablement fait une demande d'agrément de repeuplement auprès de la Direction Départementale des Services Vétérinaires, au titre de l'article L 432-12 du Code de l'Environnement.
- La pêche à la ligne est autorisée, le propriétaire fixant lui-même la réglementation de la pêche.

Il n'y a pas de classement première ou deuxième catégorie. Si le plan d'eau est situé sur un bassin versant de première catégorie, les empoissonnements en carnassiers comme le brochet, la perche ou le sandre ne sont pas interdits. Mais, il doit être équipée de dispositifs permanents empêchant la libre circulation du poisson entre l'exploitation et les eaux avec lesquelles elle communique. Par conséquent, il ne doit pas y avoir de fuite de ces espèces dans le cours d'eau.

II.2.2. Les « anciens étangs » concernés par l'Article L 431-7 du Code de l'Environnement

On distingue ainsi trois catégories d'étangs relevant de l'article L431-7 : les étangs créés en vertu d'un titre, fondés en titre ou encore constitués par la retenue d'un barrage établi en vue de la pisciculture avant le 15 avril 1829

Les droits fondés sur titre sont ceux qui existaient avant l'abolition de la féodalité par la Révolution de 1789 ou ceux qui ont été acquis à l'occasion d'une vente de biens nationaux⁵.

⁵ LE MOAL R., Les droits sur l'eau, revue du droit rural n°128, Décembre 1993, p.454. 1998, 90p.

Les droits fondés en titre sont plutôt des droits qui ne prennent pas leur source dans un acte juridique mais dans une situation juridique ; « à défaut de titre, il est admis en jurisprudence que la légalité d'un établissement résulte suffisamment du seul fait de son existence incontestée avant l'abolition du régime féodal. Sa configuration, des modes d'exploitation, sa présence sur les cartes de Cassini ou de Belleymes serviront de preuves »⁵.

Les étangs créés pour la pisciculture avant 1829 sont aussi exclus de la réglementation de la pêche. Cette date correspond à la première grande loi sur la police de la pêche (Loi du 15 avril 1829). Ne réglementant que pour l'avenir, elle maintient les droits acquis pour les étangs ou réservoirs établis par barrage, en vue de la pisciculture, en travers d'un cours d'eau non domanial, non classé au titre du régime des échelles à poissons⁶. Ces étangs sont en général répertoriés sur les cartes de Cassini (18^e siècle) disponibles à la mairie ou aux archives départementales.

- Le propriétaire peut exploiter, vidanger et récolter le poisson qui est *Res propria*.
- L'autorisation est au nom de l'exploitant. S'il y a changement de propriétaire, il faudra faire à nouveau une déclaration à la DDAF.
- Ces étangs ne sont pas concernés par les interdictions de vidanges hivernales sur bassins versants de première catégorie.
- Le poisson peut être vendu pour la consommation ou pour le repeuplement, même des eaux libres, à condition, dans ce dernier cas, d'avoir préalablement fait une demande d'agrément de repeuplement auprès de la Direction Départementale des Services Vétérinaires, au titre de l'article L 432-12 du Code de l'Environnement.

- Le propriétaire détient le droit de pêche et peut fixer lui-même la réglementation de la pêche.
- Il n'y a pas de classement première ou deuxième catégorie.
- Il y a interdiction d'empoissonner avec des espèces nuisibles (poissons chat, perches soleil etc.).

Ces étangs restent concernés par les articles L.432-2 (pollution) et L.432-10 à L.432-12 du Code de l'environnement (introduction d'espèces nuisibles, contrôle sanitaire, transport d'espèces nuisibles).

NB : Une grande majorité de ces étangs est en barrage de cours d'eau. En période d'étiage, ils ne sont pas soumis au régime des débits réservés. Cependant, la réglementation locale peut les obliger au régime des débits restitués. Quand le plan d'eau est plein, le principe est de restituer à l'aval l'équivalent du débit qui arrive à l'amont. Si le débit amont est nul, le propriétaire n'a pas l'obligation de maintenir un débit à l'aval. Cependant, au cas par cas, des conventions peuvent être passées entre les services de l'eau et les propriétaires afin de trouver des solutions durables.

⁶ MAUCHE K., L'exploitation piscicole des étangs dans la région des Pays de la Loire, Mémoire de DEA -Faculté de droit et des sciences politiques de Nantes, Septembre 1998, 90p.

II.2.3. Les étangs « eaux closes ».

Ces étangs sont définis à l'article L.431-4 du Code de l'environnement comme étant les fossés, canaux, étangs, réservoirs et autres plans d'eau dans lesquels le poisson ne peut passer naturellement.

L'article R. 431-8 précise : « *Constitue une eau close au sens de l'article L. 431-4 le fossé, canal, étang, réservoir ou autre plan d'eau dont la configuration, qu'elle résulte de la disposition des lieux ou d'un aménagement permanent de ceux-ci, fait obstacle au passage naturel du poisson, hors événement hydrologique exceptionnel. Un dispositif d'interception du poisson ne peut, à lui seul, être regardé comme un élément de la configuration des lieux au sens de l'alinéa précédent.*»

Ces étangs peuvent prétendre à la définition d'étangs de production piscicole, à condition de respecter les conditions suivantes :

- leur vidange est autorisée définitivement tant que la périodicité des vidanges est assurée,
- vidange pratiquée au moins tous les trois ans
- La vidange est interdite entre le 1^{er} décembre et le 31 mars sur les bassins versants de première catégorie.
- Les eaux restituées dans un cours d'eau de première catégorie doivent respecter certains paramètres physico-chimiques.
- Le poisson appartient à l'exploitant (*Res propria*),
- Il y a interdiction d'empoisonner avec des espèces nuisibles (poissons chat, perches soleil etc.).
- Le poisson peut être vendu pour la consommation ou pour le repeuplement, même des eaux libres, à condition, dans ce dernier cas, d'avoir préalablement fait une demande d'agrément de repeuplement auprès de la Direction Départementale des Services Vétérinaires, au titre de l'article L 432-12 du Code de l'Environnement.
- Le propriétaire détient le droit de pêche et peut fixer lui-même la réglementation de la pêche.
- Il n'y a pas de classement première ou deuxième catégorie.



II^{ème} PARTIE :

FICHES TECHNICO- REGLEMENTAIRES

ENTRETIEN DES OUVRAGES

- 1 A : étang : conception et ouvrages
- 1 B : les éléments de base
- 1 C : les ouvrages de vidange
- 1 D : la pêcherie
- 1 E : les ouvrages améliorateurs

ENTRETIEN DE L'ETANG

- 2 A : la vidange
- 2 B : le fond de l'étang
- 2 C : la végétation aquatique

GUIDE DES BONNES PRATIQUES POUR LA GESTION DES ETANGS PISCOLES DANS LES PAYS DE LA LOIRE

GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG

- 3 A : la chaîne alimentaire
- 3 B : les amendements calciques
- 3 C : la qualité de l'eau

GESTION PISCOLE

- 4 A : les espèces piscicoles
et leurs caractéristiques
- 4 B : les empoissonnements
- 4 C : prévention sanitaire et pathologies



1. ENTRETIEN DES OUVRAGES

FICHES :

1 A : L'étang : conception et ouvrages

1 B : Les éléments de base

1 C : Les ouvrages de vidange

1 D : La pêcherie



FICHE 1 A :

L'étang : conception et ouvrages

❶ Généralités

Certains ouvrages peuvent être considérés comme des annexes de l'étang, permettant d'optimiser ou de compléter son fonctionnement. Ils peuvent se situer en dehors de l'étang.

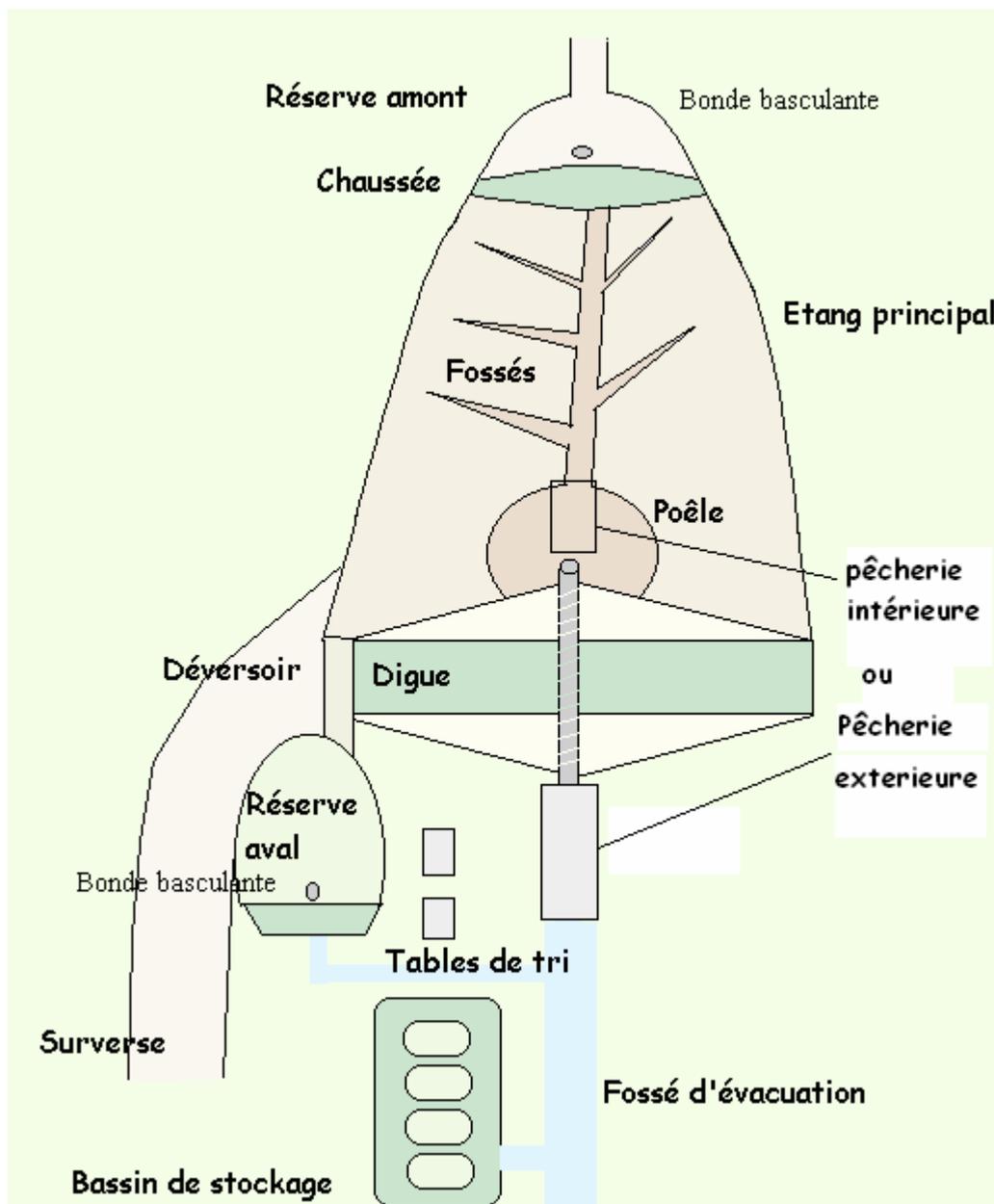


Figure 1 : L'étang et ses ouvrages annexes

FICHE N° 1 A	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	L'étang : sa conception et ses ouvrages

Les ouvrages annexes sont principalement :

- la chaussée,
- les systèmes de vidange,
- le déversoir et/ou la surverse
- la pêcherie,
- les tables de tri,
- les bassins de stockage du poisson (bacs pérennes en béton ou terre naturelle ou bacs démontables en bottes de paille et film plastique),
- la réserve amont,
- réserve aval en terre naturelle (si possible).

Les ouvrages d'alimentation et de vidanges doivent être maintenus en état de fonctionnement (Art.9 de l'Arrêté du 27 août 1999).

② Articulations des fiches

☞ Les éléments de base

- Fiche 1 B : les éléments de base
 - la chaussée ou digue
 - le déversoir et la surverse
 - le dispositif d'alimentation
 - le fossé d'évacuation
 - le lit filtrant

☞ Les éléments nécessaires à la gestion piscicole

- Fiche 1 C :
 - les dispositifs de vidange
- Fiche 1 D :
 - les pêcheries et les différents types de stockage

☞ Les éléments permettant une meilleure maîtrise de l'eau

- Fiche 1 E :
 - la réserve amont,
 - la réserve aval



FICHE 1 B :

Les éléments de base

❶ Généralités

La chaussée, appelée aussi digue, est une pièce maîtresse de l'étang. Elle reçoit la pression de l'ensemble de la masse d'eau : elle doit donc être parfaitement solide et étanche afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens (*Art.5 de l'Arrêté du 27 août 1999*).

❷ Reprofilage

La **structure** de la digue est fonction de plusieurs paramètres :

- la profondeur de l'étang,
- la taille de l'étang
- la nature du sol.

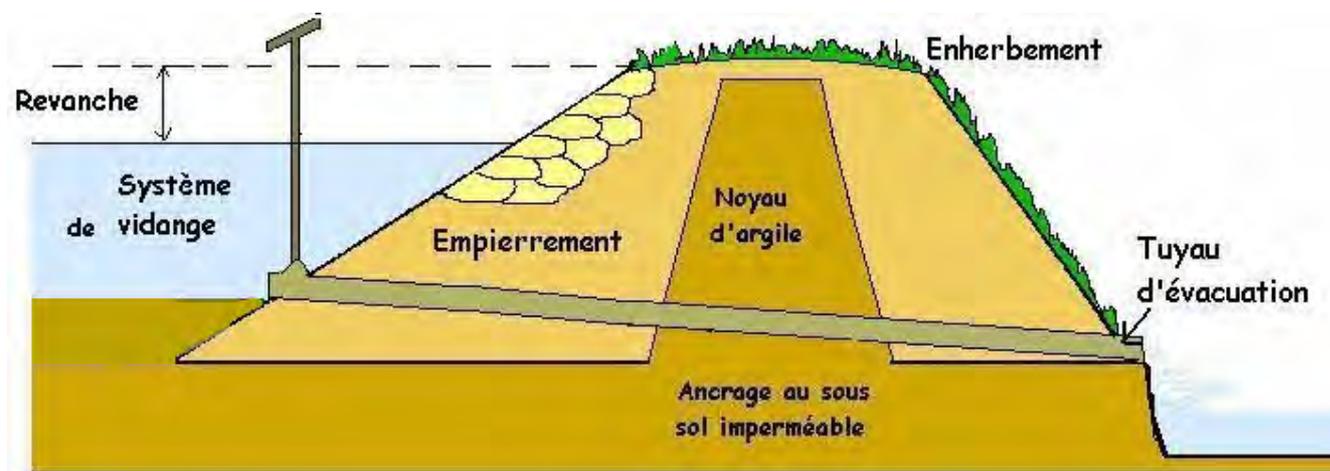


Figure 1 : Chaussée ou digue vue de profil (d'après Breton, 2001)

Il est donc impératif, lors du **reprofilage**, de :

- creuser jusqu'au sous-sol imperméable (pour assurer un ancrage suffisant (*Art.5 de l'Arrêté du 27 août 1999*). Un encrage de la digue est préférable.
- préférer l'argile sableuse et bannir l'humus, le bois, les pierres qui sont sources de fuites,
- l'élever par couches successives de 20 cm, compactées au bulldozer (et non à la pelle).

Il est nécessaire de conserver certaines **proportions** :

- la largeur du sommet est environ égale à la hauteur,
- la pente du côté extérieur : 1/1 à 1/2,
- la pente du côté intérieur : 1/2 à 1/3, voire 1/4 pour des sols sableux,
- le sommet de la digue doit être légèrement bombé longitudinalement afin que l'eau passe par les surverses ou les rives latérales en cas de crues. La largeur de crête doit être égale au moins à la hauteur.
- d'après l'article 5 de l'Arrêté du 27 août 1999, la revanche (différence entre la hauteur de la digue et le niveau maximum de l'eau) des digues construites après cette date doit être supérieure ou égale à 70 cm.

FICHE N° 1 B	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les éléments de base

Remarque : la mesure de revanche définie par l'Arrêté du 27 août 1999 n'est pas toujours justifiée :

- cette mesure s'avère inutile si le dispositif d'évacuation de l'eau excédentaire (déversoir et/ou surverse) est correctement calibré,
- une revanche supérieure à 40 cm favorise la nidification des ragondins.

Par ailleurs, il est indispensable pour protéger la digue de l'**érosion** :

- d'engazonner la digue car les racines permettent de stabiliser les matériaux. En général, les roseaux, plantes herbacées et buissons ne posent pas de problème,
- ne pas planter d'arbre, car leur système racinaire provoquent des infiltrations graves,
- d'empierrer la digue côté étang pour lutter contre l'érosion des vagues (batillage) (Art.5 de l'Arrêté du 27 août 1999). La mise en place de végétaux résistants aux vagues (Carex, jonc etc..) sur un géotextile peut être aussi intéressant.

③ Evacuation de l'eau excédentaire

Le débit d'alimentation, uniquement hivernal en cas d'eau close, doit être évacué vers le fossé. Ainsi, **la surverse** ou **le trop plein** et **le déversoir** sont nécessaires au bon fonctionnement de l'étang en cas de crue, d'orage, voire d'inondations.

Le dispositif permettant d'évacuer l'eau en cas d'excès d'eau dans l'étang ou de crue légère, c'est la **surverse** ou **le trop plein**. *Ce dispositif (et celui de vidange) doit permettre la maîtrise et la régulation des débits (Art 7 de l'Arrêté du 27 août).*

Cela peut être un simple tuyau traversant la chaussée au niveau normal de l'eau de l'étang. Il peut déboucher à l'arrière au niveau de la pêcherie ou rejoindre un fossé en pied de digue en contournant la chaussée. Ce fossé ou tout autre procédé de drainage équivalent doit être réalisé afin de récupérer les eaux de fuites éventuelles et les canaliser vers l'aval (Art.5 de l'Arrêté du 27 août 1999).

La **surverse** peut également être équipé du côté étang d'un dispositif simple permettant l'évacuation des eaux de fond comme avec le système de vidange de type moine qui sera détaillé dans la fiche 2 C. Ce moine sera recouvert d'une grille.



Figure 2 : photo d'un moine muni d'une grille.

FICHE N° 1 B	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les éléments de base

La **surverse** peut être intégrée au niveau du déversoir en aménageant un tuyau (figure 3). Cette partie devra être obligatoirement munie d'une grille. Le diamètre du tuyau doit correspondre au débit habituel observé en période d'étiage estival ou l'impact thermique est défavorable.

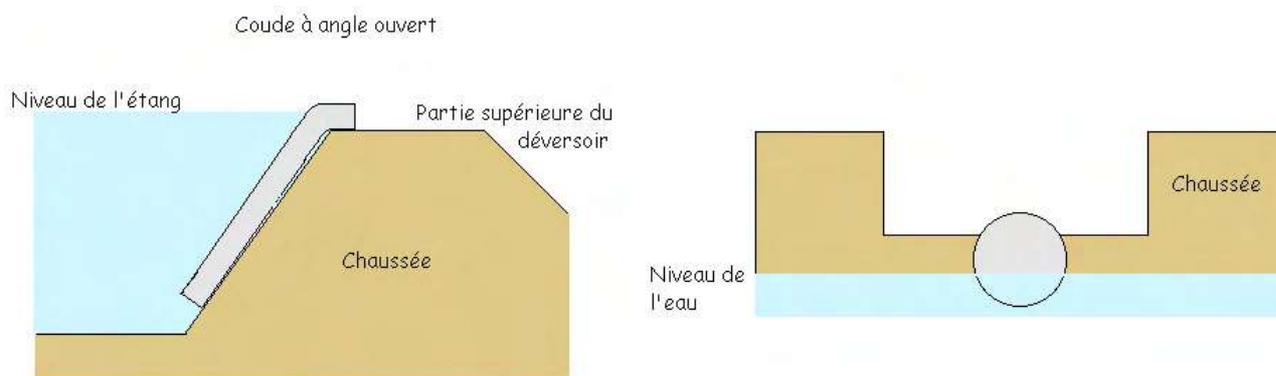


Figure 3 : Dispositif permettant l'évacuation des eaux de fond facile à installer et peu coûteux

La **surverse** peut être une partie du déversoir mais plus basse par rapport à la chaussée (figure 4 et 5). Un autre avantage consiste à diminuer très progressivement le débit rejeté, prolongeant ainsi le soutien d'étiage du ruisseau récepteur à une période intéressante pour la vie piscicole, le printemps et le début de l'été (reproduction et développement des juvéniles).



Figure 4 : photo d'un déversoir comprenant 2 parties, la plus basse jouant le rôle de surverse.

Le déversoir permet d'évacuer l'eau en cas de crue importante. Comme le précise l'Article 8 de l'Arrêté du 17 août 1999, *les caractéristiques des déversoirs de crues ou d'orage doivent être adaptées aux exigences de protection des personnes et des biens situés à l'aval du site et doivent assurer au minimum l'écoulement de la crue centennale*. Placée au niveau du sol naturel, elle permet d'éviter l'érosion de la digue (figure 5 et 6). Il est bon de prévoir une zone plus basse que la chaussée aménagée de préférence sur le sol naturel pour permettre l'évacuation de l'eau lors de crues exceptionnelles ou d'obstruction accidentelle du déversoir.

FICHE N° 1 B	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les éléments de base

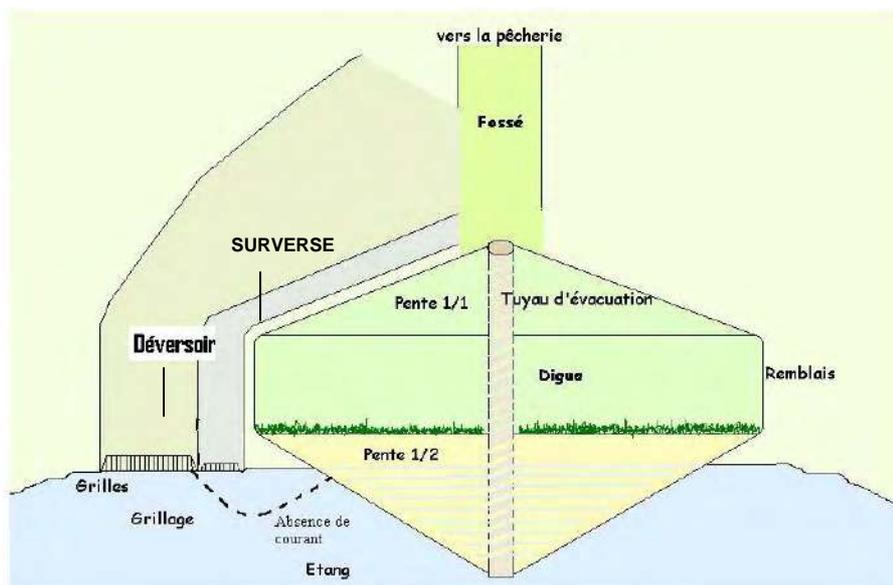


Figure 5 : Le déversoir de l'étang, vue de dessus muni d'une surverse

De manière générale, les paramètres du déversoir se calculent en fonction de la taille du bassin versant et du volume de l'étang.

Une amélioration importante consiste à empêcher les débris divers d'arriver jusqu'à la grille en disposant une première barrière de grillage à l'intérieur de l'étang, à une distance suffisante pour que les débris flottant sur l'eau ne soient pas plaqués dessus par le courant créé par le déversoir. Celui-ci reste efficace plus longtemps.



Figure 6 : photo d'un déversoir

Ils doivent présenter les caractéristiques suivantes (*Art.8 de l'Arrêté du 27 août 1999*) :

- être adaptés aux exigences de protection des personnes et des biens situés à l'aval,
- assurer au minimum l'écoulement de la crue centennale,
- fonctionner à écoulement libre,
- comporter un dispositif de dissipation de l'énergie pour la protection de l'ouvrage et des berges du cours d'eau récepteur.

FICHE N° 1 B	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les éléments de base

Remarque :

1. les étangs eau libre et bénéficiant du statut de pisciculture doivent obligatoirement être munis de grilles à l'entrée et à la sortie de l'eau. L'écartement des barreaux doit être au maximum de 10 mm pour éviter le passage du poisson,
2. les étangs eau libre ne bénéficiant pas du statut de pisciculture ne doivent pas comporter de grille de façon à permettre le libre passage du poisson. C'est aussi, hélas, le meilleur moyen de favoriser la dissémination des poissons indésirables qui ont pu s'y introduire et s'y développer

4 Le dispositif de prélèvement

La prise d'eau est nécessaire pour les étangs situés en dérivation permanente de cours d'eau, mais cela nécessite d'avoir le statut de pisciculture.

Le dispositif de prélèvement, quand il existe, doit être équipé de façon à réguler les apports dans la limite du prélèvement légalement exercé et à pouvoir les interrompre totalement. Ce dispositif devra également maintenir dans le cours d'eau le débit minimal prévu à l'article L. 232-5 du code rural (*Art.6 de l'Arrêté du 27 août 1999*).

Les dispositifs d'alimentation des étangs ou des plans d'eau doivent être pourvus de moyens de mesure ou d'évaluation de débit conformément à l'article 12 de la loi du 3 janvier 1992 (*Art.14 de l'Arrêté du 27 août 1999*).

Protégée par un déflecteur, la prise d'eau à contre-courant comporte un système de vannage et une grille. Ce dispositif évite l'entrée d'une grande partie des déchets flottants dans l'étang.

Lors de l'entretien, il faut :

- nettoyer la grille,
- vérifier la solidité du système de vannage et de la grille.

Or, la plupart des étangs de production piscicoles étant des eaux closes, ils n'ont pas de dispositif de prélèvement. Ces derniers sont souvent alimentés par un fossé, lieu sans aucune vie piscicole, ils n'ont donc pas besoin de grille amont.

5 Le fossé d'évacuation

Le fossé permet l'évacuation de l'eau de l'étang vers le milieu récepteur.

Ses parois et son fond sont rectilignes, aussi lorsque le débit est nul : il n'y a pas d'eau retenue et aucune vie piscicole n'est donc possible (à l'inverse du cours d'eau, qu'il soit temporaire ou pérenne).

Son entretien consiste à :

- couper régulièrement la végétation,
- enlever les obstacles à l'écoulement des eaux,
- maintenir des parois et un fond rectilignes

6 Le lit filtrant

Le lit filtrant est un système composé de planches et grilles (comme pour le moine) et de graviers ou de bottes de paille. Sa fonction est de filtrer l'eau en sortie d'étang et d'éviter la fuite des poissons.

Ce système se situe en arrière de la pêcherie et peut être parfois confondu avec le fossé d'évacuation. Les matériaux filtrants sont rapidement colmatés notamment par les feuilles en période automnale et doivent donc être régulièrement régénérés.

Ainsi, le lit filtrant constitue d'une part un frein considérable à l'écoulement de l'eau de vidange et n'autorise qu'un débit de vidange très faible, d'autre part, il représente un coût de construction et d'entretien important.

Le lit filtrant peut être préconisé pour

des étangs situés sur des zones de première catégorie. Mais pour un étang bien et régulièrement géré, ce système apparaît comme inutile, surtout dans le cas d'un étang eau close, où l'eau emprunte un fossé avant de gagner le cours d'eau récepteur.

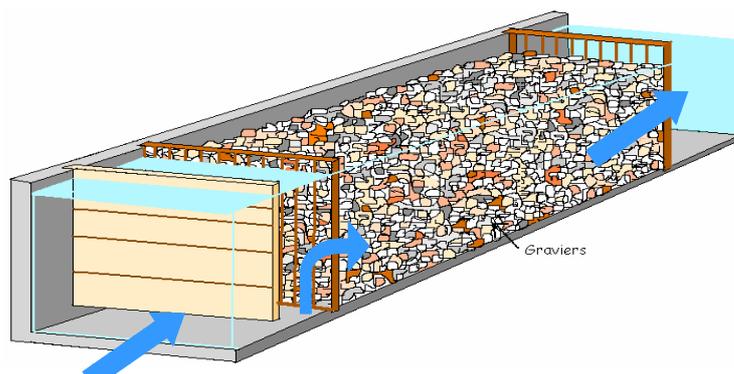


Figure 7 : Le lit filtrant (d'après Breton, 2001)

7 Entretien

Les ouvrages ou installations sont régulièrement entretenus de manière à garantir le bon fonctionnement des dispositifs destinés à la protection des ressources en eau et des milieux aquatiques (Art.8 de l'Arrêté du 27 août 1999).

Colmatage des fuites

Il est important de contrôler régulièrement la digue car les intempéries peuvent dégrader les sommets et les côtés.

Il est cependant difficile de repérer l'endroit d'infiltration de la fuite. Pour cela, il est conseillé de baisser progressivement le niveau d'eau de l'étang jusqu'à ce que la fuite s'arrête et de chercher l'infiltration à cette hauteur.

En cas de fuites :

- jeter en amont de la fuite un peu de bentonite (argile à fort pouvoir gonflant), qui peut être mélangée à de la terre finement tamisée,
- renforcer et engazonner,
- en cas d'échec, il faut procéder à des travaux plus importants.

FICHE N° 1 B	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les éléments de base

☞ Réfection de la digue

Ce sont des travaux lourds réalisables par temps sec et stable. Il faut :

- laisser la digue se ressuyer correctement,
- si galeries de rats :
 - les ouvrir et les combler complètement avec de l'argile,
 - ancrer un grillage métallique, contre le talus de la digue et le recouvrir ensuite par une terre de finition,
 - disposer un voile d'étanchéité, en plaques de chlorure et polyvinyle imputrescible et inattaquables par les rongeurs,
- si infiltrations dues aux racines :
 - couper les arbres, buissons et extirper les racines,
 - nettoyer les brèches jusqu'à atteindre une terre saine,
 - remplir avec de nouveaux matériaux et lier avec de l'argile gonflante.

Il faut contrôler régulièrement car les résultats sont aléatoires.

☞ Protection contre l'érosion

Pour diminuer l'impact du batillage, un empierrement de la partie supérieure interne de la digue est souhaitable. Le fait aussi de laisser des zones de roseaux en écran à quelques distances des berges s'avère efficace.

Le déversoir et/ou la surverse permet aussi de limiter l'érosion de la digue par ravinement lors des crues.

⑧ BIBLIOGRAPHIE - REFERENCES

DEGOUTTE G., 1992 – Guide pour le diagnostic rapide des barrages anciens. Etude hydraulique agricole n°13), CEMAGREF, 100p.

BACHASSON B., 1997 - Mise en valeur des étangs – Lavoisier TEC et DOC, Paris, 176 p

COFA (COOPERATIVE FRANCAISE AQUACULTURE) – 57 rue Letori 75018 PARIS
Tél :01/53/09/97/40 – emél : infos@cofa.fr – site : www.cofa.fr

BRETON B., 2001 – Créer et gérer son étang de pêche. Edition Rustica, 128p.

INTERAGENCE de L'EAU, 2003 – Les zones humides et la ressource en eau. Guide technique interagences ; Etude sur l'eau n°89.

SCHLUMBERGER O., 2002 – Mémento de la pisciculture d'étangs, 4^e édition, CEMAGREF, 237p.





FICHE 1 C :

Les ouvrages de vidange

❶ Généralités

Le système de vidange doit être bien conçu et positionné, car il intervient sur la qualité physico-chimique de l'eau (oxygène...) restituée à la rivière. L'eau de l'étang est rarement évacuée en période estivale, il n'y a donc pas d'impact thermique notable lors de la vidange en automne sur le milieu récepteur lorsque la vidange a pour but la récolte du poisson.

A l'exception de ceux alimentés par la nappe phréatique ou par forage ou pompage en rivière, les étangs doivent pouvoir être entièrement vidangés (*Art. 7 de l'Arrêté du 27 août 1999*). Différentes techniques existent, plus ou moins complexes.

❷ Principales fonctions dans l'étang

Les principales fonctions de ces ouvrages hydrauliques sont :

- lors de la vidange : l'évacuation des eaux et la mise à sec progressive du plan d'eau avec tous les paliers nécessaires à la récupération de poisson,
- lorsque l'étang est plein : le réglage du niveau d'eau tout en empêchant la fuite des poissons. Cette dernière fonction n'est pas réalisée par certains ouvrages (vanne, bonde et moine à pilon) : un tuyau de trop plein est alors nécessaire.

❸ Les différents types d'ouvrages

☞ La vanne

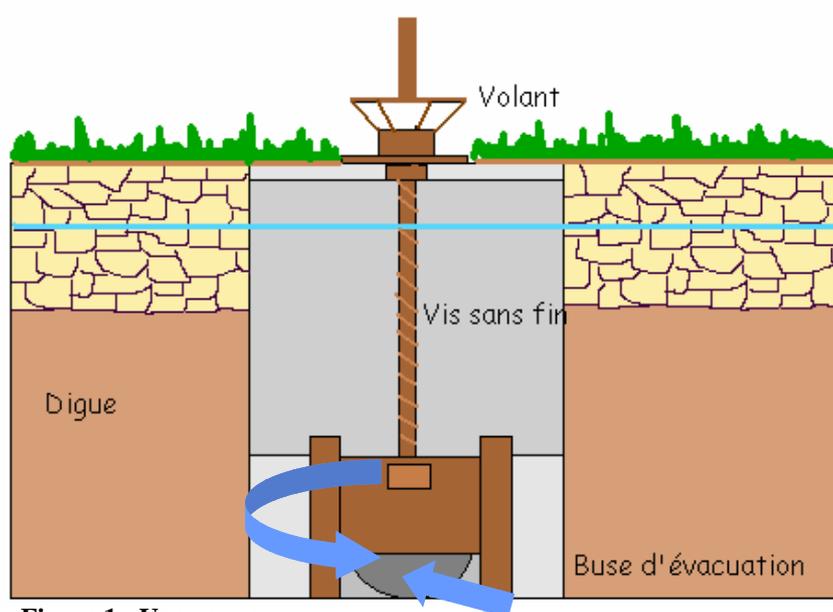


Figure 1 : Une vanne

Ce dispositif est actuellement le plus utilisé, notamment lorsque la profondeur est importante (plus de 3-4 m). Il permet de régler le niveau d'eau selon l'ouverture de la vanne.

Ce système présente néanmoins un inconvénient : un risque de blocage du système par défaut de maintenance. De brèves chasses d'eau en cours de saison sont nécessaires pour éviter les accumulations de matériaux pouvant gêner les mouvements de la vanne.

FICHE N° 1 C

L'ENTRETIEN DES OUVRAGES

Les dispositifs de vidange

Il est conseillé de ne pas laisser à demeure le volant permettant de manoeuvrer la vanne pour éviter les actes de malveillance.

La vanne peut se situer à l'intérieur ou à l'extérieur de l'étang.



SMIDAP

Figure 2 : Vanne extérieure

Le moine

Inventé au Moyen-Age par des moines, c'est le système le plus classique. Il permet de régler aussi bien le niveau de remplissage que d'ajuster le débit d'évacuation. Le fonctionnement est basé sur l'ajout ou le retrait de planches et de grilles, offrant la possibilité de choisir le niveau de la prise d'eau.

Erigé sur des fondations et un radier en béton, il se situe juste devant la digue, parfois à quelques mètres à l'intérieur de l'étang. La meilleure conception est le type "Herrguth" : la grille précède trois rangées de planchettes dont la disposition assure l'évacuation des eaux du fond de l'étang (eau la plus fraîche).

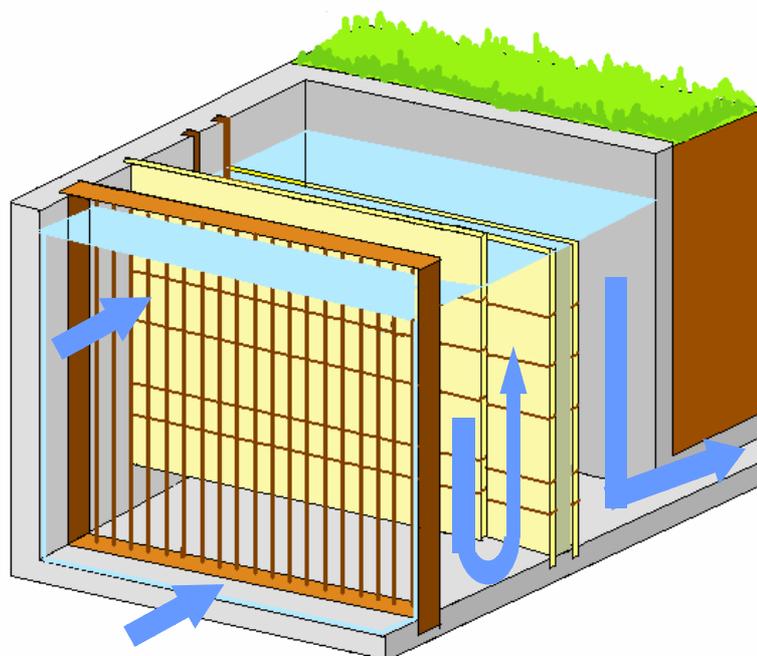


Figure 3 : Un moine (d'après Breton, 2001)

FICHE N° 1 C	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les dispositifs de vidange

Cependant, pour assurer une bonne étanchéité du moine, il est conseillé de doubler la deuxième planche et de remplir l'interstice avec de l'argile ou de la sciure.

La largeur du moine et sa profondeur en arrière des planches sont normalement égales à deux fois le diamètre de la buse d'évacuation.

Ce sont la seconde et la troisième rangée de planches qui règlent le niveau d'eau en faisant barrage.

Les planchettes du moine sont souvent réalisées en chêne ou bois exotiques : elles ont l'avantage de ne pas se déformer ou gonfler. Leur hauteur doit être de 20 cm au maximum et, sur le fond et en surface, il faut préférer les planches de 10 cm.

Les équiper d'un ou deux crochets permet de les manœuvrer plus facilement.

Une grille métallique dépassant le niveau d'eau (30 centimètres) est placée devant les planches afin de retenir les débris et les poissons.

Ce système, qui permet d'évacuer en premier lieu les eaux du fond, est particulièrement recommandé pour les étangs se situant dans des zones de cours d'eau de première catégorie piscicole.

Il est utile lorsqu'il y a un écoulement permanent l'été (ce qui n'est pas le cas des étangs de production piscicole « eaux closes »).

☞ Le moine à vanne

Il résulte de la combinaison des systèmes moine et vanne.

Le moine mesure 0,8 à 1 m de haut; il est submergé et équipé d'une vanne devant l'entrée de la buse (une vanne placée à l'aval de la buse est également envisageable).

Sur le dessus du moine, des grilles amovibles empêchent le passage du poisson.

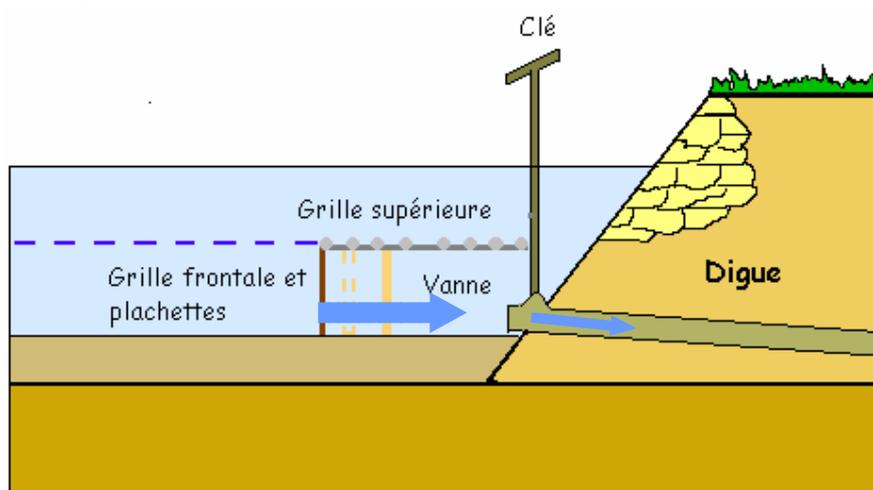


Figure 4 : Moine à vanne

Pour la vidange, il faut d'abord ouvrir la vanne. Le niveau de l'eau s'abaisse jusqu'au niveau de la planchette supérieure du moine ; la fin de la vidange s'effectue en retirant progressivement les planchettes, la vanne restant ouverte en grand pour ne pas abîmer le poisson.

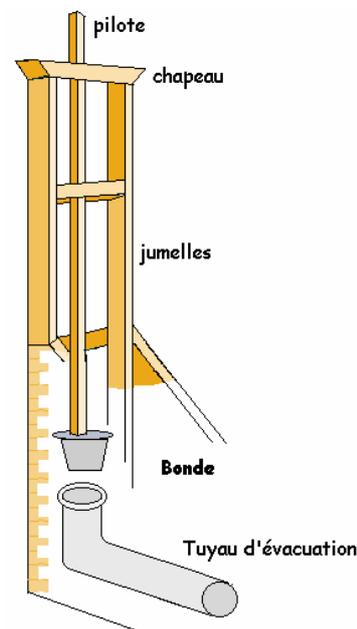
☞ La bonde « à pilon »

Ce système d'obturation est le plus ancien existant.

Le tuyau de vidange est relié dans l'étang à un dispositif vertical se terminant par une ouverture horizontale située au niveau du fond de l'étang.



Figure 5 : Bonde à pilon



Elle est obturée par un pison de forme tronconique qu'un cric permet de soulever plus ou moins pour régler le débit de vidange

Le système de bonde en général ne permet pas de prévenir certaines exportations de poissons et de sédiments.

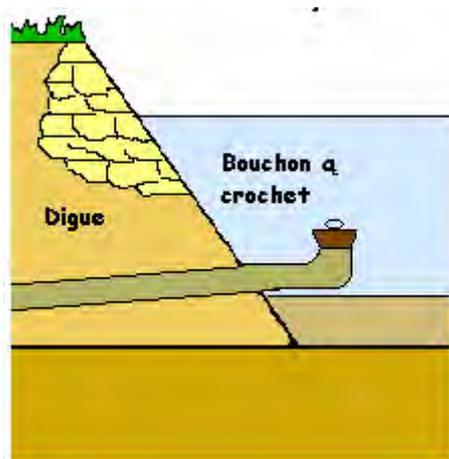
☞ La bonde « à crochet »

Figure 6 : Bonde à crochet

Variante de la bonde « à pilon », ce système d'obturation est contrôlé par un simple bouchon de bois ou de plomb surplombé d'un crochet. Mais la manipulation de ce dispositif très ancien reste difficile.

FICHE N° 1 C	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les dispositifs de vidange

☞ La bonde « basculante »

Elle consiste en un tube P.V.C. prolongé par un coude non collé branché directement sur la buse d'évacuation.

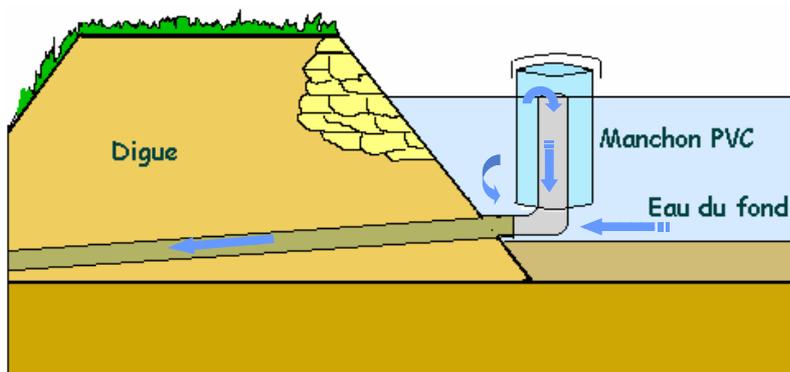


Figure 7 : Une bonde basculante

Lors de la vidange, le tube vertical est progressivement incliné. En fin de vidange, il faut redresser le tube et le retirer du coude. Le poisson est alors rassemblé dans la poêle. Pour la récolte, il suffit alors de retirer le coude.

Ce dispositif peu coûteux est très utile pour les petits étangs et les réserves d'eau diverses.

Le manchon PVC permet d'évacuer les eaux de fond. Il élimine ainsi des eaux plus froides. Il évite aussi l'obstruction du tuyau vertical par des débris divers.

Dans tous les cas, le tuyau d'évacuation doit avoir au minimum un diamètre de 30 cm pour ne pas blesser les poissons. Il doit traverser la chaussée en son point le plus bas et rejoint soit la pêcherie, soit le fossé

Quelque soit le type d'ouvrage choisit, il doit impérativement répondre à certaines caractéristiques précises (*Art. 7 de l'Arrêté du 27 août 1999*) :

- permettre la maîtrise et la régulation des débits,
- la surverse des eaux de fond,
- limiter les départ de sédiments,
- être suffisamment dimensionné pour permettre la vidange de l'étang en moins de dix jours en cas de danger grave et imminent pour la sécurité publique

4 **Entretien**

Les ouvrages de vidange doivent être maintenus en état de fonctionnement (*Art. 9 de l'Arrêté du 27 août 1999*).

Il est nécessaire de :

- vérifier la solidité de l'ouvrage de vidange
- réparer les planches du moine,
- réparer les grilles,
- remplacer les manchons en PVC usés...

L'inspection et l'entretien se réalisent durant la période d'assec, ce qui n'empêche pas une surveillance de visu tout au long de l'année.

FICHE N° 1 C	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les dispositifs de vidange

⑤ BIBLIOGRAPHIE - REFERENCES

COMPLEMENTAIRES

BACHASSON B., 1997 - Mise en valeur des étangs – Lavoisier TEC et DOC, Paris, 176 p

BRETON B., 2001 – Créer et gérer son étang de pêche. Edition Rustica, 128p.

SCHLUMBERGER O., 2002 – Mémento de la pisciculture d'étangs, 4^e édition, CEMAGREF, 237p.

INTERAGENCE de L'EAU, 2003 – Les zones humides et la ressource en eau. Guide technique interagences ; Etude sur l'eau n°89.

COFA (COOPERATIVE FRANCAISE AQUACULTURE) – 57 rue Letori 75018 PARIS
Tél :01/53/09/97/40 – emél : infos@cofa.fr – site : www.cofa.fr





FICHE 1 D :

La pêche

FICHE N°1 D	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les pêcheries et les dispositifs de stockage

❶ Généralités

L'étang ou le plan d'eau doit être agencé pour permettre la récupération de tous les poissons et crustacés dévalant lors des vidanges, notamment afin d'éviter leur passage dans le cours d'eau récepteur (*Art.10 de l'Arrêté du 27 août 1999*).

Lorsque l'étang est vidangeable, il existe deux modes de récupération du poisson : sa pêche au filet devant la digue ou sa récupération en aval de la digue dans "une pêcherie".

❷ Les différents types de pêcheries

❖ La pêche au filet dans la poêle

La récupération du poisson en amont de la digue s'effectue selon la méthode : au filet.

Elle nécessite un savoir faire particulier : il est donc judicieux de s'adresser à des pêcheurs ou pisciculteurs professionnels pour ce type de pêche. La poêle de l'étang doit également être bien stable pour permettre les différentes manœuvres.

Elle est appréciable lors de la pêche dans des sites d'élevage mono-espèce et mono-âge. Dans le cas contraire, des filets de maillages différents doivent être employés.



Figure 1 : Pêche au filet

Les petits poissons des espèces indésirables ne sont pas toujours capturés par ce mode de pêche et donc éliminés. Il serait souhaitable de les éliminer avant remise en eau (chaux vive).

La pêche au filet, lorsqu'elle est bien réalisée, ne blesse pratiquement pas le poisson.

❖ La pêcherie, à l'arrière de la digue

Deux sortes de pêcheries existent :

- la pêcherie permanente : construite en "dur", elle fait partie du paysage permanent environnant l'étang,
- la pêcherie temporaire : elle est mise en place uniquement au moment de la récolte du poisson.

La pêcherie permanente

L'ouvrage peut être en maçonnerie de forme rectangulaire dans lequel débouche la conduite d'évacuation de l'étang.

FICHE N° 1 D	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les pêcheries et les dispositifs de stockage

La pêcherie est située en arrière de la digue, au débouché de la buse d'évacuation. Pour faciliter le passage du poisson, le diamètre de la buse de vidange doit être assez important : 30 à 50 cm, voire plus s'il est prévu de récupérer du poisson de grandes tailles.

Il est préférable qu'elle soit en maçonnerie (béton). Ses dimensions dépendent de la quantité et de la taille des poissons que l'on récupère. Sa profondeur est de 0.8 à 1.2 m pour faciliter la récupération de poisson à l'épuisette.

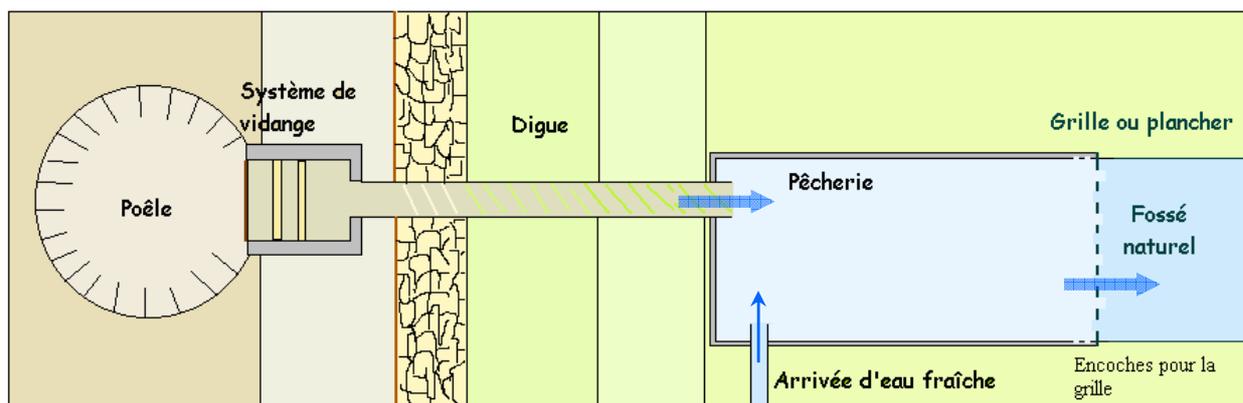


Figure 2 : Pêcherie permanente, vue de dessus (d'après Schlumberger, 1986)

Pour un étang de 6-8 ha en production extensive, la pêcherie peut être conçue selon les indications suivantes (d'après Schlumberger, 1986) :

- mesures : 2 m de large sur 6 à 10m de long (1,30 m au minimum de largeur),
- dans le cas éventuel où une arrivée d'eau fraîche est possible dans la pêcherie, une cloison longitudinale médiane peut être construite sur les 2/3 de la longueur. La buse débouche d'un côté, et le poisson peut se placer à l'abri du courant dans l'autre moitié, dans de l'eau plus propre en attendant sa récupération.

Deux ou trois séries de rainures permettent de changer les grilles devenues sales en fin de vidange pour éviter tout débordement de la pêcherie. Une dernière rainure, en sortie de pêcherie, est utilisée pour disposer des planchettes destinées à maintenir une certaine quantité d'eau avec les poissons après la fermeture de la vanne pendant le temps nécessaire à leur enlèvement (30 à 50 cm de hauteur en général).

Une arrivée d'eau propre provenant du chenal de dérivation ou de la réserve aval, évite aux poissons de se trouver dans une eau trop chargée de vase et permet de nettoyer la pêcherie en fin de vidange.

Les pêcheries équipées de 3 grilles successives avec des espacements de barreaux de plus en plus réduits dans le but de sélectionner le poisson par taille ne sont pas très fonctionnelles. En effet, les gros poissons arrivant dans la pêcherie vont rapidement "colmater" la première grille, les poissons plus petits ne pourront alors pas franchir cette première grille. L'ensemble des poissons sera alors confiné dans un volume très réduit dans la première case de la pêcherie, ce qui n'est pas souhaitable pour son confort.

FICHE N°1 D	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les pêcheries et les dispositifs de stockage

Pour les petits étangs (1ha ou moins ; production 300/400 kg/ha), une pêcherie de 1,30 m à 2 m de largeur, éventuellement sans cloison médiane, est nécessaire.

La pratique montre qu'une longueur d'au moins 6 m est un minimum pour éviter au poisson d'être plaqué par le courant sur la grille de sortie.

Une grande amélioration consiste à utiliser un **système de plancher** à la place des grilles.

Au lieu de mettre des grilles verticales au fond d'une pêcherie permanente, il est plus pratique de placer un plancher en bois, incliné à 45°.

Il doit être réalisé de la manière suivante :

- les barreaux de bois sont espacés d'environ 1 cm vers l'avant mais de 3 à 4 cm vers l'arrière, d'où leur forme biseautée particulière,
- ils doivent être fixés par une solide armature métallique (résistance à la pression de l'eau) et par des vis de longueur au moins égale à la largeur des barreaux.

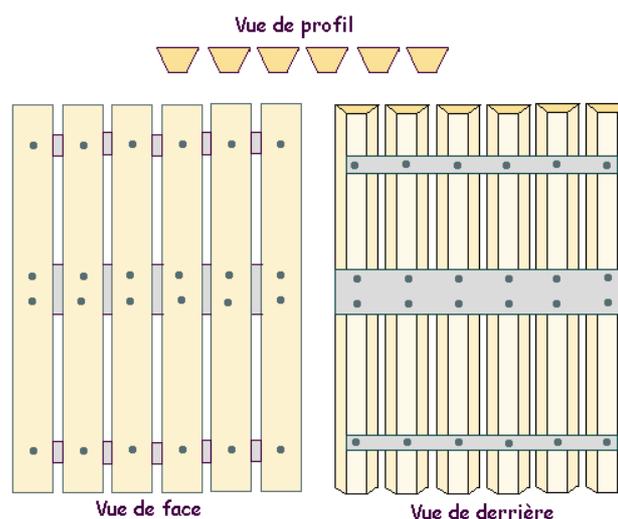


Figure 3 : Schéma du plancher



Figure 4 : Plancher, vue arrière

Pour assurer une efficacité maximale, il faut qu'il soit incliné d'environ 45°. Les débris et les rares poissons qui arrivent en cours de vidange sont plaqués par le courant en haut du plancher où il est alors aisé de les récupérer. Le nettoyage de ce plancher est beaucoup plus facile que celui que nécessite les grilles à barreau ou plus encore celles en grillage.

Cela évite les changements de grille, toujours difficiles en présence de poissons dans la pêcherie.

FICHE N°1 D	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les pêcheries et les dispositifs de stockage

La pêcherie temporaire



Figures 5 : Pêcherie temporaire réalisée avec des piquet et du filet brise-vent

Elle est installée en arrière de la digue uniquement au moment de la vidange.

La pêcherie temporaire peut être constituée :

- de piquets en bois pour soutenir le filet,
- d'un filet brise-vent : 60 € environ,
- de dalles de béton encadrant le filet afin de permettre les manœuvres : 70 € environ.

Le filet doit mesurer 7 à 8 m de long sur 3 m de large. Le dernier mètre est relevé à l'arrière.

Lors de l'installation, le filet brise-vent doit bien entourer la sortie du tuyau d'évacuation afin que le poisson ne glisse en dehors, ce qui est obtenu en entrecroisant les extrémités droite et gauche du filet.



Figure 6 : un filet brise-vent installé

Les avantages de la pêcherie aval sont les suivants :

- elle permet de récupérer le poisson sans manœuvre à l'intérieur de l'étang ; des épuisettes, une table de tri et des récipients suffisent,
- elle facilite les opérations de pêche, en particulier lorsque les accès sont rendus difficiles par les berges escarpées et l'instabilité de la poêle,

Mais il existe également quelques contraintes :

- la pente du terrain en arrière de la digue doit être suffisamment marquée (1 à 2 cm/m) pour que ce dispositif soit efficace,
- le gros poisson peut se blesser dans le tuyau d'évacuation,
- le poisson doit être sorti rapidement de la pêcherie dès la fermeture de la vanne et stocké dans de l'eau propre,
- les grands étangs nécessitent de nombreux coups de bonde, ce qui complique considérablement la récolte en bonne condition du poisson.

FICHE N°1 D	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les pêcheries et les dispositifs de stockage

Quelque que soit le type de pêche réalisé pour récolter le poisson, il semble indispensable qu'il y ait à proximité immédiate :

- une surface au sol propre et stabilisé qui permette d'installer une ou des tables de tri,
- des bacs de stockage remplis d'eau propre de préférence, en terre naturelle avec des filets (parfois en béton),
- des récipients divers,
- une bascule

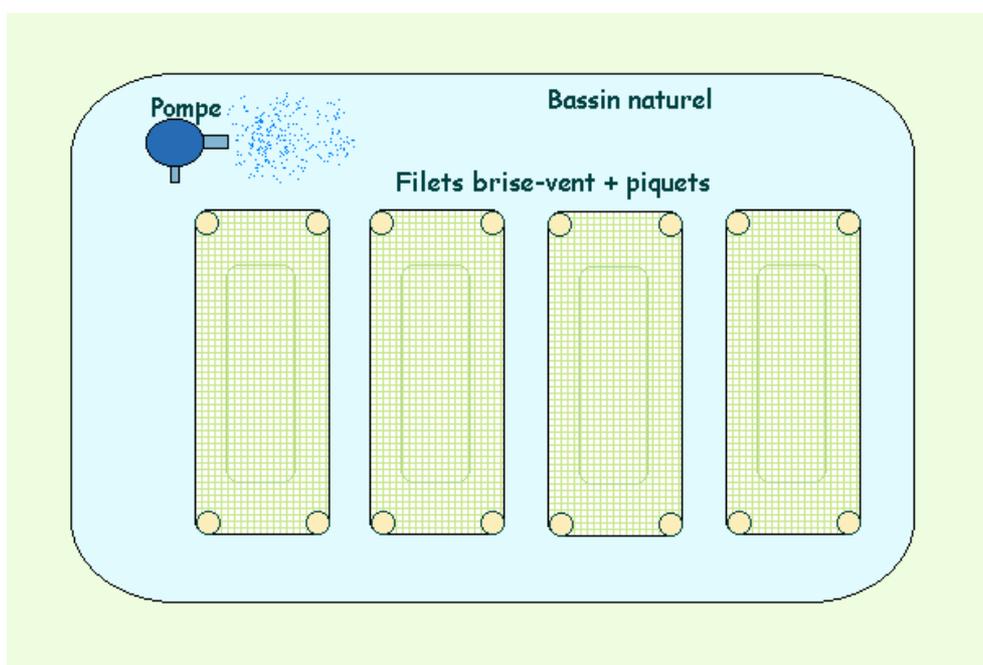


Figure 7 : Bassin de stockage en terre naturelle avec des "cages" en filets brise-vent

❖ La pêcherie permanente à l'intérieur de l'étang

Ce type de pêcherie en « dur » permet de récolter le poisson quand le pisciculteur ne dispose pas ou n'a pas la propriété des terrains à l'arrière de la chaussée. Il peut concerner aussi une retenue collinaire conçue initialement pour l'irrigation.

Les dimensions de la structure interne varient de 0,8 à 1 mètre de hauteur, 1 mètre de large pour 3-5 mètres de long.

FICHE N°1 D	L'ENTRETIEN DES OUVRAGES
	Les pêcheries et les dispositifs de stockage

La pêcherie est entourée d'une surface bétonnée d'environ 20 à 30 mètres carré afin de réaliser les premières opérations de triage. La digue est munie d'escalier en béton.



Figure 8 : pêche interne

③ Entretien

La pêcherie permanente doit faire l'objet d'un entretien et d'une surveillance régulière au même titre que les autres ouvrages constitutifs de l'étang.

Elle doit donc être nettoyée avant et après (enlever les végétaux, la vase), la solidité et l'état des grilles et des planches doivent être contrôlés, etc...

④ BIBLIOGRAPHIE - REFERENCES

BACHASSON B., 1997 - Mise en valeur des étangs – Lavoisier TEC et DOC, Paris, 176 p

BRETON B., 2001 – Créer et gérer son étang de pêche. Edition Rustica, 128p.

SCHLUMBERGER O., 2002 – Mémento de la pisciculture d'étangs, 4^e édition, CEMAGREF, 237p.

COFA (COOPERATIVE FRANCAISE AQUACULTURE) – 57 rue Letori 75018 PARIS
Tél :01/53/09/97/40 – emél : infos@cofa.fr – site : www.cofa.fr



FICHE 1 E :

Les ouvrages améliorateurs

❶ Généralités

La réalisation de certains systèmes, **non indispensables**, permet d'améliorer le fonctionnement de l'étang et de simplifier son utilisation par les gestionnaires. A noter que les dispositifs présentés dans cette fiche ne sont pas toujours réalisables.

❷ La réserve amont

La retenue est située juste en amont de l'étang, elle est d'une hauteur supérieure afin de permettre l'écoulement des eaux vers l'étang de façon gravitaire.

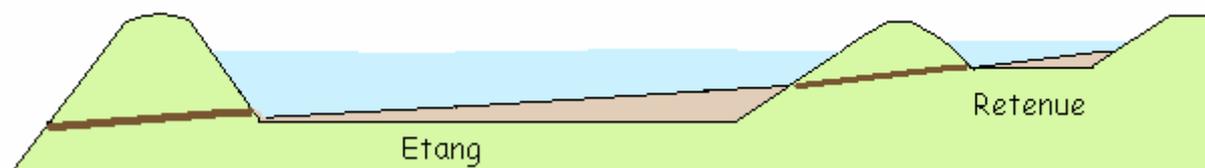


Figure 1 : Système retenue-étang, vue de profil

Elle a un rôle important pour optimiser la gestion piscicole. Elle permet :

- de contrôler l'alimentation en eau :
 - vidange partielle en cours de vidange de l'étang principal de façon à supprimer toute arrivée d'eau en fin de vidange, ce qui facilite la récolte du poisson,
 - vidange après la récolte du poisson de façon à disposer d'un volume suffisant pour rempoissonner immédiatement l'étang principal,
- la mise en réserve du poisson destiné au repeuplement de l'étang pendant une période de mise à sec plus prolongée de l'étang (pour des travaux d'entretien par exemple),
- utilisation comme frayère, très favorable pour la reproduction des brochets, si un assec estival prolongé a permis la pousse d'herbes diverses.

🔍 Description sommaire :

- surface de quelques ares (quelques centaines de m³ d'eau),
- chaussée souvent construite par des matériaux provenant d'un curage partiel de l'étang,
- revanche pouvant être quasi nulle,
- déversoir rudimentaire,
- dispositif de vidange très simple (bonde basculante),
- pêche rustique du type pêche en filet brise-vent.

③ La réserve aval

La réserve aval peut avoir également un rôle important car elle permet de disposer d'un certain volume d'eau propre. Ainsi, elle peut :

- servir directement au stockage du poisson en vrac avant le tri puis après le tri, grâce à des cadres rigides métalliques ou en bois soutenant des filets immergés dans l'eau,
- apporter de l'eau fraîche dans la pêcherie après l'arrivée,
- alimenter les bacs de stockage du poisson,
- servir de réserve pour le poisson destiné au repeuplement,
- utilisation comme frayère si l'assec estival lui est permis d'être enherbée.

☞ Description sommaire :

- alimentation par le déversoir ou par siphon,
- 2 ou 3 ares (quelques centaines de m³),
- abords stables,
- vidange par bonde basculante,
- pêcherie rustique.

Remarque : Ces systèmes permettent de garder une indépendance en eau et ils sont donc particulièrement intéressants dans la Région des Pays de la Loire où les étangs sont la plupart isolés.

2. ENTRETIEN DE L'ETANG

FICHES :

2 A : La vidange

2 B : Le fond de l'étang

2 C : La végétation aquatique



FICHE 2A :

La vidange

FICHE N° 2 A	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	La vidange

❶ Généralités

La vidange est l'ensemble des opérations ayant pour objet la mise à sec d'un plan d'eau : elle correspond donc à l'évacuation totale de l'eau de l'étang.

Elle s'effectue à quelques variantes près par trois étapes :

- évacuation progressive de l'eau de l'étang afin de baisser fortement le niveau d'eau permettant le regroupement des poissons dans la poêle suivi de la pêche au filet,
- ouverture totale du système de vidange pour permettre le passage du poisson par le tuyau de vidange et sa récupération dans la pêcherie,
- mise à sec momentanée de l'étang, où l'examen des fondations et la réalisation de travaux d'entretien de restauration peuvent avoir lieu.

❷ La réglementation de la vidange

Les vidanges périodiques des **étangs de production piscicoles** sont réalisées généralement tous les ans ou tous les deux ans pour la récolte du poisson, souvent de façon continue depuis plusieurs siècles.

L'article 2 du décret du 27 août 1999 n° 99-736 les considère ainsi comme une **activité légalement exercée** mais en définissant des critères précis :

- avoir pour but une production piscicole effective,
- avoir été régulièrement créés ou déclarés avant le 1^{er} janvier 2001 (d'après l'article 41 de),
- la dernière vidange doit être postérieure au 1^{er} janvier 1996.

C'est donc la définition des « eaux closes ». D'autres types d'étangs piscicoles existent :

Les étangs datant d'avant 1829 et créés pour la pisciculture et les étangs fondés sur titre ou en titre (Article L 431-7 du Code de l'Environnement) sont exclus du champ d'application des loi pêche et loi sur l'eau (sauf pour les articles L 432-2, L.432-10 et L.' »é-12 (pollution et espèces nuisibles). Leur vidange est donc libre.

Si l'étang est postérieur à 1829 et qu'il n'est pas une eau close :

- l'exploitant a demandé le statut de pisciculture (Art L431-6 du Code de l'environnement) et l'autorisation prévoit la vidange.

Il n'est pas obligatoire d'aviser ou d'informer l'administration de la vidange si l'étang est régularisé (sauf pour une « eau libre »). Il convient néanmoins d'envoyer une note d'information à la DDAF (et non déclaration ou autorisation).

Remarque : Beaucoup d'étangs piscicoles n'ont pas été référencés par les DDAF avant le 1^{er} janvier 2001. Une minorité de propriétaires d'étangs adhèrent aux syndicats qui ont l'information juridique. Ils ont donc été peu informés du décret n° 99-736. Actuellement, la régularisation des étangs est devenue très complexe, cette procédure nécessite l'élaboration d'une notice d'impact voir d'une étude d'impact qui de surcroît est très coûteuse.



FICHE N° 2 A	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	La vidange

③ Le déroulement de la vidange

❖ La durée

La durée des opérations de vidange dépend du volume d'eau de la retenue et du débit de vidange.

La météorologie et l'alimentation en eau conditionnent également la durée de la vidange.

Le but final est de rassembler le poisson.

❖ La période

La période conseillée est de la fin de l'automne jusqu'à la fin février. Les eaux sont alors plus froides, ce qui permet de limiter :

- le stress du poisson,
- les impacts sur le milieu récepteur.

La vidange doit s'effectuer par des températures froides mais jamais en période de gel, car cela entraîne des blessures pour le poisson. Il est préférable d'éviter les températures dépassant 10-12°.

Pour les étangs en 1^{ère} catégorie piscicole (exception L.431-7 et L.431-6), la vidange doit s'effectuer entre le 1er avril et le 30 novembre d'après la réglementation. Dans ce cas, il est préférable d'effectuer la vidange au mois de novembre, le printemps et l'été étant des périodes déconseillées pour la récolte.

❖ La limitation des impacts

Pour un étang géré et vidangé régulièrement, les impacts sur le milieu récepteur sont minimes et très rapidement réversibles :

- le réchauffement de l'eau : il n'excède pas 1 à 1,5 °C pour une vidange en automne/hiver: l'impact est donc négligeable et surtout sans importance à cette période de l'année
- l'envasement : les sédiments entraînés au début de la vidange sont rapidement dilués et entraînés en aval. Il n'y a donc quasiment pas de colmatage. Les sédiments entraînés en fin de vidange restent quasiment sur place sur quelques mètres dans le fossé de vidange et sont entraînés lors de la crue suivant le remplissage de l'étang, les zones de frayères du ruisseau aval ne sont pas atteintes,
- le débit s'en trouve moins modifié que par une crue même modeste telle qu'il s'en produit plusieurs chaque hiver.

La vidange doit faire l'objet d'une surveillance régulière afin de prévenir tout accident.

Enfin, afin d'assurer une bonne gestion de l'étang, du peuplement piscicole et de limiter les impacts lors de vidanges, il est conseillé de réaliser une vidange au moins tous les 3 ans (ce qui est imposé par la réglementation des étangs de production piscicole).

FICHE N° 2 A	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	La vidange

❖ **La récupération du poisson** (voir aussi fiche n° 1C)

La pêche à la senne dans l'étang nécessite des connaissances techniques et pratiques particulières. De plus, c'est un matériel coûteux qui nécessite un entretien rigoureux. Il est donc conseillé, dans ce cas, de faire appel à un pêcheur ou pisciculteur professionnel.

Si la pêche se fait à l'aide d'une pêcherie, il faut être vigilant au confort du poisson et s'entourer de personnes compétentes afin de trier le poisson de manière efficace.

4 Le stockage

Une fois que le poisson est arrivé dans la pêcherie, il est important de l'en retirer au plus vite. Il faut ensuite le stoker dans de l'eau propre puis le trier selon les espèces et les tailles.

Le stockage peut se faire :

1. dans des bassins en béton. Ces bassins peuvent être peints avec une peinture hydrofuge de piscine ou d'aquarium, ce qui évite au poisson de s'érafler,
2. dans une fosse en terre naturelle où sont disposés de cadres rigides (un au moins par catégorie de taille ou d'espèce de poisson) sur lesquels sont fixés des filets permettant des échanges entre la masse totale d'eau et le contenu du filet. Le filet brise-vent utilisé dans les bâtiments d'élevage est une solution facile et peu coûteuse.

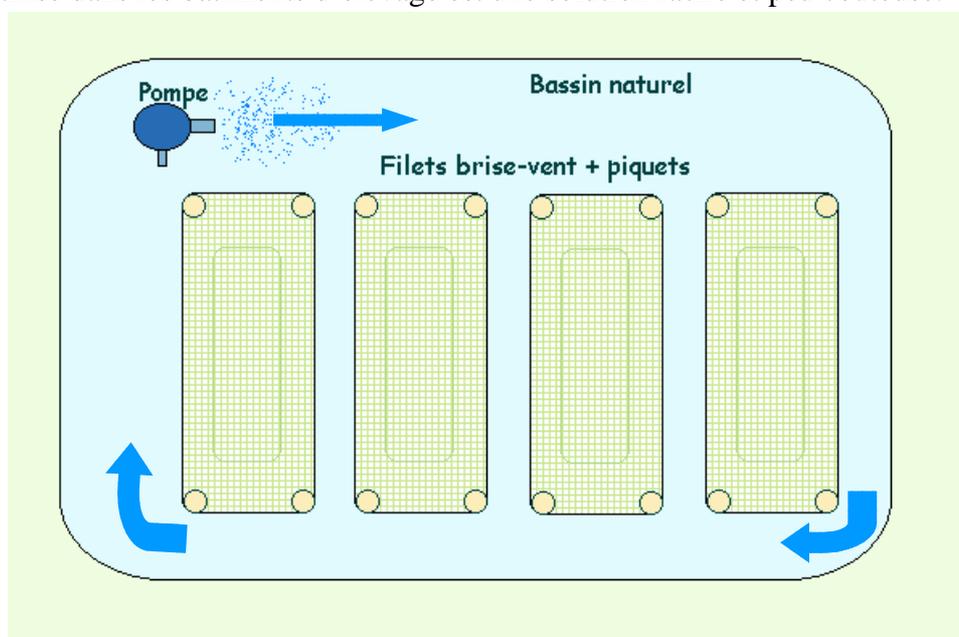


Figure 1 : Bassin naturel avec installation de filets brise-vent pour le stockage et le tri du poisson

FICHE N° 2 A	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	La vidange

L'avantage de ce système est qu'il est non permanent : lorsque les filets brise-vent sont démontés, il n'y a plus d'impact sur le paysage.

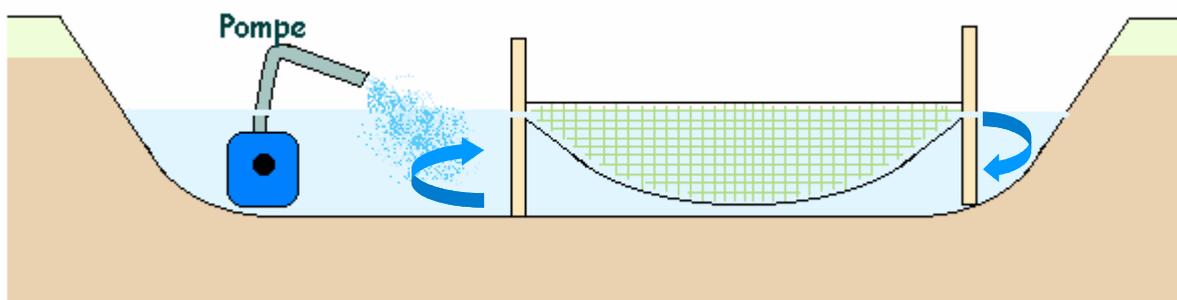


Figure 2 : Installation optimale de la pompe

L'installation d'une pompe est judicieuse. Pour une efficacité optimale, il faut l'orienter de façon à créer un courant faisant le tour du bassin. L'eau en sortie de pompe doit avoir une partie aérienne afin de réoxygéner l'eau et éviter ainsi les problèmes d'anoxie.

3. le stockage temporaire :



Figure 3 : Installations de bac de stockage avec bottes de paille, bâches plastique et filet brise vent

Des planches peuvent être utilisées à la place des bottes de paille.

Lors du stockage, la surface est plus importante que la profondeur. Il est souhaitable que le poisson ait la possibilité d'accéder à la surface.

FICHE 2 B :

Le fond de l'étang

❶ GENERALITES

Le **fond de l'étang** constitue la couche supérieure et active du sol en relation avec l'eau de l'étang. Ce fond doit être régulièrement entretenu car il possède un rôle fondamental dans l'équilibre de l'écosystème de l'étang. L'accumulation des vases au fond du plan d'eau provoque la libération de substances (phosphore, ammoniacque, nitrites, nitrates) et déclenche des phénomènes de prolifération d'algues, de lentilles d'eau et de mousses.

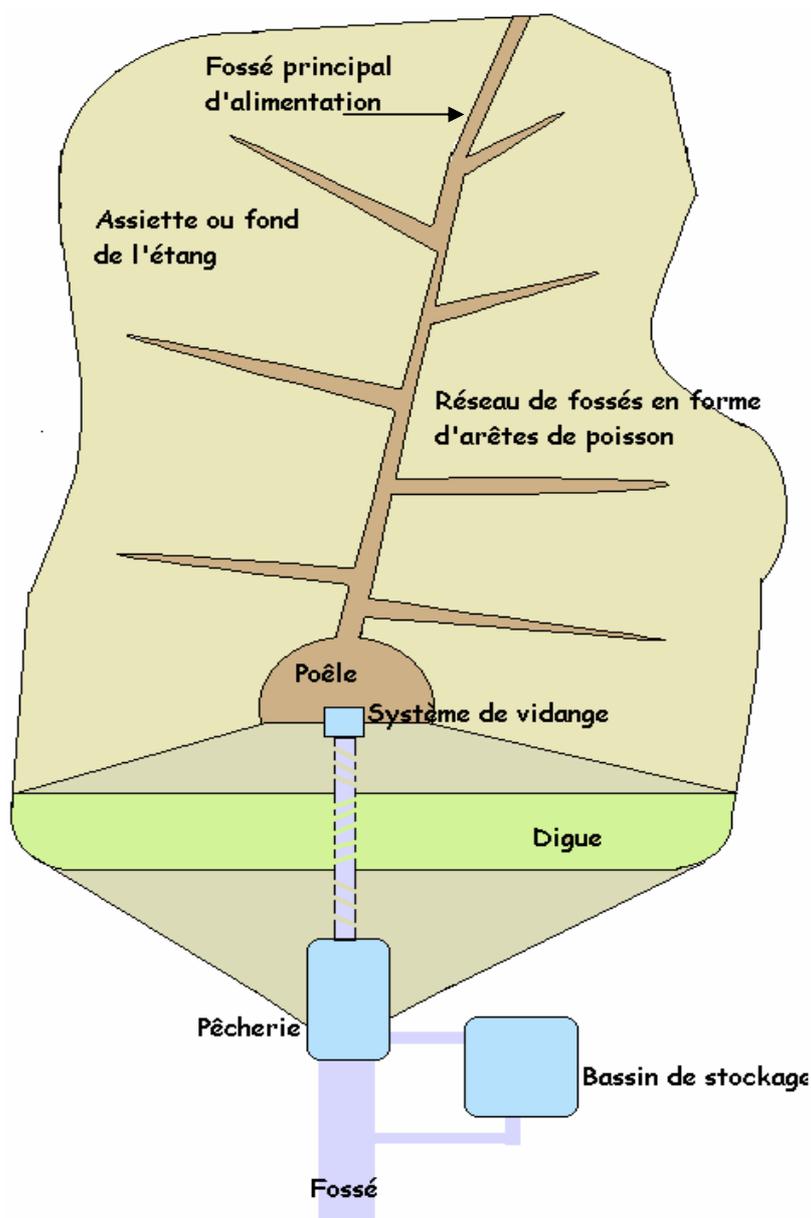


Figure 1 : Schéma de l'assiette de l'étang (d'après Breton, 2001)

FICHE N° 2 B	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	FOND OU ASSIETTE DE L'ETANG

Par ailleurs, il est préférable que l'assiette possède certaines caractéristiques (cf. **figure 1**):

- ✓ Ferme
- ✓ Relativement plate (éviter les dépressions)
- ✓ Pente entre 0,5 % à 2 %, orienté vers le centre de la digue

Le fossé principal reçoit l'eau d'alimentation et l'eau drainée par les fossés latéraux. Ces derniers sont espacés de 10 mètres en terrain compact et de 50 mètres en sols légers.

L'étanchéité de la cuvette doit être suffisante pour maintenir le niveau normal de l'eau (*Article 5 de l'Arrêté du 27 août 1999*). **Le poêle** peut être le lieu de récolte du poisson (pêche au filet), le sol doit être alors très ferme afin d'éviter la mise en suspension des vases lors du piétinement.

Les fonds de tous les étangs et plans d'eau connaissent une accumulation de sédiments (végétation et faune du plan d'eau et apports extérieurs). Cette vitesse de sédimentation est variable en fonction des caractéristiques du plan d'eau, du bassin versant et de l'usage. Deux niveaux d'entretien sont possibles afin de contrôler ce phénomène ; l'entretien préventif et l'entretien curatif.

② ENTRETIEN PREVENTIF

☞ Période d'assec

L'entretien préventif est réalisé en situation normale après la vidange de l'étang qui doit être régulière (au mieux annuelle). Par ailleurs, cette pratique permet de limiter les impacts sur le milieu récepteur lors de la prochaine vidange.

Cet entretien prévoit quelques recommandations simples :

- Nettoyer le poêle et la pêcherie
- **Laisser en assec** quelques semaines afin d'assurer une minéralisation des vases (en dehors des périodes de crues)

Remarque : Ces recommandations sont à modérer lorsque des anguilles sont présentes dans l'étang. Enfouie dans la vase, cette espèce survit à un assec partiel uniquement.

☞ Période d'exploitation

L'apport régulier de calcium (cf. *fiche 3 B*) et la présence de poissons fouisseurs (carpes et tanches) permettent d'entretenir le fond de l'étang tout au long de l'année, ce qui limite les travaux d'entretien durant l'assec.

FICHE N° 2 B	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	FOND OU ASSIETTE DE L'ETANG

③ ENTRETIEN CURATIF

Le traitement curatif s'impose à l'étang possédant une couche de vase conséquente. L'entretien curatif comporte deux volets : la digestion des vases et en dernier recours le curage de l'étang.

∞ « La digestion des vases »

Ce processus permet d'une part de faire fondre la vase en assurant sa minéralisation par l'activité bactérienne. Des microorganismes fixés sur des supports poreux accélèrent la dégradation de la matière organique contenu dans la vase et contribue ainsi à l'assainissement du fond de l'étang. Par ailleurs, cette technique comprend aussi la floculation des matières argileuses améliorant l'activité bactérienne et la qualité de la vase (oxygénation).

Différents produits complémentaires sont en vente dans le commerce spécialisé :

- **la craie pulvérulente** (cf. fiche 3B) : elle flocule les vases et facilite leur minéralisation.
- **Les complexes bactériens** : différents produits existent dans le commerce avec leur spécificités. Ces traitements permettent d'éliminer aussi certains polluants mais ils sont coûteux.

∞ Le curage

Le curage permet d'éliminer les matières peu ou pas décomposables (végétaux ligneux et les sédiments minéraux). Le curage étant très coûteux, cette méthode est conseillée lorsque :

- l'étang est abandonné depuis longtemps
- une forte décomposition végétale (ligneux et rhizomes) règne dans l'étang

Pour limiter cette décomposition de végétaux morts, il est recommandé de surélever la chaussée : l'augmentation de la hauteur d'eau éliminera les végétaux émergés.

Réalisation du curage

Le curage se réalise après avoir retiré les branchages, plusieurs mois après la vidange. La vase est ainsi ressuyée et les engins peuvent pénétrer sur l'assiette, le curage fait appelle à des techniques mécaniques telles que :

- L'aspiration (hydrosuceuse) : adaptée pour les vases fluides et des litières de feuilles peu décomposées

FICHE N° 2 B	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	FOND OU ASSIETTE DE L'ETANG



Photographie 1 : curage d'un plan d'eau par une pelleuse

- Le pelletage (pelle à godet, photo 1)

La couche perméable ne doit pas être perforée, le changement de couleur des matériaux retirés indique la limite à ne pas dépasser. Les entreprises effectuent un devis en fonction des travaux à effectuer mais la location des machines reste possible.

Matière de curage

La législation impose au propriétaire d'étang de trouver une solution pour évacuer les boues (Art. 9 de l'Arrêté du 27 août 1999). La destination des matières de curage doit être précisée dans la déclaration et ne devra pas concerner une zone inondable. Il est donc important d'éviter de combler les petites mares ou dépressions de la périphérie de l'étang et qui peuvent présenter un intérêt écologique pour certaines espèces comme la tortue Cistude.

Par ailleurs, « *La composition des matières de curage doit être compatible avec la protection des sols et des eaux, notamment en ce qui concerne les métaux lourds et les autres éléments toxiques qu'elles peuvent contenir* »

☺ Les matières de curage peuvent être recyclées dans le remodelage des berges et de la digue.

Il est aussi important de maintenir certaines zones en l'état initial notamment de roselières permettant une recolonisation rapide (maîtrisée) par ces végétaux.

FICHE N° 2 B	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	FOND OU ASSIETTE DE L'ETANG

5 BIBLIOGRAPHIE

BACHASSON B., 1997 - Mise en valeur des étangs - Lavoisier TEC et DOC eds., Paris, 176 p.

BRETON B., 2001 - Créer et gérer son étang de pêche - Les cahiers d'élevage, Eds. RUSTICA, Paris, 128 p.

INTERAGENCES DE L'EAU, 2003 – Les zones humides et la ressource en eau – Guide technique interagences ; Etude sur l'eau n° 89.

SHAPERCLAUS W., 1962 - Traité de la Pisciculture d'étang - Vigot Frères Ed., Paris, 620 p.

SCHLUMBERGER O., 2002. Mémento de pisciculture d'étang. 4^e édition CEMAGREF, 237p.
Pour approfondir :

Site INTERNET : www.pdacrsp.orst.edu, en particulier le rapport - **Aquaculture Pond Bottom Soil Quality Mangement** – C.E. BOYD, 2002, 41 p.



FICHE 2 C :

La végétation aquatique

FICHE N° 2 C	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	LA VEGETATION AQUATIQUE

❶ GENERALITES

La végétation aquatique possède un rôle essentiel dans le cycle biologique de l'étang : production d'oxygène, fixation de nutriments (azote, phosphore etc.) et de sels minéraux. De plus, elle joue un rôle direct pour la cache et la reproduction des poissons (ainsi que pour d'autres classes d'animaux). Enfin, elle contribue à lutter contre l'érosion des berges.

La végétation aquatique des étangs comprend les algues microscopiques en suspension conférant à l'eau sa couleur, ainsi que les macrophytes, qui sont les végétaux aquatiques ou subaquatiques visibles à l'œil nu (plantes à fleurs, mousses, fougères ou algues).

Trois formes de croissance des macrophytes sont distinguées (Figure 1) :

- Les hydrophytes qui sont les végétaux réellement aquatiques (nénuphars④, lentilles d'eau③...)
- Les amphiphytes, végétaux amphibies qui présentent une forme terrestre ou aquatique suivant la profondeur de l'eau (aliskas, jussies...)
- Les héliophytes, végétaux des berges qui poussent « les pieds dans l'eau » (massettes①, roseaux②...)

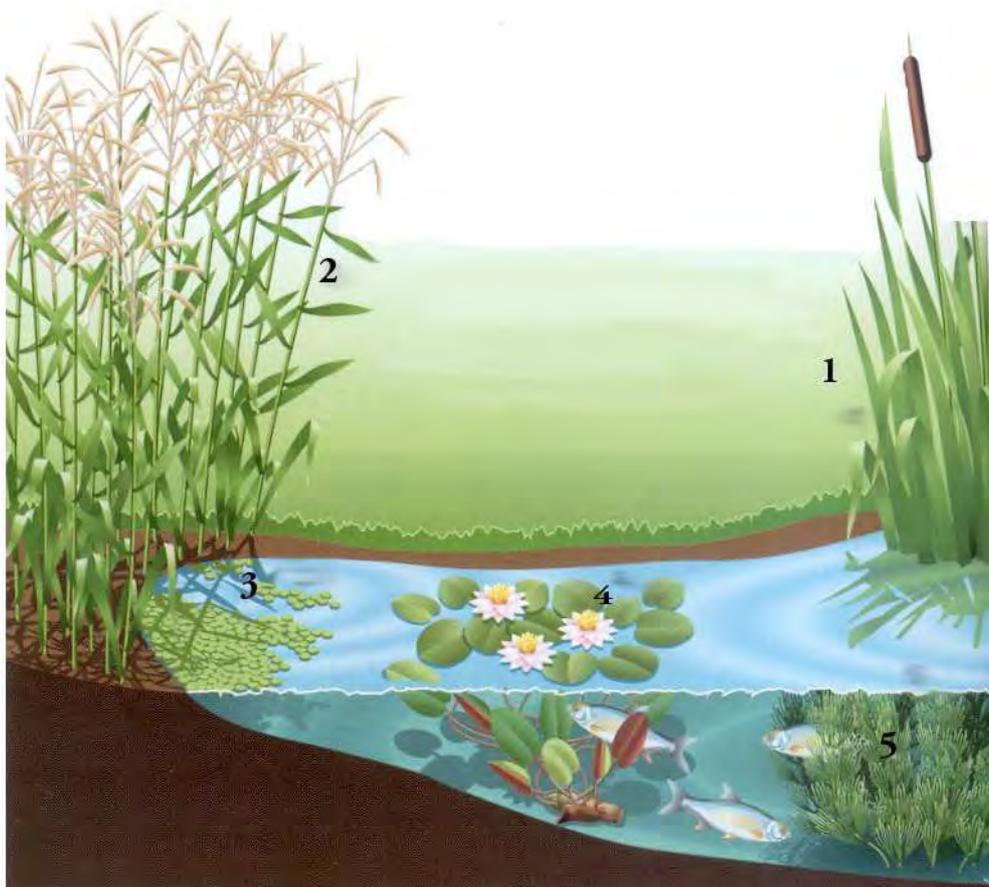


Figure 1 : étages de la végétation dans un étang (BRETON, 2001)

FICHE N° 2 C	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	LA VEGETATION AQUATIQUE

Par ailleurs, les plantes se répartissent selon la profondeur de l'eau en 4 zones (figure 2) :

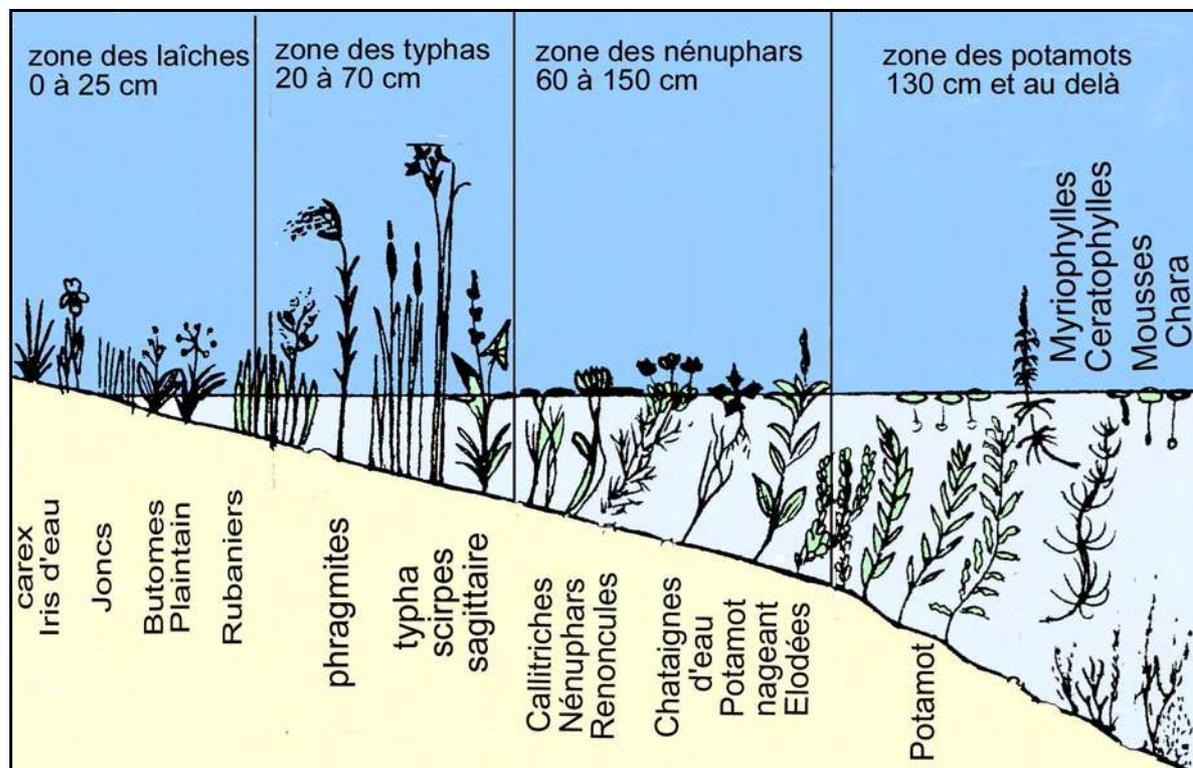


Figure 2 : répartition des végétaux d'étang en fonction de la profondeur d'eau (MOLAIRE, 1973)

Les berges des étangs présentent de grandes formations végétales souvent dominées par une seule espèce :

- Les roselières, dominées par le roseau *Phragmites australis* ou la baldingère faux roseau *Phalaris arundinacea*
- Les typhaies, dominées par les massettes *Typha latifolia* ou *Typha angustifolia*
- Les jonchaies, dominées par les grands juncus, principalement *Juncus effusus*, mais aussi *Juncus conglomeratus*, *Juncus inflexus*...
- Les cariçaies, dominées par les grandes laïches, comme par exemple *Carex pseudocyperus*, *Carex elata*, *Carex vesicaria*...
- Diverses formations dominées par d'autres grandes espèces comme le rubanier *Sparganium erectum*, l'iris des marais *Iris pseudacorus*, la prêle *Equisetum fluviatile*, des grands scirpes *Schoenoplectus lacustris* ou *Scirpus sylvaticus*, la molinie *Molinia caerulea*, la grande glycérie *Glyceria maxima*, des épilobes *Epilobium sp*, des Cenanthes *Oenanthe sp*, la salicaire *Lythrum salicaria*, la grande lysimaque *Lysimachia vulgaris*...

Il existe d'autres formations riveraines d'espèces plus petites, dominées par une ou plusieurs espèces, telles que :

- Des éléocharis, principalement *Eleocharis palustris*
- Des petits juncus comme *Juncus bufonius*, *Juncus bulbosus*...
- Des agrostides, principalement *Agrostis stolonifera* et *Agrostis canina*, ou des vulpins, principalement *Alopecurus geniculatus*

FICHE N° 2 C	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	LA VEGETATION AQUATIQUE

- Du lycope *Lycopus europaeus*, de la menthe *Mentha aquatica* ou de la scutellaire *Scutellaria galericulata*
- Des oseilles, principalement *Rumex conglomeratus*, ou des persicaires, principalement *Persicaria hydropiper* et *Persicaria maculosa*
- Des renoncules terrestres, principalement *Ranunculus repens* et *Ranunculus flammula*
- Des bidens, principalement *Bidens cernua* et *Bidens tripartita*
- Des véroniques, principalement *Veronica scutellata* et *Veronica beccabunga*
- De l'écuelle d'eau *Hydrocotyle vulgaris*
- Des gaillets, principalement *Galium palustre*
- Des myosotis, principalement *Myosotis cespitosa*
- Du lotier *Lotus pendunculatus*
- Du grand liseron *Calystegia sepium*

Les amphiphytes fréquemment rencontrées dans les étangs comprennent :

- Les callitriches *Callitriche sp.*
- Les Alismatacées notamment *Alisma plantago-aquatica*, *Alisma lanceolatum* et *Baldellia ranunculoides*
- Les renoncules aquatiques comme *Ranunculus peltatus*, *Ranunculus aquatilis*...
- La persicaire amphibie *Persicaria amphibia*
- Les rorippes, principalement *Rorippa amphibia*
- L'élatine à six étamines *Elatine hexandra*

Quatre types biologiques peuvent être distingués parmi les hydrophytes, selon leur enracinement et leur position par rapport à la surface de l'eau :

- Les hydrophytes enracinées flottantes comprennent les nénuphars (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*), la châtaigne d'eau *Trapa natans*...
- Les hydrophytes enracinées submergées comprennent les Characées, les potamots (*Potamogeton sp.*), la zannichellie *Zannichellia palustris*, les naïades (*Najas sp.*), les myriophylles (*Myriophyllum sp.*) et les cératophylles (*Ceratophyllum sp.*)
- Les hydrophytes non enracinées flottantes comprennent les lentilles d'eau (*Lemna sp.*, *Spirodela sp.*)
- Les hydrophytes non enracinées submergées comprennent les utriculaires (*Utricularia sp.*) et les riccies (*Riccia sp.*, *Ricciocarpus sp.*)

La végétation aquatique est absolument nécessaire pour le bon fonctionnement écosystémique et productique de l'étang mais il faut toutefois noter que la végétation émergée ne doit pas dépasser 20% de la surface en eau de l'étang, en particulier dans le cadre d'une production piscicole. En effet, l'apport de matière organique des végétaux, la fixation des sédiments favorisent l'envasement et, selon les caractéristiques de l'étang, accélèrent son atterrissement.

D'autre part, si la végétation herbacée est nécessaire, ce n'est pas le cas de la végétation arborée qui peut même être néfaste au bon fonctionnement de l'étang si sa surface est trop importante. En effet, la présence d'arbres (saules, aulnes par exemple) en grand nombre va entraîner une perte de diversité et de surface des macrophytes. Elle peut aussi fragiliser les berges et apporter de la matière organique difficilement décomposable selon les essences et la saison (feuilles en automne), avec un risque d'acidification de l'eau.

FICHE N° 2 C	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	LA VEGETATION AQUATIQUE

② FONCTIONS POUR L'ACTIVITE PISCICOLE

Dans un étang piscicole, le type et la quantité de végétation doivent être contrôlés afin d'optimiser les fonctions positives de celle-ci. En effet, certaines plantes ont un rôle très intéressant pour l'activité piscicole à divers niveaux :

Plantes émergées (jonc, roseau, carex...)

- ✓ Jouent le rôle de protection des berges de l'érosion des vaguelettes
- ✓ Favorisent la prolifération des insectes dont les larves nourrissent les poissons
- ✓ Améliorent la qualité de l'eau
- ✓ Permettent la protection voire la reproduction de poissons et d'autres espèces à certaines périodes de l'année

Plantes submergées (cératophylle, myriophylle...)

- ✓ Donnent accès à des zones d'abris aux jeunes alevins
- ✓ Fournissent de la nourriture : beaucoup de cyprinidés consomment des végétaux tendres ou de la microflore et de la microfaune associés.
- ✓ Servent de support de ponte pour la perche, le brochet et de nombreux cyprinidés
- ✓ Servent de support à une nourriture recherchée (mollusques, crustacés) par les jeunes poissons

Algues (phytoplancton)

Les algues représentent de la matière nutritive d'une part directement pour certains cyprinidés et d'autre part, indirectement par l'intermédiaire du plancton animal qui est lui-même consommé par les poissons. Leur développement est indispensable à la vie de l'étang et conditionne la productivité piscicole.

③ CONTROLE DU DEVELOPPEMENT

La végétation aquatique possède une tendance envahissante qui peut provoquer dans certains cas des gênes importantes pour l'activité piscicole :

- ✓ Les herbiers submergés contribuent à l'anoxie nocturne et bloquent la descente du poisson lors de la vidange
- ✓ Les roselières et les plantes flottantes produisent une grande quantité de matière organique qui provoque l'envasement de l'étang
- ✓ Les plantes flottantes empêchent la pénétration de la lumière

Le recouvrement de la végétation émergée ne doit pas dépasser 20% de la surface pour atteindre une productivité piscicole correcte.

Plusieurs méthodes et techniques sont envisageables pour limiter le développement de cette végétation :

FICHE N° 2 C	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	LA VEGETATION AQUATIQUE

∞ Interventions préventives

Les vidanges annuelles et les variations de niveaux d'eau, notamment avec des niveaux assez élevés au printemps, permettent d'éviter une extension trop importante de la végétation émergée.

∞ Interventions d'entretien

✓ Mise en assec annuel

L'assec hivernale permet de détruire les rhizomes ou les graines des plantes qui ne résistent pas au gel. La déshydratation en été est également efficace pour détruire les racines de la plupart des végétaux aquatiques.

✓ Lutte biologique

L'utilisation de la carpe amour blanc (*Ctenopharyngodon idella*, figure 3), espèce herbivore permet de lutter de manière assez efficace contre la prolifération d'algues filamenteuses d'herbiers d'élodées, de myriophylles et de cératophylles (végétaux tendres) ou encore contre la prolifération de certains végétaux flottants. Introduite d'Asie depuis 1960, un empoissonnement en amour blanc n'est possible qu'avec une autorisation préfectorale et que dans les plans d'eau munis de dispositifs empêchant la libre circulation du poisson. L'empoissonnement conseillé dépend du type et de la biomasse de végétaux à « traiter ». Cela peut concerner du 1 été pour des algues filamenteuses ou du 2 étés pour les macrophytes en général, voire plus (plus de 2kg) pour les nénuphars. Pour du préventif, la densité recommandée ne doit pas dépasser les 20kg/ha.



Figure 3 : amour blanc (photo Lutra/Noé)

Attention, il faut maîtriser la densité car c'est une espèce à croissance forte (jusqu'à 1 kg en 1 an).

∞ Interventions curatives

✓ Méthodes optiques

L'empoissonnement de poissons fouisseurs (tanches et carpes) trouble l'eau et entrave la pénétration de la lumière, ralentissant jusqu'à un certain point la croissance des herbiers et des algues. Par exemple, un empoissonnement de 5 à 10 kg /ha de ces espèces (200 g) peut permettre de diminuer notablement certaines proliférations (myriophylle par exemple).

FICHE N° 2 C	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	LA VEGETATION AQUATIQUE

✓ **Faucardage**

Le faucardage est une mesure de gestion traditionnelle curative des plans d'eau et étangs afin de limiter certaines proliférations végétales. Cependant, cette action doit rester relativement ponctuelle quand elle est nécessaire.

Pour les petits étangs, les roseaux peuvent être coupés manuellement à la faux, opération qui reste très astreignante. Des barques à fond plat équipées d'un moteur et de barres de coupe permettent d'éliminer les plantes submergées ou dressées mais ces bateaux faucardeurs représentent un prix très élevé. Pour les grands étangs, cet outil s'avère indispensable, mais pour des petits étangs dispersés (majorité des étangs en Pays de la Loire) l'achat d'une telle barque n'est pas rentable.

Les végétaux coupés doivent être rapidement enlevés de l'eau pour éviter la putréfaction consommatrice d'oxygène et le bouturage. Toutes les opérations de faucardage doivent être réalisées au moment de la pousse de la végétation (juillet, août), avant l'ouverture des boutons floraux afin d'éviter la production de graines. Par ailleurs, cette action de coupe doit être effectuée en dehors des périodes de frais des poissons.

Avec une gestion adaptée, les étangs piscicoles sont en général très peu faucardés.

✓ **Lutte biologique**

L'emploi d'Amours blancs à des densités importantes (> 20 kg/ha) peut permettre de diminuer significativement une prolifération d'herbiers. Il faut cependant des conditions thermiques favorables. Cette espèce peut consommer quotidiennement jusqu'à 20% à 40 % de son poids, ce qui lui permet une croissance rapide si la température est élevée, c'est-à-dire supérieure à 20°C. Elle cesse son activité nutritive en dessous de 15°C.

✓ **Méthodes chimiques**

L'emploi de produits phytosanitaires est interdit dans les zones humides et les points d'eau même dans la lutte contre les espèces exotiques envahissantes.

FICHE N° 2 C	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	LA VEGETATION AQUATIQUE

④ LES PLANTES INVASIVES

Quatre espèces exotiques envahissantes sont à bannir absolument des étangs : **les Jussies** (*Ludwiga sp*, figure 5), **le Myriophylle du Brésil** (*Myriophyllum aquaticum*, figure 4) le **Lagarosiphon** (*Lagarosiphon major*, figure 6 et 8) et l'**Egeria** (*Egeria densa*, figure 7).



Figure 4 : myriophylle du Brésil (photo DUTARTRE, CEMAGREF)



Figure 5: jussie (photo SMIDAP)



Figure 6 : le lagarosiphon

Ces plantes ont été introduites en France pour des raisons ornementales. La dispersion de ces espèces exotiques envahissantes est très efficace par simple bouturage de fragments de tiges. Ainsi, elles forment rapidement des herbiers immergés ou émergés très denses possédant un impact négatif sur les étangs piscicoles :

- ✓ Déficit en oxygène
- ✓ Gène à l'écoulement de l'eau
- ✓ Comblement du milieu

A l'heure actuelle, les jussies, l'égeria et le myriophylle se retrouvent dans les zones humides de toute la façade atlantique de la France. Le lagarosiphon se répartit surtout dans le sud ouest (région aquitaine) mais les données sont encore rares.

FICHE N° 2 C	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	LA VEGETATION AQUATIQUE

∞ Reconnaissance

Les **jussies** de type Ludwiga possèdent des grosses fleurs jaunes à feuilles alternes, elles ne doivent pas être confondues avec la jussie des marais, espèce autochtone et non envahissante qui présente des feuilles opposées.

Le **myriophylle du Brésil** possède des feuilles d'un vert tendre attachées par groupe de 4 à 6 au même niveau de la tige.

L'**egeria** et le **lagarosiphon** appartiennent à la même famille (les Hydrocharitacées). Les feuilles du lagarosiphon sont alternes (cf. figure 8) tandis que les feuilles de l'egeria sont regroupées par groupe de 4 ou 5 (cf. figure 7).

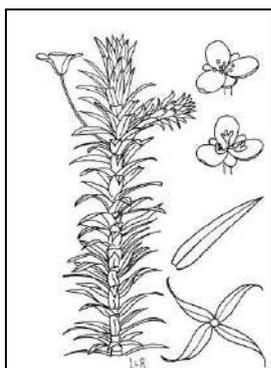


Fig 7 : Elodée dense

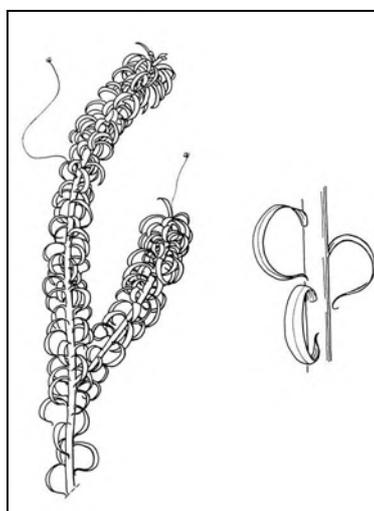


Fig 8: Lagarosiphon

∞ Régulation

☞ **Notion fondamentale : l'éradication totale des plantes envahissantes est impossible à l'heure actuelle.**

Des techniques de contrôle et de gestion de la prolifération existent mais nécessitent la mise en place d'un programme coûteux (financièrement ou temporellement) élaboré **en collaboration avec des professionnels**. La lutte s'effectue de façon permanente et continue par deux types de moyens :

L'arrachage manuel

Durant ce travail minutieux, les plantes doivent être totalement déracinées, les boutures récupérées et les plantes stockées dans des zones non inondables.

Les travaux mécaniques

L'arrachage se fait rapidement au moyen d'un engin de chantier depuis la berge, mais une partie des racines restent en place. Un filet doit être placé en aval de la zone de travail pour récupérer les boutures.

FICHE N° 2 C	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	LA VEGETATION AQUATIQUE

⑤ RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

COMITE REGIONAL DE LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Siège : DREAL Pays de la Loire ; Référent : Roland MATRAT

5 rue Françoise Giroud

CS 16326

44263 NANTES Cedex 2

Tél : 02 72 74 73 00

Fax : 02 72 74 73 09

DRAF PAYS DE LA LOIRE - SERVICE REGIONAL DE LA PROTECTION DES VEGETAUX

Siège : 10, rue Le Nôtre

49044 ANGERS CEDEX

Tel : 02 41 72 32 32

▪ **Bibliographie sur les plantes aquatiques**

Roland MATRAT, Jacques HAURY, Loïc ANRAS, 2012. Stratégie régionale pour la gestion des plantes exotiques envahissantes, **5p.**

DUTARTRE A., 2002 - La gestion des jussies en France : état des lieux et perspectives – CEMAGREF BORDEAUX, Journées techniques nationales « Renouées » Besançon, [côte : 02/0838]

Guide naturaliste :

ENGELHARDT W, 1998 - De la vie dans les étangs, les ruisseaux et les mares – Guide VIGOT, VIGOT éditions, 312 p.

Précaution de gestion :

BACHASSON B., 1997 - Mise en valeur des étangs – Lavoisier TEC et DOC, Paris, 176 p

MOLAIRE B., 1973 - L'étang d'agrément : plaisance et rapport – Flammarion Ed., Paris, 208 p.

FICHE N° 2 C	L'ENTRETIEN DE L'ETANG
	LA VEGETATION AQUATIQUE

▪ **Bibliographie de la Flore Numérique des étangs piscicoles des Pays de la Loire**

Blamey M., Grey-Wilson C. 2003. – *La flore d'Europe occidentale*. 518 p. Flammarion.

Citoleux J., Lambert E., Guerlesquin M. 2007. – Les Characées de la baie d'Audierne : évolution du site au cours des 15 dernières années. *ERICA*. No. 20, 55-64.

Dortel F., Lacroix P., Le Bail J., Geslin J., Magnanon S., Vallet J. 2011. – Liste des plantes vasculaires invasives des Pays de la Loire. Conservatoire Botanique National de Brest, Antenne régionale des Pays de la Loire, 37 p.

Fitter R., Fitter A., Farrer A. 1991. – *Guide des graminées, carex, joncs et fougères – Toutes les herbes d'Europe*. 222 p. Delachaux et Niestlé.

Lacroix P., Le Bail J., Hunault G., Brindejone O., Thomassin G., Guitton H., Geslin J., Poncet L. 2008. – Liste rouge régionale des plantes vasculaires rares et/ou menacées en Pays de la Loire. Conservatoire Botanique National de Brest, Antenne régionale des Pays de la Loire, 87 p.

Lambert-Servien E., Cazaubon A., Peltre M.-C., Laplace-Treytore C. 2008. – De la connaissance des macro-algues : une première approche. *Ingénieries*. Hors-série, 9-21.

Le Bail J., Lambert E., Magnanon S. 2012. – Pour un inventaire actualisé des Characées dans l'ouest de la France. *ERICA*. No. 25, 75-90.

Tela botanica : <http://www.tela-botanica.org/>



3. GESTION DU FONCTIONNEMENT

FICHES :

3 A : La chaîne alimentaire

3 A-A : Le Phytoplancton

3 B : Les amendements calciques

3 C : La qualité de l'eau

FICHE 3 A :

La chaîne alimentaire

FICHE N° 3 A	LA GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LA CHAINE ALIMENTAIRE

« La bonne santé » d'un étang est liée à sa productivité, qui va elle-même dépendre du bon fonctionnement de son cycle biologique.

L'étang piscicole est un milieu vivant au rythme des saisons. Au printemps, l'étang fonctionne comme un capteur solaire : une partie de l'énergie lumineuse reçue sert au réchauffement des eaux, l'autre est utilisée par les végétaux (phytoplancton algues, végétaux supérieurs) pour se développer et se multiplier (figure 1).

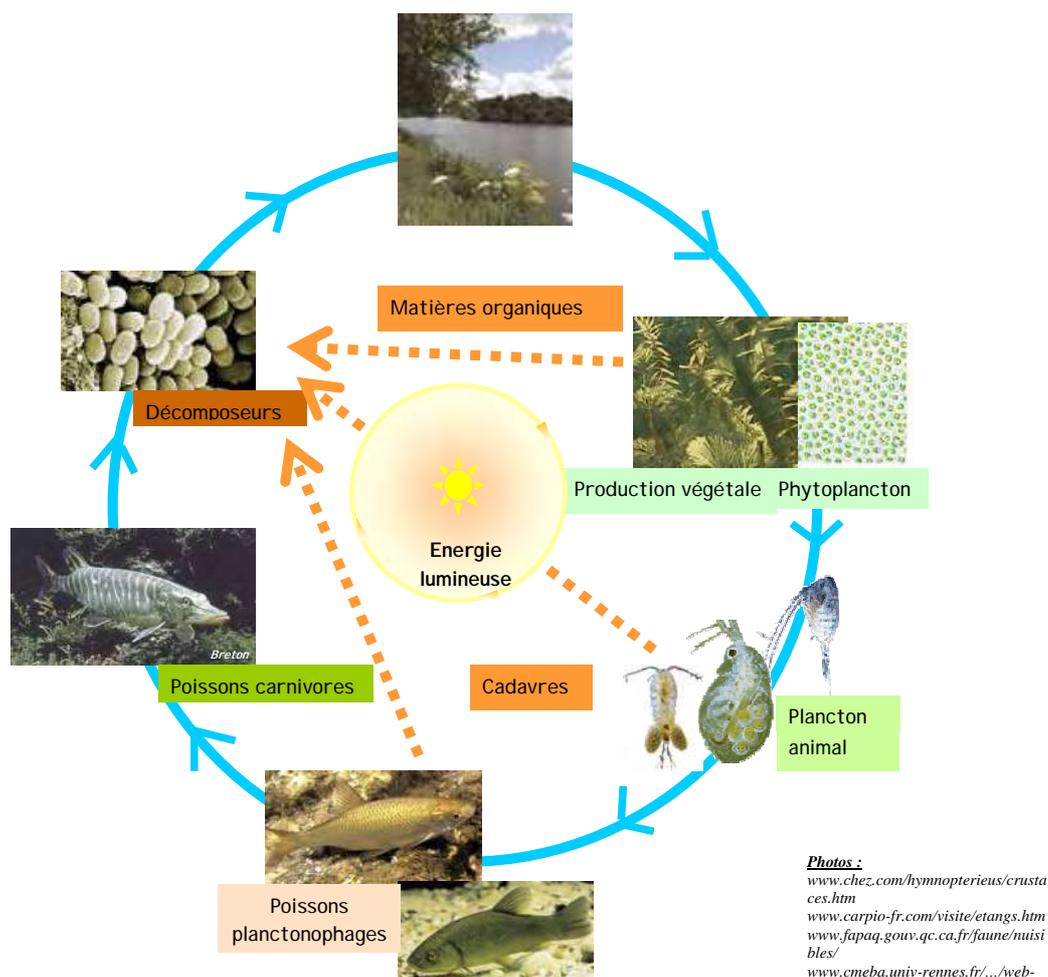


Figure 1 : cycle biologique de l'étang (D'après BOUIN N., 2002)

La chaîne alimentaire se met en place avec la production de phytoplancton, de plancton animal ou zooplancton puis ensuite d'invertébrés aquatiques. Cette production permet le développement de vertébrés aquatiques comme les batraciens et les poissons. Ce processus se nomme le **cycle biologique** de l'étang.

Le cycle biologique est important car en permettant la croissance du poisson, il va favoriser l'assimilation ou « la digestion » d'une partie des nutriments et de la matière organique produit par l'écosystème étang ainsi qu'une partie de ceux provenant du bassin versant. Une part de ces nutriments va être incorporée dans la chaîne trophique de l'étang permettant le

FICHE N° 3 A	LA GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LA CHAINE ALIMENTAIRE

développement des végétaux et de la faune aquatique, dont les poissons qui seront récoltés. Ces éléments « consommés » ne se retrouveront donc pas à la sortie dans le milieu lors de la vidange. Ce phénomène explique, en partie, les capacités **auto-épuratrices** des étangs piscicoles (figure 2).

La partie des nutriments « non consommée », dite réfractaire, sédimentera d'où l'importance d'une bonne gestion du fond de son étang. Cette gestion passe par des vidanges et des assècs réguliers, par l'apport d'amendements (si nécessaire) pour diminuer encore l'envasement et un trop grand relargage de matières en suspension lors de la vidange. Le curage constitue une solution ultime quand la quantité de vase est trop importante. Mais plus l'étang sera géré correctement, plus les opérations de curage seront espacées dans le temps (*cf. fiche 2B*).

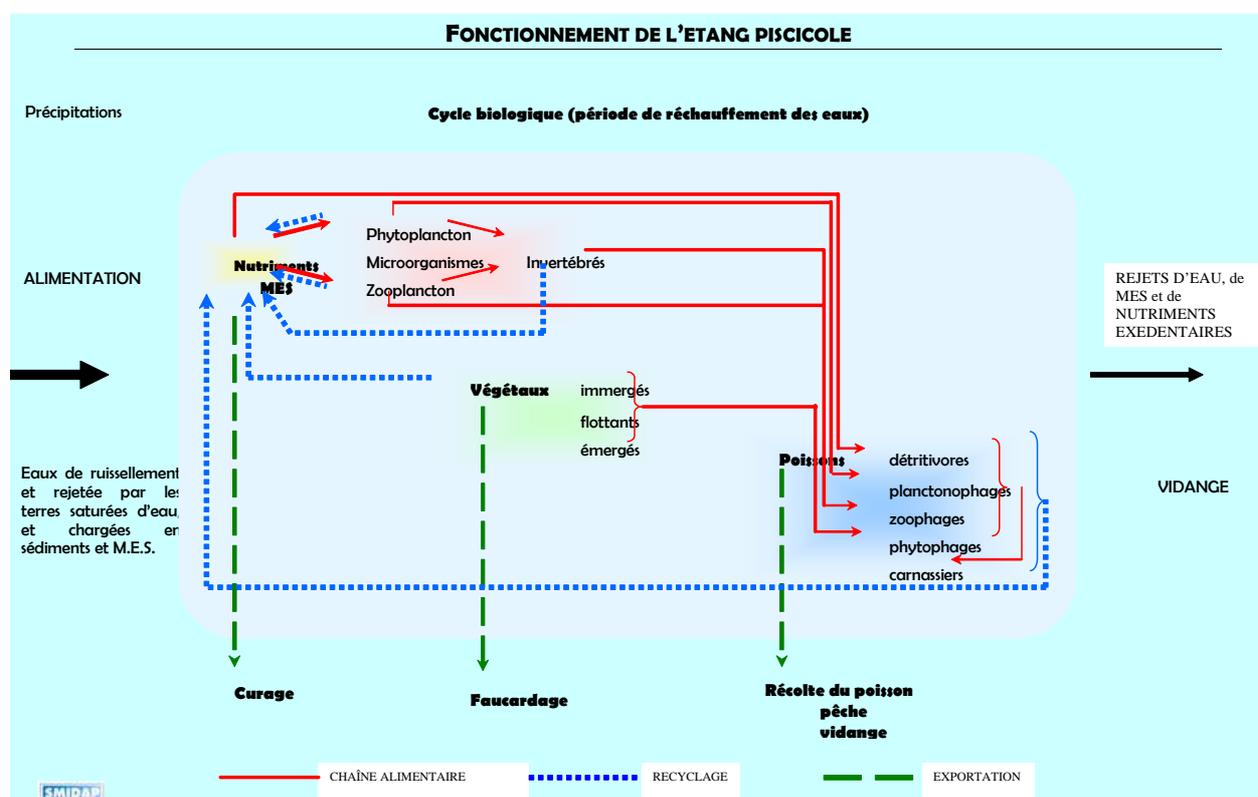


Figure 2 : fonctionnement d'un étang piscicole

Le développement de la chaîne alimentaire dans un étang à gestion piscicole a un double intérêt ; économique avec l'augmentation de la productivité, et environnemental avec l'effet « auto-épurateur » du processus. Cet équilibre, assez fragile, passe par un bon développement de tous les maillons de la chaîne alimentaire, en particulier les premiers concernant les microorganismes : le phytoplancton, les bactéries, le plancton animal et les détritiques.

FICHE N° 3 A	LA GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LA CHAINE ALIMENTAIRE

Références bibliographiques et internet

ARRIGNON J., 1976. Aménagement écologique et piscicole des eaux douces. 3^e Ed., Gaultier-Villars, 340p.

BACHASSON B., 1997 - Mise en valeur des étangs – Lavoisier TEC et DOC, Paris, 176 p.

BALVAY G., 1980 – Fonctionnement et contrôle du réseau trophique en étang. In Billard, La pisciculture en étang ». INRA, Paris, 47-49.

BANAS D., 2001 – Flux de matière en étangs piscicoles : Rétention, Sédimentation, Exportation. Thèse de l'Université de Metz, 237p.

BOUIN N., 2002 – Reconnaissance et valorisation des étangs de production piscicole en région des Pays de la Loire. Rapport DESS Université de Metz-SMIDAP, 63p + annexes.

INTERAGENCE de L'EAU, 2003 – Les zones humides et la ressource en eau. Guide technique interagences ; Etude sur l'eau n°89.

SCHLUMBERGER O., 2002 – Mémento de la pisciculture d'étangs, 4^e édition, CEMAGREF, 237p.

TRINTIGNAC P. et KERLEO V., 2004 – Impact des étangs piscicoles sur l'environnement – Etude de synthèse bibliographique. Rapport SMIDAP, 59p + annexes.



FICHE 3 A-A :

Le Phytoplancton

Le phytoplancton constitue le premier maillon de la chaîne alimentaire de l'étang. Il se définit *comme l'ensemble des organismes vivants de nature végétale n'ayant pas d'attache directe avec un substrat, et passant leur vie entièrement ou partiellement dans le milieu liquide dans lequel ils flottent plus ou moins passivement.*

Remarque : Des cyanobactéries ou « algues bleues », ne faisant pas partie du règne végétal, souvent assimilées aux algues, feront l'objet d'un chapitre à part (cf ②).

① Les microalgues

Le phytoplancton est composé de végétaux microscopiques et plus exactement de microalgues.

A.Principales caractéristiques du phytoplancton en étang

Caractéristiques biologiques

Les microalgues sont des algues microscopiques avec des tailles variant de quelques micromètres (1 micromètre = 0,001 millimètre) à 100 micromètres. Elles ne sont donc pas visibles à l'œil nu (résolution de l'œil humain 0,3 mm). Elles sont soit solitaires soit vivent en colonies. Elles contiennent de la chlorophylle *a* comme tous les végétaux mais peuvent contenir des pigments ou d'autres types de chlorophylles particuliers ce qui leurs donnent des couleurs variées.

Les principaux groupes phytoplanctoniques

Même si quelques espèces peuvent être retrouvées l'hiver, les microalgues apparaissent surtout à partir du printemps à la faveur de l'augmentation de la température et de l'intensité lumineuse. Plusieurs classes de microalgues sont retrouvées en eau douce dont principalement les chrysophycées (figure 1), les chlorophycées (figure 2), les bacillariophycées, les euglénophycées etc...



Figure 1 : photo au microscope de *Dinobryon sp.*(x 500)

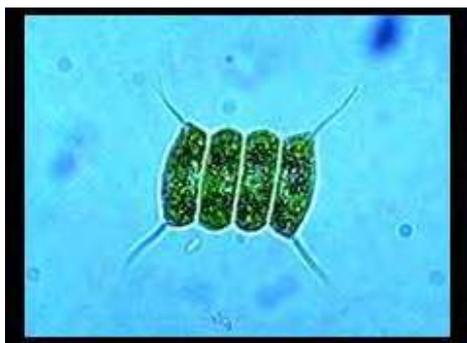


Figure 2 : photo au microscope de *Scenedesmus quadricauda.*(CAVALLA M x 1000)

Les microalgues vont servir de nourriture au plancton animal (cf. fiche 3 A-B), à différents invertébrés aquatiques, à des alevins et adultes de certaines espèces de poissons comme le gardon ou la carpe.

Ce sont en général de bons indicateurs pour la qualité des eaux.

FICHE N° 3 A-A

LA GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG

LA CHAINE ALIMENTAIRE - Le phytoplancton

Rôle dans un étang

Ces microorganismes, grâce à l'énergie lumineuse, vont produire leur matière organique en puisant dans le milieu les nutriments nécessaires à leur croissance comme l'azote, le phosphore, le calcium etc...tout en consommant du gaz carbonique et en rejetant de l'oxygène par le **mécanisme de la photosynthèse** (figure 3).

Les différents sels minéraux consommés par le phytoplancton sont produits par l'écosystème étang lui-même. Mais une partie de ces nutriments est exogène, c'est-à-dire provient du bassin versant par un ruisseau et/ou par ruissellement.

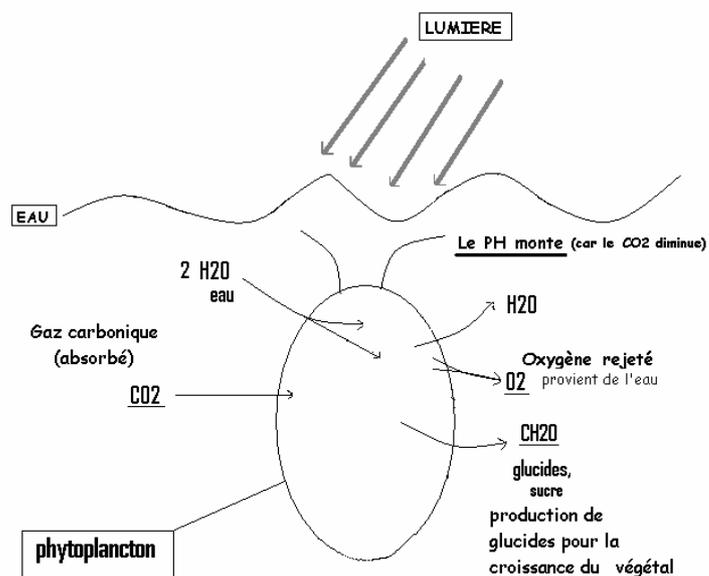


Figure 3 : mécanismes de la photosynthèse

Ils peuvent aussi être apportés volontairement par l'homme par des opérations type chaulage, fertilisation etc.(cf. fiche 3B et 3D).

Remarques : Les végétaux supérieurs vont croître selon le même principe. Le gestionnaire d'étang devra réguler cette production végétale (cf. fiche 2C) également indispensable au poisson.

B. La gestion phytoplanctonique.

A partir du printemps, quand les conditions sont réunies, apparaît une multiplication du phytoplancton, indispensable à la mise en place de l'ensemble de la chaîne trophique. Un moyen simple de mesure pour estimer cette richesse existe : c'est le **disque de Secchi*** (figure 4).

Principe

Lorsqu'il y a augmentation de la concentration en phytoplancton, l'eau se charge et devient turbide voire colorée. Le disque de Secchi est une mesure classique de la transparence de l'eau. Cette transparence dépend de la coloration de l'eau et des quantités de matières en suspensions provenant du lessivage du sol et/ou de l'activité biologique. Le disque de Secchi, comportant des quadrants blancs et noirs alternés, est plongé dans un étang et on mesure la profondeur à laquelle le disque n'est plus visible. Les mesures sont plutôt prises au printemps et durant les périodes critiques de l'été. Il est préférable d'effectuer les mesures régulièrement aux mêmes stations.

Pratique

Utiliser le disque à distance du rivage si possible sur un bateau à la mi-journée.

* Le disque de Secchi porte le nom du père Pietro Secchi (1818-1878), qui a été conseiller scientifique de plusieurs papes. Le disque de Secchi a servi pour la première fois en mer Méditerranée, en 1865.

FICHE N° 3 A-A**LA GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG****LA CHAINE ALIMENTAIRE - Le phytoplancton**

Se mettre sur le côté ombragé du bateau.
Laisser descendre lentement le disque dans l'eau jusqu'à l'extinction visuelle.
Marquer le point correspondant sur la corde.
Recommencer l'opération au même endroit pour confirmer la première mesure.
Mesurer la profondeur de transparence correspondante en cm.

Système de mesure

Fabriquer un disque de 20 centimètre de diamètre. Le disque peut être fait de différents matériaux y compris le bois comme il est lesté.

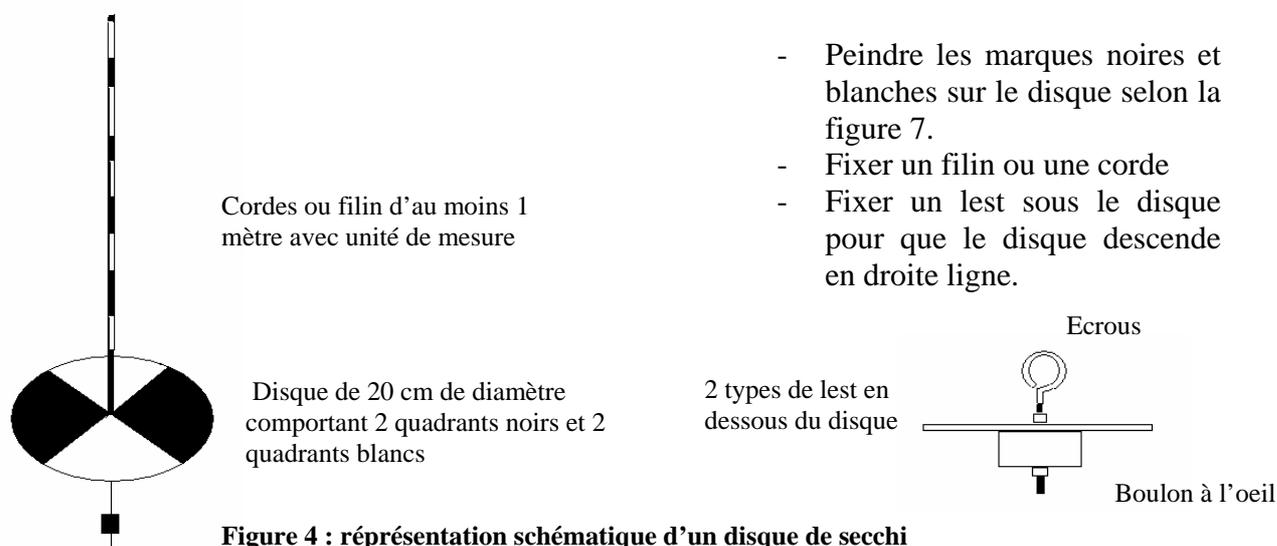


Figure 4 : représentation schématique d'un disque de secchi

En règle général, si la transparence est comprise entre 20 et 60 cm, la productivité de l'étang est bonne. Au-delà de 60 cm, l'étang commence à être pauvre. En dessous de 20 cm, la turbidité est trop importante peut être due à une remise en suspension des sédiments.

Remarques : ne pas faire de mesures juste après de fortes précipitations. La turbidité pourrait être le fait du lessivage des sols et une mise en suspension de sédiments. C'est également le cas dans des plans d'eau fortement peuplés en carpes.

La gestion

Si l'étang présente un déficit récurrent de phytoplancton, une fertilisation en début de printemps peut être réalisée (cf. fiche 3D). L'apport d'engrais minéraux (pour le phytoplancton) ou organiques (pour le zooplancton) peut s'avérer dans certains cas intéressant. Les données terrains montrent que souvent en période estivale les besoins en azote deviennent plus importants. Hors, pour un étang fonctionnant correctement, l'eau doit avoir un rapport Phosphate/Azote compris entre 1/4 et 1/10. Si ce ratio est supérieur à 1/4, le risque d'apparition de cyanobactéries devient réel. (cf. fiche 3C). Si le rapport est inférieur à 1/10, la teneur en azote devient excessive avec le risque de production d'ammoniac NH₃. De même, un chaulage, par exemple en assec, permet de minéraliser la matière organique en la rendant plus disponible pour le phytoplancton (cf. fiche 3B).

Remarques : Certaines espèces de microalgues produisent des phénomènes de « fleurs d'eau » qu'on peut confondre avec les cyanobactéries. La fleur d'eau est une manifestation visuelle (à la surface) d'une forte densité de microalgues ou de cyanobactéries. Par exemple, les diatomées qui prolifèrent plutôt au printemps et à l'automne peuvent brunir l'eau ou déposer une mince couche brune sur les roches et sur la végétation. De même, les euglènes laissent une pellicule poudreuse sur l'eau donnant parfois une couleur vert vif. A noter que le dépôt des pollens au printemps à la surface de l'eau peut faire croire à une fleur d'eau phytoplanctonique.

② Le cas des cyanobactéries (cyan-bleu)

Les cyanobactéries sont des organismes unicellulaires très anciens, leur apparition étant estimé à 3 milliards d'années.

A. Principales caractéristiques

Elles appartiennent au groupe des bactéries car ce sont des procaryotes. En effet, elles possèdent un noyau qui n'est pas différencié ce qui n'est pas le cas des cellules dites eucaryotes comme les cellules animales et végétales (comme les algues). Ce sont des bactéries particulières car elles ont la capacité, comme les végétaux, de réaliser la photosynthèse grâce à des pigments comme la chlorophylle *a*.

Les cyanobactéries comportent au moins 2000 espèces selon leur morphologie, la capacité à fixer l'azote et leur mobilité. Dans le grand Ouest, on trouve essentiellement 3 familles :

- Les Chroococcales (*Microcystis*, *Cylindrospermum*.....)
- Les Nostocales (*Aphanizomenon*, *Anabaena* figure 5).
- Les Oscillatoriales (*Planktothrix*)

La taille moyenne des cellules est autour du micromètre (un peu plus petit que les microalgues). Elles peuvent vivre en colonies et certaines sont suffisamment grandes pour être visibles à l'œil nu (*Spirulina* sp.).

Les cyanobactéries sont moins sensibles aux variations de la lumière que les microalgues. Elles contiennent des pigments résistants à de fortes irradiations solaires mais aussi capables d'être opérationnels lors de faibles intensités lumineuses. Dans l'obscurité, certaines espèces sont chimio-hétérotrophes, c'est-à-dire qu'elles sont capables de tirer leur énergie par des mécanismes de réactions chimiques. Dans ce cas, ces espèces peuvent devenir problématiques pour l'étang et la faune piscicole.

La plupart des cyanobactéries apparaissent bleu-vert En raison d'un pigment appelé la phycocyanine.



Figure 5: photo d'*Anabaena* (L. BRIENT)

D'autres sont brunes rouges par la présence d'un autre pigment la phycoérythrine. En terme de nutriments, les cyanobactéries sont plus dépendants des phosphates. Plusieurs espèces sont capables de fixer directement l'azote atmosphérique grâce à des structures particulières (hétérocystes) et sont donc moins dépendantes de l'apport d'azote que les algues.

Une grande tolérance vis-à-vis des conditions extérieures constitue une importante caractéristique de ces microorganismes. Les cyanobactéries sont présentes dans tous les milieux terrestres ou aquatiques salées ou non.

B. Les cyanobactéries et les étangs

Certaines espèces ont tendance à apparaître préférentiellement dans des masses d'eau plus ou moins stagnantes comme les lacs de montagnes et les plans d'eau artificiels. Elles entrent en compétition avec les microalgues et leur apparition provient souvent d'un déséquilibre physico-chimique de l'eau, d'abord préjudiciable au phytoplancton classique. Les cyanobactéries qui ont une tolérance plus grande, se multiplient et sont capables, notamment pour certaines espèces, d'occuper toute la colonne d'eau diminuant ainsi la pénétration de la lumière. Elles rendent difficile la photosynthèse, favorisant ainsi les espèces chimio-hétérotrophes.



Figure 6 : bloom d'*Aphanizomenon* (Cyanosite)

Des valeurs de phosphate (PO_4) > 0,5 mg/l augmentent considérablement le développement de cyanobactéries surtout si le pH dépasse 9 (risque de relargage dans le milieu).

Dans certaines conditions, elles sont capables de proliférer de manière importante provoquant des phénomènes dits de « fleur d'eau », c'est-à-dire des taches et des traînées colorées. Avec le vent ou le clapot, elles peuvent même former de la mousse (figure 6 et 7).

La présence de cyanobactéries peut être intéressante en terme de productivité pour l'étang, car certaines espèces de poissons s'en nourrissent. Le problème vient d'une trop grande concentration au détriment du phytoplancton classique. Une forte prolifération peut envahir les plans d'eau et même « étouffer » certaines portions de cours d'eau. Ces phénomènes arrivent souvent en été après une période chaude et calme.



Figure 7 : bloom de *Microcystis* (MNDR)

Remarque : A noter que ces signes peuvent être le fait de microalgues inoffensives et qu'il faut apprendre à reconnaître l'origine de ces phénomènes (voir chapitre D).

C. Les effets et nuisances

Les cyanobactéries peuvent avoir deux types de nuisances pour les étangs :

La première nuisance concerne le manque d'oxygène (ou anoxie) du milieu. Quand les cyanobactéries meurent en grands nombres, elles vont être dégradées par des bactéries fortement consommatrices d'oxygène pouvant amener l'eau en situation d'anoxie et à la mort des poissons. Des odeurs nauséabondes se dégagent aussi. De plus, une biomasse importante de cyanobactéries empêche la pénétration de la lumière dans l'eau au détriment du phytoplancton.

La deuxième nuisance concerne la production, par certaines espèces comme *Microcystis sp.* (figure 8), de molécules pouvant être toxiques pour les animaux, dont les poissons, et pour l'homme.

D'autres molécules non toxiques, comme les géosmines, peuvent induire un préjudice économique important, car elles sont responsables du fameux « goût de vase » ou « off flavor » chez le poisson. La simple observation d'une fleur d'eau de cyanobactéries ne permet pas de savoir si l'espèce produit ou non des toxines.

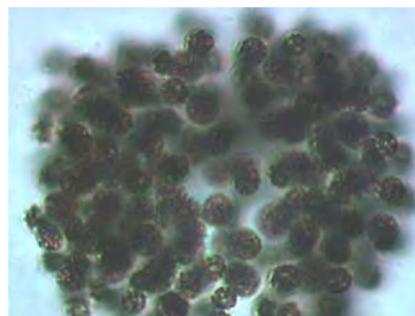


Figure 8 : photo *Microcystis aeruginosa* (L. BRIENT)

D. Comment les reconnaître ?

Une différenciation entre les algues et les cyanobactéries est possible à l'aide d'un microscope. En l'absence de ce genre d'appareil, les proliférations d'algues sont souvent confondues à celles des cyanobactéries. Certains critères de reconnaissance existent au niveau de la fleur d'eau :

Passer votre main dans l'efflorescence en écartant légèrement les doigts et laisser couler l'eau. Examiner ce qu'il reste entre vos doigts.



Si vous êtes en présence de fleurs d'eau filamenteuses, l'origine est probablement algale (figure 9).

Figure 9 : photo d'une fleur d'eau filamenteuse (www.agr.gc.ca)

FICHE N° 3 A-A**LA GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG****LA CHAINE ALIMENTAIRE - Le phytoplancton**

Par contre, après avoir filtré la substance avec vos doigts, il ne reste que quelques morceaux collés à votre peau, l'origine est probablement cyanobactérienne. En général, les cyanobactéries produisant des toxines ne sont jamais filamenteuses (figure 10).

Dans les deux cas, cette méthode reste approximative. Il est bon de consulter un spécialiste



Figure 10 : photo d'une fleur d'eau cyanobactérienne
(www.agr.gc.ca)

Remarque : Après ce test lavez vous les mains à l'eau chaude et au savon.

.

Lorsque les fleurs d'eau d'origine cyanobactérienne sont très étendues, elles ont tendance à former des amas qui semblent solides. L'amas se brise très facilement et coule toujours au creux de la main.

Remarque : les lentilles d'eau sont souvent identifiées à tort à des algues ou à des cyanobactéries. Ce sont en fait des plantes flottantes munies de minuscules racines blanches qui descendent dans la colonne d'eau. Il faut limiter leur expansion mais leur présence est salubre en particulier par rapport aux cyanobactéries. En absorbant du phosphore, elles peuvent limiter la prolifération de ces microorganismes.

E. Les moyens de lutte

Le premier moyen de lutte doit être la prévention. Une gestion active de son étang doit permettre de limiter le risque de tels phénomènes. Un certain nombre d'actions sont nécessaires comme :

- une vidange régulière (quand c'est possible) c'est-à-dire au moins 1 fois tous les 2 ans voire 3 ans au pire tous les 5 ans (cf fiche 2A),
- un assec assez long (plusieurs semaines) quand les boues deviennent importantes,
- un chaulage en assec et/ou en pleine eau à titre préventif pour une action sur le fond (cf fiche 3B),
- le maintien de zones végétalisées (cf fiche 2C),
- le développement du zooplancton est de nature à limiter la prolifération cyanobactérienne (cf fiche 3A-B).
- l'empoissonnement en certaines espèces phytophages comme le gardon ou la carpe amour argentée capable de se nourrir de cyanobactéries (cf. fiche 4A), par exemple du genre *Aphanizoménon* (ce qui peut expliquer les bons rendements obtenus sur certains étangs).

FICHE N° 3 A-A	LA GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LA CHAINE ALIMENTAIRE - Le phytoplancton

Les gestionnaires d'étangs ne contrôlent pas toujours certains apports provenant du bassin versant. Malgré les actions préventives, il n'est pas toujours évident d'éviter une augmentation trop importante des cyanobactéries. Dans ce dernier cas, plusieurs actions curatives peuvent être envisagées comme :

- une aération de l'eau (pas toujours possible selon la surface du plan d'eau) grâce à des aérateurs permet de diminuer sensiblement ces efflorescences. En effet, les cyanobactéries se développent plus difficilement dans une eau agitée et bien oxygénée.
- Un chaulage en pleine eau permet de flocculer ces blooms en respectant un principe : en plein été, chauler avec de la chaux éteinte ou du carbonate de calcium (*cf. fiche 3B*). Attention, certaines espèces peuvent alors libérer leurs toxines pouvant être mortelles pour les poissons. Cependant, aucun accident de ce type n'a été constaté. En cas de doute, il vaut mieux éviter, au moins pendant deux semaines, la consommation de l'eau par le bétail et la baignade.

Le traitement chimique par exemple avec le sulfate de cuivre est efficace, mais l'accumulation du cuivre dans l'écosystème est mal connue et pourrait s'avérer préjudiciable. Ce traitement se fera exceptionnellement et qu'en dernier recours.

Une autre technique efficace, mais qui demande une grande maîtrise du procédé, consiste à apporter de l'azote, par exemple sous forme d'ammonitrate. Le principe est de rééquilibrer le rapport azote/phosphore en faveur de l'azote favorisant ainsi le développement de microalgues au détriment des cyanobactéries. Ce genre de manipulation doit être maîtrisé et effectué par un professionnel.

En général, les cyanobactéries ne posent pas de réels problèmes dans un étang piscicole bien géré. Cependant, il faut veiller à ce que certaines proliférations cyanobactériennes ne deviennent pas trop importantes ni trop récurrentes. Ce serait alors le signe d'un déséquilibre biologique de votre étang.

« La bonne santé » d'un étang est liée, entre autres, à sa productivité qui va elle-même dépendre du cycle biologique de l'étang. Le phytoplancton constitue le premier maillon de la chaîne alimentaire indispensable au bon déroulement du cycle biologique et donc à la croissance du poisson. Ces processus améliorent les propriétés « auto-épuratrices » d'un étang piscicole. Le phytoplancton doit donc être un élément à prendre en considération dans la gestion piscicole d'un étang.

FICHE N° 3 A-A	LA GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LA CHAINE ALIMENTAIRE - Le phytoplancton

③ Références bibliographiques et internet

AFSSA, 2003. Journée scientifique d'échanges sur les biotoxines – Rapport Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments ; 87p.

ARRIGNON J., 1976. Aménagement écologique et piscicole des eaux douces. 3^e Ed., Gaultier-Villars, 340p.

BACHASSON B., 1997 - Mise en valeur des étangs – Lavoisier TEC et DOC, Paris, 176 p.

BOUIN N., 2002 – Reconnaissance et valorisation des étangs de production piscicole en région des Pays de la Loire. Rapport DESS Université de Metz-SMIDAP, 63p + annexes.

BRIENT L., LEGEAS M., LEITAO M. et PEIGNER P., 2004. Etude interregionale Grand Ouest sur les cyanobactéries en eau douce. Rapport Université de Rennes ; Bi-Eau, ENSP 82p.

ODE COTES D'ARMOR, 2003 – Prolifération des cyanobactéries dans les eaux intérieures et conséquences sur les eaux de baignade et de consommation. Bulletin de liaison de l'Observatoire Départemental de l'Environnement des Côte d'Armor, n°28.

INTERAGENCE de L'EAU, 2003 – Les zones humides et la ressource en eau. Guide technique interagences ; Etude sur l'eau n°89.

MDDEP, 2006 – Guide d'identification des fleurs d'eau de cyanobactéries. Rapport Ministère du Développement Durable, Environnement et Parcs du Québec, 63p.

ROBIN J. et VALLOD D., 2001 – L'off-flavor en aquaculture continentale – synthèse bibliographique. Rapport ISARA-OFIMER, 44p.

SCHLUMBERGER O., 2002 – Mémento de la pisciculture d'étangs, 4^e édition, CEMAGREF, 237p.

TRINTIGNAC P. et KERLEO V., 2004 – Impact des étangs piscicoles sur l'environnement – Etude de synthèse bibliographique. Rapport SMIDAP, 59p + annexes.

SITE INTERNET :

www.botany.wisc.edu.html

www.mdnr.chesapeakebay.net

www.agr.gc.ca/pfra/water/algcyano

www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/cyanobacteries/index.htm



FICHE 3 B :

Les amendements calciques

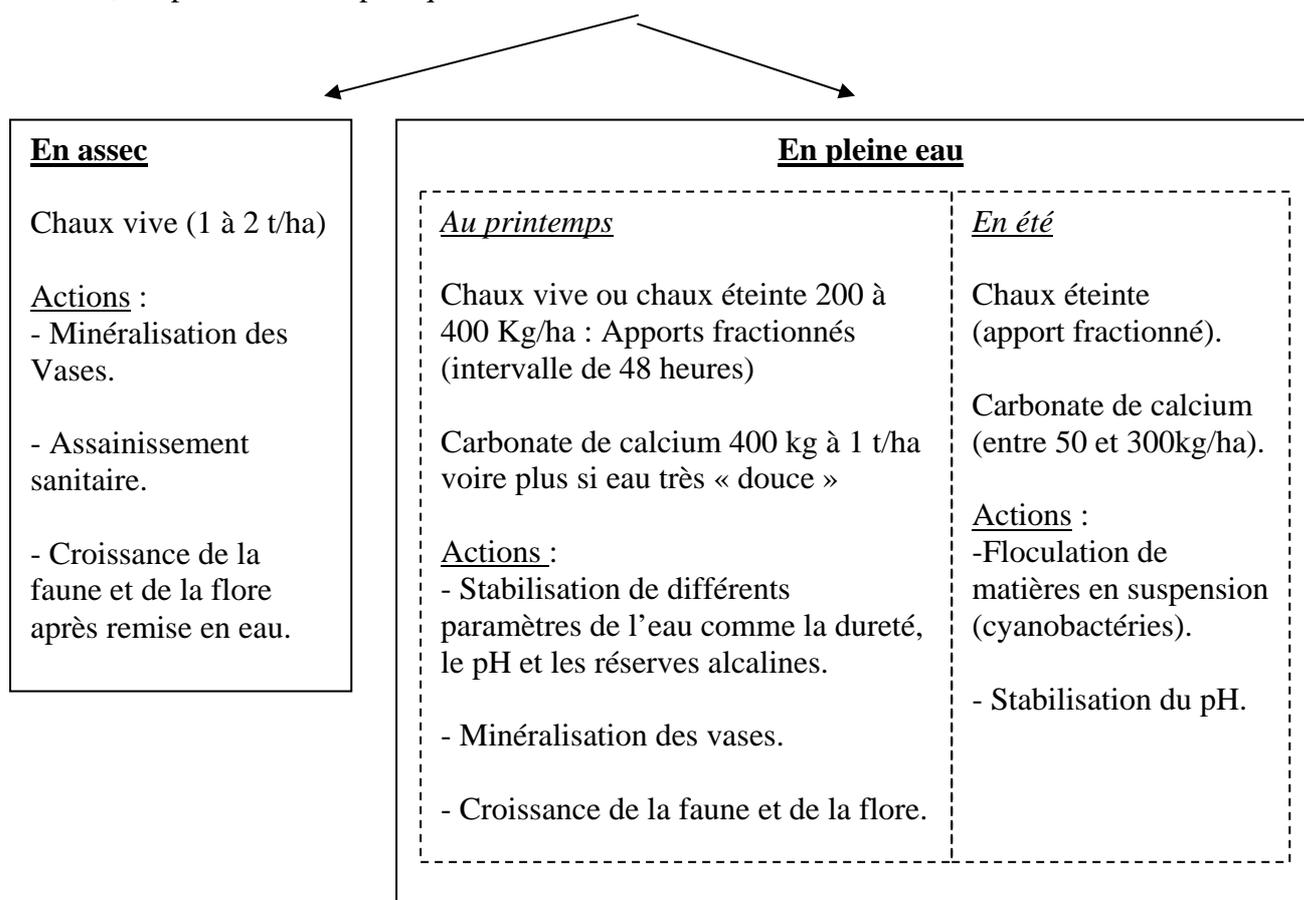
PAGE RESUMEE sur les AMENDEMENTS CALCIQUES

L'étang est un écosystème fragile. L'apport **d'amendements calciques** ou **chaulage** est une des pratiques utilisées lorsque qu'on veut améliorer la productivité et la biodiversité d'un étang mais aussi quand on veut l' « assainir ».

Trois grands types d'amendements sont utilisés :

**La chaux vive ou oxyde de calcium CaO (à manipuler avec précaution),
la chaux éteinte ou hydroxyde de calcium Ca (OH)₂,
les carbonates de calcium CaCO₃ comme la craie, les cocolithes, le lithotame etc.**

L'apport d'amendements calciques peut se faire en assec ou en pleine eau. Selon ce que l'on recherche, les produits et les pratiques seront différents :



D'une manière générale, le niveau de maîtrise de l'eau de l'étang est un facteur fondamental dans la gestion des apports calciques. Ces derniers peuvent être déterminants pour une « bonne santé » de l'étang, pour le maintien d'une gestion piscicole durable mais aussi en terme d'impact sur l'environnement.

FICHE N° 3 B	GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LES AMENDEMENTS CALCIQUES

L'étang est un écosystème fragile qui assure, grâce à sa biodiversité faunistique, floristique et à son fonctionnement une bonne productivité naturelle essentielle à la croissance des poissons. Afin de maintenir cet état, la gestion piscicole d'un étang doit s'accompagner de différentes mesures d'entretien appropriées. L'apport **d'amendements calciques** ou **chaulage** est une des pratiques utilisées lorsque qu'on veut améliorer la productivité et la biodiversité d'un étang mais aussi quand on veut « l'assainir ». Les effets peuvent être variés et concernent la qualité de l'eau, la qualité sanitaire des poissons mais aussi des phénomènes comme l'eutrophisation. Selon ce que l'on recherche, les produits et les pratiques seront différents.

❶ CARACTERISTIQUES DES AMENDEMENTS CALCIQUES

L'apport d'amendements calciques ou de chaulage est une mesure d'entretien et d'amélioration des étangs ayant des actions variées et complexes. Ces actions peuvent concerner la qualité de l'eau (*cf. fiche 3C*) et la qualité du fond de l'étang (*cf. fiche 2B*) en fonction du type d'amendements calciques, l'élément important étant le calcium.

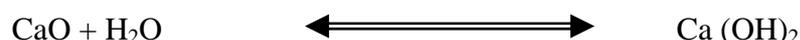
1.A. Le calcium et ses dérivés

Le calcium est le cinquième élément le plus abondant dans la croûte terrestre, mais il n'existe pas à l'état libre dans la nature. Le calcium dans l'eau est sous la forme d'un cation (ion chargé positivement) Ca^{2+} et constitue un des éléments les plus abondants avec le magnésium (Mg^{2+}). Comme d'autres cations (K^+ potassium...), il peut se lier aux anions notamment le bicarbonate HCO_3^- en donnant un sel très soluble dans l'eau ou le carbonate CO_3^{2-} en donnant cette fois-ci un sel difficilement soluble dans l'eau. Des paramètres essentiels comme la dureté (*cf. 2.A.1 et tableau 2*) et le pH vont dépendre directement de la présence de calcium (et de magnésium) dans l'eau (*cf. fiche 3C*).

Le calcium apparaît dans de nombreux composés comme :

- le **carbonate de calcium** (CaCO_3) dont sont constitués la calcite, le marbre, le calcaire, la craie, les cocolithes, le lithotame etc.
- Les dolomies ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) ou communément appelée chaux agricole.
- Le sulfate de calcium (CaSO_4) qui constitue l'albâtre, le gypse.
- Le fluorure de calcium (CaF_2).
- Le phosphate de calcium ($\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$) appelé phosphate des roches.
- Dans de nombreux silicates.

- Chauffé en présence d'oxygène, le carbonate de calcium brûle et donne de l'oxyde de calcium ou **chaux vive** CaO .
- L'oxyde de calcium réagit aussi avec l'eau formant **l'hydroxyde de calcium** $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ou **chaux éteinte**.



FICHE N° 3 B	GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LES AMENDEMENTS CALCIQUES

La chaux éteinte en présence d'acide carbonique va donner du carbonate de calcium qui va **précipiter** et de l'eau.



Le carbonate de calcium en présence de gaz carbonique en excès va former du bicarbonate qui va avoir un rôle fondamental sur la dureté de l'eau et le pH ce dernier se stabilisant et tendant vers la neutralité (pH 7).



1.B. Caractéristiques des 2 grands groupes de produits utilisés pour le chaulage

Les principaux types d'amendements calciques trouvés sur le marché présentent une efficacité variable selon leur composition et leur solubilité. L'effet de l'amendement n'est pas proportionnel aux quantités de calcium apportées mais dépend de sa solubilité et du pouvoir neutralisant de l'agent d'amendement (tableau 1).

Tableau 1 : caractéristiques de différents amendements calciques (WEIGEL C., 1993)

	CaO En pourcentage	Solubilité	Pouvoir neutralisant (l'acidité) En pourcentage
Chaux vive	85	+++	179
Chaux éteinte	70	+++	136
Carbonate de calcium	50	+	100
Dolomite	40-45	+	109

▪ **Chaux**

Produit très actif (voire toxique), la chaux vive possède une action rapide et l'épandage de ce produit nécessite de se protéger pour éviter les brûlures (lunettes et gants). Sous sa forme pulvérulente, la chaux vive perd son agressivité avec le temps ; hydratée, elle devient de la chaux éteinte. Il est préférable d'utiliser la chaux vive uniquement lors de l'assec. La chaux vive est très soluble en particulier sous forme de poudre. Un effet plus progressif peut être obtenu quand la chaux vive sous forme de granulés (forme pulvérisée).

La chaux éteinte, moins utilisée, peut être apportée en pleine eau avec beaucoup moins de risque tout en ayant une bonne solubilité. L'effet de la chaux éteinte est aussi plus lent.

▪ **Carbonate de calcium (CaCO₃)**

Plusieurs produits à base de carbonate de calcium existent dans le commerce : la craie (champagne), le maërl, les cocolithes etc. Par l'importance de leurs surfaces de contact, ces produits sont aussi des supports pour les bactéries minéralisatrices. Le carbonate agit



FICHE N° 3 B	GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LES AMENDEMENTS CALCIQUES

lentement sur l'écosystème car il est moins soluble que la chaux. Il faudra souvent apporter deux fois plus de carbonate de calcium que de chaux vive. Cependant, ces amendements sont moins chers que la chaux et une dissolution rapide ne s'impose pas forcément. De plus, l'épandage est plus facile et moins dangereux pour le milieu aquatique.

- *Dolomies (CaMg(CO₃)₂)*

Les dolomies ou chaux agricoles contiennent en plus du calcium, du magnésium. Ces amendements conviennent très bien si les eaux sont douces. Elles conviennent même mieux que la chaux vive pour la fonction chlorophyllienne dans les eaux très chargées en phytoplancton. Cependant, ce produit est assez cher et le rôle du magnésium dans le milieu aquatique reste quand même assez méconnu.

② MODES D'EMPLOI

L'épandage d'amendements calciques peut se faire soit en assec à même le sol soit en pleine eau. Il peut s'effectuer à partir d'une barque (dispersion dans le remous de l'étrave du bateau) durant la période d'exploitation ou à la main durant l'assec lorsque le terrain est praticable **en faisant attention au risque de brûlure avec la chaux vive**. En fonction des résultats escomptés, les produits calciques et les techniques utilisées seront différents.

2.A. Les actions (figure 1)

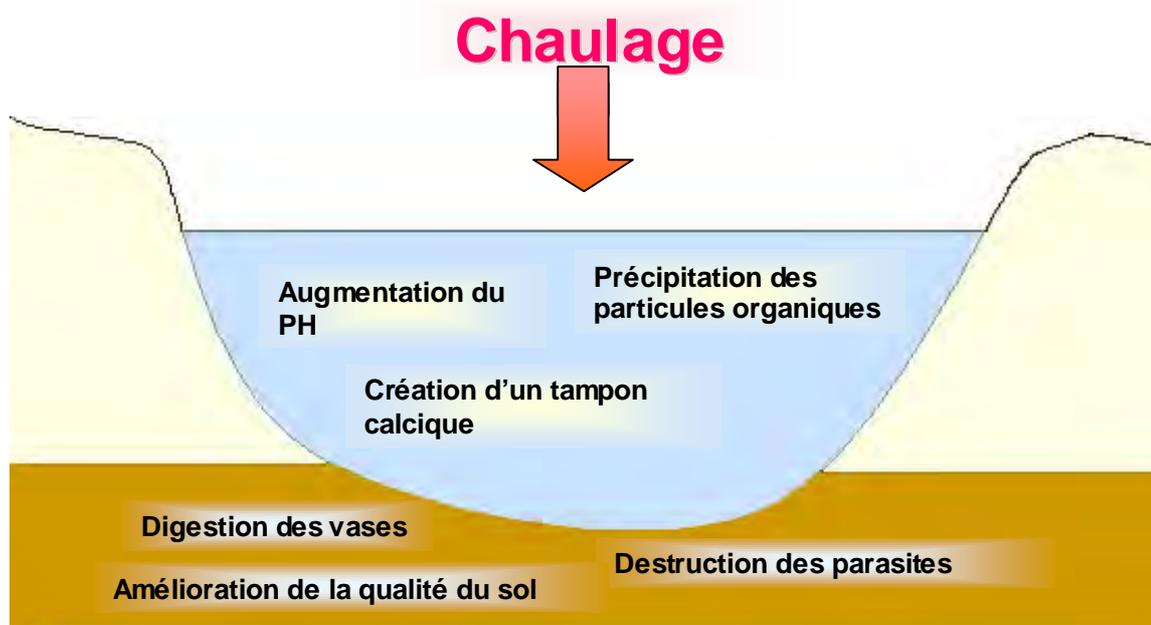


Figure 1 : actions directes du chaulage sur l'étang

FICHE N° 3 B	GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LES AMENDEMENTS CALCIQUES

Le choix de l'amendement calcique se fait en fonction de l'effet désiré, du passé cultural de l'étang et du moyen d'épandage dont on dispose.

2.A.1. Actions sur l'eau de l'étang

☞ Effet tampon sur le pH

Le rôle des amendements calciques peut être saisonnier en diminuant les variations journalières de certains paramètres physico-chimique de l'eau comme le pH.

Dans une eau peu minéralisée dite « douce » (dureté), la production de phytoplancton et de végétaux à partir du printemps (augmentation de l'ensoleillement, de la température et la présence d'azote et de phosphate) avec la photosynthèse le jour et la respiration la nuit vont entraîner de fortes variations d'oxygène et de pH dans la journée avec un minima en début de journée et un maxima en fin de journée. En général, la flore et la faune comme les poissons sont sensibles à ces variations parfois brutales de ces paramètres. Le calcium en quantité suffisante va « tamponner » le milieu et éviter ces brusques variations en réagissant avec l'acide carbonique. La présence de bicarbonates (HCO_3^-) permet de limiter d'une part, la montée du pH car ils sont capables de se dissocier pour redonner du CO_2 mais aussi d'autre part, la baisse du pH en « captant » l'acide carbonique. Un équilibre physico-chimique se met en place.

☞ Eau douce et acide

Le pH trop acide de l'eau de l'étang pour la production piscicole (pH inférieur à 6) est détecté grâce à du papier pH acheté en pharmacie (échelonné par unité de 0.5 entre 5 et 9). Les mesures sont à effectuer en dehors des zones d'herbiers où le pH est influencé par la photosynthèse (*cf. fiche 3C*). La dureté d'une eau se définit par sa richesse en éléments minéraux principalement de calcium et de magnésium mais aussi de constituants comme le fer, le manganèse ou l'aluminium. Une eau est dite *douce* si elle est pauvre en éléments minéraux et elle est dite *dure* si elle est riche (tableau 2).

Remarque : Plus une eau est dure, plus il est difficile de faire mousser un savon.

L'action des amendements calciques sera principalement sur la dureté en l'augmentant et dans un second temps sur le pH. Le calcium va mobiliser l'acide carbonique (CO_2) et ainsi permettre l'augmentation du pH.

Une tonne de carbonate de calcium par hectare permet de faire remonter progressivement le pH de 0,5 à 1 unité quand celui-ci est inférieur à 7. Cette formule d'épandage est variable selon la nature des sols et le pH de départ. Le pH doit être surveillé régulièrement pour ajuster la quantité de carbonate à déverser (attention à la mesure du pH ; *cf. fiche 3C*).

Si pH < 5	L'apport d'amendement calcique est indispensable.
Si pH 5 à 7	L'apport est souhaitable.
Si pH de 7 à 9	L'apport éventuel si réserve alcaline faible avec plutôt du carbonate de calcium et apport fractionné si chaux éteinte.
Si pH > 9	L'apport est interdit sauf sous forme de carbonate de calcium.



FICHE N° 3 B	GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LES AMENDEMENTS CALCIQUES

Dans tous les cas de figure, si le pH dépasse 10, les risques de mortalités du poissons deviennent importants.

☞ Des réserves alcalines trop faibles

Le taux de calcium est faible lorsqu'une eau est douce comme nous l'avons vu précédemment mais peut l'être aussi quand une eau est dure même si cela est plus rare (tableau 2). En effet, la dureté d'une eau peut être aussi due à d'autres éléments minéraux comme le magnésium. On peut donc avoir une dureté totale élevée avec une réserve alcaline faible.

La teneur en calcium nécessite une analyse simple (titre alcalimétrique) d'un échantillon d'eau dans un laboratoire d'analyse ou grâce à d'une trousse colorimétrique (achetée dans le commerce spécialisé). Une teneur inférieure à 30-40 mg de carbonate calcium par litre (=10-15 mg/l de calcium) nécessite un apport sous forme de craie afin d'assurer une bonne production piscicole (SCHUMBERGER, 2002) l'optimum étant situé autour de 100 mg/l (à ne pas atteindre systématiquement). De même, une bonne réserve alcaline permet d'assurer une bonne stabilité chimique du milieu.

Tableau 2 : qualification de l'eau en fonction de la dureté totale et carbonatée

Dureté (totale) de l'eau en degré français	Dureté (carbonatée) de l'eau en mg/l de CaCO ₃	Qualification de l'eau
0 à 5 TH	0-30	très douce
6 à 10 TH	31-60	douce
11 à 15 TH	61-120	Moyennement douce ou dure
16 à 29 TH	121-180	dure
> 30 TH	> 180	Très dure

☞ Eau trop riche en matière en suspension (été)

L'épandage d'amendements calciques en petites quantités (50 kg à 250 kg/hectare) permet de clarifier l'eau en précipitant le surplus de matières en suspension vers le fond. Il convient de faire attention au pH. Si celui-ci est élevé, utilisez plutôt du carbonate de calcium voire de la chaux éteinte mais en apports fractionnés. De même, il convient d'être vigilant s'il s'agit de faire précipiter un bloom de cyanobactéries (« algues bleues »). Certaines espèces peuvent alors libérer des toxines préjudiciables aux poissons (*cf. fiche 3A*).

2.A.2. Action sur le sol

☞ Etangs vaseux ou négligés

Pour qu'un étang soit productif, il convient de conserver un sédiment « biologiquement correct » (BACHASSON, 1997). Quand la vase est noire, épaisse et dégage une odeur nauséabonde, l'apport d'amendements calciques (avec un assec prolongé) devient une nécessité et sera plus ou moins important en fonction du sédiment (fortement ou moyennement altéré ; sablo limoneux ou argileux) et de l'amendement.



FICHE N° 3 B	GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ÉTANG
	LES AMENDEMENTS CALCIQUES

Une dose de 200 kg à 1 voire 2 tonnes par hectare de chaux vive (répartie en hiver jusqu'au début du printemps) par an entretient correctement le fond de l'étang (tableau 3). Pour ajuster la dose, il faut tenir compte de la teneur de la vase en matière organique.

Les quantités d'amendements apportées en pleine eau seront deux fois plus importantes avec du carbonate de calcium (moins soluble) que de la chaux. Une à trois tonnes de carbonate de calcium par hectare permet de digérer la phase (phase organique).

2.A.3. Action sanitaire directe (cf. fiche 4 C)

La chaux vive pulvérisée (1 T à 2 T par hectare) sur la vase humide durant l'assec (hors des périodes de pluies) permet de détruire certains parasites de poissons. Par ailleurs, le maintien d'une vase de qualité (cf. paragraphe ci-dessus) évite le développement et la propagation de maladies.

2.A.4. Action sur la faune et la flore

Le calcium est un élément important dans le fonctionnement de la chaîne trophique de l'étang. Il est indispensable dans les processus de calcification donc pour le squelette du poisson, la carapace des crustacés, la coquille des mollusques mais aussi pour la croissance des végétaux donc du phytoplancton. Par ailleurs, le calcium favorise la résistance du poisson aux maladies et aux diverses agressions du milieu.

2.B. Les périodes d'emploi

La période d'apports d'amendements calciques n'est pas toujours évidente. Néanmoins, en absence de maîtrise de l'eau de l'étang (bassin versant), il convient d'éviter ces apports lors des forts écoulements d'eau. Sinon, ces apports seront dilués et se retrouveront en aval de l'étang. Ils doivent se faire après stabilisation des débits au printemps avant les blooms phytoplanctoniques.

Certains apports peuvent se faire en été par exemple lors d'un bloom de cyanobactéries (« algues bleues ») mais ils doivent se faire sous certaines conditions. En effet, lors de périodes chaudes, ensoleillées et notamment quand le pH est élevé supérieur à 8, les apports devront être fractionnés et l'emploi de chaux éteinte ou de carbonate de calcium préféré à la chaux vive.

Enfin, il conviendra d'éviter l'apport de chaux en même temps que l'apport de fertilisants éventuels en particulier le phosphore avec le risque de formation de types de phosphates non assimilables par le phytoplancton. Il faut laisser au moins 48 heures entre les deux types d'apport en commençant par l'amendement calcique.



FICHE N° 3 B	GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LES AMENDEMENTS CALCIQUES

2.C. Les quantités d'emploi (tableau 3)

La quantité d'amendement à apporter varie selon les étangs, la qualité d'eau d'alimentation, la maîtrise des eaux, la nature des sédiments etc...

Tableau 3 : exemples d'emploi d'amendements calciques en fonction du type d'épandage, de produits et de l'effet désiré.

TYPE D'EPANDAGE et de PRODUITS	PERIODE	QUANTITES	Remarques
EN ASSEC (Sanitaire et minéralisation)	Hiver	1000 à 2000 Kg/ha	Existe sous forme de granulés plus facile à manipuler (CaO à 94%)
EN EAU en début saison*	Mars-Avril	200 à 400 Kg/ha en plusieurs passages	Sous forme de granulés ou hydraulique (lait de chaux)
		300 à 500 Kg/ha	
		400 à 1000 Kg/an	Craie, cocolithe, litho, dolomie, nitrate de chaux etc...
EN EAU (pour flocculer les cyano)	Juillet-Août	50 à 150 Kg/ha en plusieurs passages	Préférer la chaux éteinte que la chaux vive en apports fractionnés
		50 à 150 Kg/ha en plusieurs passages	
		150 à 300 Kg/ha	

* En début de saison, au printemps, si l'effet recherché concerne la dureté car par exemple les eaux sont douces donc faiblement minéralisées ou si les réserves alcalines sont faibles, les quantités d'amendements calciques apportées peuvent être plus importantes (tableau 4 et 5).

Tableau 4 : catégories d'étangs selon leur richesse en calcium (VALDEYRON, 1993)

	Etang pauvre	Etang correct	Etang riche
Alcalinité totale	< 50 mg/l CaCO ₃	50 à 130 mg/l CaCO ₃	> 130 mg/l CaCO ₃
Teneur en calcium	< 20 mg/l Ca ²⁺	20 à 50 mg/l Ca ²⁺	> 50 mg/l Ca ²⁺
Dureté totale (degré français TH)	< 3,5 °	3,5 à 7,5° f	> 7,5° f

FICHE N° 3 B	GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LES AMENDEMENTS CALCIQUES

Une formule pratique permet d'optimiser ces quantités d'apport :

$$Q = (C_{ob} - C_i) \times 14 \times CD \times k$$

Q : quantité à apporter par hectare d'étang
 C_{ob} : concentration en calcium (et magnésium) à atteindre en mg/l
 C_i : concentration initiale et naturelle en calcium (et magnésium) en mg/l (en fin d'hiver)
 14 : coefficient permettant de transformer Ca en CaO
 CD : coefficient de dissolution du calcium dans l'eau de l'amendement considéré
 K : coefficient correspondant en CaO de l'amendement apporté.

Tableau 5 : quantités d'apports en fonction de taux de calcium initiaux et les objectifs recherchés

Doses d'Apports		
Taux de calcium mg / litre	Objectif mg/ litre Ca + Mg	Apport de chaux Kg /Ha
Ca + Mg < 20	40	350
20 < Ca + Mg < 40	60	300
40 < Ca + Mg < 60	80	200
60 < Ca + Mg < 80	100	150

Ces apports peuvent atteindre de 1 à 1,5 tonnes par hectare de chaux vive ou éteinte (apports fractionnées) et 2 à 3 tonnes de carbonate de calcium pour une eau faiblement minéralisée (< 10 mg/l).

Le niveau de maîtrise de l'eau de l'étang est un facteur fondamental dans la gestion des apports calciques. Un contrôle régulier de la concentration en calcium ou de la dureté de l'eau est nécessaire (cf. fiche 3C). C'est un des éléments essentiels indicateur de la « santé » de votre étang. Un bon emploi de ces amendements maintient un écosystème équilibré permettant une gestion piscicole durable et une amélioration des impacts sur l'environnement.

D'une manière générale, l'emploi d'amendements calciques nécessite l'avis de professionnels (pisciculteurs professionnels ou biologistes). En effet, le chaulage possède des effets complexes directs et indirects sur l'écosystème étang.

FICHE N° 3 B	GESTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ETANG
	LES AMENDEMENTS CALCIQUES

Tableau 6 : correspondance entre les différents systèmes de mesures de l'alcalinité et de la dureté de l'eau.

Correspondance	1 SBV	1 degré anglais	1 degré allemand	1 degré français	1 méq./l (milliéquivalent)
mg Ca²⁺/l	20	5,7	2,24	4	20
mg CaCO₃/l	28	8	10	5,6	28
mg CaCO₃/l	50	14,3	17,8	10	50
még./l	1	0,286	0,35	0,2	1
Degré français (TH)	5	1,43	1,78	1	5
Degré allemand (DH)	2,8	0,8	1	0,56	2,8
Degré anglais	3,49	1	1,25	0,7	3,49
SBV(Sauer Brindugs Vermögen)	1	0,286	0,35	0,2	1

③ BIBIOGRAPHIE

BACHASSON B., 1997. Mise en valeur des étangs. *Lavoisier TEC et DOC, Paris, 176 p.*

MARCEL J., 1996. Production piscicole maîtrisée en plan d'eau. *ITAVI éditeur, Paris.*

MARTIN J.F., 1985. Minéralisation des eaux d'étangs, les apports calciques en étangs. *Etangs, 3, 23-30.*

SCHLUMBERGER O., 2002. Mémento de la pisciculture d'étang. *CEMAGREF Editions, 238 p*

SHAPERCLAUS W., 1962. Traité de la Pisciculture d'étang. *Vigot Frères Ed., Paris, 620p.*

VALDEYRON A., 1993. Cochez la case correspondante. *Aquarevue 50, 16-17.*

WEIGEL C., 1993. Certains l'aiment chaux. *Aquarevue 50, 12-15.*

FICHE 3 C :

La qualité de l'eau

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

❶ Généralités

La qualité de l'eau est un élément déterminant du fonctionnement de l'écosystème. Elle conditionne la richesse biologique d'un étang et la production piscicole. Elle peut aussi avoir un impact pour le milieu récepteur principalement lors de la vidange.

Chaque gestionnaire doit pouvoir connaître les principales caractéristiques de la qualité de l'eau pour pouvoir éventuellement agir pour que se maintienne un certain équilibre physico-chimique indispensable au bon fonctionnement de l'étang. Cet équilibre permettra aussi d'optimiser le rôle auto-épurateur de l'étang.

Les principaux paramètres sont la température, le pH, l'oxygène, l'azote, le phosphore, la dureté et la turbidité.

En terme réglementaire, certains seuils doivent être respectés lors des opérations de vidanges de certaines catégories de plan d'eau.

❷ Suivi des paramètres physico-chimiques

Certains paramètres, détaillés ci-après, pouvant varier de manière saisonnière et/ou journalière et selon les conditions météorologiques, il est important, de noter la date, l'heure et l'emplacement de chaque mesure ainsi que le contexte climatique (soleil, pluie, vent fort...). Ces précautions permettront de faciliter l'interprétation de l'évolution potentielle des paramètres.

A- La température

Généralités

La température est une grandeur physique qui mesure le froid et le chaud. Trois principales unités existent le Fahrenheit (aux USA), le Kelvin qui est l'unité internationale et le degré Celsius couramment utilisé en France.

La température de l'étang

La température va conditionner l'activité de l'écosystème étang. C'est même un des paramètres les plus importants pour les poissons. Il n'est pas rare de voir des températures estivales atteindre 30°C en surface. Ainsi, la gestion piscicole et la mise en place d'opération type chaulage ou fertilisation vont dépendre de ce paramètre.

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

Chaque espèce de poisson a ses propres exigences thermiques, certaines espèces étant plus tolérantes (carpes) que d'autres (truites). L'activité des poissons est très réduite pour des températures inférieures à 5°C. A ce moment là, des compléments alimentaires sont nécessaires pour certaines espèces de poissons comme la carpe commune. A partir de 10°C, les apports éventuels d'azote ou de phosphore deviennent efficaces. Ces mêmes éventuels apports devront être arrêtés pour des températures supérieures à 22°C. De même, l'emploi de chaux vive pour des températures d'eau supérieures à 20°C est à éviter sauf sous sa forme pulvérisée.

Mesure

La mesure doit se faire dans au moins 2 endroits différents de l'étang à une profondeur d'environ 50 centimètres. A noter que la lame d'eau a une température assez homogène les 2 premiers mètres de profondeur. A partir de 4 mètres de profondeur une thermocline (couche d'eau de transition au dessous de laquelle la température de l'eau descend rapidement) peut se mettre en place. Une zone assez profonde située en générale au niveau de la poêle peut être intéressante comme lieu éventuellement de refuge pour certaines espèces de poissons lors d'une période estivale chaude.

Remarques : il est préférable de mesurer la température toujours aux mêmes endroits.

Il faut tenir compte et noter les conditions climatiques lors de la mesure notamment de l'ensoleillement, de la température extérieure et du vent ce dernier pouvant accélérer, un refroidissement ou un réchauffement de la masse d'eau.

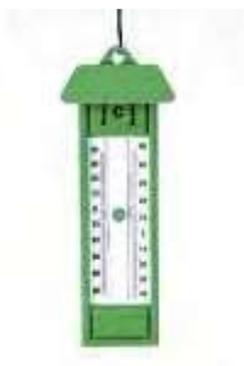
La fréquence de la mesure va en période hivernale d'une fois par mois ou tous les deux mois à une fois tous les 15 jours à 1 mois en été.

Thermomètre

Le thermomètre est un appareil qui sert à mesurer la température. Il en existe plusieurs types soit à alcool soit électroniques précis mais coûteux. Dans ce cas, il existe des appareils multifonctions qui mesurent d'autres paramètres comme l'oxygène ou le pH (environ 230 € HT). Cependant, ces mesures sont ponctuelles et il faudrait une mesure en continue pour mieux connaître les amplitudes thermiques.

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

Le plus simple est de disposer d'au moins deux thermomètres à alcool du type Mini-Maxi en plastique à 5-10 € Ht.



Lorsque la température s'élève l'alcool contenu dans le réservoir se dilate et repousse le mercure. Celui-ci monte dans la branche de droite et repousse l'index. Lorsque la température s'abaisse, l'alcool se contracte et le mercure monte dans la branche de gauche en repoussant l'index. La lecture des minima et maxima se fait à la base de l'index métallique. Après lecture, il faut appuyer sur le poussoir pour ramener les index au niveau du mercure.

B- Le pH (potentiel Hydrogène)

Généralités

Le pH est la grandeur utilisée pour qualifier le degré d'acidité d'un milieu. Les valeurs extrêmes vont de 0 pour un acide pure à 14 pour une base pure. Le pH 7 correspond à la neutralité, c'est-à-dire un liquide ni acide ni basique.

Le pH et l'étang

La plupart des réactions biologiques de la vie se déroulent à un pH proche de la neutralité. Le pH de l'eau a plusieurs origines comme la nature géologique du bassin versant et l'activité biologique. Dans un étang, les valeurs dites normales oscillent entre 6 et 9. Pour des pH inférieurs à 5, les poissons ne survivent pas. Entre 5 et 6, ils ne se reproduisent pas. Au-delà de 9, en période estivale, avec une température élevée et un faible taux d'oxygène, une production d'ammoniac sous sa forme toxique pour le poisson peut être observée.

Au niveau des étangs, les variations de pH sont globalement faibles. Cependant, des fluctuations journalières peuvent être constatées à partir du printemps en fonction de 2 paramètres :

- la minéralisation des eaux avec en particulier le degré d'alcalinité (cf. fiche 3B). Plus le taux de calcium est élevé plus l'eau présente un pouvoir tampon,

- la végétation en absorbant du gaz carbonique (qui est un acide) lors de la photosynthèse contribue à augmenter le pH (cf fiche 3A). La photosynthèse n'étant plus assurée la nuit, le pH est donc à son maximum en fin de journée. En revanche, la respiration des végétaux continue, relargant dans le milieu du gaz carbonique. **Le pH est donc à son minimum en fin de nuit**, avant la reprise de la photosynthèse.

Mesure

La mesure de pH doit se faire 1 fois par mois voire deux fois en période estivale. Compte tenu d'une possibilité de variation journalière de pH, il est important de bien tenir compte de l'heure de la mesure. Il conviendra aussi d'effectuer les mesures à l'écart des zones de végétation.

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

Il peut être intéressant de réaliser une mesure en fin de nuit, période de la journée la plus critique. En effet, si le pH descend trop bas, l'environnement pourrait devenir stressant pour les poissons.

Plusieurs méthodes d'analyse existent :

La plus simple est la méthode papier ou bandelette. Le papier se colore en fonction du pH. La méthode n'est pas précise mais permet d'avoir une tendance. C'est aussi la moins coûteuse (environ 15 euros pour 100 mesures).

Il existe aussi la méthode colorimétrique. Des valises de mesures existent et proposent par cette méthode la mesure de plusieurs paramètres dont le pH. Le principe étant la variation de couleur en fonction du degré de pH mesuré. C'est assez simple et plus fiable que les bandelettes mais l'achat de cette valise peut coûter au moins 230 € HT mais ce kit d'analyses permet plusieurs dizaines de mesures par paramètre.

Il existe aussi des pHmètres électroniques dont les premiers prix sont autour de 30 à 50 euros qui ont en général une double fonction pH et température.



Suggestion d'intervention

Si le pH est trop faible ($\text{pH} < 5$) ou les variations trop importantes, le chaulage, qui consiste en l'apport de bases, permet à la fois d'augmenter le pH et de tamponner le milieu, c'est-à-dire, d'éviter les variations (cf fiche 3B).

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

C- L'oxygène dissous

Généralité

Animaux, végétaux et certaines bactéries utilisent l'oxygène pour leur respiration. L'oxygène (O_2), présent dans l'eau sous sa forme dissoute, est primordial pour le bon fonctionnement de l'étang. En effet, il est indispensable à la respiration des végétaux et animaux et entre dans les processus de dégradation de la matière organique (bactéries).

L'oxygène provient des échanges avec l'oxygène atmosphérique à l'interface eau-air, des précipitations ou des végétaux. De fait, en journée les végétaux, via le phénomène de photosynthèse, libèrent plus d'oxygène qu'ils n'en consomment. En revanche, la nuit l'arrêt de la photosynthèse et le fonctionnement seul de la respiration induisent une diminution de la **teneur en oxygène de l'eau qui atteint son minimum au petit matin et son maximum entre 12h et 16h.**

Sensibilité des poissons

Un animal terrestre respire de l'air peu dense et riche en O_2 alors qu'un organisme aquatique vit dans un milieu dense, l'eau, pauvre en O_2 . Il lui faut donc en proportion plus d'énergie pour respirer. Les organismes aquatiques dont les poissons sont donc sensibles aux variations brutales d'oxygène dans l'eau.

Pour satisfaire une bonne productivité de l'étang, on considère que la concentration en O_2 doit dépasser 5 mg/l. Même si la sensibilité au déficit hydrique est variable d'une espèce à l'autre, le comportement en est généralement modifié. C'est le cas des carpes qui peuvent supporter provisoirement des concentrations atteignant 1mg/l mais qui, dès 5 mg/l, réduisent leur consommation de nourriture. Les brochets et les gardons, rencontrent quant à eux, à partir de ce même seuil des difficultés respiratoires.

Mesure

Dans un premier temps un déficit en O_2 peut être repéré par le comportement anormal des poissons qui viennent chercher de l'oxygène en surface.



Suite à ce genre d'observation, des analyses plus précises peuvent être réalisées à l'aide d'un oxymètre. Cet appareil peut être acheté dans des boutiques spécialisées (Aqualor, la C.O.F.A,...) pour une valeur minimum de 500 euros environ.

La méthode colorimétrique peut être aussi utilisée. Des kits d'analyses existent aussi à partir des valises de mesures citées précédemment.

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

Afin d'éviter l'influence directe de la végétation et des variations liées à la photosynthèse, les mesures doivent être réalisées, dans la mesure du possible, respectivement à l'écart des zones d'herbiers et à la mi-journée.

Cependant, des déficits graves pour les poissons pouvant être observés en fin de nuit, il peut être intéressant de mesurer directement la concentration en oxygène dissous à cette période ou de l'estimer en mesurant les concentrations au coucher du soleil puis 2-3h plus tard. En effet, la chute d'oxygène étant linéaire dans le temps, il suffit après avoir reporté les deux mesures sur un graphe (Oxygène en fonction du temps) de prolonger la droite vers le bas. La valeur lue en fin de nuit correspondra donc à une approximation de la teneur en oxygène minimum avant la reprise de la photosynthèse.

Attention à l'interprétation des données ponctuelles ! En effet, en fonction de la saison et de l'heure de la journée (comme vue précédemment), les valeurs ne sont pas interprétables de la même façon. Par exemple des variations importantes peuvent avoir lieu lors des blooms phytoplanctoniques (cf sous-fiche 3-A-A « Le phytoplancton »).

Interventions

Si la teneur en O₂ est inférieure à 5mg/l en journée ou à 2-3 mg/l en fin de nuit des interventions peuvent être prévues comme une réduction du cheptel, une aération (ex: hélices ou cascades sur un côté du plan d'eau) ou un renouvellement de l'eau d'une partie de l'étang.

Attention, plus la température de l'eau est élevée moins l'O₂ est soluble dans l'eau. Il faudra donc éviter de trop aérer l'eau par fortes chaleurs en journée pendant un temps orageux car vous risquez d'inverser le phénomène voulu, c'est-à-dire de provoquer un dégazage de l'eau. Dans ces conditions particulières, aérez la nuit.

D- Turbidité

Généralités

Elle correspond à la réduction de la transparence de l'eau due à la présence de matières non dissoutes. Ces matières peuvent être des petites particules colloïdes représentés surtout par des argiles et du limon et/ou peuvent être du phytoplancton en suspension dans l'eau. La turbidité peut permettre dans certains cas d'estimer le potentiel de production piscicole de l'étang car elle peut être corrélée à la densité de plancton (phyto- et zooplancton), important dans la mise en place du réseau trophique de l'étang.

La concentration en zooplancton varie au cours des saisons. Minimale en hiver elle atteint son maximum (bloom) en fin de printemps avec l'augmentation des températures et de l'ensoleillement. Suite à la consommation du petit zooplancton par les alevins et à l'épuisement des ressources phytoplanctoniques (source d'alimentation), cette concentration diminue au courant de l'été. Un même scénario se reproduit fin août.

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

Mesure

La turbidité peut être estimée simplement grâce au disque de Secchi (environ 100€ dans un magasin spécialisé ou sinon disque en contreplaqué ou en plastique de 20cm de diamètre divisé en 4 quarts peints).

**Utilisation :**

- plonger le disque dans l'eau jusqu'à le voir disparaître
- noter la profondeur
- remonter le jusqu'à le voir réapparaître
- noter la profondeur
- la turbidité correspond à la valeur médiane de ces deux profondeurs (valeur au dixième près)

*Attention...***- La présence de matière en suspension (MES) peut influencer la turbidité.**

Elles proviennent principalement d'apport extérieur qui n'ont pas eu le temps de sédimenter ou de la remise en suspension de sédiments liée à la présence de canards, à l'activité dans la vase de poissons fouisseurs ou à certaines conditions météorologiques (vent, pluie forte).

- De gros planctons peuvent entraîner une eau relativement bien transparente alors qu'ils constituent une ressource alimentaire intéressante pour les poissons.

Il est donc important de garder à l'esprit que la mesure de la turbidité est seulement indicatrice.

Valeur théorique

Il est admis que la transparence moyenne des étangs, en deuxième partie de printemps et en été, avec un « bon fonctionnement » doit être comprise entre 30 et 70 cm.

Intervention

Si la profondeur mesurée est inférieure à 30 cm il est recommandé de surveiller la concentration en O₂ dissous le matin. En effet, la respiration d'une quantité trop importante de végétaux pourrait entraîner un fort déficit en oxygène (cf. partie oxygène).

E- L'azote (N)*Généralités*

L'azote (N) est indispensable à la vie car il entre dans la composition des molécules organiques. De ce fait, il constitue un facteur limitant au développement des organismes vivants.

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

Il peut être rencontré sous trois formes :

- gazeux : diazote (N_2 , 78% des gaz atmosphériques), ammoniac (NH_3),
- minérale, sous la forme d'ions (élément chargé positivement ou négativement): l'ammonium (NH_4^+), les nitrates (NO_3^-) et les nitrites (NO_2^-),
- organique (organismes vivants et morts).

L'azote se présentant successivement sous plusieurs formes, on parle du cycle de l'azote, schématisé dans la figure a, ci-dessous.

L'azote est consommé essentiellement par les végétaux sous la forme de nitrates ou d'ammonium. Plus précisément, elles représentent respectivement les formes préférentielles d'assimilation par les macrophytes et le phytoplancton. L'azote se trouve alors sous une forme organique et via la chaîne trophique, est présent dans tous les organismes vivants.

A leur mort ou lors de déjection, de l'azote ammoniacal est libéré dans le milieu. Sous cette forme, l'azote peut être de nouveau directement consommé ou rentrer dans des processus de nitrification qui, comme le nom l'indique, sont producteurs de nitrates. Ces derniers peuvent à leur tour être consommés par les végétaux ou servir d'oxydants pour la respiration de bactéries dans des milieux dépourvus d'oxygène (dénitrification). Cette respiration conduit au dégagement de diazote atmosphérique, qui pour retourner dans le cycle devra être fixé, c'est-à-dire transformé en azote minérale.

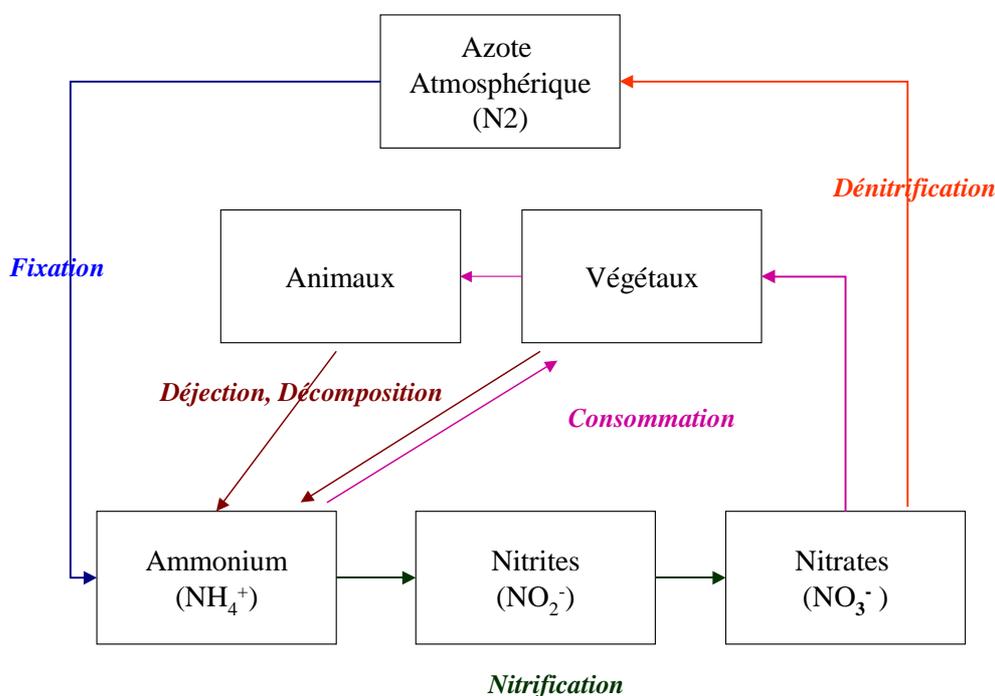


Figure a: Cycle de l'azote

FICHE N° 3 C

LA GESTION DE L'ETANG

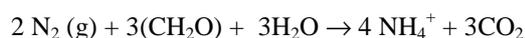
La qualité de l'eau

Pour en savoir + :

L'azote minéral de l'eau est issu principalement des sédiments, de la fixation du diazote atmosphérique, de processus biogéochimiques, des déjections et des fertilisants.

Fixation du N₂ :

Le diazote est très stable. Pour être utilisé par les plantes il doit être fixé. Cette fixation qui demande beaucoup d'énergie, peut être réalisée par l'industrie, les orages ou des bactéries du genre rhizobium (en symbiose avec des légumineuses) et des cyanobactéries.



Nitrification :

Elle permet la formation de nitrates à partir de l'ammonium via les bactéries Nitrosomas et Nitobacters.



Remarque : NO₂⁻ n'est qu'une forme transitoire d'azote car évolue très rapidement en nitrates mais est très toxique à forte dose.

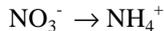
Dénitrification :

Deux types de réductions ont été identifiées, la réduction diassimilatrice et la réduction assimilatrice des nitrates.

- a) Réduction diassimilatrice (véritable) : en milieu anoxique (anaérobie), les nitrates prennent le rôle de l'O₂ pour la respiration. Ce processus est catalysé par des bactéries du genre pseudomonas (hétérotrophes, aérobie facultative) et produit du diazote gazeux.



- b) Réduction assimilatrice des nitrates (mécanisme en compétition avec la dénitrification) productrice d'ammonium



Dans des conditions de **pH basique**, l'ammonium tend à se modifier en **ammoniac, toxique pour la vie aquatique** (NH₄⁺ + OH⁻ → NH₃⁺ + H₂O). Ce dernier est d'autant plus toxique que le pH est élevé. Il convient donc de surveiller l'évolution des teneurs en ammonium quand le pH est très basique (pH > 9) ou quand Nt (azote total) > 4 mg/l, afin d'estimer les dégagements probables d'ammoniac.

Valeurs théoriques idéales en étang piscicole

NH₄⁺ : de 0.3 à 1 mg/l (la toxicité augmente avec la température et le pH)

NO₂⁻ : <0.1 mg/l (seuil de toxicité: 0.2 mg/l)

NO₃⁻ : de 1 à 3 mg/l et au printemps entre 8 et 12 mg/l (non toxique)

N tot (NH₄ + NO₃ + NO₂): 0.8 à 4 mg/l

Attention.... Si la teneur en azote dans l'eau est faible mais que la biomasse végétale est importante, l'azote peut être essentiellement sous forme organique. De plus, les sédiments peuvent eux aussi constituer un réservoir d'azote susceptible d'être libéré.

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

Intervention

- Quand la concentration d'azote est trop faible, un apport maîtrisé d'engrais peut être envisagé au printemps. L'apport d'azote seul (ammonitrates) est rare mais peut être intéressant quand le rapport Phosphates/ Nt est déséquilibré (cf partie phosphore).
- Le chaulage peut quant à lui limiter l'effet toxique des nitrites (NO_2^-).

Matériel de mesure

Il est possible d'effectuer des tests colorimétriques pour estimer les concentrations en ammonium, nitrates et nitrites à l'aide de kits d'analyses présentes dans les valises de mesures disponibles à partir de 230 € (Plusieurs dizaines de tests). Ces tests peuvent être réalisés à partir de bandelettes à tremper directement dans l'eau de l'étang ou bien en ajoutant à un petit échantillon d'eau des réactifs spécifiques. Ce matériel peut être trouvé dans des trousseaux d'analyses proposées par des boutiques spécialisées comme la C.O.F.A ou Aqualor. Il faut compter approximativement 35 euros pour réaliser 100 mesures.

Pour des analyses plus fines, mais plus coûteuses, l'eau de l'étang peut être analysée par le laboratoire départemental. (cf liste)

F- Phosphore

Généralité

Comme l'azote, le phosphore est un facteur limitant. En effet, il est indispensable à la vie car entre, entre autre, dans la composition des acides nucléiques (ARN, ADN), les parois cellulaires, les squelettes...

Il est consommé préférentiellement par les végétaux (macrophytes, phytoplancton) sous forme d'orthophosphates (PO_4^{3-}). Ainsi, avec les nitrates ils constituent des indicateurs de l'état de fertilité d'un étang.

Origine

Le phosphore provient surtout de l'altération des roches. On peut le trouver sous forme particulaire, dissoute ou intégré à la biomasse. Il est sous forme particulaire lorsqu'il est lié aux matières en suspension ou aux sédiments. Il est alors fixé (adsorbé) à la surface des argiles et oxydes de fer. Avec les variations du pH il sera plutôt piégé ou libéré (désorption). Les formes dissoutes correspondent, quant à elles, aux orthophosphates (PO_4^{3-} , H_2PO_4 , HPO_4). La forme dominante des orthophosphates sera conditionnée par le pH.

Valeurs théoriques

Teneur optimale des étangs piscicoles : 0.2 mg/l de PO_4
0.2 à 0.5 mg/l de P tot. (Phosphore total)

Phosphates et développement des Cyanobactéries

Un excès de phosphates risque d'entraîner un développement des cyanobactéries. Il faut donc rester prudent quant à sa concentration dans le milieu et au ratio azote/phosphates qui doit être compris entre 1/4 et 1/8.

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

Précaution

Le phosphore est d'autant moins soluble que le milieu est riche en Ca, il faut donc éviter, en cas de fertilisation des apports simultanés et, à l'inverse, le chaulage pourrait permettre pour des concentrations excessives d'anticiper un développement trop important de cyanobactéries.

Mesure

De la même façon que les nitrates, la concentration en phosphates peut être estimée par des tests colorimétriques (environ 30€ pour 100 mesures) ou, pour des données plus précises mais plus onéreuses, elles peuvent être effectuées par les laboratoires départementaux d'analyses.

Attention....le phosphore pouvant se trouver sont différentes formes (particulaires, dans la biomasse) il est susceptible d'être libéré. Ainsi, la concentration en phosphates mesurée permet d'obtenir une idée approximative à un moment donné mais ne donne pas d'indication sur la concentration en phosphore total.

G- Alcalinité et dureté

Dureté*Généralités*

La dureté est un indicateur de la minéralisation de l'eau car elle prend en considération tous les sels minéraux dissous dans l'eau. Toutefois, même si des minéraux en très faibles quantités peuvent contribuer à sa valeur, la dureté correspond essentiellement aux teneurs en ions calcium et magnésium, largement majoritaires. Ainsi, une eau sur substrat carbonaté sera plus dure qu'une eau reposant sur des substrats comme le granite ou le grès.

Elle s'exprime en mg/L de CaCO_3 ou en degré français (°f), 1 degré français équivalant à 10 mg de carbonates de calcium (CaCO_3).

Duretés totale, temporaire et permanente

On peut distinguer trois types de dureté : la dureté temporaire, la dureté permanente et la dureté totale qui est la somme des deux précédentes.

La dureté temporaire, appelée aussi dureté carbonatée ou Tac (Titre Alcalimétrique Complet), ne prend en compte que les carbonates et bicarbonates de calcium et de magnésium qui disparaissent par précipitation (cf tartre) lors d'une éventuelle ébullition de l'eau. La dureté permanente, ne considère, quant à elle, que les sulfates de calcium et de magnésium.

Valeurs souhaitables

Comme le précise la fiche 3B « les amendements calcaïques », le calcium est indispensable au bon fonctionnement de l'écosystème étang et donc à sa productivité.

On considère pour la gestion piscicole une teneur minimale de 30 mg/l de carbonates de calcium soit 3 degré français.

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

Intervention

Des amendements calciques, détaillés dans la fiche 3B, sont fortement recommandés pour des eaux trop douces. Ces amendements sont, cependant, à raisonner avec les apports naturels existants (nature de la roche mère).

Mesure

Les duretés totale et carbonatée peuvent être estimées via des réactifs ajoutés dans un petit échantillon d'eau prélevé dans l'étang. Ces bandelettes peuvent être achetées dans des boutiques spécialisées comme la C.O.F.A ou Aqualor pour un coût approximatif de 20 € les 100 mesures.

Alcalinité

L'alcalinité d'une eau reflète son pouvoir tampon c'est-à-dire sa capacité à accepter des protons H^+ , responsables de l'acidité, sans diminution importante de pH.

Ainsi une eau très alcaline aura un pH relativement stable dans le temps et sera donc moins sensible aux différents processus acidifiants (ex. photosynthèse).

Elle est par conséquent liée à la présence de bases (éléments chimiques capables de capter des ions H^+) et donc essentiellement à celle des carbonates (CO_3^{2-} , HCO_3^-) et des hydroxydes (OH^-).

Remarque:

Cette partie est fortement à relier avec la fiche 3B (amendements calciques) et la partie pH de cette même fiche, plus détaillées.

H- Matériel

Le matériel de mesure spécifique pour chaque paramètre est présenté dans les parties concernées. Toutefois, des malles, kits, contenant le matériel nécessaire pour réaliser, une centaine de fois, les principales mesures, peuvent être trouvées dans des magasins spécialisés comme la C.O.F.A et AQUALOR. Les prix dépendent des accessoires qu'elles contiennent mais varient essentiellement entre 200 et 400 euros en comprenant des kits d'analyses pour plusieurs paramètres.

③ Contrôle en cours de vidange : réglementation

Selon l'art.11 de l'arrêté du 27 août 1999, certains paramètres physico chimiques des eaux de vidanges des plans d'eau relevant des articles L 431-3 (eaux libres) et L 431-4 (eaux closes) du Code de l'environnement ne doivent pas dépasser sur 2 heures les valeurs ci-dessous:

≤ 1 g/l pour les matières en suspension (MES)

≤ 2 mg/l pour l'ammonium (NH_4)

≥ 3 mg/l pour l'oxygène dissous

FICHE N° 3 C	LA GESTION DE L'ETANG
	La qualité de l'eau

④ Laboratoires d'analyses départementaux des Pays de Loire

- *Loire atlantique* :

IDAC

Route de Gachet

44327 Nantes

02 51 85 44 44

- *Maine et Loire* :

Anjou Laboratoire

18 Boulevard de Lavoisier 49000 Angers

02 41 22 68 00

- *Mayenne* :

LDA 53

224 rue du Bas des Bois

53014 LAVAL CEDEX

02 43 56 36 81

Mme AUBIN

Chef du service hydrologie

02 43 56 47 84

Sandra.aubin@cg53.fr

- *Sarthe* :

Laboratoire départemental de la Sarthe

128 Rue de Beaugé, 72018 Le Mans

02 43 39 95 70

- *Vendée*

Laboratoire de l'Environnement et de l'Alimentation de la Vendée

Rond point Georges Duval

85021 La Roche sur Yon

02 51 24 51 51

Ingrid TELCHID

labo@vendee.fr

4. GESTION PISCICOLE

FICHES :

[4 A : Les espèces piscicoles](#)

[4 B : Les empoisonnements](#)

[4 C : Prévention sanitaire et pathologies](#)



FICHE 4 A :

Les espèces piscicoles

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

❶ GENERALITES

Dans les Pays de la Loire, la production piscicole en étangs est essentiellement destinée à la pêche de loisir et au repeuplement. Le marché de la consommation humaine est moins développé. Les espèces les plus produites sont : le gardon, le brochet, la tanche, la carpe, le sandre et le black-bass. Des espèces comme le goujon et la perche représentent une faible part de la production.

D'autres espèces n'ayant pas d'intérêt pour l'élevage peuvent être présentes dans les étangs. Souvent introduites accidentellement, certaines d'entre elles ne posent pas de problèmes particuliers alors que d'autres peuvent représenter un danger plus ou moins grands pour le fonctionnement même de l'étang piscicole et de son environnement.

Cette fiche 4A a pour but de présenter les caractéristiques essentielles des espèces piscicoles et astacicoles (écrevisses) qu'on peut retrouver dans les étangs de la Région des Pays de la Loire, qu'elles soient désirées ou non. Des références bibliographiques sont mentionnées à la fin de cette fiche pour ceux qui veulent approfondir le sujet.

❷ LES ESPECES PISCICOLES ET ASTACICOLES RETROUVEES EN ETANGS

Parmi les espèces qui peuvent être retrouvées dans les étangs des Pays de la Loire, 31 sont présentées dans cette fiche. On retrouve par ordre alphabétique respectivement :

l'able de Heckel, l'anguille, le black-bass, la bouvière, la brème bordelière, la brème commune, le brochet, le carassin commun, carassin doré, la carpe commune, les carpes chinoises (amour blanc, carpe argentée et carpe marbrée), l'écrevisse à pattes grêles, l'écrevisse américaine, l'écrevisse de Californie, l'écrevisse de Louisiane, l'épinoche, la gambusie, le gardon, le goujon, la grémille, l'ide mélanote, la loche d'étang, la perche commune, la perche soleil, le poisson chat, le pseudorasbora, le rotengle, le sandre, le silure et la tanche.

5 espèces présentées sont reconnues officiellement comme pouvant provoquer un déséquilibre biologique (classées nuisibles):

l'écrevisse de Louisiane, l'écrevisse de Californie, l'écrevisse américaine, la perche soleil et le poisson chat.

Ces espèces ne peuvent pas être transportées vivantes, sont interdites à la commercialisation et leur remise à l'eau est prohibée. Ces 5 espèces seront traitées à part.

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

∞ L'ABLE DE HECKEL

Nom scientifique : *Leucaspis delineatus* (Heckel, 1843)
 Classe : Poissons
 Famille : Cyprinidés
 Nom anglo-saxon : Rain bleak, white aspe
 Dénomination :



Figure 1 : photo d'un able de heckel *Leucaspis delineatus*

Description

L'able ressemble beaucoup à l'ablette et **peut être surtout confondu avec un jeune gardon**. Il s'en distingue pourtant par des écailles plus grandes, une nageoire dorsale plus en recul par rapport aux pelviennes et une ligne latérale incomplète. Le corps est allongé et légèrement comprimé latéralement. Le dos est brun olive. Les flancs sont argentés, brillants avec des reflets bleus et une bande longitudinale bleue.

Sa taille moyenne est de 5 à 8 cm avec un maximum de 12 cm. Il peut vivre 2 à 3 ans.

Distribution

Originaire d'Europe centrale et orientale, absent de pays comme l'Italie et la Suisse, l'able serait autochtone dans le nord et l'est de la France. Son aire de répartition s'est élargie sur le territoire national en particulier à l'ouest de la France dans la seconde moitié du 20^e siècle. Il reste néanmoins absent des régions montagneuses.



Figure 2 : photo d'un able de heckel (O.S. KULLANDER)

Habitat et comportement

Il vit en bancs et apprécie des eaux calmes, riches en végétation.

Régime alimentaire

L'able consomme des organismes zooplanctoniques et des larves d'insectes.

Reproduction

La période de reproduction est comprise entre les mois de mai et juillet quand la température de l'eau atteint 21°C. Le mâle porte alors des tubercules nuptiaux sur la tête, sur les écailles et les nageoires.



Figure 3 : photo d'un able de heckel (*T. OOSTERGARD*)

Grâce à deux petits lobes cutanés, la femelle colle ses ovules (1 mm), environ 1 000 à 2 000 en anneaux ou en spirale sur la tige de plantes. Le mâle protège ses œufs durant l'incubation qui dure 10 à 12 jours.

Production

L'able ne présente pas d'intérêt en élevage ni pour la pêche. Il peut néanmoins servir de poisson fourrage pour la production de petits carnassiers. Il est en tout cas à proscrire si on produit du gardon. Il est aussi difficile à éliminer.

∞ L'ANGUILLE EUROPEENNE

Nom scientifique:	<i>Anguilla anguilla</i> (Linné, 1758)
Classe :	Poissons
Famille :	Anguillidés
Nom anglo-saxon :	Eel
Dénomination :	Andouille, verniaux, civelle, pibale, andrille, angèle



Figure 4 : représentation d'une anguille (jaune) européenne *Anguilla anguilla*

Description

L'anguille est un poisson serpentiforme avec un corps cylindrique dans sa partie antérieure et comprimée dans sa partie postérieure. Ses nageoires caudales et anales sont réunies en une nageoire très longue. L'anguille ne possède pas de nageoire ventrale et ses pectorales sont réduites. La tête conique est petite par rapport à son corps. La bouche très large est dotée de mâchoires puissantes. Les yeux sont petits et ronds. La peau est recouverte d'un mucus abondant. Au bout de 3 à 4 ans, de nombreuses écailles apparaissent qui, très petites, donnent l'aspect d'une peau nue. L'anguille a le dos brun et le ventre jaune (anguille jaune) puis, avant de rejoindre la mer, devient noir sur le dos et argentée sur le ventre (anguille argentée).

Distribution

L'anguille européenne est une espèce migratrice. Son aire de répartition est extrêmement vaste. L'espèce est présente dans l'hémisphère nord entre 20° et 74° de latitude et entre 75° Ouest et 48° Est de longitude. Elle est aussi présente en Mer du Japon où elle a été introduite à des fins aquacoles. Par contre, sa reproduction n'est pas maîtrisée.

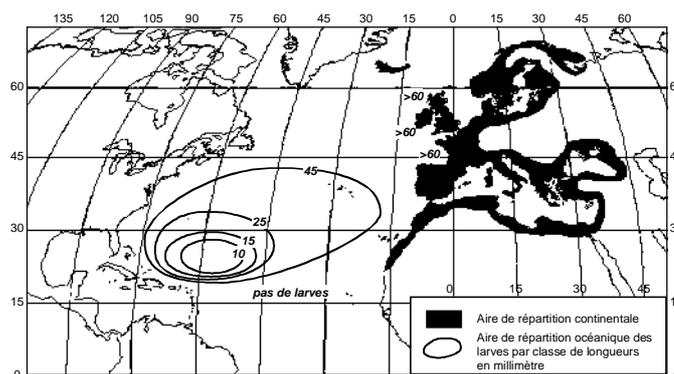


Figure 5 : aire de répartition de l'anguille européenne

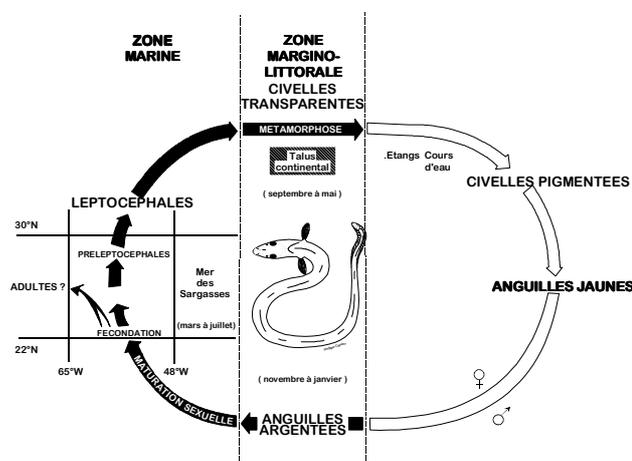


Figure 6 : cycle biologique de l'anguille européenne (C. RIGAUD)

La femelle adulte mesure en moyenne entre 40 et 100 cm, certaines pouvant atteindre 1,5 m pour plus d'un kilo. Les mâles sont plus petits avec une taille variant de 30 à 50 cm.

Habitat et comportement

Le cycle de vie de l'anguille est particulièrement long et complexe. Cet animal passe une partie de sa vie en eau douce et une autre en mer pour sa reproduction. Le comportement migratoire chez l'anguille est lié à des adaptations physiologiques et évolue selon le stade de développement. Il est aussi sous contrôle de facteurs environnementaux. Tous ces facteurs sont à l'origine de « fenêtres environnementales » pendant lesquelles les comportements migratoires sont massifs.

L'anguille est d'abord présente en mer sous sa forme larvaire (leptocéphale) puis devient une civelle à l'approche des côtes atlantiques.

La migration de montaison débute. La civelle devient une anguilette et va coloniser des marais, des cours d'eau, des plans d'eau et même des rivières amont à salmonidés dominants.



Figure 7 : photo d'une civelle (JM CARAGUEL)

Régime alimentaire

L'anguille jaune se nourrit la nuit de vers de terre, de poissons, de mollusques, de crustacés et de larves d'insectes. Cette phase va durer entre 3 et 14 ans pour les mâles et entre 6 et 18 ans pour les femelles avant la migration de reproduction. Les anguilles pèsent entre 100 g et 1 kg. Certains sujets femelles peuvent dépasser le kilo.



Figure 8 : photo d'une anguille jaune (S. ZIERNET)



Figure 9 : photo d'une anguille argentée (Y. LEROCH)

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

La croissance de l'anguille est très variable en fonction du sexe, de la richesse nutritive, de la température et du milieu de vie. Les anguilles vivant dans des milieux stables et chauds (étangs) ont une croissance plus rapide que celles vivant en eaux froides et courantes.



Figure 10 : photo d'une anguille tenant une crevette dans sa gueule (P. DE OLIVEIRA).

Reproduction

Le site présumé de reproduction de l'anguille européenne se situe en mer des Sargasses. C'est dans cette zone que l'on trouve dès le printemps les plus jeunes larves d'anguilles. Quand les larves quittent la mer des Sargasses, elles sont au stade pré leptocéphale, puis évoluent en larves leptocéphales (forme aplatie) au cours de leur migration vers le continent européen.

Production

Des anguillettes peuvent être alevinées dans un étang. Le taux de survie peut-être important surtout si l'alevinage se fait au stade civelle avant qu'elles se nourrissent (ce qui diminue le parasitisme du nématode *Aguillicola crassus*).

∞ LE BLACK-BASS A GRANDE BOUCHE

Nom scientifique :	<i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802)
Classe :	Poissons
Famille :	Centrarchidés
Nom anglo-saxon :	Largemouth bass, White trout, Trout bass, Bronzeback (USA)
Dénomination :	Blackbass, achigan, perche truite, perche noire, perche d'Amérique, perche à grande bouche.

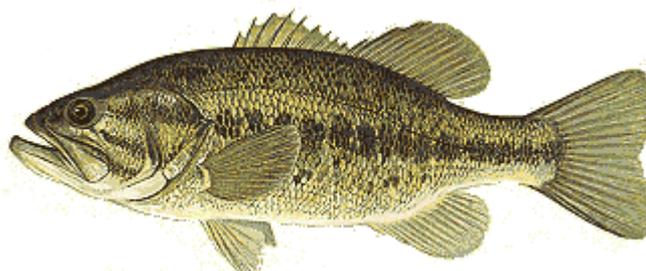


Figure 11 : représentation d'un black-bass à grande bouche *Micropterus salmoides*

Description

Le corps est trapu, allongé et modérément comprimé latéralement. La tête, massive, est pourvue de grands yeux et se termine par une bouche large et oblique capable d'appréhender des proies volumineuses. L'opercule triangulaire est recouvert d'écailles. La nageoire dorsale est échancrée. Le dos est vert bronzé foncé et les flancs jaunes d'or à verts argentés avec une succession de larges taches à contours irréguliers depuis l'avant de l'œil jusqu'à la naissance de la queue. Le ventre est blanchâtre.

Il peut atteindre en France 40 à 70 cm pour 3 à 4 kg maximum. Sa durée de vie est de 6-8 ans même si des individus de 15 ans ont été signalés

Distribution

L'aire de répartition originale de l'achigan ou black-bass à grande bouche est limitée à l'est de l'Amérique du Nord. Depuis la fin du 19^e siècle, il a été introduit dans d'autres parties du continent américain et dans le reste du monde. En Europe, il a été introduit en Grande-Bretagne en 1878-1879, en Allemagne et dans les Pays Bas vers 1883 puis en France en 1890. A partir d'étangs de la région parisienne, le black-bass fut introduit en Sologne. C'est à partir des années 1950 que de nombreux pisciculteurs l'élevèrent pour les associations de pêche qui réalisèrent alors de nombreux déversements à l'origine de la rapide extension de cette espèce sur tout le territoire exceptée la Corse.

Habitat et comportement

Ce poisson d'eau chaude, qui peut néanmoins supporter de forts écarts de températures, s'est bien acclimaté dans les pays tempérés de l'Europe. Il est absent des régions froides et montagneuses.

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Ce poisson, qui n'aime pas les eaux courantes, réside de préférence dans les étangs, les lacs, les réservoirs et les cours d'eaux lents. Il peut se rencontrer jusqu'à 6 mètres de profondeur.



Il vit de préférence dans les herbes et les branches immergées, près de la surface, choisissant les eaux où la température est chaude en été et tempérée en hiver. C'est un poisson eurytherme (5-6°C à 28-30°C) mais son optimum thermique de croissance est d'environ 25°C. En zone tempérée, la croissance est saisonnière et présente une période d'arrêt de la mi-novembre à la mi-avril.

Figure 12 : photo d'un black bass (*P. DEGGINGER*)

C'est un poisson qui tolère un taux d'oxygène dissous de 2 ppm après adaptation (le taux optimal est de 8 ppm). Les alternances journalières de sous et sursaturation semblent avoir un effet préjudiciable sur la croissance.

Régime alimentaire

Les juvéniles se nourrissent essentiellement de plancton et deviennent ichtyophages rapidement. A l'état adulte, le black-bass devient un carnassier vorace omnivore susceptible de consommer des insectes, des écrevisses, des poissons (25 à 50% de son régime) et des batraciens. Il peut aussi présenter un cannibalisme surtout au stade juvénile. Ce redoutable prédateur chasse le jour. Il ne se nourrit plus quand l'eau descend en dessous de 5-7°C à l'inverse du brochet ou du sandre.

La croissance est rapide au début et plus lente par la suite.

Reproduction

Le black-bass atteint sa maturité sexuelle entre 2 et 3 ans. A la fin du printemps, dès que la température de l'eau atteint 16 à 18°C, les black-bass se reproduisent. Mais si les conditions thermiques ne sont pas favorables, la ponte peut être entravée. Le mâle dégage, dans du sable ou du gravier, un « nid » pour servir de frayère, dont il assure ensuite la surveillance. Une femelle pond de 3 000 à 6 000 œufs en France et plusieurs femelles peuvent pondre dans un même nid. Le mâle féconde immédiatement les œufs. Il les ventile pendant la période d'incubation qui durera environ 3 à 5 jours dans une eau à 20°C. Il fera de même avec les alevins pendant une période de 2 à 3 semaines environ.

Production

Le black-bass est très intéressant pour l'élevage ainsi que pour la pêche. Il présente aussi un intérêt pour limiter la présence d'espèces indésirables comme le poisson-chat ou la perche soleil. Le principal problème est que sa croissance est lente.

Croissance

1 été : 4-6 cm (3-20g)

2 étés : 12-20 cm (40 g-120 g)

3 étés : 200 à 600 g

Remarque : les données de croissance énumérées dans cette fiche sont variables en fonction des pratiques, des conditions climatiques et du milieu.



Figure 13 : photo d'un jeune black-bass (KP. SCHMIDT)

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B

Reproduction contrôlée

Tout d'abord en reproduction naturelle, dans des étangs de 1 à 2 hectares, on introduit 6 à 8 couples de géniteurs (soit 6 kg/ha). Cet étang est préalablement chargé en gardon tout venant à raison de 100-150 kg/ha. Une pêche est effectuée tous les ans. Les principales limites sont la prédation importante des oiseaux, l'introduction d'autres poissons et le cannibalisme. Il s'agit donc d'une pratique très aléatoire.

La maturité sexuelle est atteinte en général en 2 ans. L'incubation dure 55 heures à 18°C. A l'éclosion, la larve mesure de 2 à 5 mm (sa bouche est fonctionnelle au bout de 192 heures), elle nage au bout de 240 heures et la vésicule est résorbée au bout de 312 heures.

En reproduction naturelle aménagée, les techniques peuvent être plus ou moins poussées. Par exemple, on peut disposer de bassins de 1 000 à 3 000 m² très enherbés dans lesquels ont été déposés des substrats de ponte. On y introduit 10 géniteurs de 300 à 500 grammes hypophysés (3 ppm hypophyse de carpe) par bassin 8 à 10 jours avant la ponte. Les géniteurs sont pêchés puis les alevins deux mois après pour une taille de 3-4 cm. Ces derniers sont ensuite déversés dans des étangs de 1 à 2 hectares riches en poissons fourrages.

Des techniques plus intensives existent et sont décrites dans les revues référencées en bibliographie.

∞ LA BOUVIERE

Nom scientifique : *Rhodeus sericeus* (Bloch, 1785)
Classe : Poissons
Famille : Cyprinidés
Nom anglo-saxon : Common bitterling
Dénomination : Rosière, carpe de vallièrre, palet, pelletet, riolet, peulet



Figure 14 : représentation d'une bouvière *Rhodeus sericeus*.

Description

Le corps est haut surtout chez le mâle et comprimé latéralement. Le dos est gris vert avec des reflets argentés. Les flancs sont argentés avec une bande bleuâtre de la nageoire caudale au milieu du flanc. Le ventre est blanc rose. Les écailles sont grandes. La nageoire caudale est assez longue et les autres nageoires sont peu développées. Sa tête est petite avec un grand œil.

La taille moyenne est de 5 à 8 cm (10 à 12 cm max.) pour un poids de 10 à 20 g.

Distribution

La bouvière a deux aires de répartition : une en Extrême-Orient, l'autre en Europe. Sa distribution en Europe s'étend du nord et de l'est de la France jusqu'à la Russie. Elle ne se retrouve pas au sud des Alpes ni dans les îles britanniques et l'Irlande. En France, elle était absente dans le sud. Cependant, des individus ont été retrouvés en Provence et en Camargue. Son aire de répartition apparaît actuellement comme très fragmentée.

Habitat et comportement

Ce poisson se retrouve essentiellement dans les eaux calmes et chaudes des rivières et des étangs de plaines avec des substrats sableux et légèrement envasés.

La répartition de la bouvière est largement conditionnée par la présence de mollusques notamment les moules d'eau douce du genre *Anodonte* et *Unio* qui abritent sa ponte.



Figure 15 : photo d'une bouvière (*G. DOUCET*)

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Cette espèce est susceptible de bénéficier de mesures de protection prise dans le cadre d'un arrêté de biotope (8/12/88). La Bouvière devient rare du fait de la raréfaction de la moule d'eau douce dont elle se sert pour pondre.

La bouvière vit en groupes peu importants.

Régime alimentaire

Le régime alimentaire est omnivore. La bouvière se nourrit de mollusques, de larves d'insectes, de petits crustacés et d'autres invertébrés aquatiques ainsi que de débris de végétaux.

Reproduction

La période de frai est en avril-juin. Le mâle se transforme. Sa poitrine et son ventre deviennent roses, voire rouges avec une bande latérale bleue verte. La présence des moules d'eau douce est indispensable pour la reproduction de cette espèce. Quand la ponte va intervenir, le mâle prend en charge un territoire sur lequel se trouvent plusieurs moules. Le moment venu, il accompagne la femelle jusqu'à l'une d'elles. La femelle pond de 30 à 40 œufs dans la cavité palléale d'une moule vivante grâce à un long tube de ponte (ovipositeur). Le mâle lâche sa laitance à proximité du bivalve. Le siphon inhalant de ce dernier aspire les spermatozoïdes avec l'eau filtrée. De moule en moule, la femelle et son mâle se livreront au même cérémonial. Le développement des œufs a lieu à l'intérieur de la moule. L'éclosion aura lieu au bout d'une quinzaine de jours. Les alevins partiront vers 2 à 3 semaines.



Figure 16 : couple de bouvière avec la femelle munie de son tube de ponte s'approchant d'une moule.



Figure 17 : la femelle introduit son tube de ponte dans la cavité palléale d'une moule.

Production

Cette espèce n'a pas d'intérêt pour l'élevage ou la pêche. Elle ne pose pas de problèmes particuliers. Sa présence est plutôt le signe d'un bon état écologique de l'étang.

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

∞ LA BREME BORDELIERE

Nom scientifique : *Blicca bjoerkna* (Linné, 1766)

Classe : Poissons

Famille : Cyprinidés

Nom anglo-saxon : White bream, silver bream

Dénomination : Blike, bordelière

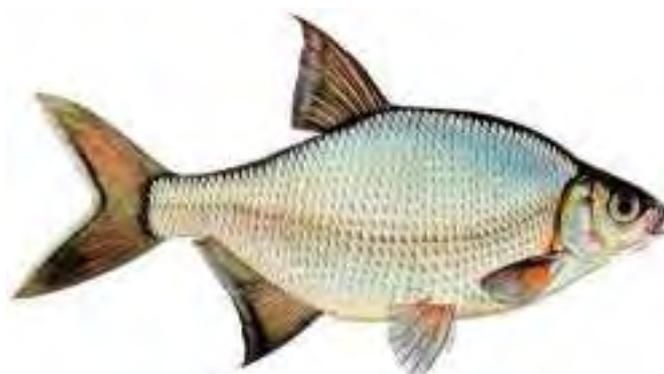


Figure 18 : représentation d'une brème bordelière *Blicca bjoerkna*

Description

Le corps est moins haut et plus comprimé latéralement que celui de la brème commune. Les yeux sont aussi plus grands. Les écailles sont relativement grandes. La couleur du corps est souvent plus brillante et plus claire que la brème commune. L'insertion des nageoires est souvent soulignée par une tache rose plus ou moins orangée. Les autres caractéristiques morphologiques sont identiques à celles de la brème commune. Pour les jeunes sujets, la différenciation peut se faire par les dents pharyngiennes.

La taille moyenne est de 20 à 35 cm pour un poids de 200 à 300g. Exceptionnellement des individus de 3 kg ont été capturés. Sa longévité est d'environ 10 ans.

Distribution

La brème bordelière est une espèce autochtone originaire du nord de l'Europe.

Habitat et comportement

C'est un poisson typique des eaux calmes et peu courantes. La brème bordelière se rencontre principalement dans les cours inférieurs des rivières, dans les étangs et barrages. Elle vit en groupe (grégaire).



Figure 19 : photo d'une brème bordelière (JAKSCH)

Régime alimentaire

C'est une espèce plutôt omnivore. Elle se nourrit principalement de plancton végétal et animal, de chironomes, de mollusques, de graines et de végétaux divers. Les jeunes stades sont zooplanctonophages. Elle peut être en concurrence alimentaire avec les carpes.

Reproduction

Figure 20 : photo d'une brème bordelière

La brème bordelière est mûre vers l'âge de 3 ans chez les mâles et quatre ans chez les femelles. Elle fraie de mai à juillet. La fécondité est élevée. Les ovules sont petits (2mm). L'incubation dure de 4 à 6 jours. Il peut y avoir hybridation avec la brème commune.

Production

Cette espèce ne présente aucun intérêt en pisciculture ni en pêche. C'est un poisson qui se défend peu. Sa présence ne présente pas de problèmes particuliers sauf s'il y a présence de gardons. Les deux espèces peuvent être confondues en particulier lors des jeunes stades.

∞ LA BREME

Nom scientifique :	<i>Abramis brama</i> (Linné, 1758)
Classe :	Poissons
Famille :	Cyprinidés
Nom anglo-saxon :	Common bream, skimmer
Dénomination :	Grande brème, brame, breume, plaquette, brème carpée



Figure 21 : représentation d'une brème *Abramis brama*

Description

La brème est un poisson à corps haut, comprimé latéralement avec un profil dorsal bombé. La tête est petite ainsi que la bouche qui possède une mâchoire supérieure débordant de la mandibule. Le dos est brunâtre ou grisâtre et les flancs sont argentés. La nageoire caudale est très échancrée. Les écailles, bien visibles et relativement grandes, sont recouvertes d'un mucus abondant. La ligne latérale est bien marquée. Au moment de la reproduction, des tubercules de frai sont présents chez les mâles.



Figure 22 : photo d'une brème *Abramis brama*

La taille moyenne est comprise entre 30 et 60 cm pour 500g à 1 kg avec un maxi à 70 cm pour 4 à 5 kg.

Distribution

La brème est présente dans la quasi-totalité de l'Europe à l'exception des régions les plus méridionales (Alpes du sud, Espagne, Italie et ouest de la Grèce).

Habitat et comportement

Elle occupe le cours inférieur des grandes rivières. Elle se développe bien dans les réservoirs de barrage. Elle supporte également les eaux saumâtres.

Les poissons juvéniles sont grégaires et vivent en bancs importants où ils cohabitent avec les gardons. Les sujets âgés préfèrent se déplacer seuls.

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Régime alimentaire



Les jeunes stades sont planctonophages. La brème adulte se nourrit principalement de zoobenthos (larves de chironomes...) et de zooplancton, accessoirement de fragments végétaux. Les sujets âgés deviennent parfois ichtyophages.

Figure 23 : photo d'une brème *Abramis brama*

Reproduction

Il faut 3 à 4 ans, voire plus, pour que la brème soit en âge de se reproduire. Au printemps, les mâles se reconnaissent aux « boutons de noces » qu'ils portent sur la tête et les flancs. La fécondité de la femelle varie entre 49 000 et 150 000 ovules qu'elle dépose sur les plantes aquatiques ou les branchages dans une eau comprise entre 10 et 20°C en mai-juin. La brème effectue des migrations au moment des fraies. L'incubation en fonction de la température dure de 3 à 12 jours. Les larves restent fixées aux plantes jusqu'à résorption de la vésicule vitelline.

Il y a une hybridation fréquente avec le gardon (brème de Buggenhagen), la brème bordelaise et le rotengle.

Production

C'est une espèce qui ne présente que peu d'intérêt en pisciculture. Elle est même supprimée quand il y a production de gardons ou de carpes en raison de sa prolifération et du risque d'hybridation (gardon). Elle ne présente aucun intérêt gastronomique. Son intérêt pour la pêche est limité.

∞ LE BROCHET	Nom scientifique :	<i>Esox lucius</i> (Linné, 1758)
	Classe	: Poissons
	Famille	: Esocidés
	Nom anglo-saxon	: Nothern Pike
	Dénomination	: Bec, bec de canard, becquet, brouchet, grandgousier



Figure 24 : représentation d'un Brochet *Esox lucius*

Description

Le brochet est caractérisé par un corps allongé et fusiforme, une nageoire dorsale unique très reculée et opposée à l'anale, un museau large et aplati (en bec de canard), une mandibule plus longue que la mâchoire supérieure, des dents (700) implantées sur le vomer, la langue, les palatins et les intermaxillaires. Le jeune brochet présente sur les flancs des rayures obliques sur fond sombre qui, avec l'âge, se transforment en tâches oblongues et alignées longitudinalement. La variabilité de l'espèce tient surtout aux colorations dépendant du milieu : le brochet est jaunâtre en eau saumâtre, verdâtre dans les lacs riches en végétation et presque noir en étangs très vaseux.

Une taille de 20 à 30 cm est couramment atteinte en un an. Les plus gros sujet peuvent atteindre 1,5 mètre pour 35 kilos.

Distribution

Esox lucius est une espèce très largement représentée dans les eaux douces à faiblement salées (exemple de la mer Baltique) de la majeure partie de l'hémisphère nord de Brest à Vladivostok et du Labrador à l'Alaska. Il est par contre absent de l'hémisphère sud et son introduction n'a rencontré que des échecs. En Europe, le brochet est absent de Norvège et du nord de l'Ecosse. Il a été introduit en Italie, en Espagne et au Portugal. En France, il n'est pas autochtone dans le Sud Est.

Habitat et comportement

Le brochet est une espèce limnophile recherchant des habitats à bonne transparence et à couvert végétal dense. On peut le rencontrer en rivière à salmonidés, dans les bras morts des cours moyens des fleuves, dans les lacs et les étangs.



Figure 25 : photo d'un Brochet *Esox lucius* (SZCZUPAK)

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

L'espèce est peu exigeante vis à vis de la température (croissance correcte de 10°C à 23°C), de l'oxygène dissous (0,3 ppm l'hiver) et de la salinité (jusqu'à 15 g/l).

Grand prédateur des eaux calmes, le brochet possède un comportement territorial et solitaire.

Régime alimentaire

Adulte, il se nourrit de poissons vivants et peut devenir cannibale lorsque les proies se font rares. Les alevins de plusieurs semaines possèdent une alimentation constituée essentiellement de larves d'insectes et de zooplancton. Au bout de quelques semaines à la taille de 20-30 mm, ils deviennent rapidement ichtyophages. La croissance est rapide mais dépend de la disponibilité en nourriture. Le brochet peut absorber des proies représentant près de 50% de son poids.



Figure 26 : photo d'un brochet *Esox lucius* ayant attrapé un batracien (C. MILKINS)

Chez la taille adulte, certaines populations de brochets peuvent se nourrir en grande partie de leur propre production. Un certain opportunisme peut être observé par la consommation de grenouilles, d'écrevisses et de jeunes canards. Le principal compétiteur est le sandre. Ils ont un régime alimentaire similaire, mais ils n'exploitent pas tout à fait les mêmes habitats : le brochet se cantonnant préférentiellement dans des eaux moins profondes que le sandre.

Reproduction

La maturité sexuelle apparaît vers deux étés voire un été pour les mâles et 3 étés pour les femelles. Le brochet se reproduit de février à avril en fonction des latitudes (température 8-10° C). La ponte est déposée dans des endroits peu profonds riches en végétation. Les prairies inondées (plus de 4 semaines) sont un lieu privilégié de frai. La ponte est fractionnée sur 2 à 5 jours. La fécondité varie de 30 000 à 45 000 ovocytes par kilo. L'incubation dure environ 10 à 30 jours. A la suite de l'éclosion, les larves se fixent aux plantes aquatiques grâce à des glandes céphaliques et se nourrissent de leur sac vitellin. Quelques jours plus tard, les alevins mangent des invertébrés ainsi que d'autres alevins.



Figure 27 : photo de 2 brochets (J.C. POIRET)

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Production

C'est une espèce qui possède une forte valeur ajoutée. Le brochet est produit en étang piscicole extensif accompagné de la carpe et de poissons blancs (gardon, rotengle) qui lui servent de nourriture.

Croissance (rapide)

1 été : 80-300 g (20-40 cm)

2 étés : 500-800 g

3 étés : 1 kg à 1.5 kg (les individus dépassant le mètre ne sont pas exceptionnels)

Remarque : la femelle possède une croissance plus rapide que celle du mâle.

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B

Reproduction contrôlée

Le cycle du brochet est maîtrisé mais la production en écloserie et le contrôle des premières phases d'élevage demeurent techniquement sensibles. Favoriser la reproduction naturelle est techniquement plus abordable. Le principe repose d'une part sur la mise en place de lieu de ponte ou de frayère dans des zones d'herbiers à faible profondeur et d'autre part sur la gestion des niveaux d'eau afin que ces zones puissent être submergés.

Cette reproduction naturelle peut être aménagée en utilisant de petits étangs vidangeables (400 à 3 000 m²) de faibles profondeurs et bien pourvus en herbes. Dans chaque étang, une femelle et deux mâles en général sont introduits en février ainsi que du poisson fourrage. La taille des géniteurs est fonction de la taille de l'étang et de la richesse trophique. Les juvéniles sont récoltés en mai.

∞ LE CARASSIN COMMUN

Nom scientifique :	<i>Carassius carassius</i> (Linné, 1758)
Classe :	Poissons
Famille :	Cyprinidés
Nom anglo-saxon :	Crucian carp
Dénomination :	Carpe à la lune, carouche, carache, carreau, meufle, meule.



Figure 28 : représentation d'un carassin commun *Carassius carassius*

Description

Le corps est haut et comprimé latéralement. Le dos est brun-vert et le ventre brun-jaune. La dorsale et la caudale sont brunes, l'anale et les nageoires paires, plus claires, sont légèrement teintées de rouge. Le dos bossu porte une haute dorsale, longue à la base, aux bords convexes comme c'est le cas pour les autres nageoires. Les écailles sont grandes. Le carassin n'a pas de barbillons, à la différence de la carpe, avec laquelle il est souvent confondu. Sa bouche, dirigée vers le haut, est ornée de lèvres fines et armée de dents implantées sur le pharynx.



Figure 29 : photo d'un carassin commun

La taille moyenne est de 25 à 35 cm pour un poids de 200 g à 1,5 kg. Des individus de plus de 2 kg ont été identifiés

Distribution

Le carassin commun est la seule espèce de carassin historiquement connue d'Europe. Plutôt situé à l'est du bassin de la Baltique, il fut progressivement introduit vers l'ouest. Il était présent dans l'est de la France au 17^e siècle.

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Habitat et comportement

Proche des carpes par leur biologie, les carassins sont des hôtes caractéristiques des eaux mortes et marais enherbés des plaines d'inondation. En Europe, ils sont cependant absents de l'Ecosse, de l'Irlande, de la Scandinavie, de l'Espagne, de l'Italie et du sud de la France.

Ce poisson grégaire fréquente les eaux calmes, les canaux peu profonds, les bras morts des cours d'eau et les eaux saumâtres de certains fleuves ou lagunes dont la salinité n'excède pas 10 mg/l. Le carassin est un poisson assez résistant aux variations de températures (de -2°C à 35°C) au manque d'oxygène et à la pollution.

Régime alimentaire



Le carassin est omnivore. Il consomme aussi bien des plantes aquatiques, des débris végétaux que des vers ou des larves d'insectes.

Figure 30 : photo d'un carassin (D. PREHN)

Reproduction

Le carassin est mûre sexuellement vers 3 ou 4 ans. La période de reproduction commence en avril, mai ou juin, lorsque l'eau atteint une température d'environ 16°C. Les géniteurs mâles porteurs de tubercules sur les premiers rayons des nageoires pectorales et sur les opercules attirent les femelles vers la surface en claquant des lèvres au ras de l'eau. Les femelles déposent en plusieurs fois plusieurs dizaines de milliers d'ovocytes sur les plantes submergées. 4 à 8 huit jours après avoir été fécondés par le mâle, les œufs donnent naissance à des larves. Ces dernières restent collées aux plantes jusqu'à résorption de la vésicule vitelline.

Le carassin peut s'hybrider avec la carpe commune.

Production

Sa chair n'est pas appréciée en France. Par contre en Chine, il fait l'objet d'un élevage pour la consommation. Il peut présenter un intérêt pour la pêche. Cependant, son introduction est à éviter quand il y a un élevage de carpes communes.

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

∞ LE CARASSIN DORE

Nom scientifique :	<i>Carassius auratus</i> (Linné, 1758)
Classe :	Poissons
Famille :	Cyprinidés
Nom anglo-saxon :	Goldfish
Dénomination :	Poisson rouge



Figure 31 : représentation d'un carassin doré *Carassius auratus*

Description

Le corps est allongé et plus ou moins haut. Les populations retournées à l'état sauvage perdent en quelques générations leurs couleurs caractéristiques et prennent une teinte brune. Le dos est brun clair, les flancs et le ventre jaunes. Les écailles sont grandes. La nageoire dorsale est concave. La détermination du poisson rouge est délicate car il est capable de polymorphisme. De très nombreuses variétés ont été obtenues par croisements donnant des sujets aux couleurs et aux formes très variés.

La taille moyenne est de 15 à 45 cm pour un poids maximum de 1 kg.



Figure 32 : photos de 2 variétés de carassin doré

Distribution

Le carassin doré est une forme ornementale créée en Chine vers l'an 1000 à partir d'une ou plusieurs populations sauvages. Son introduction en Europe daterait du 17^e siècle par les explorateurs portugais. Les premiers sujets ont été importés en Grande-Bretagne et en France au 18^e siècle (présent à Mme de Pompadour). Ils furent acclimatés avec succès en bassins puis en étangs. L'espèce colonisa par la suite les eaux libres du pays. Il a été introduit en Corse en 1970.

Habitat et comportement

Le carassin doré préfère les eaux lentes ou stagnantes à fond meuble avec une végétation dense. Il supporte bien les eaux peu oxygénées et des températures variant de 0 à 30°C. Il est robuste et passe l'hiver enfoui dans la vase et ressort au printemps dès que l'eau se réchauffe. Certaines variétés sont plus fragiles et doivent être rentrées en hiver.

Régime alimentaire

Le carassin doré est omnivore. Il se nourrit préférentiellement de zooplancton, de larves d'insectes, de mollusques, de pousses de végétation et d'algues.

Reproduction

La maturité sexuelle est atteinte vers 2 ans pour les mâles et 3 ans pour les femelles. Il n'y a pas de véritable dimorphisme sexuel. Plantes. Il est aussi détritivore.



Figure 33 : photo d'un carassin doré

Les mâles présentent au moment de la ponte des « boutons de noce » sur les ouïes et les nageoires pelviennes. La reproduction se situe en mai-juin dans les eaux peu profondes à végétation dense et lorsque la température de l'eau atteint 20 à 22°C. Après une parade nuptiale mouvementée, une femelle va pondre de 150 000 à 250 000 œufs qui vont adhérer aux plantes. L'incubation va durer 4 à 8 jours.

Production

Sa chair n'est pas appréciée en France (à la différence des pays de l'est). Sa production est intéressante pour l'ornement. Dans ce cas, une maîtrise de son cycle biologique est importante. Sinon, le carassin doré peut avoir un intérêt pour la pêche car c'est un poisson très combatif.

Reproduction naturelle

Elle est possible dans de petits bassins abrités pourvus par endroits d'une végétation dense.

Reproduction contrôlée

Il faut disposer d'infrastructure hors sol permettant de contrôler un certain nombre de paramètres physico-chimiques indispensables pour la réussite d'une reproduction contrôlée. L'éclosion a lieu en général 5 jours après la fécondation et on peut nourrir les alevins avec des nauplies d'artémias, de la laitue séchée et émietée, des flocons réduits en poudre. Après 3 semaines, les jeunes poissons mesurent environ 1,5 cm acceptent la même nourriture que les adultes mais émietée. Certaines couleurs vont apparaître assez vite. Cependant certains poissons resteront bruns verts jusqu'à l'âge de 8 à 10 mois.

∞ LA CARPE COMMUNE

Nom scientifique : *Cyprinus carpio* (Linné, 1758)
 Classe : Poissons
 Famille : Cyprinidés

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Nom anglo-saxon : Common carp

Dénomination : Carpeau, carnaucier, grosse feuille, feuille ou seillée (carpe d'1 été), nourrain ou pénerd (carpes de 3 étés), kerpen.



Figure 34 : représentation d'une carpe commune à écailles *Cyprinus carpio*

Description

A partir de la souche originelle sauvage, différentes variétés ont été sélectionnées en Europe centrale au cours du 19^e siècle sur des critères de vitesse de croissance et de conformation du corps en particulier pour le filetage. Les 3 variétés principalement présentent dans l'ouest de la France sont la commune, la miroir, la cuir. D'autres variétés dites ornementales, les « Hi koï » obtenues initialement en Asie sont présentes aussi mais ne seront pas décrites ici.

La carpe à écailles

Le corps est allongé et trapu recouvert de grandes écailles disposées régulièrement. La bouche, protactile, est munie de fortes lèvres portant 4 barbillons. La carpe possède une seule dorsale longue et une anale courte. Le dos est brun vert et les flancs sont à reflets dorés et le ventre blanc à jaunâtre.

La carpe miroir

Le corps est plus trapu. Son dos est brun foncé. Ses couleurs sont les mêmes que celles de la carpe commune avec des flancs jaunâtres et dorés. Cependant, les carpes miroirs ont une écaillure incomplète. Le corps est en parti à nu avec une peau qui ressemble à du cuir et en parti muni de grosses écailles le long du corps. A noter qu'il existe une appellation de carpe royale, des carpes qui sont munies d'une seule rangée d'écailles sur le dos.

La carpe cuir

Le corps est robuste. Il est totalement dépourvu d'écailles.

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES



Figure 35 : photo comparative d'un carpe à écailles (bas) et d'une carpe miroir (Royale ou Hongroise).

En moyenne, les carpes ne dépassent pas le mètre pour 10 kg. Il n'est quand même pas rare de trouver des poissons de 10 à 20 kg. Certains sujets peuvent exceptionnellement dépasser les 30 kg. Les carpes ne vivent généralement pas plus de 20 ans.

Distribution

La carpe *Cyprinus carpio* est originaire d'Asie et plus précisément de la région de la mer Caspienne jusqu'au Danube. Elle fut introduite en Europe occidentale et en France par les romains entre le 1^{er} siècle et le 2^{ème} siècle après J.C.. Son expansion dans l'hexagone date du Moyen Age, dès le 10^{ème} siècle. Elle s'est largement répandue sur l'ensemble du territoire à l'exception des zones de montagne (Alpes, Pyrénées). Ce poisson osseux, au squelette entièrement ossifié, est le plus gros de nos cyprinidés.

Habitat et comportement

La carpe commune est un poisson typique des cours inférieurs et des milieux lenticules (étangs, bras morts, prairies inondées...). Elle se rencontre également dans les milieux saumâtres (<10g/l de sel) où elle peut effectuer son cycle biologique. Elle se complaît dans les milieux vaseux où la végétation est dense. Elle supporte de faibles concentrations d'oxygène dissous (jusqu'à 0,5 ppm) et préfère les eaux relativement chaudes (entre 15 et 25°C). C'est un poisson grégaire qui s'isole avec l'âge.

Régime alimentaire

La carpe commune est omnivore, planctonophage et benthophage à prédominance carnivore (larves d'insectes, mollusques, crustacés, vers...). Elle ne dédaigne pas les algues, les frais de poissons et les graines. Les grosses carpes recherchent même des petits poissons, des écrevisses et des moules d'eau dont elles brisent la coquille avec leurs dents pharyngiennes. La nourriture varie en fonction de l'âge, des saisons et des habitats.

FICHE N° 4 A

LA GESTION PISCICOLE

LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

La carpe se nourrit surtout au crépuscule. En hiver, dès que la température de l'eau est inférieure à 8-10°C, les carpes recherchent les eaux profondes, où elles se rassemblent en grand nombre. Durant cette saison, elles peuvent perdre jusqu'à 15% de leur poids.

La croissance des carpes est variable et dépend avant tout de la qualité de nourriture et de la durée de période de croissance. La prise de poids est rapide les premières années : 50g à 100g le 1^{er} été, 500 à 800 g le 2^e été et 1 à 2 kg au bout du 3^e été. La croissance est ralentie par une concentration d'individus importante ; une forte densité dans un étang favorise le nanisme. Il existe aussi une croissance différentielle entre les variétés. Les carpes miroir et cuir grandissent plus vite que la commune (jusqu'à 3 kg en un été). Plus la croissance est rapide plus les carpes sont hautes de corps. C'est même un critère de sélection pour la consommation.



Figure 36 : photo d'une carpe à écailles (T. MARTIN)

Reproduction

Les carpes communes deviennent mûres à partir de 2 ans pour les mâles et de 3 ans pour les femelles. La reproduction naturelle est assez tardive, entre mai et août dans nos régions, car elle nécessite une température de l'eau supérieure à 18°C. La reproduction des carpes donne lieu à des manifestations bruyantes. Le frai se déroule à l'aube, en eau peu profonde et de préférence dans les prairies inondées si elles sont accessibles.

Chaque femelle pond, parfois en plusieurs fois, entre 80 000 et 120 000 œufs par kg. Ces œufs, de 1,5 mm de diamètre, adhèrent à la végétation immergée. L'incubation dure 5 jours à 20°C. Les alevins, qui mesurent de 5 à 6 mm à l'éclosion, ne se détachent de leur support qu'au bout de 2 à 3 jours. Après la résorption de leur réserve vitelline, les premières proies ingérées sont généralement des rotifères et des microalgues. A partir de 2 cm, ils commencent à consommer des organismes benthiques.



Figure 37 : photo d'une jeune carpe (LORENZONI).

La carpe et le carassin peuvent s'hybrider et donner des individus stériles nommés « carpe de Kollar ». Ces poissons, aux caractères intermédiaires, sont très résistants et ont une croissance rapide.

Production

La carpe commune fait l'objet d'un élevage en France depuis plusieurs siècles. Des variétés comme la « miroir » et la « cuir » sont spécifiques de ce mode d'élevage. Deux types d'élevage sont utilisés : l'élevage extensif se rapproche d'une simple pêche, la seule intervention préalable étant l'empoissonnement. L'élevage semi extensif consiste à agir sur le

FICHE N° 4 A	LA GESTION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

milieu afin d'en améliorer la productivité par des amendements et par un contrôle de la végétation aquatique ainsi que par l'apport de nourriture afin d'augmenter le rendement. Ce dernier peut monter en France à 300-600 kg de poisson par hectare. Des élevages intensifs existent en Chine et Israël avec des rendements supérieurs à 10T/ha.

Croissance

- 1 été : 7 à 10 cm (25-100 g) "feuilles"
- 2 étés : 15 à 30 cm (200-350 g) "nourrains"
- 3 étés : 30 cm (1 à 2 kg)

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B

Reproduction contrôlée

La reproduction naturelle s'effectue à fleur d'eau dans la végétation.

La reproduction contrôlée est complètement maîtrisée. Il est possible de prélever les gamètes par massage abdominal (suite à un traitement hormonal) chez les reproducteurs des 2 sexes et ensuite de mettre en présence les gamètes. Toutefois, la reproduction en milieu naturel est efficace et généralement utilisée par les pisciculteurs qui mettent en présence un mâle pour deux femelles.

La reproduction aménagée peut se réaliser sur frayère Dubisch-Hofer ou étang de pose. De 1 à 3 pontes/ 100m². De 3-5 pontes à 10 pontes/ha sur grands étangs. Sex ratio M/F : 2/1.

La « Dubisch » est mise en eau le plus tard possible pour l'obtention de rotifères nécessaires au nourrissage des juvéniles.

Ensuite, les animaux sont mis dans des étangs de production de « feuilles » afin d'obtenir en fin de première année des feuilles de 20 à 50 grammes qui seront à leur tour mis dans des étangs à « nourrains ». En deuxième année, les carpes de 200 à 300 grammes seront mises dans les étangs pour le grossissement et l'obtention de carpes de consommation de 1 à 2 Kg.

∞ LA CARPE CHINOISE AMOUR BLANC

Nom scientifique : *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)

Classe : Poissons

Famille : Cyprinidés

Nom anglo-saxon : Grass carp, white amur

Dénomination : Amour blanc, carpe chinoise, carpe herbivore.



Figure 38 : représentation d'une carpe amour *Ctenopharyngodon idella*

Description

L'amour blanc présente un corps cylindrique plus élancé que les carpes communes. Elle s'en distingue aussi par sa courte nageoire dorsale inclinée vers l'arrière comme celle de la carpe argentée et implantée à l'aplomb des pelviennes. Ce poisson porte de grosses écailles bordées de noir. Le dos est gris vert nuancé de jaune, les flancs dorés et le ventre blanc crémeux. La tête massive se caractérise par un large front et une bouche aux lèvres dures. Il ressemble à un gros chevaîne.

Ce cyprinidé à croissance rapide (2 à 3 fois plus vite que la carpe commune) peut atteindre si le biotope est favorable (température >20°C) la taille de 1,5 m et peser jusqu'à 50 kg.



Figure 39 : photo d'une carpe amour *Ctenopharyngodon idella* (LUTRANOË)

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Distribution

L'amour blanc est originaire des grands fleuves d'Extrême-Orient de Chine et de Sibérie orientale telles que le Yang-Tsé-Kiang et le fleuve Amour. Elle a été introduite en France dans les années 1960. Leur introduction est légalement limitée dans les étangs classés en « eaux closes » ou en L. 431-7. Elle ne peut donc pas faire l'objet d'un lâcher dans une « eau libre » donc en rivières, fleuves ou barrages.

Habitat et comportement

Cette carpe comme d'autres carpes chinoises occupent et valorisent des niveaux laissés libres dans le réseau trophique en polyculture d'étang traditionnelle. Ce poisson vigoureux est capable de sauter hors de l'eau pour éviter un filet.

Régime alimentaire

Son régime alimentaire change avec l'âge. Au début de sa vie, la carpe Amour ou Amour blanc consomme du phytoplancton et du zooplancton puis à partir de 17 mm essentiellement des larves de chironomes. A 2 cm, elle commencera à se nourrir de macrophytes qui deviendront la totalité de son repas à partir de 5 cm (40 jours). A l'âge de 2 ans pour un poids supérieur à 1 kg, elle consomme préférentiellement des plantes tendres c'est-à-dire des algues filamenteuses, des lentilles d'eau et des parties tendres des plantes. Elle consommera la totalité d'une plante à partir de 4 ans en particulier des végétaux aquatiques comme du myriophylle, des élodées, des potamots et des nénuphars. Elle devient même omnivore si l'herbe se fait rare. L'Amour blanc a de nettes préférences alimentaires, certaines plantes n'étant jamais consommées (exp : jussie).

Elle peut consommer quotidiennement jusqu'à 20% à 40 % de son poids ce qui lui permet une croissance rapide si la température est élevée. Elle cesse son activité nutritive en dessous de 15°C.



Figure 40 : amour blanc

Reproduction

L'amour blanc atteint sa maturité sexuelle à 4 ans chez les mâles et 5 ans chez les femelles. **Elle se reproduit en eau courante. Ce poisson ne se reproduit que dans des cours d'eau chauds relativement large à forts courants.** Les principaux facteurs intervenant dans sa reproduction sont la température de l'eau, la vitesse du courant, le débit et la longueur du cours d'eau. En Europe, la carpe chinoise ne se reproduit pratiquement pas (en France pas du tout). La femelle pond 100 000 à 900 000 ovocytes en période estivale lorsque la température est comprise entre 20 et 25°C. Les œufs d'un diamètre de 4 à 5 mm sont semi pélagiques et donc flottent, entraînés par le courant. L'éclosion est d'autant plus rapide que la température est élevée. La période d'incubation peut durer une seule journée dans une eau à 28°-30°C, la température optimale étant comprise entre 22 et 26°C. Deux jours après l'éclosion, pour continuer leur développement, les jeunes larves doivent passer du cours d'eau à une zone calme.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Production

L'amour blanc ne peut pas être introduite dans une « eau libre ». Son introduction en étang est intéressante pour le contrôle d'une certaine végétation aquatique en particulier les macrophytes.

L'amour blanc peut aussi intéresser les pêcheurs.

Croissance

1 été : 10g

2 étés : 1 kg environ

3 étés : 3 kg

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B



Figure 41 : Jeune Amour blanc

Reproduction contrôlée

Comme elle ne se reproduit pas naturellement en France, il est donc nécessaire d'avoir recours à une reproduction artificielle. Le principe consiste à prélever des ovules sur la femelle préalablement traitée par injection d'extraits hypophysaires. Les ovules sont ensuite mélangés au sperme du mâle. Il faut que cette opération s'effectue rapidement. Le pourcentage de fécondation est d'environ 80% ainsi que le taux d'éclosion. Une femelle peut produire 35 000 alevins par kilo. Lorsque le sac vitellin des larves est résorbé, les alevins sont transférés en étang.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

∞ LA CARPE CHINOISE ARGENTEE

Nom scientifique: *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)

Classe : Poissons

Famille : Cyprinidés

Nom anglo-saxon : Silver carp

Dénomination : L'amour argenté, carpe argentée, carpe herbivore



Figure 42 : représentation d'une carpe argentée *Hypophthalmichthys molitrix*

Description

La carpe argentée a le corps haut et comprimé latéralement. Le dos est sombre, les flancs et le ventre gris chez les adultes et argentés chez les jeunes jusqu'au troisième été. La tête est large. La bouche supérieure est dépourvue de barbillon. L'œil est situé en dessous de la ligne médiane du corps. Les écailles sont petites.

Les plus gros animaux peuvent atteindre 60 kg (40 kg en France) pour trente ans de vie.

Distribution

La carpe argentée est originaire des cours d'eau tièdes et profonds des lacs de Chine et du bassin de l'Amour.

Habitat et comportement

Elle a été introduite en France dans les années 1970 pour lutter contre la prolifération de la végétation aquatique. On la retrouve dans des étangs, son introduction dans les « eaux libres » étant interdite.



Figure 43 : photo d'une carpe argentée

Régime alimentaire

La carpe argentée est phytoplanctonophage ce qui constitue son intérêt principal. La clarification des eaux contenant des amours argentés, vient du fait que, contrairement aux carpes non herbivores, elles ne consomment pas que le zooplancton mais du phytoplancton. La longueur du tube digestif atteint 12 fois celle de son corps. Comme l'amour blanc, elle digère mal la cellulose et seulement 50% de ce qu'elle ingère est réellement digéré. Le reste, sous forme de fécès, participe à l'enrichissement de l'étang.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

C'est sur ce principe que les pisciculteurs chinois obtiennent de hauts rendements en polyculture d'élevage.

Elle supporte moins bien les basses températures que l'amour blanc. Une bonne croissance est obtenue pour des températures supérieures à 20°C. La carpe argentée est sensible à l'asphyxie.



Figure 44 : photo d'une carpe argentée

Reproduction

La carpe argentée ne se reproduit pas en France. Dans son pays d'origine, le frai se déroule en été lorsque les températures dépassent les 23-24°C. L'âge de maturité est compris entre 3 et 5 ans. Les œufs (jusqu'à 500 000 par femelle) dérivent dans le courant comme pour l'amour blanc. Après résorption de leur sac vitellin, les alevins se déplacent vers les zones calmes des fleuves. A ce stade, ils se nourrissent de zooplancton. Lorsque leur taille dépasse 6 à 10 cm, ils changent de régime alimentaire, leur intestin s'allonge et ils deviennent phytoplanctonophages.

Production

L'intérêt principal réside dans la capacité de la carpe argentée à se nourrir de microalgues et de cyanobactéries et donc à limiter certains phénomènes d'eutrophisation.

Elle peut aussi présenter un intérêt pour la pêche.

Croissance

1 été : 10g

2 étés : 1 kg environ

3 étés : 3 kg

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B

Reproduction contrôlée

Comme elle ne se reproduit pas en France, il est donc nécessaire d'avoir recours à une reproduction artificielle. Le principe est le même que pour la carpe Amour.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

∞ LA CARPE CHINOISE MARBREE

Nom scientifique : *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845)

Classe : Poissons

Famille : Cyprinidés

Nom anglo-saxon : Bighead carp

Dénomination : Amour marbré, carpe marbrée, carpe herbivore



Figure 45 : photo d'une carpe marbrée *Hypophthalmichthys nobilis*

Description

La carpe marbrée ressemble à la carpe argentée mais sa tête est plus grosse et sa couleur est plus ou moins marbrée de brun rouge.

Des individus dépassant les 60 kg ont été trouvés.

Distribution

Comme les deux autres espèces de carpes chinoises, la carpe marbrée est originaire d'Asie et a été introduite en France dans les années 70.

Habitat et comportement

Elle a été introduite dans certains étangs et plans d'eau. Son introduction dans les « eaux libres » est interdite.

Régime alimentaire

La carpe marbrée se nourrit essentiellement de particules, détritiques et de zooplancton. Elle ne présente donc pas le même intérêt que les deux précédentes carpes chinoises. C'est une concurrente pour la carpe miroir.



Figure 46 : photo d'une carpe marbrée (YANG SWEE LING)

C'est une espèce exigeante vis-à-vis de l'oxygénation de l'eau. Elle a une bonne croissance pour des températures supérieures à 20°C.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Reproduction

La carpe marbrée a besoin de courant et de hautes températures soit 25°C pour sa reproduction. Elle ne se reproduit pas en France. L'âge de maturité intervient vers 6-8 ans. La femelle peut produire de 50 000 à 60 000 œufs par kg.

La carpe marbrée peut s'hybrider avec la carpe argentée donnant l'amour royal.

Production

Son introduction ne présente pas d'intérêt pour l'élevage. La carpe marbrée s'avère même être une concurrente de la carpe commune. Elle peut présenter un intérêt pour la pêche.

Cependant, elle est moins intéressante que les 2 autres carpes chinoises.

Croissance

1 été : 10g

2 étés : 1 kg environ

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B

Reproduction contrôlée

Comme elle ne se reproduit pas en France, il est donc nécessaire d'avoir recours à une reproduction artificielle. Le principe est le même que pour l'amour blanc.

L'ECREVISSE A PATTES GRÊLES

Nom scientifique:	<i>Astacus leptodactylus</i> (Eschscholtz, 1758)
Classe :	Crustacés
Famille :	Astacidés
Nom anglo-saxon :	Galician crayfish, danube crayfish
Dénomination :	Ecrevisse turc, écrevisse européenne.



Figure 47 : représentation d'une écrevisse à pattes grêles *Astacus leptodactylus*

Description

L'écrevisse à pattes grêles a une carapace de couleur marron orangée à brun olivâtre selon le milieu. Les pinces sont « effilées » d'où le nom de « pattes grêles ». L'écrevisse se caractérise en arrière par un abdomen segmenté et en avant par un céphalothorax (tête et tronc) où s'insèrent les cinq paires de pattes dont la première constitue les volumineuses pinces de préhension. Le céphalothorax est très développé et les flancs sont couverts d'épines. La tête se termine par une pointe caractéristique, le rostre.

Une étape est caractéristique des crustacés, c'est la mue. La carapace rigide interdisant toute croissance, l'écrevisse doit s'en extraire pour grandir. La mue libère un animal mou, dont la croissance rapide est provoquée par absorption de l'eau. Les téguments sont ensuite recalcifiés. Ainsi, la courbe de croissance de l'écrevisse se caractérise par une forme en escalier. L'animal venant de muer est plus vulnérable au cannibalisme et à la prédation exercée par d'autres espèces.

Sa taille variera de 80 à 120 mm. Des individus peuvent atteindre 160 mm chez la femelle et 200 mm chez le mâle avec un poids maximum d'une centaine de grammes.

La longévité de l'écrevisse dépend de la croissance. Plus la croissance est rapide grâce à des températures élevées, plus la durée de vie est faible. La durée de vie moyenne est de plusieurs années.

Distribution

L'écrevisse à pattes grêles est originaire de Galicie, région des Carpates entre l'Ukraine et la Pologne. Elle a été introduite en France à partir des années 60. Elle est considérée maintenant comme autochtone.

Habitat et comportement

Elle habite les eaux calmes à fonds sablo-vaseux des zones stagnantes des grands fleuves, lacs, plans d'eau et étangs. Comme pour les crustacés en général, l'eau doit être de bonne qualité, oxygénée et pas trop chaude. Elle résiste au froid l'hiver grâce à de petits terriers qu'elle creuse.

Cette écrevisse a une vie diurne plus active que celle d'autres espèces qui sont plutôt nocturnes.



Figure 48 : photo d'une écrevisse à pattes grêles (APEPEA)

Régime alimentaire

Son régime est omnivore et détritivore. Ayant un odorat hyper développé, elle repère rapidement un cadavre de poisson, un granulé de nourriture inaccessible pour les poissons.

Les larves (une dizaine de mm) effectuent leur première mue une dizaine de jours après l'éclosion. Le développement larvaire s'effectue par mues successives. En septembre, la larve est devenue un juvénile atteignant environ 60 mm. La croissance ne reprend qu'au printemps suivant et le juvénile deviendra un adulte après une série de 5 mues.

Reproduction

Figure 50 : photo d'une femelle grainée (APEPEA)



Figure 49 : photo de larves d'écrevisses (APEPEA)

L'écrevisse à pattes grêles est mûre à partir de 75 mm soit dès la fin du deuxième été. Les adultes s'accouplent en novembre-décembre. Le mâle maîtrise la femelle, la renverse et dépose les spermatophores (poches contenant les spermatozoïdes) sous le thorax de celle-ci. La femelle s'abrite plusieurs jours. La ponte des ovules intervient après cette période et est précédée de l'émission d'une substance gélifiée. Les ovules se fixent ainsi aux pattes abdominales de la mère qui libère alors les spermatozoïdes.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

La fécondation est donc externe. La femelle porte 50 à 200 œufs et les incubent 6 mois. L'éclosion a lieu en mai-juin selon la température. De nombreuses larves de moins de 10 mm apparaissent fixées aux pattes abdominales de la mère pendant une dizaine de jours. Les larves de phase I se nourrissent de leur réserve.

Production

L'écrevisse à pattes grêles présente un intérêt à l'élevage pour la consommation humaine. La production d'écrevisse à pattes grêles peut se faire en étangs en obtenant une taille commerciale en 2 ou 3 ans. Cependant, on ne peut pas associer d'autres espèces piscicoles que le gardon.

Croissance

6 mois : 45-70 mm

2 étés : 70 à 120 cm

3 étés : 95-150 cm

Reproduction contrôlée

Il faut respecter certaines caractéristiques :

- avoir un étang vidangeable si possible alimenté par une source,
- un dispositif de pêche efficace,
- un étang sans poissons, exclusivement réservé à l'écrevisse. A noter une polyculture avec du gardon ou du carassin a peu ou pas d'influence sur les écrevisses.
- un environnement préservé des pollutions organiques ou chimiques,
- et enfin l'application de consignes simples de prévention sanitaire.

Aucune nourriture extérieure n'est apportée, les écrevisses se nourrissent sur la base du réseau trophique de l'étang. La vidange de l'étang est annuelle et chaque cohorte fait l'objet d'une pratique précise afin d'optimiser les rendements avec une phase de reproduction, de nurserie et de grossissement ce qui représente environ 5 à 6 mois d'incubation et au moins 18 mois de développement.

Cette gestion implique un étang d'accouplement compris entre 100 et 1000 m², un étang de nurserie de 1000 à 2000 m² et un étang de grossissement de 2000 m² à 1 hectare.

Cependant, un seul étang peut suffire pour une petite production : les adultes sont récoltés lors de la vidange qui a lieu 2 ans après l'ensemencement des premiers géniteurs. Un groupe d'individus reproducteurs est alors prélevé pour ensemenecer l'étang et produire une nouvelle génération.

Les autres caractéristiques d'élevage sont disponibles dans le « guide des bonnes pratiques pour la production d'écrevisses à pattes grêles en étangs » (voir bibliographie).

∞ L'ÉPINOCHÉ

Nom scientifique :	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linné, 1758)
Classe :	Poissons
Famille :	Gastérostéidés
Nom anglo-saxon :	Three-spined stickleback
Dénomination :	Savetier, épinglotte, gordonnier, crebot-varlet, darselet, digart, étrangle-chat, épinaude.....



Figure 51 : représentation d'une épinoche mâle en période de reproduction (haut) et d'une épinoche femelle (bas).

Description

Le corps est allongé et latéralement comprimé. La tête porte des grands yeux. Le museau est pointu et se termine par une bouche armée de nombreuses petites dents. Le dos est gris-bleu, les flancs gris-métallique et le ventre blanc. En parade nuptiale, le mâle a le dos vert-bleu, la gorge et la poitrine rouge, les nageoires dorsales et anales foncées.



Figure 52 : photo d'une épinoche

Le corps ne possède pas d'écailles mais il est protégé par une rangée de plaques osseuses le long de la ligne latérale. 2 à 5 épines (en général 3) espacées sont présentes sur le dos et en avant de la dorsale. Les nageoires pelviennes sont des épines.

Il existe plusieurs formes d'épinoches (Trachura, Hologymnura, Gymnura etc.) selon les latitudes. Elles se différencient par l'aspect de leur cuirasse. Il existe aussi des formes dulcicoles sédentaires et des formes d'eaux saumâtres qui migrent.

La taille moyenne est d'environ 4 à 8 cm voire jusqu'à 10 à 12 cm pour les formes marines.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Distribution

L'épinoche se retrouve en Europe sous différentes formes ainsi qu'en Afrique. Elle est présente presque partout en France sauf dans les régions montagneuses et dans certains départements du sud comme le Var et la Corse.

Habitat et comportement

L'épinoche se retrouve aussi bien dans les fleuves que dans les étangs. Elle fréquente les eaux stagnantes ou peu courantes chaudes ou froides. Elle fréquente aussi les eaux saumâtres voire marines des littoraux pour les formes migratrices. Elle affectionne les zones calmes riches en végétation.

C'est un poisson grégaire qui se déplace en bancs. L'épinoche devient solitaire au moment de la reproduction. Il existe des formes sédentaires qui vont tout le temps rester en eau douce et des formes migratrices.

Régime alimentaire

L'épinoche est carnivore et très vorace. Elle se nourrit préférentiellement d'animaux benthiques comme du zooplancton, des crustacés, des larves de chironomes mais aussi des œufs et des alevins de poissons.

L'épinoche, qui n'hésite pas à manger ses congénères ainsi que parfois sa descendance, sert de modèle aux scientifiques pour l'étude du cannibalisme chez le poisson.

Reproduction

L'épinoche atteint sa maturité sexuelle à l'âge de 2 ans. La reproduction a lieu de mars à juillet. Les formes migratrices (anadromes) remontent alors les cours d'eau pour frayer en eau douce. Le mâle construit alors un nid sur le fond à l'aide de fibres végétales qu'il lie entre elles avec un produit sécrété par ces reins.



Figure 53 : photo d'un couple d'épinoches

A l'aide d'une parade nuptiale, il attire successivement plusieurs femelles dans le nid, les incite à pondre puis les chasse. Les œufs (100 à 400 par femelle) sont veillés de manière agressive par les mâles. L'incubation dure 4 à 10 jours. Après le frai, une grande partie des géniteurs meurt.

Production

C'est une espèce qui ne présente pas d'intérêt à l'élevage. Elle peut représenter une menace en trop grand nombre car elle se nourrit d'œufs et d'alevins. Néanmoins, elle reste peu retrouvée en étangs de la région et présente un intérêt environnemental comme indicateur biologique.

Elle peut même se pêcher avec des petits hameçons.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

∞ LA GAMBUSIE	Nom scientifique : <i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard, 1853)
	Classe : Poissons
	Famille : Poeciliidés
	Nom anglo-saxon : Western mosquitofish
	Dénomination : Gambouse, gambuse, guppy sauvage etc..

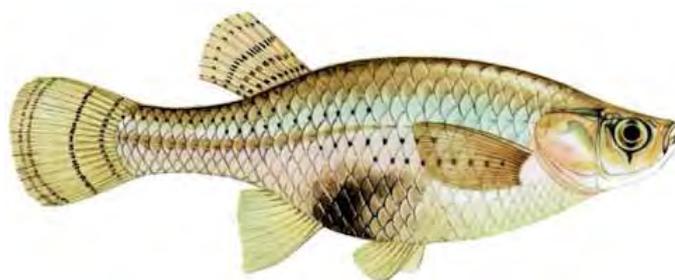


Figure 54 : représentation d'un gambusie.

Description

La gambusie est un poisson de petite taille (3 à 7 cm), caractérisé par sa nageoire dorsale très reculée. La bouche est petite, horizontale et tournée vers le haut. En général, les femelles sont plus grandes que les mâles (7 cm et 3 à 4 cm). Dans certains cas, elle peut être confondue avec la bouvière.

Distribution

Cette espèce est originaire du sud des Etats-Unis et d'Amérique centrale. Elle a été introduite en Corse en 1924 et sur le continent de 1927 à 1931 pour lutter contre le paludisme en utilisant son régime insectivore et son fort taux de reproduction contre la prolifération des larves d'insectes. Actuellement, cette espèce est très largement présente sur l'ensemble de la frange littorale de la mer Méditerranée et sur celle de l'Atlantique jusqu'au nord de l'estuaire de la Loire.

Une deuxième espèce de Gambusie *Gambusia holbrooki* (Eastern mosquitofish) est présente en France.

Habitat et comportement

La gambusie affectionne les eaux calmes et peut supporter de grandes variations de la température (3 à 30°C), de la teneur en oxygène dissous ou de la salinité. Néanmoins, elle reste sensible à des températures froides ce qui explique une présence plutôt dans les départements littoraux de la région. C'est un poisson qui aime vivre en banc

Régime alimentaire

Son régime alimentaire est essentiellement constitué d'octobre à mai, principalement de crustacés, et de juin à septembre d'insectes aquatiques. Son régime comporte aussi du zooplancton, divers mollusques et arthropodes aquatiques, des débris, des juvéniles de poissons. Le menu varie en fonction du sexe, de la taille, de la saison et du milieu.

Reproduction

La gambusie est le seul poisson vivipare de nos eaux douces. La nageoire anale des mâles est transformée en organe copulateur. Le mâle est de petite taille avec un corps fin et élancé. La femelle est plus grande et plus ronde.



Figure 55 : photo d'un couple de gambusies (www.chinabiodiversity.com)

Production

C'est une espèce qui ne présente pas d'intérêt à l'élevage en étang. Sa présence ne pose pas de problème sauf en trop grand nombre car elle se nourrit d'œufs et d'alevins. Dans ce cas, une simple régulation par l'apport de carnassiers suffira.

Elle peut se pêcher très facilement avec une épuisette.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

∞ LE GARDON

Nom scientifique :	<i>Rutilus rutilus</i> (Linné, 1758)
Classe :	Poissons
Famille :	Cyprinidés
Nom anglo-saxon :	Roach
Dénomination :	Gardon blanc, vangeron, blanchet, échatout, roche etc..



Figure 56 : représentation du gardon *Rutilus rutilus*.

Description

Le corps est élancé. La nageoire dorsale est à l'aplomb des pelviennes à la différence du rotengle (voir fiche rotengle). Les nageoires pelviennes et l'anale sont d'une teinte rouge brique peu marquée. Ce petit cyprinidé argenté a le dos vert foncé avec un éclat bleuté, les flancs gris argentés aux reflets jaunes et le ventre légèrement rosé. Les yeux sont rougeâtres. La bouche, étroite et terminale, est munie de 5 à 6 dents pharyngiennes disposées en une seule rangée. Chez les mâles, en période de frai, des tubercules coniques (boutons de noces) sont présents sur tout le corps, surtout sur la partie antérieure.

D'une taille moyenne d'une vingtaine de centimètres, le gardon peut atteindre au bout d'une dizaine d'années une taille de 35 centimètres et un poids d'un kilo.

Il existe une confusion possible avec le rotengle et secondairement pour les individus plus petits avec le chevaine, la vandoise, l'able ou l'ablette.

Distribution

Le gardon est originaire du continent européen. Ce petit cyprinidé (20 centimètres en moyenne) est probablement le poisson le plus commun du bassin européen.

Habitat et comportement

Il est eurytherme (tolérance température) et euryhalin (tolérance salinité) et se rencontre même dans les estuaires et quelques mers intérieures.

Grégaire, les gardons vivent en bancs, les jeunes près des berges et les adultes plus au large. Ils fréquentent de préférence les eaux faiblement courantes ou stagnantes et se plaisent dans les eaux riches en végétation immergée.

Régime alimentaire**Figure 57 : photo de gardon (J. JENSEN)**

Poisson omnivore, le gardon consomme aussi bien des proies animales (larves d'insectes, mollusques) que végétales (algues filamenteuses, débris) mais aussi le plancton en général. Il peut consommer aussi certaines espèces de cyanobactéries (exemple *Aphanizoménon*). A noter qu'il accepte une alimentation artificielle même au stade alevin.

Reproduction

Cette espèce est mature vers l'âge de 2-3 ans. Elle se reproduit entre avril et juin quand la température de l'eau dépasse les 10°C. Le frai est collectif. La fécondité relative est de 200 000 à 300 000 œufs. La femelle pond dans la végétation sur les berges et sur les graviers, racines etc...En fonction de la température de l'eau, les alevins apparaissent au bout de 5 à 10 jours.

Le gardon peut s'hybrider avec d'autres espèces de cyprinidés comme la brème, le rotengle (voir fiche Rotengle) et secondairement avec le chevaîne, l'ablette et le hotu.

**Figure 58 : photo de gardon (R. OFFERMANS).****Production**

Espèce de « base » dans la production piscicole d'étang, le gardon est utilisé pour :

- le repeuplement (pêche à la ligne, poisson fourrage des carnassiers),
- le vif pour la pêche des carnassiers,
- le fourrage de carnassiers.

Croissance

1 été : 6 à 10 cm (2-8g)

2 étés : environ 15 cm (15-30 g)

3 étés : plus de 20 cm (plus de 50 à 100g)

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B

Reproduction contrôlée

- Sur étangs frayères : 30 adultes de plus de 200g/ha.

- Environ 50 Kg de reproducteurs par hectares dans des bassins fertilisés pour un bon développement des alevins.

- Ponte par série d'ovulations partielles, dans la végétation ou sur supports artificiels.

- Incubation 10 j à 16°C. Les alevins réalisent leur résorption en 48 heures.

∞ LE GOUJON

Nom scientifique :	<i>Gobio gobio</i> (Linné, 1766)
Classe :	Poissons
Famille :	Cyprinidés
Nom anglo-saxon :	Gudgeon
Dénomination :	Boffi, chabroua, gofi, gouvion, goyon, troga, kress etc

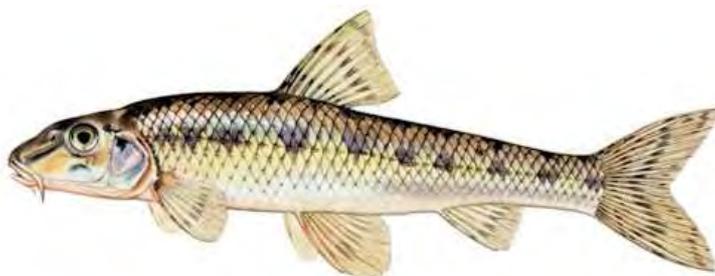


Figure 59 : représentation du goujon *Gobio gobio*

Description

Le corps du goujon est allongé et couvert de grandes écailles. Son dos, légèrement bossu, est porteur d'une courte mais haute nageoire. Cette dernière ainsi que la nageoire anale ont des taches noires. Le dos varie du gris jaunâtre au brun verdâtre. Les flancs plus clairs sont marqués de taches brunes, également réparties sur toute la longueur de la ligne latérale. Le ventre grisâtre plus ou moins jaune, rose ou bleu, porte des reflets argentés. La tête, longue et massive, se termine par un museau rond et une bouche protactile munie à ces commissures de deux barbillons.

La durée de vie est assez brève 4 à 5 ans. Il mesure en moyenne 10 à 15 cm voire 20 centimètres pour un poids d'environ 220 grammes.

Distribution

Le goujon occupe une grande partie de l'Europe. Il fait partie des espèces autochtones françaises.

Habitat et comportement

Ce poisson grégaire, témoin d'une bonne qualité des eaux, abonde dans certaines régions. Ce poisson benthique affectionne les eaux claires et fraîches. Il préfère les fonds sableux ou limoneux près des berges riches en matières organiques. Il s'adapte très bien en étang et les lacs à fonds de pierre, de gravier ou de sable.



Figure 60 : photo d'un goujon *Gobio gobio*

C'est une espèce à forte résilience écologique. L'effectif de ses populations est soumis à de fortes variations interannuelles.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Régime alimentaire

Les alevins se nourrissent d'abord d'animaux microscopiques puis s'intéressent aux larves de crustacés et d'insectes (chironomes). Leur croissance est rapide si le milieu est favorable.

Grâce à ses barbillons sensoriels, ce petit carnassier benthique détecte ses proies et surtout les vers, les larves d'insectes, les mollusques, le frai de poissons et les petits crustacés. Il peut se nourrir également de végétaux et notamment d'algues filamenteuses.

Reproduction



La maturité sexuelle est atteinte à 2 ans. L'ovulation a lieu quand la température de l'eau est comprise entre 15 et 20°C. Le goujon se reproduit de mai à juin parmi les pierres et la végétation des eaux courantes. A ce moment, les mâles se couvrent de « boutons nuptiaux » et la femelle dépose, en plusieurs fois, entre 1000 et 15 000 œufs d'1,5 mm de diamètre agglutinés en paquets. La durée d'incubation dure de 1 à plusieurs semaines.

Figure 61 : photo d'un goujon *Gobio gobio* (T. STEFANOV)

Production

Le goujon présente un intérêt pour l'élevage et la pêche.

Le goujon peut faire l'objet d'un élevage en partie contrôlé.

Croissance (lente)

1 été : 5 à 7 cm (1-2 g)

2 étés : 8 à 10 cm (10 g)

La croissance du mâle est inférieure à celle de la femelle. Ce poisson grandit lentement.

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B

Reproduction contrôlée

Les phases de reproduction et d'élevage larvaire semblent bien maîtrisées. La reproduction naturelle du goujon se déroule sur une courte période. Pour qu'un élevage de géniteurs produise toute l'année en bassin ou en étang, il est nécessaire de contrôler le cycle sexuel de l'espèce ce qui demande des installations et des techniques spécifiques.

∞ LA GREMILLE

Nom scientifique:	<i>Gymnocephalus cernua</i> (Linné, 1758)
Famille	: Cyprinidés
Classe	: Poissons
Nom anglo-saxon	: Pope
Dénomination	: Perche goujonnière, acérine, goujonnée, grémillet, perche gardonnée, perchot, grimau, greuillet



Figure 62 : représentation d'une grémille *Gymnocephalus cernua*.

Description

La grémille a un corps allongé et légèrement bossu. Le dos et les flancs sont vert-gris parsemés de taches noires. Le ventre est plus clair. Les nageoires caudales et dorsales portent des macules sombres alignées. L'opercule se termine par une épine dure. Le préopercule est finement dentelé. La partie antérieure de la nageoire dorsale est soutenue par 12 à 16 rayons épineux. Le corps est souvent recouvert d'un mucus épais.



Figure 63 : photo d'une grémille

La taille moyenne n'atteint guère plus d'une douzaine de centimètres après 5-6 ans (10 à 20 cm). Le poids maximum est compris entre 300 et 400 grammes. La grémille peut vivre jusqu'à 10 ans.

Distribution

L'aire de répartition initiale de la Grémille couvre le nord et l'est de l'Europe. Présente d'abord dans l'est de la France, elle gagne dès le début du 19^e siècle les bassins de la Seine et de la Loire puis l'ouest, le centre dans les années 1960-1980.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Habitat et comportement

La grémille vit dans les eaux profondes des grands cours d'eau, des lacs, des lagunes et des étangs.

Ce poisson vit généralement en bancs. Carnassier, il s'active surtout le jour à la recherche de sa nourriture.

Régime alimentaire

Le régime alimentaire de la grémille est omnivore. Elle se nourrit essentiellement de vers, de larves d'insectes, de mollusques d'œufs et d'alevins de poissons. Sa réputation de « dévoreuse » d'œufs d'autres poissons lui confère une mauvaise image.

Reproduction



Figure 64 : photo d'une grémille

La maturation sexuelle est atteinte à l'âge de 1 à 2 ans. La grémille se reproduit de mars à juin quand la température de l'eau atteint 10 à 15°C. Les grémilles se rassemblent alors en grand nombre pour le frai dans les eaux peu profondes. Les ovules (40 000 à 100 000 par femelle) sont pondus en longs cordons gélatineux qui adhèrent sur les pierres et la végétation. L'incubation dure une dizaine de jours après la fécondation.

Production

De faible valeur commerciale en raison de sa petite taille, la grémille ne fait l'objet d'aucune pêche particulière malgré une chair assez fine à savourer. Son introduction en étang est plutôt à éviter par rapport à sa grande capacité de multiplication au détriment d'autres espèces plus intéressantes à élever.

∞ L'IDE MELANOTE

Nom scientifique:	<i>Leuciscus idus</i> (Linné, 1758)
Famille :	Cyprinidés
Classe :	Poissons
Nom anglo-saxon :	Orfe
Dénomination :	Gardon rouge, orfe



Figure 65 : dessin d'un ide mélanote *Leuciscus idus*.

Description

Le corps est allongé. Le dos légèrement bombé est vert foncé, le flancs sont plus clairs et argentés et le ventre blanc.



Figure 66 : photo d'un ide mélanote

Les nageoires pectorales, pelviennes et anales sont rosées. La bouche est étroite, l'oeil jaune et les écailles sont petites.

L'ide mélanote peut être facilement confondu avec un gardon ou un rotengle ou encore un chevesne surtout lorsqu'il est petit. La taille adulte moyenne varie de 30 à 90 cm.

A noter qu'une variété ornementale dorée existe et qu'elle est dénommée *orfe doré* ou *ide doré* (voir figure 67).



Figure 67 : photo d'un ide mélanote doré

La taille moyenne de 30 à 50 cm peut atteindre exceptionnellement 1 mètre pour un poids de 3 à 4 kg max. Sa durée de vie est d'environ 20 ans.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Distribution

L'ide mélanote est une des espèces communes des grands cours d'eau et des lacs de l'Europe centrale et orientale. En 1930, l'ide n'était pas recensé au nombre des espèces de la faune ichtyologique de France et ne se trouvait qu'en pisciculture. Il était cependant signalée dans le Rhin, la Moselle et la Somme. Plus récemment, il a été retrouvé dans le bassin de la Loire. L'ide est maintenant considéré comme allochtone du peuplement ichtyologique de France.

Cette espèce est susceptible de bénéficier de mesures de protection prise dans le cadre d'un arrêté de biotope (8/12/88).

Habitat et comportement

L'ide mélanote fréquente les eaux courantes ou stagnantes, fraîches, claires et peu profondes. Il peut fréquenter les eaux saumâtres.

Régime alimentaire



Figure 68 : photo d'un petit ide

L'ide vit en bancs. Il peut vivre dans une eau avec une température comprise entre 4 et 28°C.

Jeune, l'ide consomme des végétaux, des crustacés, des mollusques et des larves d'insectes. Adulte, il devient uniquement carnivore.

Reproduction

La croissance jusqu'à la maturité sexuelle est lente soit environ 5 à 7 ans. Les ides, qui vivent en bancs, remontent le cours du fleuve pour frayer. La période du frai est comprise entre avril et juin quand l'eau atteint une température de 18°C. La femelle pond ses ovules (40 000 à 200 000 par femelle) en eau peu profonde parmi les pierres et la végétation. L'incubation dure 2 à 3 semaines. Les alevins passeront ensuite un an dans les zones lentes du fleuve.

Production

L'ide mélanote est souvent confondu avec le gardon notamment dans les jeunes stades. Son intérêt comme vif est aussi intéressant. La variété dorée présente un intérêt ornemental.

∞ LA LOCHE D'ÉTANG

Nom scientifique:	<i>Misgurnus fossilis</i> (Linné, 1758)
Classe :	Poissons
Famille :	Cobitidés
Nom anglo-saxon :	Loach, weatherfish, slampiskane
Dénomination :	Misgurne, kerliche, loche baromètre



Figure 69 : représentation d'une loche d'étang *Misgurnus fossilis*

Description

Le corps est cylindrique et allongé. Le dos est brun. Les flancs bruns jaunâtres sont traversés par plusieurs bandes foncées longitudinalement. Le ventre est blanchâtre. La tête est fine. La bouche étroite est entourée de 10 barbillons sensoriels, 4 sur la mâchoire supérieure, 6 sur la mâchoire inférieure. La loche d'étang se distingue donc de la loche franche et de la loche de rivière qui ne possèdent que 6 barbillons. La nageoire caudale est arrondie, la ligne latérale incomplète.

La loche d'étang peut atteindre en moyenne 20 à 30 cm à 3 ou 4 ans. C'est la plus grande des loches.



Figure 70 : photo d'une loche d'étang

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Distribution

La loche d'étang est une espèce autochtone mais plutôt présente dans le nord est de la France. Sa présence dans l'ouest de la France (Maine et Loire, Sarthe) est néanmoins mentionnée depuis le 19^e siècle.

Cette espèce est susceptible de bénéficier de mesures de protection prise dans le cadre d'un arrêté de biotope (8/12/88) ce qui est le cas dans certaines zones classées Natura 2000 dans le centre est de la France.

Habitat et comportement

La loche d'étang fréquente les eaux stagnantes et peu profondes à fond vaseux notamment de lacs, de mares et d'étangs. La raréfaction de cette espèce est en partie due à la dégradation de ces habitats et des zones humides en général.



Figure 71 : photo d'une loche d'étang

La loche d'étang est plutôt active la nuit. C'est un poisson lucifuge. Durant la journée, elle reste enfouie dans la vase. C'est un poisson très résistant en vivant dans des eaux chaudes et très pauvres en oxygène. La loche possède deux types de respiration, l'une branchiale l'autre intestinale. En effet, en situation anoxique (sans oxygène), la loche est capable d'avaler de l'air (rejeter au niveau de l'anus) et l'oxygène est absorbé au passage de l'intestin. Elle s'active en particulier lors d'une baisse de pression atmosphérique d'où son surnom de « poisson du temps ».

Régime alimentaire

Son régime alimentaire est de type omnivore. La loche d'étang se nourrit aussi bien de mollusques, de larves d'insectes, de petits crustacés que de débris de végétaux.

Reproduction

La reproduction a lieu en avril-juin parmi la végétation des eaux profondes. L'incubation dure 9 à 10 jours. Les larves naissent avec des branchies externes.

Production

Elle ne présente pas d'intérêt ni pour l'élevage ni pour la pêche. Néanmoins, sa présence ne pose pas de problème et présente même un intérêt environnemental.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

∞ LA PERCHE

Nom scientifique : *Perca fluviatilis* (Linné, 1758)
Classe : Poissons
Famille : Percidés
Nom anglo-saxon : Perch
Dénomination : Perco, perchot, percheaude, perchat, pierche, boyat, perchette, hurlin.



Figure 72 : représentation d'une Perche *Perca fluviatilis*

Description

Ce poisson possède un corps allongé se renflant dans la partie antérieure au niveau de la nageoire dorsale. Avec l'âge, les poissons, d'abord fuselés, deviennent plus trapus, la partie dorsale s'épaississant. Les deux nageoires dorsales sont juxtaposées. La postérieure se prolonge loin en arrière jusqu'au niveau de la nageoire anale. L'opercule a une forte épine sur son bord extérieur. La bouche, dépourvue de canines, présente de petites dents uniformes sur les deux mâchoires. Le corps est couvert d'écailles, le rendant râpeux au toucher. Le dos est d'un vert plus ou moins foncé se fondant progressivement vers un ventre gris blanchâtre. Cinq à sept bandes verticales vertes noirâtres strient la robe à partir du dos. Les nageoires pelviennes, anales et parfois caudales sont rouge oranges. Il n'y a pas de caractères sexuels visibles.



Figure 73 : photo d'une Perche (J.C. POIRET)

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Les perches font environ 10 cm (10 g) à 1 an, 13 à 15 cm (20 à 40 g) à 2 ans. Les tailles moyennes sont de 30 à 40 cm pouvant atteindre 50 cm pour 4 kg maxi. La femelle a une croissance plus forte que le mâle. Elles vivent habituellement 5 à 7 ans même si certains sujets ont pu atteindre les 20 ans.

Distribution

L'aire de répartition de la perche couvre l'ensemble de l'Europe et de la Russie à l'exception des régions chaudes du sud de l'Italie, de l'Espagne et de la Grèce. Autochtone en France, elle a été introduite en Corse en 1970.

Habitat et comportement

La perche vit jusqu'à 1 000 mètres d'altitude dans toutes les eaux libres ou stagnantes. Elle peut coloniser même l'amont des cours d'eau. La qualité de l'eau doit être bonne avec des conditions limites pour la survie fixées à 10 g/l pour la salinité, 1,1 à 1,3 ppm à 16°C et 2,2 ppm à 20-25 °C pour l'oxygène dissous et enfin à 31°C pour la température.

C'est un poisson grégaire qui a une activité diurne (aucune activité la nuit) et qui chasse en bandes dès le lever du jour. Seuls, les poissons de grandes tailles sont solitaires.

Régime alimentaire

Les perches sont des chasseurs visuels opportunistes. Les larves se nourrissent au bout de quelques jours, alors que le sac vitellin n'est pas encore totalement résorbé. Au début, les jeunes alevins ne mangent que du zooplancton (rotifères puis daphnies, copépodes). Le cannibalisme est très fréquent chez les perches. Il apparaît chez les juvéniles dès 2,5 cm. Mais ce sont surtout les adultes qui exercent une forte prédation sur leur descendance.

Plus grands, ils mangent aussi des larves d'insectes, des petits crustacés mais d'autres espèces de poissons et des écrevisses.

Le taux de remplissage de l'estomac est maximum durant l'été. La croissance est alors forte car la température de l'eau est élevée. La croissance sera réduite ou stoppée dès que la température descendra en-dessous de 8 à 15°C selon les auteurs.



Figure 74 : photo d'une jeune Perche (J. JENSEN)

Le nanisme observé chez les perches résulte d'un manque de nourriture disponible, en cas de fortes populations après une très bonne reproduction ou si la qualité de l'eau se modifie (eau plus propre ou au contraire dégradée). Une nourriture insuffisante entraîne une mortalité hivernale et printanière élevée pour les poissons n'ayant pas les réserves suffisantes pour surmonter cette période critique. Il n'est d'ailleurs pas rare de voir de nombreuses perches mourir après la reproduction.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Reproduction

Les sujets mâles ont une maturité sexuelle dès la fin de la première année. Les femelles ne sont mûres qu'à l'âge de 2 ans. Même si la reproduction a lieu au printemps à partir d'avril jusqu'à la mi juin, la maturation des gonades aura commencé dès l'automne précédent avec comme conséquence une grande consommation énergétique en hiver et des mortalités importantes si ces besoins ne sont pas couverts.

La photopériode et l'accroissement des températures (10°C) sont les déclencheurs de la reproduction. La femelle accroche et déroule sur des plantes ou des branches un ruban contenant 100 000 à 200 000 ovules par kg de poisson réunis par un mucus. Plusieurs mâles viennent alors les féconder. Quinze jours d'incubation sont nécessaires pour une température de l'eau comprise entre 10 et 18°C pour l'éclosion. Les larves munies de leurs poches vitellines sont d'une taille de 5 mm environ. La phase critique correspond au gonflement de la vessie natatoire.

Production

La perche représente une petite production en pisciculture extensive en étang dans la Région des Pays de la Loire. Dans les étangs assez grands, elle est souvent associée aux brochets. Au moment de la pêche, ses nageoires très épineuses provoquent des blessures aux autres poissons.

Croissance

Elle dépend beaucoup de la quantité de nourriture disponible.

1 été : 5-8 cm (4-8g)

2 étés : 10-12 cm (10-20g)

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B

Reproduction contrôlée

Pour une reproduction « naturelle », il faut maintenir près des bords des coins de végétation ou des cailloux.

En reproduction « contrôlée, il faut avoir des petits étangs dans lesquels on mets 2 couples/ha ou dans des bacs 10 géniteurs /m³ avec des supports de ponte près de la surface.

Remarque : Dans les plans d'eau, les perches sont atteintes de nanisme par manque d'espace. Il est alors indispensable d'effectuer régulièrement des pêches et trier les poissons nains dont la production est très importante. L'élevage de la perche est déconseillé à cause de ce phénomène, les petites perches sont très difficiles à trier parmi les gardons et les rotengles.

∞ LE PSEUDORASBORA

Nom scientifique : *Pseudorasbora parva* (Schlegel, 1842)

Classe : Poissons

Famille : Cyprinidés

Nom anglo-saxon : TopmouthGudgeon

Dénomination :



Figure 75 : représentation d'un Pseudorasbora Pseudorasbora parva.

Description

Le pseudorasbora a un corps allongé. Il a une nageoire dorsale et nageoire anale courte. La bouche, dépourvue de barbillons, présente un prognathisme inférieur notable. La fente buccale est orientée vers le haut. Elle est presque verticale quand la bouche est fermée. Les écailles sont relativement grandes. Les flancs présentent une bande latérale foncée ainsi que des reflets jaunes d'or au niveau de la ligne latérale.

La taille moyenne est d'environ 12 cm.

Distribution

Le Pseudorasbora est originaire de l'Est de l'Asie : Japon, Chine, Corée et bassin du fleuve Amour. Introduite en Roumanie sous forme d'alevins en 1960, il a rapidement colonisé le bassin du Danube. La rapide progression en Europe et en Afrique du Nord est liée à des introductions accidentelles et/ou volontaires et à sa forte capacité à coloniser de nouveaux habitats.



Figure 76 : photo d'un pseudorasbora (G. DOUCET)

Les conditions de son introduction en France ne sont pas précisément connues mais dateraient de la fin des années 70. Souvent déversée en tant que poisson fourrage, cette espèce est surtout présente dans le centre et l'est de la France.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Habitat et comportement

On le trouve préférentiellement dans les fleuves et les étangs.

Beaucoup de pays ont signalé des impacts écologiques importants qui font de ce poisson un nuisible potentiel. Néanmoins, ces impacts ne sont pas documentés. Ses populations ne font pas pour l'instant l'objet de mesures spécifiques.

Régime alimentaire



Son alimentation est omnivore. Il se nourrit aussi bien de mollusques, de larves d'insectes, de petits crustacés et de débris de végétaux.

Figure 77 : photo d'un pseudorasbora

Reproduction

La reproduction a lieu dès la première année au printemps. La ponte importante est souvent déposée sous la face inférieure d'objets immergés. Les mâles présentent alors des boutons de noces très développés.

Production

Le pseudorasbora a été introduit dans certains étangs en tant que fourrage. Cependant, le contrôle de la population reste difficilement maîtrisable. Il est donc déconseillé d'en aleviner d'autant plus qu'il est considéré comme nouvelle espèce et qu'à ce titre une autorisation administrative s'impose.

∞ LE ROTENGLÉ

Nom scientifique : *Scardinius erythrophthalmus* (Linné, 1758)

Classe : Poissons

Famille : Cyprinidés

Nom anglo-saxon : Pearl roach, Rudd (USA, Canada, Russie)

Dénomination : Gardon rouge, gardon de fond, gardon de roche, rossard, plate, louzou



Figure 78 : représentation d'un rotenglé *Scardinius erythrophthalmus*

Description

Le corps est ovale, comprimé et recouvert de grandes écailles brillantes. La bouche tournée vers le haut ne possède pas de barbillons. Le rotenglé ressemble fortement au gardon. Plusieurs signes le distinguent. Ses couleurs sont en général plus vives et son dos est plus aplati. Surtout, la nageoire dorsale est assez reculée nettement en arrière de l'aplomb des pelviennes en position abdominale. Les nageoires sont rouges vif à l'exception de la dorsale qui est brune rouge.

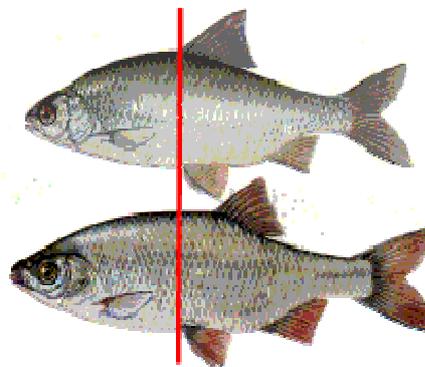


Figure 79 : comparaison morphologique entre un gardon (haut) et un rotenglé (bas)

En terme de croissance, ce poisson atteint des tailles de 20 à 30 cm pour un poids de 300 à 400 grammes. Exceptionnellement, des individus de 50 cm et d'1,5 kg ont été trouvés. Sa durée de vie est d'une dizaine d'année.

Distribution**Figure 80 : photo d'un jeune rotengle**

Le rotengle est répandu sur tout l'Europe excepté en Espagne, en Ecosse, dans le nord de la Scandinavie et en Islande. Il est commun sur tout le réseau hydrographique français (implanté dans le sud-est).

Habitat et comportement

Ce poisson aime particulièrement les eaux calmes des canaux, des lacs ou des étangs voire des eaux lenticules des cours inférieurs des rivières et des anciens bras où la végétation aquatique est abondante (nénuphars, potamots, roseaux etc..). A la belle saison, il vit en bancs, quelques fois avec d'autres cyprinidés, près de la surface et près des berges. Lorsque la température baisse, ce poisson gagne les fonds.

Régime alimentaire

D'abord planctonophage au stade larvaire, le rotengle devient omnivore (larves d'insectes, mollusques, crustacés, œufs de poisson, macrophytes et phytoplancton). A la belle saison, le rotengle monte à la surface de l'eau pour gober les insectes qui s'y trouvent.

**Figure 81 : photo d'un rotengle*****Reproduction***

La maturité sexuelle est atteinte à 2-3 ans. Le rotengle fraie d'avril à juin notamment quand dépasse la température de 15°C. La femelle pond 300 000 œufs par kg (1,4 à 1,9 mm de diamètre) fortement adhésifs sur les végétaux en eau peu profonde.

L'incubation dure 1 à 2 semaines après la fécondation par le mâle. La larve (4,5 à 5 mm) reste fixée aux plantes jusqu'à résorption de la vésicule vitelline. Lors de la période de reproduction, le mâle se reconnaît aux nombreuses excroissances blanchâtres – appelées « boutons de noce » - qu'il porte sur la tête et sur le dos.

Il peut s'hybrider avec la brème commune, la brème bordelière, l'ablette mais surtout avec le gardon, avec lequel il donne des descendants féconds aux caractères intermédiaires entre les deux espèces.

Production

Le rotengle est moins populaire que le gardon mais il reste un des poissons préférés des pêcheurs au coup. Sa chair est plus savoureuse que celle du gardon mais les arêtes sont aussi nombreuses.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

∞ LE SANDRE

Nom scientifique :	<i>Stizostedion lucioperca</i> (Linné, 1758)
Classe :	Poissons
Famille :	Percidés
Nom anglo-saxon :	Pikeperch
Dénomination :	Sandra, sandat, brochet-perche, perche-brochet, fogasch



Figure 82 : représentation d'un sandre *Stizostedion lucioperca*

Description

La tête est allongée. Le corps élancé, cylindrique est légèrement bombé derrière la tête. La langue est lisse et il existe deux sortes de dents les plus grandes formant de fortes canines. Les deux nageoires dorsales sont séparées par un petit intervalle. La nageoire caudale est large et échancrée permettant au sandre de se déplacer rapidement. La coloration est gris verdâtre sur le dos et les flancs sont clairs avec des bandes verticales foncées. Le ventre est blanc jaunâtre.

La taille moyenne adulte est de 30 à 45 cm pour un poids moyen de 1 à 1,5 kg. Le sandre peut néanmoins atteindre les 1 à 1,30 mètre et dépasser les 5 kg.

Distribution

L'aire de répartition du sandre se situe en Europe centrale. Le sandre fut introduit en France à la fin du 19^e siècle à partir de spécimens provenant du lac Balaton en Hongrie. Sa première capture dans le milieu naturel date de 1888 dans le Rhin. Il gagna ensuite plusieurs bassins notamment de la Marne et de la Saône. La maîtrise artificielle de sa reproduction en Camargue a permis sa distribution dans toute la France en permettant aux associations de pêche de l'introduire sur l'ensemble du réseau hydrographique du territoire continental et de la Corse. Il semble se déplacer beaucoup puisqu'il se rencontre dans des zones où il n'a jamais été introduit officiellement. Le sandre peuple aujourd'hui quasiment toutes les rivières de France sauf dans le sud-est.

Habitat et comportement

Ce poisson grégaire est aussi bien représenté dans les lacs, les étangs, les milieux à faibles courants et les eaux saumâtres (12 g/l). Il a une activité nocturne ou crépusculaire avec une vision bien adaptée aux faibles intensités lumineuses et aux eaux turbides. Ce prédateur plutôt nocturne chasse en bandes sur de longues distances.



Figure 83 : photo d'un Sandre



Figure 84 : photo d'un Sandre

Il devient solitaire quand il a atteint un poids et un âge respectable (il peut vivre 10-15 ans) mais ne devient pas territorial comme le Brochet.

Le sandre est assez exigeant vis à vis de la concentration en oxygène dissous avec des valeurs mini supérieures à 3,5 ppm. C'est un poisson plutôt d'eaux chaudes. La température optimale se situe entre 22 et 24°C.

Régime alimentaire

Le sandre est un carnassier très vorace. Alevin, il se nourrit successivement de crustacés planctoniques puis de larves d'insectes capturées près du fond. Il se nourrit de poissons entre 10 et 25 mm en fonction de la disponibilité des proies. Il devient exclusivement piscivore vers 10 cm. La croissance est rapide et le sandre peut atteindre 15 cm la première année pour 50 g et 25 cm à 2 ans pour 100 g. La croissance des femelles est plus importante que celle des mâles. A l'âge adulte, il chasse surtout les poissons de petite taille (ablettes, rotengles, gardons, jeunes perches, jeunes brochets). En effet, la bouche terminale est petite ce qui ne lui permet pas d'ingurgiter des poissons de grandes tailles. Le sandre ne peut qu'absorber des proies ne dépassant pas 10 à 15% de son poids. Il blesse d'un coup de gueule puis ingurgite dans un second passage.



Figure 85 : Photo d'un jeune Sandre (S. ZIERNET)

Outre ce régime ichtyophage, il peut consommer des lombrics, des têtards voire des petites grenouilles. Le sandre est aussi intéressant pour la régulation de poissons chats.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Reproduction

Le sandre est mature vers 3-4 ans exceptionnellement à partir de 2 ans ce qui correspond à une taille supérieure à 30 cm. La période de reproduction est comprise entre avril et août dès que la température de l'eau dépasse les 14-16°C. Les sandres fraient par couple. La fécondité est élevée avec une ponte d'environ 200 000 œufs par kg de femelle. La ponte est réalisée en général en profondeur (dans les lacs jusqu'à 17 mètres) sur des racines de plantes et d'arbres ou sur des pierres et des graviers. Le mâle prépare un nid (1 m²) puis garde les œufs en les oxygénant par des mouvements de nageoires. La température d'incubation doit être comprise entre 12 et 24°C avec une eau oxygénée (>4,5 ppm) et une salinité quasi nulle (< 2-3 g/l). L'éclosion intervient après 5 à 10 jours. Les larves de 3,5 à 5,5 mm qui se nourrissent de leurs poches vitellines sont déjà actives et phototropes (croissance orientée par la lumière).

Les conditions climatiques jouent un rôle important dans cette reproduction. Ainsi, des hivers doux (température de l'eau > à 10°C) semblent réduire la fécondité des femelles. De la même façon, une chute brutale de température pendant ou peu avant la période de reproduction bloque la maturation des femelles de manière quasi-irréversible (pour l'année).

Production

Tout comme le brochet, le sandre possède un intérêt commercial important d'une part pour le marché de la consommation mais aussi pour celui de la pêche sportive.

Son élevage en pisciculture est mal maîtrisé notamment la reproduction artificielle et l'alimentation.

Le sandre est sujet au phénomène de nanisme qui l'empêche d'atteindre une taille marchande. Une vidange et un tri fréquent seront nécessaires lorsqu'on empoissonne du sandre dans un étang.

Croissance (rapide)

1 été : 5-100 g

2 étés : 350 g (30 cm)

3 étés : 1 kg

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B

Reproduction contrôlée

Une reproduction « naturelle » peut être favorisée en ayant un étang possédant des caractéristiques favorables à la reproduction de cette espèce c'est-à-dire des endroits relativement profonds présentant des racines ou des graviers dans le fond.

La reproduction naturelle contrôlée sur « nids » peut être aussi employée. Il faut pour cela disposer d'étangs relativement profonds (>1 mètre) à fond dur et propre et d'assez petites superficies (5 à 10 m²). Il faut aménager des nids artificiels submergés avec autant de nids que de couples.

∞ LE SILURE GLANE

Nom scientifique:	<i>Silurus glanis</i> (Linné, 1758)
Classe :	Poissons
Famille :	Siluridés
Nom anglo-saxon :	Wells catfish
Dénomination :	Glane, grand silure, Merval, salut, Tagle, Moustachu



Figure 86 : dessin d'un silure glane *Silurus glanis* (D. BRUNET)

Description

Il s'agit d'un poisson allongé, dépourvu d'écailles, avec une ligne latérale complète et rectiligne. La peau est épaisse, nue, glissante, recouverte d'un mucus abondant. Le ventre est clair, jaune ou blanc (existence de silure albinos), le dos est sombre (parfois noir) avec des reflets verts, bleu ou brun (selon le mimétisme avec l'environnement). Les flancs sont marbrés dans les mêmes tons. Il possède une tête massive, aplatie dorso-ventralement, développée avec une grande bouche prognathe (mâchoires avancées) garnie de lignes de très nombreuses petites dents disposées en plaques. Le silure possède des dents pharyngiennes en forme de mamelons dirigés vers l'estomac et permettant la déglutition. Sa bouche est entourée de 3 paires de barbillons charnus (2 de chaque côté de la bouche à la mâchoire inférieure et 1 autre paire plus grande à la mâchoire supérieure sous les yeux). Les barbillons fonctionnent comme des antennes tactiles. Les yeux sont petits. Son système auditif est très performant. Il a une nageoire dorsale, une nageoire anale très avancée se poursuivant jusqu'à la nageoire caudale arrondie; 2 nageoires pectorales (développées et munies d'un dard) et 2 nageoires ventrales. En milieu naturel, la taille varie de 1 à 2 m et le poids de 1 à 15 kg. Sa durée de vie est estimée entre 15 et 30 ans selon les auteurs.

Distribution

L'aire de répartition spatiale du silure glane couvre l'Europe centrale, du sud de la Suède jusqu'au nord des Alpes et atteint l'Oural à l'est. Même si le genre *Silurus* a été retrouvé dans des gisements anciens de la vallée du Rhône, son introduction en France date du 19^e siècle dans l'est de la France.

Habitat et comportement

Le silure recherche les eaux profondes et calmes où il est à l'abri de la lumière.

De jour, le silure reste immobile et commence à devenir actif au crépuscule. Les gros sujets sont solitaires. C'est une espèce thermophile effectuant des déplacements notables dans les cours d'eau.



Figure 87 : photo d'un silure

Régime alimentaire

Le jeune silure se nourrit de plancton mais son régime alimentaire devient très vite de type carnivore opportuniste avec des proies assez volumineuses (écrevisses, batraciens, poissons, oiseaux, petits mammifères) et souvent benthophage.



Figure 88 : photo d'un silure (JAKSCH)

Le silure est le plus gros poisson fréquentant les eaux douces. Au bout d'un an, il atteint une taille d'une vingtaine de centimètres. Un silure de 10 ans mesure en moyenne 1 mètre pour une dizaine de kilo. Certains sujets peuvent atteindre en Europe centrale 3 à 4 mètres et peser 200 kg. Le plus gros silure pêché pesait 300 kg pour une longueur de 5m.

Reproduction

La maturité sexuelle intervient à 3-4 ans chez la mâle et 4-5 ans chez la femelle (50-60 cm/2 kg minimum). Le silure glane est une espèce à ponte tardive et prolongée qui peut s'échelonner sur 2 mois. Sa reproduction se déroule à partir de mai-juin lorsque la température de l'eau est proche de 20°C pendant une période de 2 à 3 mois. La ponte a lieu dans un nid ouvert situé près des berges souvent dans les racines des arbres rivulaires. Le nid est protégé pendant toute la période d'incubation par le mâle, qui abandonne sa protection lorsque les alevins nagent depuis environ 48 heures. La fécondité est relativement peu élevée voisine de 20 000 à 30 000 ovules par kilo de femelle. L'éclosion a lieu au bout de 8 à 10 jours après fécondation. Les alevins mesurent 7 à 8 mm et ressemblent à des têtards de grenouille. Ils sont grégaires, sédentaires et lucifuges.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Production

La production de silure glane est limitée en France et dans les Pays de la Loire. Un marché pour la restauration locale existe. La présence de silures en étangs intéresse aussi la pêche de loisir en particulier la pêche « trophée ».

Croissance

1 mois : 30-50 mm (1g)

1 été : 20 à 30 cm (80-140 g)

2 étés : 40 à 65 cm (500-1200 g)

3 étés : 70-80 cm (2-3 kg)

Une reproduction naturelle peut avoir lieu quand la température de l'eau atteint 15 à 17°C. Le mâle dégage une dépression dans une zone de sable et de gravier, à faible profondeur. Les femelles pondent plusieurs fois. Beaucoup de géniteurs meurent après la ponte.

Reproduction contrôlée

Le silure se développe dans des climats au caractère continental prononcé, chaud l'été et froid l'hiver. Sa croissance maximale est obtenue dans une eau de 25 à 26°C. La production intensive de ce poisson carnivore s'adapte très bien à une alimentation artificielle. On trouve différents systèmes parmi lesquels on peut citer :

- l'élevage sur ressources géothermiques qui donne de bons résultats,
- l'étang traditionnel avec des productions allant de 100 à 1000 kg/ha en polyculture ou en monoculture avec apport alimentaire,
- les bassins en eau non renouvelée pour un élevage en monoculture pour des poissons allant de 4 semaines à 3 étés,
- les bassins en eau recyclée sur étang lagunaire ou en monoculture pour des poissons âgés de 2 à 3 étés,
- les systèmes en circuit fermé thermorégulés réservés essentiellement au prégrossissement. L'élevage en cages flottantes donne également des résultats satisfaisants.

La reproduction contrôlée se fait en bassins de ponte de 1 000 à 2 000 m² avec graviers sur les berges en respectant certaines caractéristiques

∞ LA TANCHE

Nom scientifique :	<i>Tinca tinca</i> (Linné, 1758)
Classe :	Poissons
Famille :	Cyprinidés
Nom anglo-saxon :	Tench
Dénomination :	Tinque, tinche, tanque, tiche, tanca, tenco, beurote etc



Figure 89 : représentation de la tanche *Tinca tinca*.

Description

Son corps est épais, massif et légèrement bombé sur le dos. C'est un poisson présentant une coloration typique à reflets plus ou moins irisés. Le dos est vert bronze avec des reflets jaune-or, les flancs cuivrés et le ventre à dominante jaune. Ses écailles sont très petites et sont dissimulées derrière du mucus. Les nageoires dorsales et ventrales sont arrondies en éventail. Sa bouche aux lèvres charnues possède deux barbillons. Les yeux sont de couleur iris orangée virant parfois au rouge.

La longueur moyenne est comprise entre 20 et 60 centimètres pour un poids moyen de 200 à 400 g jusqu'à 4 kg.

Distribution



Figure 90 : photo d'une tanche (S. ZIERNET)

C'est une espèce originaire d'Europe occidentale même si elle est absente d'Ecosse et de Scandinavie. Elle est répandue sur la totalité du territoire continental de la France à l'exception des zones montagneuses.

Habitat et comportement

La tanche fréquente les cours d'eau lents, les mares et les étangs peu profonds à végétation abondante.

Ce poisson de fond non territorial se déplace surtout quand les eaux sont chaudes et cesse toute activité si l'eau descend en dessous de 10°C. Ce sont des poissons peu exigeant en oxygène. Dès les premiers froids, ces cyprinidés se réfugient dans la vase.

Régime alimentaire

L'alevin commence par se nourrir du contenu de sa vésicule vitelline puis, lorsque celle-ci est résorbée, il s'alimente de plancton trouvé dans la vase laquelle lui sert aussi de refuge contre les prédateurs.

La tanche est omnivore. Poisson solitaire, la tanche vit toujours près des fonds vaseux et se nourrit essentiellement d'invertébrés en fouillant la vase notamment des larves d'insectes (moustiques), de mollusques (limnées), de vers, de crustacés (daphnies). Elle se nourrit aussi de pousses et de débris de végétaux. Elle n'entre pas en concurrence avec la Carpe Miroir consommant des proies plus petites et fouillant plus profondément dans la vase.

Reproduction

La tanche atteint sa maturité sexuelle vers trois à quatre ans. Un dimorphisme sexuel apparaît progressivement avec en particulier la nageoire pelvienne du mâle qui s'étend jusqu'au-delà de l'anus. La ponte a lieu de mai à juillet souvent échelonnée dans des eaux relativement chaudes vers 20-24°C. La femelle dépose en plusieurs fois environ 300 000 à 500 000 œufs de 1 millimètre de diamètre qui adhèrent sur les plantes immergées pendant toute la phase d'incubation (de 3 à 8 jours selon la température de l'eau). Les alevins mesurent 4 mm à l'éclosion et craignent la lumière.

Malheureusement la réussite des reproductions n'est pas régulière.



Figure 91 : Photo d'un couple de tanche

Production

La tanche est élevée en étang comme espèce d'accompagnement de la carpe, leurs régimes alimentaires propres étant bien complémentaires. La tanche a une chair estimée qui fait d'elle un poisson de valeur pour la pisciculture d'étangs. La carpe et la tanche sont des espèces accompagnant le sandre et le brochet dans les élevages d'étangs.

Croissance (lente)

1 été : 3 à 10 cm (1-10 g)

2 étés : 12 à 20 cm (30-50 g)

3 étés : 30 cm (300 g environ)

La croissance du mâle est inférieure à celle de la femelle. Ce poisson grandit lentement.

Rempoissonnement

- Voir fiche 4B

Reproduction contrôlée

La reproduction artificielle est couramment pratiquée dans les écloséries ; les autres phases de son élevage sont moins bien contrôlées par les éleveurs.

Bonne production dans les zones de végétation submergée peu profondes à fond vaseux avec environ 80-100 kg/ha.

③ LES ESPECES NUISIBLES

∞ L'ECREVISSE AMERICAINE

Nom scientifique: *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817)
Classe : Crustacés
Famille : Cambaridés
Nom anglo-saxon : American crayfish
Dénomination : Ecrevisse américaine

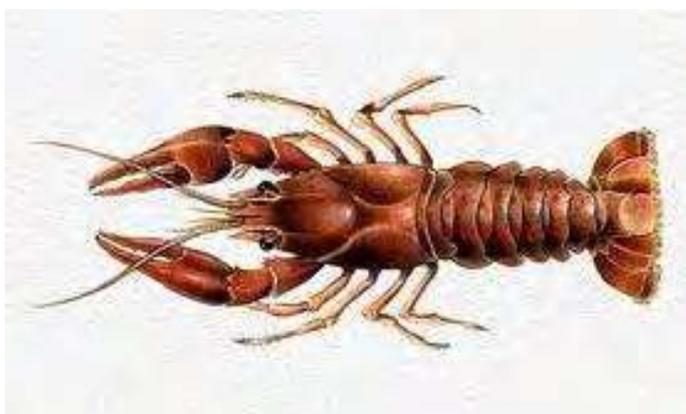


Figure 92 : représentation d'une écrevisse américaine *Orconectes limosus*.

Description

L'écrevisse américaine se reconnaît aux taches brun-rouges sur l'abdomen (1). Appartenant à la famille des Cambaridés, elle en présente certaines caractéristiques comme un ergot sur l'article précédant les pinces lisses (4) et un éperon chez les mâles placé à la base des pattes marcheuses III. Le rostre a des bords parallèles (3). La femelle présente un réceptacle séminal appelé *anulus ventralis*. Elle est de teinte vert-noir avec des marques orangées sur l'abdomen.

La taille moyenne est d'environ 70 à 80 mm, les longueurs maximum pouvant atteindre 120 à 140 mm.

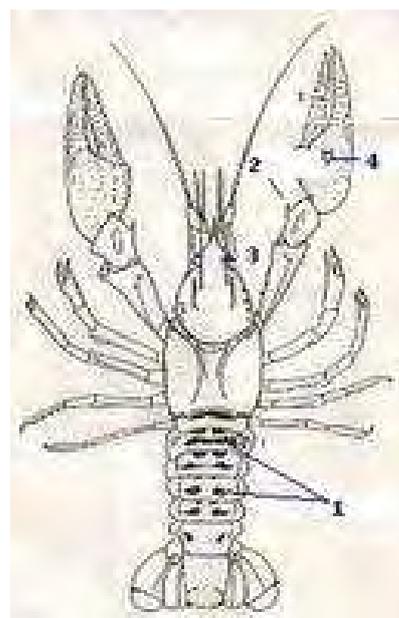


Figure 93 : schéma représentant les principales caractéristiques morphologiques de l'écrevisse américaine.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES



Figure 94 : photo d'une écrevisse américaine (G. DOUCET)

La mue est une étape caractéristique des crustacés. La carapace rigide interdisant toute croissance, l'écrevisse doit s'en extraire pour grandir. La mue libère un animal mou, dont la croissance rapide est provoquée par absorption de l'eau. Les téguments sont ensuite recalcifiés. Ainsi, la courbe de croissance de l'écrevisse se caractérise par une forme en escalier. L'animal venant de muer est plus vulnérable au cannibalisme et à la prédation exercée par d'autres espèces.

Distribution

L'écrevisse américaine est originaire de la côte est des Etats-Unis. Elle a été exportée un peu partout dans le monde et même dans des zones dépourvues de ces animaux à l'état sauvage. Seul, le continent australien a échappé à l'apport d'écrevisses exotiques. Elle aurait été introduite en Europe vers les années 1880. Son aire de répartition en Europe est plus vaste que son aire dans sa région d'origine. Sa présence est scientifiquement prouvée en Pologne en 1935. Elle serait arrivée en France à la même époque voire un peu plus tôt. Elle est aujourd'hui présente pratiquement partout sur le territoire national.

Habitat

L'écrevisse américaine est donc présente un peu partout en France colonisant particulièrement les eaux calmes de rivières et de plans d'eau. Cette espèce s'accommode d'eaux limoneuses avec une qualité médiocre mais riches en végétation. Elle résiste relativement bien à l'absence d'oxygène. Même si on la retrouve préférentiellement dans les eaux de seconde catégorie et de plans d'eau, elle s'installe aussi dans les eaux de première catégorie. On la retrouve généralement dans les sites ombragés où la végétation est dense et diversifiée, les berges profondes, tourmentées par des systèmes racinaires très chevelus où l'animal trouve un refuge plus que sa nourriture.

Cette espèce est susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques et à ce titre fait l'objet d'une interdiction à la vente et au transport en vivant.

Comportement

Figure 95 : photo d'une écrevisse américaine (G. DOUCET)

Même si *Orconectes* est une espèce migratrice active, sa diffusion est souvent d'origine humaine.

L'écrevisse américaine peut marcher, sortir de l'eau. Elle peut donc s'isoler et vivre à l'état de vie ralentie ou au contraire, parcourir de longs trajets sur la terre ferme et s'introduire elle-même dans un plan d'eau. C'est une espèce plutôt diurne, qui n'a pas besoin de terrier.

Régime alimentaire

C'est une espèce omnivore, relativement vorace. Ses performances étant assez réduites, elle s'attaque préférentiellement aux mollusques, aux insectes, vers et aux larves de batraciens. Elle préfère les proies vivantes et ne cherche pas particulièrement les matières en décomposition.

Reproduction

L'écrevisse américaine est mature à l'âge d'un an. Chez cette espèce, le liquide séminal n'est pas dispersé au hasard sur la face ventrale, mais introduit dans *l'anulus ventralis*. La ponte a lieu en avril-mai (200 à 400 œufs/femelle). Les jeunes mesurent à l'éclosion 4 mm. Leur développement est rapide car au premier automne, ils mesurent déjà 5 à 6 cm.

Production aquacole

Même si la présence de l'écrevisse américaine est moins problématique que celle de l'écrevisse de Louisiane, son introduction dans un étang reste interdite. Sa présence est susceptible de provoquer des désordres pour l'environnement aquatique. L'écrevisse américaine est porteuse saine d'un champignon responsable de la « peste de l'écrevisse » (*Aphanomyces*) fatal pour les écrevisses autochtones.

Moyens de lutte

Des moyens complémentaires peuvent être employés pour diminuer au maximum son expansion. La présence de carnassiers comme l'anguille, le silure ou la black bass a un impact sur cette espèce. La mise en place de pièges (bosselles, nasses) et de phases d'assec prolongées avec recherche et éradication des animaux constituent des moyens de lutte complémentaires efficaces.

La pêche à usage personnelle constitue aussi un moyen de lutte contre l'expansion de cette espèce qui est tout à fait comestible.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

∞ L'ECREVISSE DE CALIFORNIE

Nom scientifique:	<i>Pacifastacus leniusculus</i> (Dana, 1852)
Classe :	Crustacés
Famille :	Astacidés
Nom anglo-saxon :	Signal crayfish
Dénomination :	Ecrevisse californienne, signal



Figure 96 : représentation d'une écrevisse de Californie *Pacifastacus leniusculus*.

Description

Le céphalothorax de cette espèce est lisse, contrairement aux autres espèces décrites. Les pinces sont massives, lisses et décorées d'une tache claire, parfois bleutée, à la commissure du doigt fixe et du doigt mobile.

Comme les autres crustacés, elle doit subir une série de mues pour assurer sa croissance. La carapace rigide interdisant toute croissance, l'écrevisse doit s'en extraire pour grandir. La mue libère un animal mou, dont la croissance rapide est provoquée par absorption de l'eau. Les téguments sont ensuite recalcifés. Ainsi, la courbe de croissance de l'écrevisse se caractérise par une forme en escalier. L'animal venant de muer est plus vulnérable au cannibalisme et à la prédation exercée par d'autres espèces.

Des tailles importantes peuvent être atteintes comme 140 mm pour un poids de 150 grammes. Elle possède une durée de vie assez longue d'au moins 5 à 6 ans.

Distribution

C'est une espèce originaire de la côte ouest des Etats-Unis. Les premières introductions en Europe datent des années 1960 (Scandinavie) et en France dans les années 1976/77. L'expansion de cette espèce s'est faite par l'homme. L'écrevisse signal est essentiellement présente dans l'est et le centre de la France.

Habitat

Elle est capable de s'adapter dans les rivières à truites, comme dans les étangs ou des plans d'eau qui peuvent dépasser les 20°C mais également dans les ballastières.



Figure 97 : photo d'une écrevisse de Californie (G. DOUCET)

Elle ne semble pas montrer d'habitat de prédilection. Cependant, son métabolisme exige une bonne oxygénation de l'eau et elle ne résiste pas aussi bien à l'asphyxie que les Cambaridés. Elle peut cependant résister aux pollutions.

Cette espèce est susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques et à ce titre fait l'objet d'une interdiction à la vente et au transport en vivant.

Comportement

Son activité est essentiellement diurne.

Régime alimentaire

L'alimentation adulte est constituée en majeure partie de végétaux, tandis que les jeunes préfèrent la nourriture animale

Reproduction

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



Figure 98 : photo d'une écrevisse de Californie (vue dessus)

Production aquacole

Il est interdit d'introduire de l'écrevisse de Californie dans les étangs. Cette espèce est moins adaptée à ces milieux car elle a besoin d'un minimum d'oxygénation. Elle est aussi porteuse saine du champignon *Aphanomyces mortel* pour les écrevisses autochtones.

Moyens de lutte

Des moyens complémentaires peuvent être employées pour diminuer au maximum son expansion. La présence de carnassiers comme a un impact sur cette espèce. La mise en place de pièges (bosselles, nasses) et de phases d'assec prolongées avec recherche et éradication des animaux constituent des moyens de lutte complémentaires efficaces.

La pêche à usage personnelle constitue aussi un moyen de lutte contre l'expansion de cette espèce qui est tout à fait comestible.

∞ L'ECREVISSE DE LOUISIANE

Nom scientifique: *Procambarus clarkii* (Girard, 1852)

Classe : Crustacés

Famille : Cambaridés

Nom anglo-saxon : Red swamp crayfish, Louisiana crayfish

Dénomination : Ecrevisse rouge, louisiane



Figure 99 : représentation d'une écrevisse de Louisiane *Procambarus clarkii*.

Description

L'écrevisse de Louisiane est de couleur rouge mais parfois bleutée ou violacée. L'article précédant la pince rugueuse, porte un ou deux ergots. Le céphalothorax, hérissé de nombreux tubercules, présente un aspect rugueux. Le rostre est en gouttière et ses bords convergent régulièrement pour former un triangle caractéristique.

La longueur moyenne est comprise entre 105 mm et 118 mm pour un poids moyen situé entre 35 et 50 grammes. Elle possède une longévité de 3 à 5 ans.



Figure 100 : photo d'une écrevisse de Louisiane (M. CARRIERE)

Une étape est caractéristique des crustacés, c'est la mue. La carapace rigide interdisant toute croissance, l'écrevisse doit s'en extraire pour grandir. La mue libère un animal mou, dont la croissance rapide est provoquée par absorption de l'eau. Les téguments sont ensuite recalcifiés. Ainsi, la courbe de croissance de l'écrevisse se caractérise par une forme en escalier. L'animal venant de muer est plus vulnérable au cannibalisme et à la prédation exercée par d'autres espèces.

Distribution

Les écrevisses de Louisiane sont originaires des zones marécageuses bordant le Mississippi. Depuis le milieu du 20^e siècle, cette espèce a été importée dans tous les continents pour plusieurs raisons soit pour l'élevage notamment en Europe ou en Asie mais aussi pour la lutte biologique en Afrique (contre la bilharziose).

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

En France, c'est une des espèces qui présente la plus grande expansion. Elle occupe principalement les eaux de seconde catégorie et les plans d'eau.

Habitat

L'habitat naturel de cette espèce est le marécage. Cependant, elle fréquente des milieux aquatiques variés mais plutôt stagnants ou à courants lents. L'écrevisse de Louisiane marque une nette préférence pour les eaux calmes, ensoleillées (optimum 22°C à 25°C), peu profondes (moins de 40 cm) avec un fond turbide et souvent couvert d'herbiers.

Cette espèce est susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques et à ce titre fait l'objet d'une interdiction à la vente et au transport en vivant.

Comportement

L'écrevisse de Louisiane s'adapte à plusieurs types de milieu grâce à sa faculté d'adaptation. Elle peut supporter de très faibles teneurs d'oxygène jusqu'à 0,5 ppm et de fortes températures (> 30°C). Elle supporte la dessiccation. Elle peut résister plus ou moins longtemps à des conditions extrêmes notamment en s'enterrant. Elle est capable de creuser des galeries de plusieurs mètres. Elle peut aussi supporter de fortes pollutions et résister aux produits phytosanitaires. Elle peut se déplacer hors de l'eau sur de grandes distances. Le pouvoir colonisateur de *P. clarkii* est très fort, les adultes et les jeunes pouvant migrer sur plusieurs kilomètres.

Régime alimentaire

Comme les autres espèces d'écrevisses, *P. clarkii* est une espèce opportuniste dont le régime alimentaire est varié. C'est donc une espèce phytophage détritivore ce qui permet son développement rapide dans les étangs et marais. L'écrevisse de Louisiane peut également s'attaquer aux pontes de poissons, d'amphibiens, d'insectes et de crustacés (voire poissons et amphibiens aux stades jeunes). Sa prolifération peut entraîner de profonds déséquilibres.

C'est une espèce vorace qui peut atteindre, dans des conditions favorables, 80 mm à l'âge de trois mois. Des densités impressionnantes de l'ordre de 600 kg/ha ont été constatées dans la Région en Brière.

Reproduction



Figure 101 : photo d'une jeune écrevisse

La reproduction a lieu de juin à septembre, voire de mai à décembre. La croissance est très rapide car l'âge de la maturité qui correspond à une taille de 4 à 5 cm est de 4 à 6 mois (2 à 4 ans pour les écrevisses autochtones). La femelle très productive peut se reproduire deux fois par an et porter jusqu'à 700 à 800 œufs (10 fois plus que les écrevisses autochtones). La fécondation est externe. La durée d'incubation est de 2 mois et l'éclosion a lieu en général avec les premières pluies d'automne. Les larves ont ensuite une alimentation phytoplanctonique.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Production aquacole

Même si *P. clarkii* est une des principales espèces d'écrevisse cultivées dans le monde principalement en Asie avec des techniques et des conditions particulières, son introduction dans un étang est à éviter. Sa vitesse de croissance, son taux exceptionnel de reproduction, son agressivité, le creusement de grandes galeries font d'elle une espèce redoutable et responsable de bouleversements préjudiciables à l'environnement aquatique et à l'étang lui-même. L'écrevisse de Louisiane peut-être à l'origine de très gros dégâts sur les étangs notamment au niveau des chaussées.

L'écrevisse de Louisiane est porteuse saine d'un champignon (*Aphanomyces*) qui décime les populations d'écrevisses autochtones.

Son introduction en étang est à proscrire.

De plus son transport vivant est interdit. Elle peut néanmoins être pêchées pour être consommée.

Moyens de lutte

En présence de *P. clarkii*, son éradication est difficile. Des moyens complémentaires peuvent être employés pour diminuer au maximum son expansion. La présence de carnassiers comme l'anguille ou le black bass a un impact sur cette espèce. La mise en place de pièges (bosselles, nasses) et de phases d'assec prolongées avec recherche et éradication des animaux constituent des moyens de lutte complémentaires efficaces. Le froid constitue un bon facteur d'élimination.

La pêche à usage personnelle constitue aussi un moyen de lutte contre l'expansion de cette espèce. En effet, le paradoxe est que l'écrevisse de Louisiane est importée (congelée) en France pour la consommation humaine.

∞ LA PERCHE SOLEIL	Nom scientifique: <i>Lepomis gibbosus</i> (Linné, 1758)
	Classe : Poissons
	Famille : Centrarchidés
	Nom anglo-saxon : Pumpkinseed, sunfish
	Dénomination : Boër, perche arc en ciel, calicoba, perche dorée, perche d'Amérique ou du Canada, crapet soleil



Figure 102 : représentation d'une perche soleil *Lepomis gibbosus*.

Description

La perche soleil n'est pas de la même famille que la perche commune. Elle a un corps fortement comprimé latéralement très surélevé, discoïde, vivement coloré, bariolé à reflets irisés et chatoyants. Le ventre est d'un jaune safran légèrement rosé. Des marbrures bleues et oranges agrémentent le côté de la tête et une tâche rouge et noire est présente au bord de l'opercule. Le bord des écailles est finement denticulé voire lisse rendant un toucher peu rugueux à l'inverse de la perche commune.



Figure 103 : photo d'une perche soleil (M. LOREZONI)

La nuque est légèrement proéminente. La tête relativement grande est dotée d'un œil bien développé. La bouche est petite et oblique. Les joues sont recouvertes d'écailles. La ligne latérale est élevée suivant sensiblement la courbure du dos. La nageoire dorsale, qui se dresse sur la quasi-totalité du dos, est constituée de deux parties fusionnées ; l'une épineuse à l'avant, l'autre plus haute. Les 2 parties sont constituées de rayons mous à l'arrière.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Sa taille adulte moyenne est d'environ 8 à 10 cm voire jusqu'à 15-20 cm pour un poids ne dépassant pas les 100g.

Distribution

La perche soleil est originaire du Nord-Est de l'Amérique du Nord. Elle a été introduite en France en 1877 et sa reproduction artificielle a été obtenue pour la première fois en 1887. Son extension en France s'est poursuivie de la fin du 19^e siècle au début du 20^e siècle. Elle est actuellement partout présente en France sauf en Corse.

Habitat et comportement

La perche soleil se rencontre dans les eaux claires, calmes et peu profondes des rivières, canaux, ballastières et étangs, généralement envahies par la végétation. Un simple trou d'eau lui suffit. Les eaux froides et une altitude élevée lui font obstacle.

Cette espèce est susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques et à ce titre fait l'objet d'une interdiction à la vente et au transport en vivant.



Figure 104 : photo d'une perche soleil

Régime alimentaire

Carnassière, elle se nourrit de larves, d'insectes, de petits crustacés, de vers, de mollusques mais aussi d'œufs et d'alevins de poissons ce qui peut poser des problèmes dans les étangs piscicoles.

Reproduction

La perche soleil atteint sa maturité sexuelle vers 3 ou 4 ans selon le sexe. La période de reproduction varie selon les régions. En général, elle se déroule en mai-juin dans des endroits à l'abri des courants et sur les bas-fonds quand la température atteint 19-20°C. La formation de bancs et les luttes sexuelles entre mâles, précèdent la constitution de couples. Environ 600 à 5 000 ovules réunis dans un mucus sont déposés par la femelle dans une petite cavité creusée dans le sol. Les œufs fécondés sont surveillés par le mâle pendant l'incubation qui dure environ 5 jours. Après éclosion, les larves se mettent à consommer du phytoplancton jusqu'à la taille de 5 cm.

Moyen de lutte

Lors de la vidange, les perches soleils devront être triées du stock de poisson récolté puis détruites. Par ailleurs, le stock de poissons à empoissonner doit être fortement surveillé. La présence de Black Bass permet de réduire la présence de cette espèce.

∞ LE POISSON CHAT	Nom scientifique:	<i>Ictalurus melas</i> (Rafinesque, 1820)
	Classe	: Poissons
	Famille	: Ictaluridés
	Nom anglo-saxon	: Black bullhead
	Dénomination	: Chat, barbichu, petit silure



Figure 105 : représentation d'un poisson-chat *Ictalurus melas*.

Description

Le corps est moyennement allongé, la peau nue recouverte d'une épaisse couche de mucus. Il existe une nageoire dorsale adipeuse. La tête est large et aplatie. La bouche est grande et entourée de 8 barbillons. Les premiers rayons épineux des nageoires dorsales et pectorales sont légèrement denticulés. La coloration du corps est assez homogène, le dos est brun plus ou moins foncé et le ventre jaune.



Figure 106 : photo d'un couple de poisson-chat (POUW O.)

Le poisson-chat mesure en moyenne 15 à 30 cm pour un poids de 100 à 300 g. Certains gros spécimens atteignent les 45 cm pour un poids supérieur à 1 kg. Sa durée de vie est d'environ 8 ans.

Distribution

Le poisson-chat est originaire d'Amérique du Nord. Il a été introduit en France en 1871 et se serait rapidement évadé des bassins du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris pour gagner la Seine toute proche. Au début du 20^e siècle des recommandations ont été faites afin d'introduire cette espèce dans les secteurs hydrographiques les plus pollués.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

Le poisson-chat est maintenant largement répandu en France mais ces populations semblent régresser en raison de la probable émergence de maladies.

Habitat et comportement

Le poisson-chat est une espèce d'eau tempérée et peu courante. C'est un poisson de fond qui se protège de la lumière. Peu exigeant sur la qualité de l'eau, il est capable de vivre dans des eaux peu oxygénées. Lorsque l'eau descend en dessous de 14°C, le poisson-chat entre en hibernation. De mœurs grégaires, il peut vivre en bancs très denses.

Classée « espèce susceptible d'engendrer des déséquilibres biologiques », son impact sur le fonctionnement de ses écosystèmes d'accueil n'a jamais été vraiment démontré. Cependant le transport en vivant et la commercialisation sont interdits.

Régime alimentaire

C'est une espèce omnivore. Les alevins se nourrissent d'abord de petits cladocères puis de larves d'insectes et de fragments de végétaux. Une fois adulte, c'est une espèce vorace. Se déplaçant lentement à proximité du fond qu'il palpe grâce aux expansions sensibles très sensibles de ces barbillons, il ratisse en ingurgitant toute nourriture susceptible de lui convenir comme les pontes et les alevins d'autres espèces mais aussi les vers, crustacés etc..

Reproduction

Le poisson-chat est mature entre 2 et 3 ans. Il est très prolifique. Le frai est en juin-juillet lorsque la température de l'eau atteint les 18°C. Le couple géniteur prépare un nid sur un fond sableux ou vaseux. La femelle va y déposer environ 5 000 œufs. La ponte est ensuite protégée et entretenue par le mâle limitant l'impact des prédateurs.



Figure 107 : photo d'un jeune poisson-chat

Seuls, des poissons comme le Black bass ou l'anguille ne se laisse guère intimider. Cette protection se poursuit après l'éclosion qui a lieu au bout de 7 à 10 jours, les alevins restant groupés en boule caractéristique pendant plusieurs semaines. Cependant, les adultes peuvent s'attaquer à leurs alevins ultérieurement.

Moyens de lutte

Comestible, il n'a pratiquement aucune valeur. Il mord à de nombreux appâts. Considéré comme un nuisible, sa remise à l'eau est interdite.

Le poisson chat survit à l'assec enfoui dans la vase, ainsi pour s'en débarrasser complètement il faut chauler l'assiette lorsque le terrain est accessible. Sinon, tout comme la perche soleil, la vidange, le tri puis la destruction permettent de limiter son développement. La présence de black-bass permet de limiter son expansion.

FICHE N° 4 A	LA POPULATION PISCICOLE
	LES ESPECES ET LEURS CARACTERISTIQUES

④ REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANONYME – Le panorama des espèces aquacoles. Aquarevue.

ARRIGNON A., BRUSLE J., QUIGNARD J.P., 2001 - Biologie des Poissons d'eau douce européens - TEC et DOC Eds, Paris, 625 p.

BACHASSON B., 1997 - Mise en valeur des étangs – Lavoisier TEC et DOC, Paris, 176 p.

BRETON B., 2001 – Les cahiers de l'élevage ; Créer et gérer son étang de pêche. Editions Rustica ; 128p.

CHASLE J.P. et THIBAUT M., 2003 – Guide de bonnes pratiques pour la production d'écrevisses à pattes grêles en étangs à partir des expérimentations du Baugeois. Rapport APEPEA-SMIDAP ; 18p + Annexes.

NEPVEU C., 2001-2002 - Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques. Rapport Agence de l'eau Artois-Picardie ; 199p.

PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J-D, KEITH P. et CLERGEAU P., 2003 - Evolution holocène de la faune de vertébrés de France : invasions et extinctions. Rapport INRA, CNRS, MNHN au MEDD, Paris, France ; 381p.

RIGAUD C. et MASSE J, 1996 – Les techniques d'élevage de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) ; examen de prégrossissement, état des connaissances et perspectives. CEMAGREF Editions.

SCHLUMBERGER O., 2002 - Mémento de la pisciculture d'étang. CEMAGREF Editions, 238 p.

SPILLMANN C.J., 1961 – Faune de France ; poissons d'eau douce. LECHEVALIER Editions, 296p

SITE INTERNET : (Sources documentaires et photographiques)

<http://www.ifremer.fr>

<http://www.csp.environnement.gouv.fr>

<http://www.anguille-loire.com>

<http://www.fishbase.org>

<http://www.mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/especes>

<http://www.ittiofauna.org/webmuseum/pesciossei>

<http://www.blaw.free.fe/POISSONS/>

http://www.rdb.eaurmc.fr/c_peche/html

<http://www.arkive.org>

<http://www.jcpoiret.com>

<http://www.guillaume.doucet.free.fr>

<http://www.sea-river.com>





FICHE 4 B :

Les empoissonnements

FICHE N° 4 B	LA GESTION PISCICOLE
	L'EMPOISSONNEMENT D'UN ETANG

❶ GENERALITES

L'empoissonnement, c'est l'action de peupler du poisson en l'occurrence ici dans un étang. L'empoissonnement doit être raisonné, quelques règles de base permettent d'éviter les mauvaises surprises. En premier lieu, le stock de poissons à introduire dépend de multiples considérations :

∞ **La "capacité biogénique"¹ de l'étang :**

Chaque étang possède une productivité biologique dépendant de multiples paramètres (hydrobiologiques, physico-chimiques...). Après l'acquisition d'un étang, il est nécessaire de tester soi-même les potentialités piscicoles (paragraphe 2).

∞ **L'équilibre biologique :**

Le choix d'un mélange d'espèces adaptées permet d'obtenir une production optimale (paragraphe 3).

∞ **Les objectifs du propriétaire** (production à atteindre):

Selon l'usage de l'étang, les choix seront variables :

- pêche de production (tenir compte du marché de la consommation et du repeuplement),
- pêche à la ligne (fonction des clients),
- pêche de loisir (fonction des goûts personnels),
- durée du cycle d'exploitation

En second lieu, certaines **précautions** doivent être prises :

∞ **Surveiller l'introduction des espèces :** L'article L.432-10 du Code de l'Environnement fixe les règles de l'introduction des espèces dans les étangs établis en barrage ou en dérivation en **eaux libres**. Il est interdit d'introduire:

- Les espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres telles que la perche soleil, le poisson chat (pour les eaux closes et les L.431-7 aussi).
- Sans autorisation, les espèces non représentées dans nos eaux (esturgeon et pseudorasbora).

Dans les eaux classées en première catégorie, il est interdit d'introduire de la perche, du brochet, du black-bass et du sandre (Art. L432-10 de l'Environnement).

∞ **Surveiller l'aspect sanitaire des poissons fournis :** il convient de vérifier « le bon état » du poisson à l'aide de certains critères visuels comme la couleur du poisson, la forme des nageoires ou encore la présence de certains parasites externes. A noter qu'en zones agréées et pour un étang « eau libre », l'article L

¹ Valeur nutritive d'une eau examinée au point de vue de l'alimentation du poisson (LEGER)

FICHE N° 4 B	LA GESTION PISCICOLE
	L'EMPOISSONNEMENT D'UN ETANG

432-12 du Code de l'Environnement oblige le propriétaire à introduire certaines espèces de poissons comme la truite, le brochet et le black-bass venant de piscicultures agréées afin d'éviter l'éventuelle diffusion des 2 maladies à déclaration obligatoires en France, la SHV et la NHI (fiche 4 C).

- ⊗ Réaliser l'empeisonnement en automne et en hiver lorsque la température devient inférieure à 10 ° C, quelques semaines après la remise en eau afin que l'étang soit enrichi suffisamment en plancton.
- ⊗ Après une étape de stress (transport difficile), le poisson peut être stocké dans un bassin de stabulation permettant de retrouver un bon état général (cf. fiche 4 C).



Figure 1 : empoissonnement d'alevins

- ⊗ Le poisson est un animal à sang froid, il supporte mal les variations de températures. Mélanger progressivement l'eau de l'étang à l'eau du bac (bassine) de transfert permet d'éviter les chocs thermiques surtout pour les alevins.

- ⊗ Les carnassiers doivent être répartis progressivement le long des berges, au niveau des herbiers pour les alevins. Les poissons blancs peuvent être déposés en un seul point.

☹ Pour éviter les chocs lors du transfert du poisson dans l'étang, il est possible de construire un système de type « toboggan » en clouant une toile plastique à deux. Par ailleurs, un système de pompage de l'eau de l'étang permet de faciliter la chute du poisson sur cette structure.

FICHE N° 4 B	LA GESTION PISCICOLE
	L'EMPOISSONNEMENT D'UN ETANG

② L'EMPOISSONNEMENT DE DEPART

En France, le rendement moyen est de 180 kg de poissons par hectare. Dans la région des Pays de la Loire, les rendements des étangs sont très variables. L'empoissonnement de départ va permettre de tester, d'une part la productivité globale de l'étang et d'autre part, les espèces adaptées à l'étang. Ces deux tests permettront de déterminer la formule optimale de mise en charge. Cet empoissonnement est réalisé au minimum un mois après la remise en eau, dans un étang vide de poisson.

Le mieux est d'introduire des sujets représentant des classes d'âges et des espèces variées afin d'exploiter au maximum le milieu aquatique et donner une idée du potentiel naturel de l'étang. Mais pour des raisons pratiques (approvisionnement, débouchés...), le nombre de classes d'âges et d'espèces sera limité (tableau 1).

Tableau 1: exemple de formule pour tester la richesse d'un étang

Espèces	Poids de mise en charge en kg/hectare
Carpes (2 étés, 200g)	30
Tanches (2 étés)	20
Gardons (toutes tailles)	15
Brochetons de 100 à 300g	5
Total	70

☞ TESTER LA QUALITE DE L'ETANG

L'année suivante, la **production annuelle** va être évaluée. De manière générale, le **rendement de l'étang** peut être évalué en comparant la mise en charge totale de l'empoissonnement à la production obtenue à la fin de l'année. Par exemple, pour un empoissonnement de 70 kg, une récolte de 120 kg représente un étang de faible productivité. Par contre une récolte de 300 à 400 kg met en évidence un étang à forte productivité. A noter que la mortalité représente environ 10 % de l'empoissonnement.

Lorsque le rendement de l'étang est faible, la mise en charge pourra être réduite ou la production primaire sera améliorée par des apports minéraux ou organiques (fertilisants, fumure organique, amendements calciques, voir fiches 3B et 3D).

Par ailleurs, dans ces étangs pauvres, il est préférable de mettre des poissons âgés d'un an. Ainsi l'utilisation de la nourriture naturelle sera meilleure du point de vue de l'augmentation du poids.

L'introduction d'une densité trop élevée de poisson provoque une croissance individuelle faible pouvant aller jusqu'à un phénomène de nanisme (perche, sandre).

FICHE N° 4 B	LA GESTION PISCICOLE
	L'EMPOISSONNEMENT D'UN ETANG

☞ **ESTIMATION DE LA CROISSANCE INDIVIDUELLE PAR ESPECE**

Tableau 2 : poids moyen de quelques espèces en étang, sans nourrissage

Espèce	1 été	2 étés	3 étés
Carpe	30-80 g	200-500g	1 à 2 kg
Tanche	3-5g	10-30g	100 à 300g
Gardon	3-5g	10-30g	50-100g
Brochet et Sandre	100-300g	Plus de 600 g	1kg

Lors de la pêche, une estimation de la **croissance individuelle** peut être réalisée en faisant la moyenne du poids d'une vingtaine de poissons pour chaque espèce représentative (poids d'un lot de 20 poissons divisé par 20). L'échantillon prélevé doit être représentatif de la population (éviter les gros individus).

Ensuite, on effectue une comparaison de la valeur de poids moyen calculé avec celle observée en moyenne dans les étangs (tableau 2).

Cette méthode permet d'évaluer d'une part la productivité de l'étang en évaluant la croissance des poissons sur une année et d'autre part l'adaptation d'une espèce particulière à un type d'étang.

Lorsque la valeur calculée est largement inférieure à celle observée, la croissance de l'espèce étant peu conséquente, on peut estimer que l'espèce n'est pas acclimatée à l'étang.

Chaque saison de production apporte des informations pour que le pisciculteur ajuste au mieux son empoissonnement.

Remarque : il est intéressant de mettre quelques reproducteurs dans l'étang afin de tester la capacité de reproduction des différentes espèces.

FICHE N° 4 B	LA GESTION PISCICOLE	
	L'EMPOISSONNEMENT D'UN ETANG	

③ LES DIFFERENTS TYPES D'EMPOISSONNEMENTS

En fonction de l'usage d'un étang, l'empoissonnement et la gestion de l'étang sont variables :

∞ L'étang piscicole de particulier

☞ Respecter l'équilibre biologique

Lorsqu'on introduit dans un milieu donné plusieurs espèces, elles deviennent **concurrentes** en fonction de leurs particularités pour exploiter la nourriture de l'étang, les zones de frais et les abris.

En règle générale, pour empoissonner un étang, il est nécessaire de respecter à la fois l'équilibre entre les carnassiers, les poissons fourrages (gardons, rotengles), les poissons de fonds (carpe, tanche, goujon) et l'adéquation de l'ensemble de ces poissons à l'alimentation naturelle de l'étang.

Par ailleurs, chaque espèce possède des **particularités écologiques** (cf. 4 A) :

- un fond sableux est peu favorable à la croissance de la carpe ou de la tanche mais convient au gardon, au goujon et à la reproduction du black-bass.
- Les fonds vaseux sont très appréciés par la tanche et la carpe.
- Dans les grands volumes d'eau, il est préférable d'introduire des espèces occupant et exploitant l'ensemble de la masse d'eau (gardon, sandre).

Carnassiers (sandre, brochet, perche, black-Bass)

En pratique piscicole, l'introduction de deux espèces carnivores est déconseillée sur les petits étangs. Les espèces fourrages (gardons, rotengle) servent de nourriture aux carnassiers. Les alevins de cyprins sont aussi une source alimentaire pour les jeunes carnassiers. L'introduction de jeunes carnassiers (un été) possédant tous la même taille permet d'éviter le cannibalisme.

☞ Quelques exemples d'empoissonnements

Tableau 5 : exemples de formules d'empoissonnement (BACHASSON, 1997)

Type d'empoissonnement	Formules	
Cyprinidés (étang riche)	Carpe : 150 têtes de 2 étés Tanche : 50 têtes de 2 étés Gardons : 30 kg de toutes tailles	Carpe : 100 têtes de 2 étés Tanche : 100 têtes de 2 étés Rotengle : 20 kg d'adultes
Cyprinidés et Brochet (étang moyennement riche)	Carpe : 30 kg de 2 étés Tanche : 9 kg de 2 étés Gardon : 15 kg d'un été Brochet : 3 kg de brochetons (100g)	Carpe : 200 têtes d'un été Tanche : 20 kg de tanchons + 3 kilos d'étés Gardons : 10 kg de toutes tailles Brochet : 500 vésicules
Sandre et Cyprinidés	Carpe : 150 têtes de 2 étés Rotengle : 30 kg d'un été (minimum) Sandre : 300 alevins de 6 semaines	Carpe : 100 têtes de 2 étés Gardons : 25 kg toutes tailles Sandre : têtes de 150g



FICHE N° 4 B	LA GESTION PISCICOLE
	L'EMPOISSONNEMENT D'UN ETANG

D'un étang à l'autre et d'une année sur l'autre, les diverses formules d'empoissonnement donneront des résultats différents. Cependant, quelques références peuvent présenter des solutions pour commencer un élevage (tableau 5).

☞ Cycle de l'exploitation et suivi de l'empoissonnement

Un propriétaire peut choisir des cycles de vidanges variables. Plus la période entre deux vidanges est longue, plus les capacités alimentaires du milieu seront sollicitées (croissance et reproduction des poissons). La mise en charge devra donc être diminuée en fonction de la longueur du cycle d'exploitation. Cependant, le cycle de vidange ne doit pas dépasser 3 ans afin de garantir une eau de qualité (Fiche 3C).



Figure 2 : pêche à la senne

En été, durant l'exploitation, une simple pêche à la ligne permet de contrôler la croissance des poissons et d'évaluer la nécessité d'ajouter de la nourriture complémentaire (céréales ou granulés). Cette technique permet d'évaluer aussi l'état sanitaire des poissons.

La vidange permet d'effectuer un point sur le cheptel et de réévaluer la formule d'empoissonnement. Le tri du cheptel doit être alors effectué afin d'éliminer les espèces nuisibles (poissons chats, perche soleil), les poissons parasités et les poissons "anormaux" (nanisme, difformités).

FICHE N° 4 B	LA GESTION PISCICOLE
	L'EMPOISSONNEMENT D'UN ETANG

∞ L'étang piscicole destiné à la pêche

Ces étangs nécessitent un mode de gestion spécifique et rigoureux. Ils constituent des atouts importants pour le maintien de la vie économique rurale.

Le repeuplement est important, les poissons n'effectuant qu'un faible séjour dans l'étang. L'eau ne constitue que le simple support d'une population piscicole de transit, fluctuante et sans cesse renouvelée. L'empoissonnement se compose de poissons possédant une taille satisfaisante pour un pêcheur (carpe 1 à 2 kg, tanche de plus de 500 g, carnassiers de plus d'1 kg...). Le déversement des truites portion est possible en début de saison quand la température ne dépasse pas les 18 °C.

Le gestionnaire doit comptabiliser au mieux les entrées et sorties (pression de pêche) de poissons afin d'évaluer la composition du cheptel restant dans l'étang durant la mise en eau.



Figure 3 : étang de pêche (SMIDAP, 2003)

Une vidange fréquente est conseillée afin de trier les poissons indésirables (perches et sandres nains) qui concurrencent les espèces économiquement rentables.

∞ L'étang de production piscicole destinée à la vente

Un propriétaire d'étang peut vendre son poisson pour le repeuplement en « eau libre » à condition de posséder un numéro d'agrément (Fiche 4C). Une telle exploitation nécessite :

- L'application d'une gestion rigoureuse de l'étang
- Les associations d'espèces devront être bien choisis pour éviter les pertes
- La vidange bi-annuelle ou annuelle
- La réalisation de frayères pour améliorer la reproduction des poissons...

FICHE N° 4 B	LA GESTION PISCICOLE
	L'EMPOISSONNEMENT D'UN ETANG

④ BIBLIOGRAPHIE

ARRIGNON J., 1998 - Aménagement piscicole des eaux douces - Technique et documentation Lavoisier Ed., Paris, 631 p.

BACHASSON B., 1997 - Mise en valeur des étangs – Lavoisier TEC et DOC, Paris, 176 p.

BRETON B., 2002 - Les cahiers de l'élevage ; Créer et gérer son étang de pêche. Editions Rustica ; 128p.

HUET M., 1960 - Traité de pisciculture - CH. De Wyngaert Eds, Bruxelles, 369 p.

MOLAIRE B., 1973 - L'étang d'agrément : plaisance et rapport – Flammarion Ed., Paris, 208 p.

SCHLUMBERGER O., 2002 -Mémento de la pisciculture d'étang – CEMAGREF Ed, 238p



FICHE 4.C :

Prévention sanitaire et pathologies

① GENERALITES

Les pathologies des poissons d'étangs proviennent souvent d'une rupture d'équilibre entre l'**animal** et ses **bioagresseurs** sous l'action d'un facteur isolé de son **environnement** ou le plus souvent sous l'action de l'association de plusieurs de ces facteurs (figure 1).

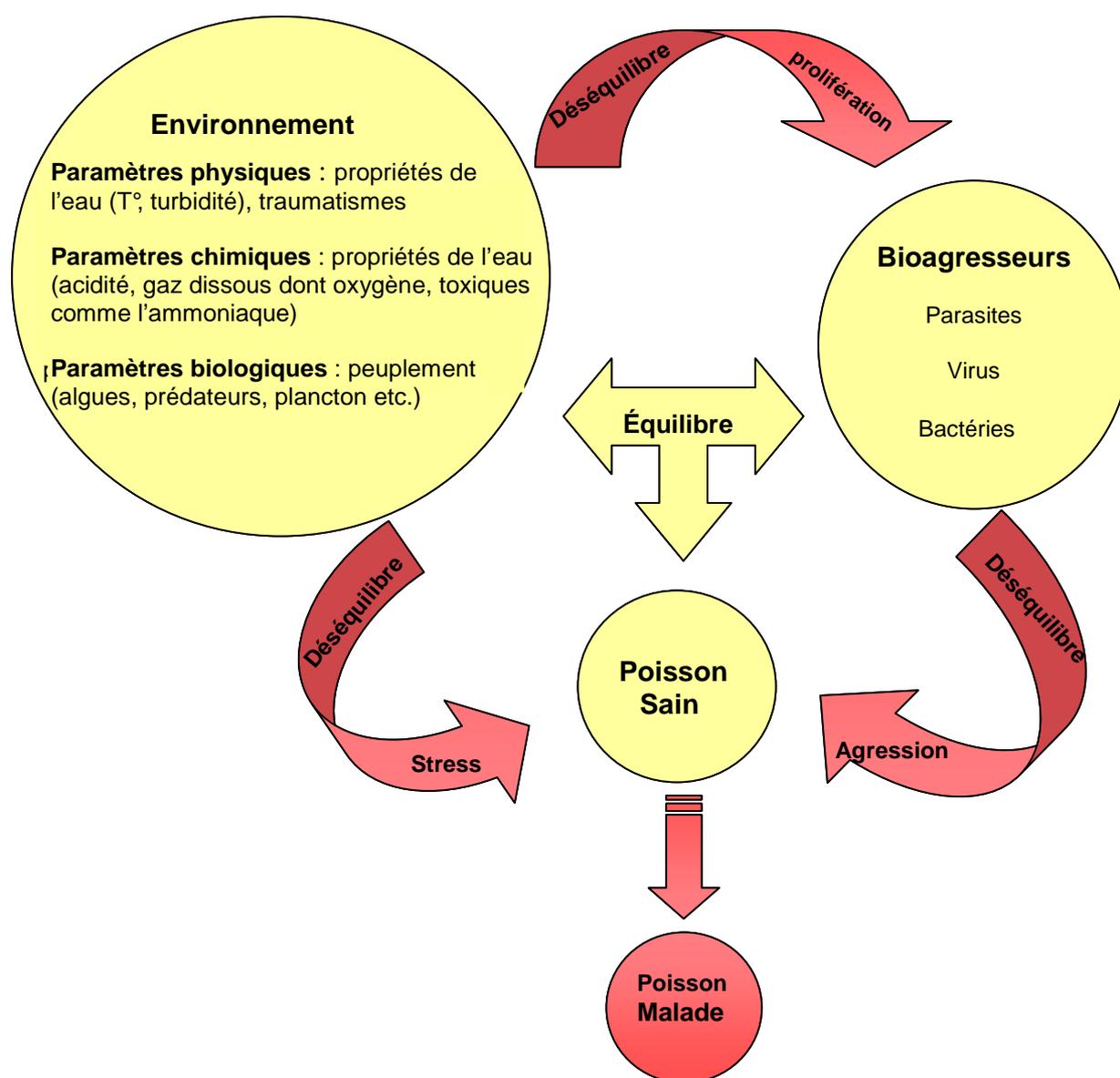


Figure 1: les 3 facteurs mis en jeu dans le développement des pathologies des poissons

Trois groupes de facteurs modulent la gravité des maladies ; ce qu'on appelle « le tripode de la pathologie » (P. DE KINKELIN). Le premier tient au poisson lui-même, le second aux facteurs environnementaux (milieu) et le troisième à l'agent pathogène.

FICHE N° 4 C	LA GESTION PISCICOLE
	PREVENTION SANITAIRE ET PATHOLOGIES EN ETANG

1.A - Les facteurs de risque tenant au poisson (D'après P. DE KINKELIN)

Les facteurs qui tiennent au poisson sont d'ordre génétiques et physiologiques.

∞ Les facteurs génétiques

Les facteurs d'ordre génétiques agissent sur la réceptivité aux agents pathogènes. Ces facteurs sont l'espèce, l'individu, la fratrie et la souche.

Par exemple, par rapport à l'espèce, certaines maladies ne concernent qu'une espèce comme la Virémie Printanière de la Carpe (VPC, voir page 15). Par contre, la carpe n'est pas touchée par la SHV.

Par rapport à l'individu, parmi un lot de carpes touchées par la VPC, certains poissons résistent.

∞ Les facteurs physiologiques

Les facteurs d'ordre physiologiques sont l'âge, l'exercice de nutrition et de reproduction pouvant agir à un moment donné sur les mécanismes de l'immunité naturelle. D'autres paramètres comme le stress, la densité du peuplement sont aussi importants.

1.B - Les facteurs environnementaux

L'environnement du poisson est conditionné par des **phénomènes naturels** (climatologie, géologie, hydrographie...) ou par des **interventions de l'homme** (fertilisation, pollution, pêche...). Ces facteurs sont essentiellement liés au milieu élargi à l'écosystème dont l'eau de l'étang constitue le milieu de vie des poissons. La nature et les activités du bassin versant peuvent avoir un rôle aussi important.

Trois types de facteurs peuvent être distingués :

∞ Les paramètres physiques

Les modifications de **turbidité** et de **température** de l'eau ont un rôle important dans le déclenchement de mortalités. L'influence de la température de l'eau est omniprésente et se fait sentir à la fois sur la physiologie des poissons cibles, celle des bioagresseurs et celle des autres constituants de la biocénose.

Par ailleurs, de **mauvaises manipulations** lors des pêches et des **transports** peuvent induire des chocs thermiques et des blessures.

∞ Les facteurs chimiques

- Les propriétés chimiques **naturelles** de l'eau (taux d'oxygène, acidité, salinité,...) conditionnent la présence ou non des peuplements de poissons et leur survie.

- Dans un étang mal géré, des **substances toxiques** pour le poisson peuvent faire leur apparition (ammoniaque, nitrites, hydrogène sulfuré).

- Certaines **pollutions** induites par les activités humaines provoquent le déséquilibre lent du système étang ou sont à l'origine d'accidents spectaculaires dans les peuplements de poisson.

☞ Les facteurs biologiques ou biocénose

Ces facteurs représentent tous **les êtres vivants de la chaîne alimentaire de l'étang** (poissons, mollusques, plancton, parasites...). Lors d'un déséquilibre de ce système biologique, plusieurs phénomènes peuvent favoriser le développement de maladies : carences alimentaires, multiplication de bioagresseurs, blooms¹ d'algues parfois toxiques. Par ailleurs, les **prédateurs** tels que les oiseaux piscivores infligent aux poissons des blessures qui deviennent des voies de pénétrations pour les bioagresseurs.

1.C - Les bioagresseurs des poissons d'étangs

☞ Les parasites (cf. paragraphe ③)

Ces organismes sont très fréquents et le plus souvent en équilibre avec leur hôte. Les parasites sont externes ou internes, visibles ou microscopiques.

Ce sont, en général, des animaux (unicellulaires, vers plats et ronds, annélides, crustacés) à cycle direct ou impliquant un ou plusieurs hôtes intermédiaires.

Ce peut être aussi des champignons qui font l'objet maintenant d'un règne à part avec le règne animal et végétal. Des champignons microscopiques sont à l'origine de maladies pouvant provoquer à terme des mortalités. Deux maladies fongiques seront décrites, la saprolegnose chez les poissons et l'aphanomyose chez l'écrevisse. Les champignons feront l'objet dans le paragraphe ⑤ d'un chapitre à part après les bactéries et les virus.

☞ Les bactéries (cf. paragraphe ③)

Les bactéries sont présentes partout dans le milieu et dans l'animal. Certaines sont favorables au développement du poisson. D'autres se développent de manière agressive et aboutissent à une pathologie chez le poisson. Ces bactéries s'échelonnent entre deux groupes extrêmes :

- la bactérie pathogène stricte, qui exerce un pouvoir pathogène dès le premier contact avec le poisson,
- la bactérie opportuniste, toujours présente dans l'environnement du poisson, qui devient pathogène lorsque les conditions liées au poisson ou à l'environnement se sont dégradées.

¹ Prolifération brusque

FICHE N° 4 C	LA GESTION PISCICOLE
	PREVENTION SANITAIRE ET PATHOLOGIES EN ETANG

∞ Les virus (cf. paragraphe ③)

Dans les étangs, seul le rhabdovirus de la Virémie Printanière de la Carpe (VPC) se retrouve assez fréquemment. Cette maladie fait partie de la liste des maladies dont la lutte est facultative (décret n° 99-822 du 16 septembre 1999 concernant la prévention sanitaire).

Deux autres maladies virales, la Septicémie Hémorragique Virale (SHV) et la Nécrose Hématopoïétique Infectieuse (NHI) font l'objet d'une réglementation en Europe et en France. Ce sont pour l'instant les deux seules maladies à déclaration obligatoire sur le poisson en France (décret n° 99-822 du 16 septembre 1999 concernant la prévention sanitaire). Elles concernent essentiellement les salmonidés mais peuvent atteindre exceptionnellement le brochet et le black-bass. Des zonages (zones agréées et non agréées) ont été mis en place autour des salmonicultures. Les étangs ont été intégrés dans ces zones en 1997.

Ces deux maladies virales n'ont pas été retrouvées sur du poisson venant d'étangs de la Région des Pays de la Loire depuis très longtemps. Cependant, une grande partie de la Région est classée, pour l'instant, en zone dite « non agréée » parce que située sur le bassin versant de la Loire aval susceptible de comporter des poissons migrateurs porteurs de ces virus (figure 2).

La conséquence principale concerne l'interdiction de commercialiser 3 espèces de poissons sensibles à ces virus : la truite, le brochet et le black-bass provenant d'une zone non agréée vers une zone agréée donc par exemple du Maine et Loire vers le sud Vendée (figure 2).

Par contre, le commerce de ces 3 espèces peut se faire d'une zone agréée vers une zone non agréée et entre 2 zones non agréées.

De plus, les autres espèces de poissons ne sont pas concernées par cette mesure (si elles n'ont pas été en contact avec des espèces sensibles).

Depuis 1996, des démarches avaient été engagées par le GAED, sans succès, afin de modifier cette réglementation et ce zonage notamment dans les Pays de la Loire. A partir de 2006, une nouvelle réglementation, plus adaptée à la pisciculture en étang, pourrait permettre de modifier plus facilement le statut actuel de la Région.



Figure 2 : zonage sanitaire vis-à-vis de la SHV et de la NHI

② PROPHYLAXIE²



2.A La réglementation

Au niveau réglementaire, certaines obligations s'appliquent selon la destination de repeuplement du poisson.

☞ Repeuplement sur le domaine public ou « eaux libres »

Les pisciculteurs et les propriétaires d'étangs doivent posséder un numéro d'agrément sanitaire pour effectuer de la vente pour le repeuplement en « eau libre » (décret du 7 septembre 1990 n° 90-804). Ils doivent tenir un registre d'élevage (Arrêté du 5 juin 2000).

Cet agrément est un enregistrement auprès de la DDSV (la Direction Départementale des Services Vétérinaires) par lequel le pisciculteur s'engage et comporte 3 obligations :

- fournir des lots de poissons sans vices apparents,
- déclarer toutes mortalités anormales,
- accepter les visites vétérinaires.

A noter que ce numéro d'agrément devrait s'appeler dès 2005 numéro d'enregistrement. Il sera délivré définitivement (pas besoin de renouvellement tous les 5 ans comme maintenant) et ne sera renouvelé qu'en cas de changement de propriétaire.

☞ Repeuplement sur le domaine non soumis à la Loi Pêche (eaux closes et L. 431-7)

Concernant la vente de poissons pour le repeuplement d'étangs non soumis à la Loi Pêche (et ceux qui ne font pas de vente), les propriétaires et pisciculteurs peuvent veiller à la qualité sanitaire de leurs étangs en tenant un simple registre des entrées (origine) et sorties recensant les mouvements des poissons et déclarer les mortalités anormales à la **Direction Départementales des Services Vétérinaires**.

² Ensemble des mesures prises pour prévenir l'apparition ou la propagation d'une maladie ou des maladies

2.B Les méthodes de contrôles

L'observation directe des poissons peut se faire lors de manipulations ou de stockage de poissons et permet déjà de repérer les individus malades. Cela demeure particulièrement difficile en étang.

☞ Le comportement

Nage difficile ou hésitante, respiration difficile (mouvement accéléré des opercules).

☞ L'aspect

Chez le poisson, **4 types de composantes** externes peuvent être surveillés par le propriétaire d'étang et permettent de détecter des problèmes sanitaires sur le cheptel (figure 3):

- **La peau peut présenter des signes** : blessures (signes de prédation), décoloration, hémorragies, ectoparasites, parasites, kystes, perte de la fonction de mimétisme.³
- **Les nageoires** peuvent porter des ectoparasites et leur état général peut révéler des carences (taches, nécroses etc.).
- **Au niveau de l'œil**, on peut observer une saillie du globe oculaire, une énucléation, des bulles...
- **Sur les branchies (sous l'opercule)**, de couleur rouge sombre sur le sujet sain, on peut déceler la présence de filaments (parasites).

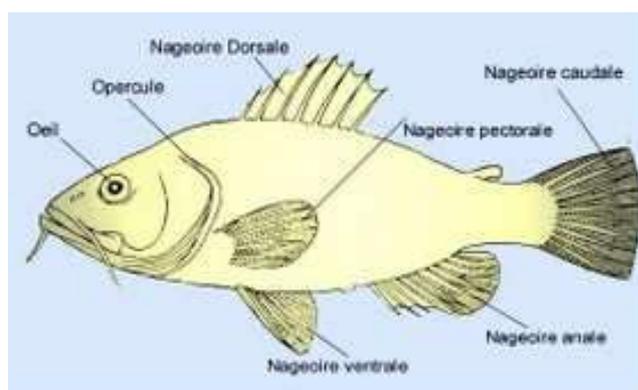


Figure 3 : anatomie externe du poisson

³ Possibilité d'adapter la coloration de la peau à la couleur de l'environnement

FICHE N° 4 C	LA GESTION PISCICOLE
	PREVENTION SANITAIRE ET PATHOLOGIES EN ETANG

2.C Les méthodes préventives

En pisciculture extensive d'étang, la prévention va prédominer sur le traitement curatif du poisson.

En effet, peu de médicaments vétérinaires existent pour les poissons d'étang et la pathologie difficilement observable en étang est reliée à de multiples facteurs évolutifs (voir guide de bonnes pratiques sanitaires en bibliographie).

Quelques **pratiques fondamentales** permettent de préserver les poissons du développement des maladies :

∞ Pratiques liées à une gestion raisonnée de l'étang

- Eliminer la **végétation submergée trop abondante** (cf. *fiche 2C*) propice à la reproduction des mollusques (souvent hôtes intermédiaires des parasites).
- L'**assec** d'une durée supérieure à un mois permet la destruction des germes (cf. *fiche 2B*).
- Le **chaulage** avec de la chaux vive (1 à 2 T/hectare) au début de l'assec détruit les mollusques, les sangsues, les argules (cf. *fiches 3B*). L'apport de la chaux en pleine eau est possible et peut s'avérer très intéressant mais doit s'accompagner de précautions multiples. Consulter un professionnel est la meilleure solution.

∞ Pratiques liées à la gestion piscicole

- **Eviter le stress lors des empoisonnements** (cf. *fiche 4 B*) **ou des manipulations** :
 - Egaliser progressivement la température de l'eau du bac de transfert avec celle de l'eau de l'étang surtout pour les jeunes alevins.
 - Mettre en place des structures de stockage adaptées (cf. *fiche 1 D*) permettant la réoxygénation du poisson après un transport et l'élimination de la vase après la pêche. Les poissons doivent retrouver un bon état général avant l'empoisonnement :
 - Respiration et nage normale
 - Capacité de mimétisme.

La réoxygénation permet d'éviter la prédation des oiseaux attirés par les poissons asphyxiés et fatigués restant en surface.

- Effectuer les manipulations durant les périodes automnales et hivernales afin d'éviter une température ambiante chaude et des brûlures provoquées par le rayonnement solaire.

▪ **Rechercher un équilibre biologique lors de l'empoissonnement** (*fiche 4B*)

Introduire des poissons carnivores (sandre, brochet) avec les cyprinidés permet d'effectuer une épuration biologique. Les poissons carnivores se nourrissent en priorité des poissons les plus faibles atteints par une maladie ou par des parasites.

▪ **Contrôle de l'introduction des poissons dans l'étang**

Le propriétaire doit vérifier la qualité apparente du poisson introduit comme la présence de parasites externes. Pour les eaux libres, en zones indemnes de SHV et de NHI, **l'article 432-12 du Code de l'Environnement** prévoit l'interdiction sous peine d'amende d'introduire des poissons sensibles (truites, brochets et black-bass) ne provenant pas de piscicultures agréées.

- ☉ *Remarques* : - Réempoissonner l'étang avec ses propres poissons (les plus beaux et les jeunes sujets) est une pratique idéale pour minimiser les risques d'introduction de pathogènes extérieurs.

- C'est le moment d'effectuer des traitements contre d'éventuels parasites externe par baignade avec du sel ou du permanganate de potassium.

▪ **Nourrissage complémentaire** : À la fin de l'hiver, les poissons reprennent leur activité mais ils ne trouvent pas dans le milieu la nourriture dont ils ont besoin. Affaiblis, ils sont donc très sensibles aux maladies. La pratique d'un nourrissage complémentaire (céréales, granulés) à la fin de l'hiver (si douceur) et au début du printemps limite le développement de pathologies comme la virémie printanière. Cette pratique peut même être débutée à l'automne afin de permettre au poisson de se constituer des réserves pour la phase hivernale avant d'aborder le printemps dans le meilleur état physiologique possible. En effet, les poissons sont des animaux à « sang froid » ou poïkilotherme. La température de leur corps varie selon l'environnement. Quant la température extérieure baisse, la température interne du poisson va ralentir ainsi que sont activité physiologique. En dessous d'une certaine température, beaucoup d'espèces de poissons vont arrêter de se nourrir pour rentrer dans une quasi léthargie. Au printemps avec la montée de la température, la reprise de l'activité physiologique puis la mise en place de la reproduction vont requérir beaucoup d'énergie d'autant plus facilement disponible si le poisson dispose déjà de réserves.

∞ **Contrôle de la qualité de l'eau à l'amont de l'étang**

Des analyses d'eau peuvent être effectuées (*fiche 3C*) en amont du site afin de détecter une éventuelle pollution ou une invasion de bioagresseurs. Ces analyses doivent s'effectuer plutôt en périodes critiques par exemple à la suite d'un épisode orageux estival.

∞ **Lutter contre les prédateurs**

Certains oiseaux piscivores comme les cormorans et les hérons blessent les poissons favorisant l'entrée de germes mais sont aussi des vecteurs de parasites.

Remarques : - Enlever les arbres morts au bord de l'étang. Ils servent souvent de reposoirs aux oiseaux piscivores.

③ LES BIOAGRESSEURS EN REGION PAYS DE LA LOIRE

Voici les caractéristiques d'une liste non exhaustive de bioagresseurs **fréquemment** rencontrés posant le plus de **problèmes** dans la Région des Pays de la Loire ainsi que, pour information, les caractéristiques des deux maladies virales à déclaration obligatoire en France la SHV et la NHI:

3.A PARASITES

∞ L'ARGULE (*Argulus sp.*) ou pou de la carpe, **crustacé** de 3 à 5 mm:



Figure 4: photo d'Argulus (grossissement*10)

Argulus (cf. figure 4) se nourrit du sang des poissons en perçant la peau du poisson et creuse en introduisant avec sa salive des substances toxiques qui constituent un véritable poison pour les poissons. Les points de piqûres sont des sites d'infections secondaires. Une forte infestation provoque la mortalité aussi bien pour les alevins que pour les poissons adultes. Le meilleur moyen de lutte est l'assèchement de l'étang après la vidange, l'organisme parasite ne survivant que trois heures dans un milieu dépourvu d'eau. Un chaulage peut venir compléter l'éradication.

Prévention et intervention

Le meilleur moyen de lutte est l'assèchement de l'étang après la vidange, l'organisme parasite ne survivant que trois heures dans un milieu dépourvu d'eau. Un chaulage peut venir compléter l'éradication.

En intervention :

- Balnéation Formol 0,25 l/m³; bain de 10-15 mn ou sel NaCl à raison de 10g/l (bains brefs mais ne convient pas à toutes les espèces)

∞ **L'ICHTHYOPHTHIRIUS ou Maladie des points blancs** (*Ichthyophthirius multifiliis*)
Cilié jusqu'à 1 mm de diamètre.

Particularités

C'est une maladie originaire d'Asie mais connue en France dès le Moyen-Age. C'est une des rares maladies qui concernent aussi bien les salmoniculteurs que les pisciculteurs d'étangs et que les producteurs de poissons d'ornement. Seule, la pisciculture marine en est indemne. Elle est causée par la multiplication d'un protozoaire parasite qui s'incruste sous la peau du poisson. La difficulté réside dans le fait que le parasite passe par de nombreuses phases pas toujours visibles pour accomplir :

Une fois mature, le kyste se détache de la peau du poisson et se fixe sur un support. A l'intérieur du kyste, les cellules se multiplient et deviennent des particules infectieuses qui, une fois libérées, doivent trouver un poisson hôte pour vivre. Une fois fixée la particule infectieuse dite «tomonte» se transforme en kyste blanchâtre ; Le cycle est alors bouclé.

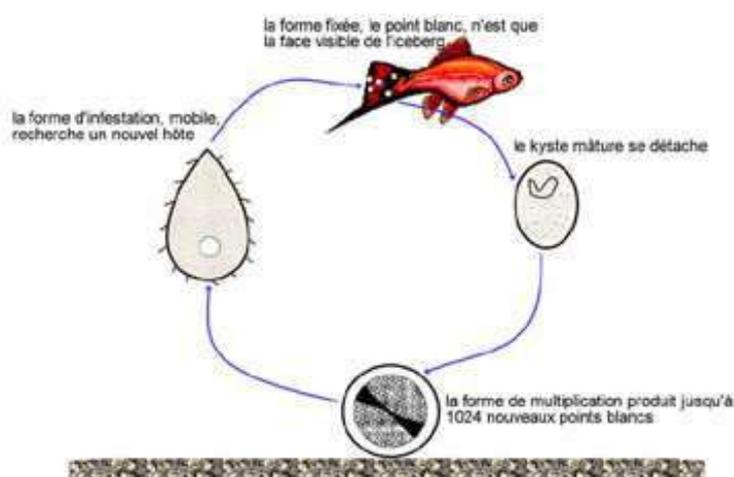


Figure 5 : cycle parasitaire simplifié d'*Ichthyophthirius*. A 27°C, le cycle prend 18 à 20 h pour s'accomplir (Vetofish.com)

C'est une maladie retrouvée dans une gamme de température allant de 2 à 30°C et de pH allant de 5 à 8,5. En fait, on peut dire que c'est une pathologie de la saison chaude pour les espèces d'eau froide et une pathologie de la saison froide pour les espèces d'eaux chaudes. Toutes les espèces piscicoles d'eau douce peuvent être atteintes. Malgré l'absence de spécificité, on ne trouve souvent qu'une seule espèce infectée.

Symptômes

- Parasite (points blanchâtres jusqu'à 1 mm de diamètre) visible à l'œil nu en particulier sur les parties sombres du corps du poisson. A noter une forme exclusivement branchiale qui est peu visible.
- Peut se retrouver sur les yeux, les narines et l'épithélium buccal.
- Les poissons se frottent les flancs sur le fond puis sautent hors de l'eau.
- Perturbation de la respiration pour la forme branchiale.
- Phase de prostration avant la mort.
- Gravité selon l'importance de l'infestation.

Prévention

- Eviter le stress du poisson en général comme le choc thermique lors du transport.
- Contrôle des importations de poissons (points blancs) et de son cheptel.
- Nettoyage du matériel notamment de pêche comme les filets la maladie étant très contagieuse.

Moyens de lutte

Ils ne sont efficaces que contre les formes libres du parasite. A noter que les survivants deviennent des porteurs sains.

Sinon baignation dans du formol. Une augmentation du pH > 8,5 avec de la chaux vive a été employée avec succès. A vérifier.

- ∞ **LA LERNEE (*LERNEA SP.*), crustacé** ayant l'aspect d'un bâtonnet brun ou blanc de 5 à 20 mm



Figure 6 : croquis d'une lernée

Particularités et symptômes

L'organisme (cf. figures 6 et 7) s'enfonce partiellement sous la peau du poisson et provoque des blessures sources d'infections secondaires. Une partie du corps reste relativement visible à l'extérieur du corps sous la forme d'un filament plus ou moins épais portant éventuellement des sacs à œufs.

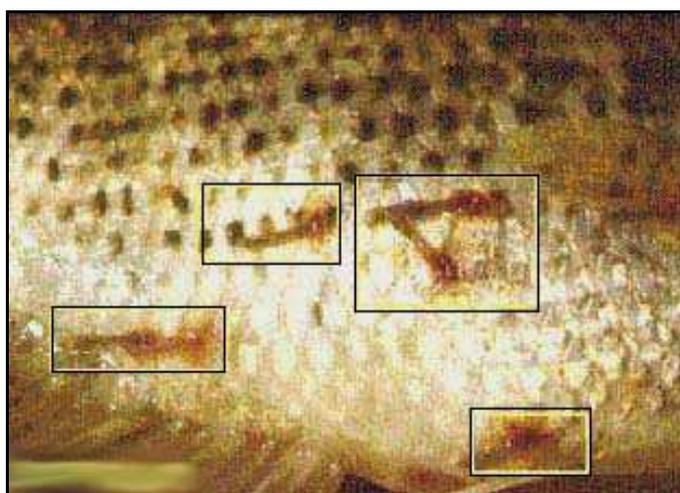


Figure 7 : lernées ancrées sur l'épiderme d'un poisson

Prévention et intervention

La solution efficace est l'assec sérieux du plan d'eau et un traitement à la chaux vive avant le réempoissonnement d'individus en bon état.

FICHE N° 4 C	LA GESTION PISCICOLE
	PREVENTION SANITAIRE ET PATHOLOGIES EN ETANG

En intervention :

- Balnéation Formol 0,25 l/m³; bain de 10-15 mn ou sel NaCl à raison de 3g/l. où de bonnes cicatrisations sont obtenues sur le gardon.

Ces produits n'ont qu'une action ponctuelle sur le parasite qui est profondément ancré dans le corps du poisson. Si les poissons ne peuvent pas être traités efficacement, la seule action efficace consiste à détruire les poissons (chaux vive).

☞ **LA LIGULE (*Ligula intestinalis*)**, vert plat de 10 à 100 cm

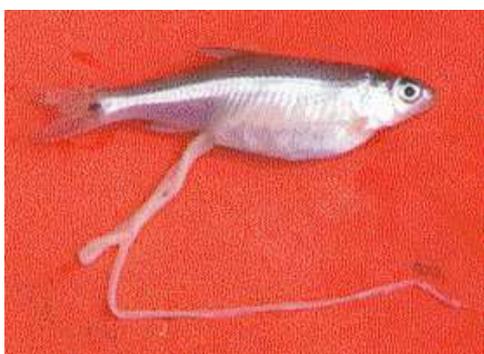


Figure 8 : poisson dont la cavité abdominale est infectée par *Ligula intestinalis*

Particularités et symptômes

Cet organisme parasite les cyprinidés (gardons, carpes...). La ligule vit dans la cavité abdominale du poisson qui présente alors un ventre ballonné (cf. figure 8). Ce parasite affaiblit le poisson qui devient sensible à d'autres infections.

Le poisson est un hôte intermédiaire du cycle du parasite, les oiseaux (mouettes, hérons, sternes) sont les hôtes définitifs transportant le parasite d'un étang à l'autre.

Moyens de lutte

Le tri sélectif (poissons avec ventre gonflé) permet de réduire le niveau de contamination mais demande beaucoup de temps. Le meilleur moyen est d'introduire des espèces carnivores (brochet, sandre) qui éliminent les poissons infestés.

☞ **LE GYRODACTYLUS (*Gyrodactylus sp.*)**, Vers plat monogène

Particularités

Les gyrodactyles sont des Plathelminthes ou vers plat d'environ 1 mm de longueur qui se fixe sur l'épiderme du poisson, sur les nageoires ainsi que moins fréquemment sur les branchies à l'aide de crochets et ventouses. Ce parasite se nourrit de l'épiderme de l'hôte.

Symptômes



Le gyrodactyle provoque une irritation importante s'il est abondant :

- sécrétion de mucus abondant épais et translucide,
- nageoires plus ou moins détruites
- desquamation
- écailles hérissées
- affaiblissement du poisson.

Ce parasite s'avère dangereux pour les alevins s'il est présent en grand nombre.

Ce parasite est visible à la loupe sur un prélèvement de mucus.



Figure 9 : photo en microscopie électronique de gyrodactyles sur l'épiderme d'un poisson (BAKKE A. et HARRIS P.D.).

Prévention

- Contrôle des importations de poissons ainsi que de son cheptel.
- Mise en assec et chaulage (1 à 2 T/ha) (fiche 3B).

En intervention :

- Balnéation Formol 1 l/m³ ; bain de 15 mn ou utilisation de produits anthelminiques (Triclabendazole etc.) uniquement sur ordonnance vétérinaire.

⌘ LA SANGSUE (*Piscicola sp.*), annélide

Particularités

La sangsue du poisson du genre *Piscicola* est un vers annélide élancé muni de ventouses. Elle mesure en général de 2 à 5 cm de long. Elle se déplace avec agilité sur son hôte comme une chenille.

Elle pénètre dans les arcs branchiaux et quelques fois par la bouche. Le poisson essaie en vain de s'en débarrasser en se frottant sur les cailloux. La sangsue peut vivre libre pendant des semaines à l'abri dans des plantes aquatiques en attendant le passage d'un poisson.

La sangsue peut transmettre des maladies parasitaires.



Figure 10 : photo de *Piscicola geometra* (G. DOUCET)

Symptômes

La sangsue inflige à sa victime une plaie saignante et se nourrit du liquide qui s'écoule.

- Adhère à la peau : visible sur tout le corps.
- Mortalité par anémie si présence en grand nombre.
- Blessures pouvant s'infecter secondairement.

Prévention

- Contrôle des importations de poissons ainsi que de son cheptel.
- Mise en assec et chaulage (1 à 2 T/ha) (*fiche 3B*).

En intervention :

- Balnéation eau salée (10 à 20 g/l) ou Formol 0,25 l/m³ mais ne convient pas à toutes les espèces et pour un trop grand nombre de poissons (voir bibliographie).

3.B BACTERIES

∞ **L'Erythrodermatite** (Agent:bactérie du genre *Aeromonas salmonicida*)

Particularités

Cette maladie atteint principalement la carpe mais aussi les autres cyprinidés. Tout comme la VPC, elle se développe dès le réchauffement de l'eau à la fin de l'hiver chez les animaux blessés (via les argules, des sangsues etc..). Maladie contagieuse, la transmission de la maladie se fait par l'eau. Tout comme la VPC, *Aeromonas* entraîne soit une mortalité rapide des poissons (sans lésions apparentes), soit la maladie évolue progressivement avec des symptômes (cf. figures 11 et 12):

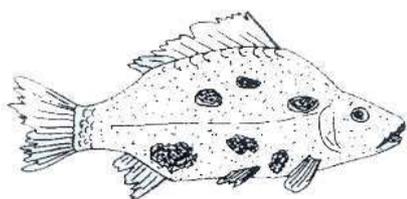


Figure 11 : croquis d'une carpe commune atteinte d'érythrodermatite (*O. SCHUMBERGER*)



Figure 12 : carpe commune atteinte d'érythrodermatite (*O. SCHUMBERGER*)

- Apparition sur les flancs du poisson de plaques rougeâtres
- Branchies pâles
- Oedèmes divers
- Yeux exorbités

Prévention

- Lutte systématique contre les parasites externes
- Assurer une bonne alimentation
- Contrôle des introductions...

3.C VIRUS

⌘ La Virémie Printanière de la Carpe (agent: virus de la famille des rhabdovirus)

Particularités :

Comme l'érythrodermatite, la VPC est une maladie spécifique de la carpe (commune, chinoises, koi) ; d'autres cyprinidés peuvent être sensibles comme la tanche (*Tinca tinca*), le carassin (*Carassius carassius*), le poisson rouge (*Carassius auratus*) et des non cyprinidés comme le silure (*Silurus glanis*) ou l'ide mélanote (*Leuciscus idus*) ; certaines espèces sont sensibles expérimentalement comme le brochet (*Esox lucius*), le guppy (*Lebistes reticulatus*) et la perche soleil (*Lepomis gibbosus*). Cette maladie, qui touche préférentiellement les carpes d'un été, se développe au printemps, lors du réchauffement des eaux soit entre 11°C et 17°C (optimum 15 à 16 °C). Les foyers de mortalités disparaissent vers environ 22°C. Très contagieuse, cette maladie à une transmission horizontale : le virus pénètre par les branchies entraînant des troubles importants de l'équilibre hydrominéral causant la mort du poisson.

Symptômes (figures 13 et 14)

- Hémorragies diverses
- Oedèmes
- Exophtalmie (yeux exorbités)
- Distension de l'abdomen (ballonnement)
- Décoloration des branchies

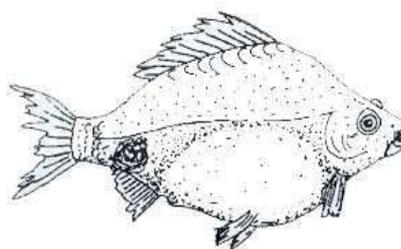


Figure 13 : carpe commune atteinte de VPC (O. SCHUMBERGER)

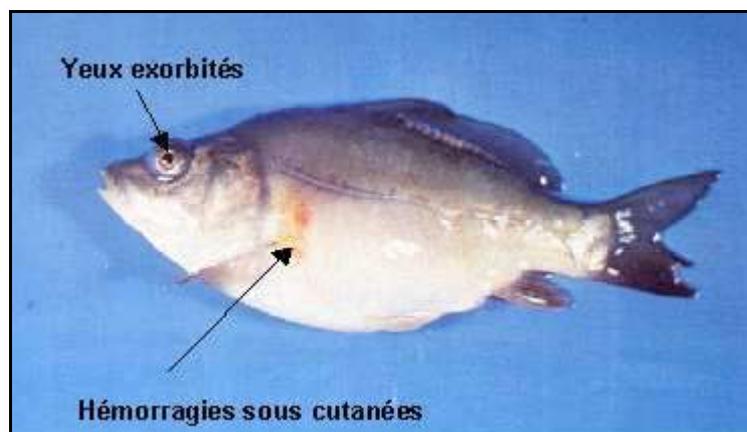


Figure 14 : photo d'une carpe atteinte de VPC (O. SCHLUMBERGER)

Précautions face à la maladie :

- Surveiller le poisson
- Assurer une bonne alimentation à la fin de l'hiver
- Eliminer les parasites externes favorisant la pénétration et l'inoculation du virus (Chaulage, désinfectant)
- Mettre les poissons en quarantaine avant le réempoissonnement **si possible**. Il n'est souvent pas possible de le faire pour des raisons de faisabilité et de matériel.

Comme contre toutes les viroses, il n'existe aucun traitement applicable sur le terrain.

∞ La SHV ou Septicémie Hémorragique Virale (agent : rhabdovirus)

La SHV est une des deux maladies (avec la NHI) touchant le poisson à **déclaration obligatoire** selon la Directive européenne 91/67/CEE confirmée au niveau national par le décret du 16 septembre 1999 (modifiant le décret du 28 décembre 1995) listant les maladies réputées contagieuses (MRC) et les espèces concernées. La directive communautaire organise le découpage en zones agréées et non agréées de ces maladies virales dans l'ensemble des états de l'Union européenne. Les trois quarts de la région des Pays de la Loire se trouvent en zone non agréée, excepté les deux tiers sud de la Vendée (voir figure 2).

Particularités :

La SHV a été identifiée pour la première fois sur des salmonidés en 1949 au Danemark. Elle concerne principalement les salmonidés, en particulier les truites Arc en Ciel (*Oncorhynchus mykiss*); quelques cas de SHV ont été trouvés chez l'ombre (*Thymallus thymallus*), le corégone (*Coregonus sp.*), le brochet (*Esox lucius*) et le black-bass (*Micropterus salmoïdes*) pour les poissons d'eau douce. Les poissons jeunes sont plus sensibles mais la maladie peut toucher toutes les catégories d'âge. Très contagieux, ce virus à ARN sévit lorsque la température de l'eau est inférieure à 15°C, à une température optimale entre 9°C et 12°C. La

transmission est horizontale c'est à dire que l'infection s'effectue par contacts avec des poissons malades d'une même population ou par contact avec des porteurs latents (Fario, brochet, black-bass), par le biais d'eau infectée mais aussi d'oiseaux piscivores, d'ustensiles et de moyens de transport infectés.

Cette maladie entraîne une rupture de l'équilibre hydrominéral avec des hémorragies et des oedèmes pouvant provoquer des mortalités massives.

Symptômes (figure 15 et 16) :

- Mélanose importante (coloration foncée)
- Exophtalmie marquée (d'où l'appellation « maladie des gros yeux »)
- Anémie (branchies très pâles)
- Hémorragies ponctuelles
- Léthargie
- Troubles nerveux (nage en tonneaux)

Précautions face à la maladie :

- Eviter l'introduction de la maladie (précautions concernant toute introduction de poissons, les moyens de transport, le matériel)
- En cas d'apparition, éradication du cheptel puis désinfection du site

Comme contre toutes les viroses, il n'existe aucun traitement applicable sur le terrain.



Figure 15: exophthalmie marquée chez une truite arc en ciel (ROBERTS)

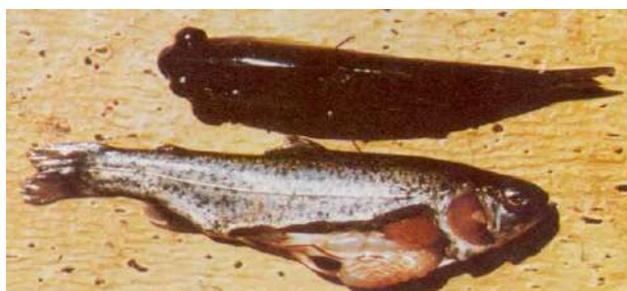


Figure 16 : salmonidés affectés de SHV : mélanose et exophthalmie marquée, hémorragie des viscères

∞ La NHI ou Nécrose Hématopoïétique Infectieuse (agent : rhabdovirus)

La NHI est une des deux maladies (avec la SHV) touchant le poisson à **déclaration obligatoire** selon la Directive européenne 91/67/CEE confirmée au niveau national par le décret du 16 septembre 1999 (modifiant le décret du 28 décembre 1995) listant les maladies réputées contagieuses (MRC) et les espèces concernées. La directive communautaire organise le découpage en zones indemnes et non indemnes de ces maladies virales dans l'ensemble des états de l'Union européenne. Les deux tiers de la région des Pays de la Loire se trouvent en zone non agréée, excepté le sud Vendée (voir carte).

Particularités :

La NHI a été identifiée pour la première fois en 1960. Elle concerne principalement les salmonidés, en particulier les truites Arc en Ciel (*Oncorhynchus mykiss*). Le brochet (*Esox lucius*) pourrait être aussi une espèce sensible mais aucun cas n'a été trouvé en France. Les alevins sont les plus sensibles ; chez les plus âgés, les mortalités ne dépassent guère les 10 %. Très contagieux, ce virus à ARN sévit lorsque la température est inférieure à 15°C, à une température optimale vers 10°C. La transmission est horizontale c'est à dire que l'infection s'effectue par contacts avec des poissons malades d'une même population mais aussi par le biais d'une eau infectée, d'oiseaux piscivores, d'ustensiles et de moyens de transport infectés. Cette maladie peut entraîner des dommages tissulaires importants dans la partie hématopoïétique rénale pouvant provoquer des mortalités massives chez les alevins.

Symptômes (figure 17) :

- Mélanose importante (coloration foncée)
- Exophtalmie marquée (d'où l'appellation « maladie des gros yeux »)
- Hémorragie de la peau, des nageoires et des yeux.
- Gonflement du ventre
- Excréments sous forme de cordon (pseudofeces).



Noga

Figure 17 : juvénile de truite Arc en Ciel atteint de NHI (NOGA)

Précautions face à la maladie :

- Cf SHV

3.D CHAMPIGNONS

Les champignons sont des parasites qui sont moins dangereux pour le poisson que les bactéries et les virus mais qui représentent néanmoins une problématique importante notamment lors du stockage du poisson.

∞ **La maladie de la mousse ou Saprolegniose *Saprolegnia sp*** (champignon oomycète de l'ordre des Saprolegniales)

Particularités

Appelée mousse, cette maladie est due à plusieurs espèces de champignon du Genre *Saprolegnia*. Ces champignons prolifèrent sur la peau, les muscles, les nageoires, les yeux à la suite de blessures, de lésions, d'un défaut dans les écailles ou tout simplement à la suite d'un affaiblissement générale du poisson dû à la faim, à une précédente maladie ou à une variation trop importante d'un paramètre physico-chimique. Ces champignons peuvent aussi se développer sur des œufs morts. Une prolifération trop importante du champignon sur le corps du poisson peut provoquer sa mortalité.

Symptômes

Apparition externe de touffes cotonneuses plus ou moins blanchâtre à grisâtre.

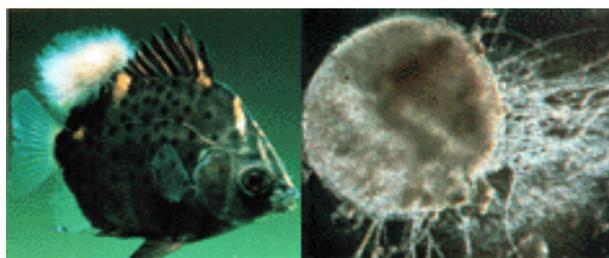


Figure 18 : *Saprolegnia* (à droite) et touffe cotonneuse sur le dos d'un poisson

Prévention

- Manipulation « non blessante ni stressante» du poisson.
- Manipulation sur des tables de tri bien lisses.
- Ne pas utiliser d'épuisettes à filet métallique mais plutôt nylon.
- Être attentif aux brusques variations de paramètres physico-chimiques.
- Vérification de l'aspect extérieur des poisson rélevinés.

Ce champignon n'aime pas l'obscurité. Des résultats sont obtenus en recouvrant la surface des bassins d'élevage ou de petits étangs par des planches flottantes.

En intervention :

- Balnéation eau salée ou Bleu de méthylène ou Permanganate de potassium mais ne convient pas à toutes les espèces et pour un trop grand nombre de poissons (voir bibliographie).

☞ La peste de l'écrevisse *Aphanomyces astaci* (champignon oomycète de l'ordre des Saprolegniales)

Particularités

La peste de l'écrevisse est une maladie hautement infectieuse affectant toutes les espèces d'écrevisses d'eau douce. Cependant, les infections chroniques des espèces nord-américaines ont comme conséquence une survie prolongée des animaux infectés, qui deviennent ainsi porteurs de l'agent infectieux (voir *fiche 4A*).

Chez toutes les autres espèces d'écrevisses, dont les européennes, les infections sont aiguës et entraînent une mortalité importante.

La voie principale s'effectue par les zoospores mobiles libérées des écrevisses infectées. Le champignon ne survit pas pendant de longues périodes en l'absence d'hôtes (8 à 12 semaines max) mais cela dépend en grande partie de la température de l'eau et d'autres facteurs environnementaux.

Symptômes

La sévérité des signes cliniques est extrêmement variable. Chez beaucoup d'animaux, aucun signe clinique n'apparaît.

- Mortalités importantes et rapides
- Perte d'équilibre
- Pas de réactions
- Quand température de l'eau basse, affections locales. Les muscles apparaissent en blancs
- Présence de mycéliums sur l'exosquelette visibles qu'au microscope (*figure 19*).

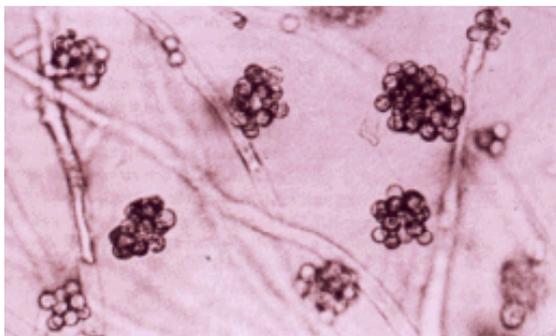


Figure 19 : mycéliums d'*Aphanomyces* vus en microscopie

Prévention

- Contrôle des introductions en particulier d'espèces nord américaines.
- Préférer un étang sur source.
- Nettoyer systématiquement le matériel de pêche (nasses, épuisettes, bottes..) à chaque fois que ce matériel est utilisé.
- Eviter tout apport alimentaire susceptible de favoriser une pollution organique.
- Si la peste de l'écrevisse apparaît dans un étang, il faut interrompre l'élevage. Ne pas réintroduire les individus dans un autre milieu. Le matériel de pêche est nettoyé à l'eau de javel puis séché. L'étang n'abritera plus d'écrevisses.
- Placer en quarantaine les animaux importés dans un bassin spécifique et observer les éventuels comportements atypiques ou des lésions anormales sur la carapace.

FICHE N° 4 C	GESTION PISCICOLE
	PATHOLOGIES ET PREVENTION SANITAIRE

⑤ RENSEIGNEMENTS

Adresses des Directions Départementales des Services Vétérinaires des Pays de la Loire

✓ **Loire Atlantique**

2 rue Thésalgie Ld La Berangeais
BP 4209
44242 LA CHAPELLE SUR ERDRE
Tel : 02.40.72.93.50
ddsvhh@agriculture.gouv.fr

✓ **Maine et Loire**

15 bis rue Dupetit Thouars
49 000 ANGERS
02.41.79.68.30

✓ **Sarthe**

5 rue Joseph Marie Jacquard
72 000 LE MANS
Tel : 02.43.86.70.50

✓ **Mayenne**

224 rue Bas des Bois
53 000 LAVAL
Tel : 02.43.49.55.77

✓ **Vendée**

185 Bd Maré. Leclerc
85 000 LA ROCHE SUR YON
Tel : 02.51.47.10.00

Bibliographie et site internet pour approfondir :

- ✓ **ADARC., 2004** – Pathologies et actions sanitaires en pisciculture d'étang. Actes de colloque
- ✓ **BACHASSON B., 1997** - Mise en valeur des étangs – Ed. Lavoisier TEC et DOC, Paris, 176 p
- ✓ **CIPA-FFA, 2004** – Guide des bonnes pratiques sanitaires en élevage piscicole – Classeur CIPA-FFA-UNPSA-OFIMER-CEE-MAPAAR.
- ✓ **SCHLUMBERGER O., 2002** - Mémento de la pisciculture d'étang – Ed. CEMAGREF, 238 p.
- ✓ **P. KINKELIN, MICHEL CH., GHITTINO P., 1985** - Précis de pathologie des poissons - INRA-OIE Eds., Paris, 348 p.(en cours de réédition)
- ✓ **ROBERTS R J., 1979** – Pathologie du poisson – Eds Maloine, Paris, 303 p.

SITE INTERNET : www.vetofish.com



<http://smidap.fr/>



SYNDICAT
MIXTE POUR LE
DEVELOPPEMENT DE L'
AQUACULTURE ET DE LA
PÊCHE EN PAYS DE LA LOIRE

3 rue Célestin Freinet
Bât B sud
44 200 NANTES
Tél. : 0240896137
Fax : 0240896147
smidap@wanadoo.fr



GROUPEMENT
DES
AQUACULTEURS
D'EAU
DOUCE

9, rue du Rocher, Tournoly
44 780 MISSILLAC
Tél. : 0240668624
Fax : 0240532975
relot@online.fr

**SYNDICAT DES PROPRIETAIRES FERMIERS
EXPLOITANTS POITOU VENDEE**

24 rue Croix Rouge
85 280 LA FERRIERE
Tél. /Fax : 0251984815