

L'écosystème canal

E. Vivier,
Président d'honneur de Nord Nature

Un écosystème est un milieu qui présente des caractéristiques qui en font un ensemble structurel et fonctionnel : une mare, un étang, une rivière, un lac..., une haie, un bosquet, une forêt...

Le canal est un tel écosystème qui a une unité fonctionnelle et structurelle, même si c'est un milieu artificiel.

A chaque écosystème sont attachées une flore et une faune spécifiques, mais il peut accueillir des végétaux et des animaux d'ailleurs et a des relations avec les milieux voisins.

Un écosystème est constitué de deux éléments fondamentaux :

- le support physico-chimique : sol, eau, air,
- les éléments vivants : plantes et animaux.

Le support physico-chimique est appelé biotope.

Les éléments vivants constituent la biocénose.

faibles, possibilités d'autoépuration.

Les pollutions subies sont nombreuses :

- matières en suspension (MES) en provenance de l'érosion des sols agricoles et des ruissellements superficiels : elles vont constituer la vase
- matières organiques et chimiques d'origines diverses : rejets industriels, rejets urbains (eaux usées domestiques), rejets des stations d'épuration (qui ne sont jamais épurés à 100%) et pollutions diffuses agricoles (engrais, pesticides)
- pollutions amenées par les fossés et les rivières qui se jettent dans les canaux

Les pollutions organiques (origines : eaux usées, déchets végétaux et animaux) sont biodégradables c'est-à-dire qu'elles peuvent être décomposées en éléments minéraux simples (nitrates et phosphates, potassium,...) par des bactéries, s'il y a assez d'oxygène dans l'eau pour assurer leur vie. S'il n'y a pas assez d'oxygène dans l'eau, il se forme alors des fermentations putrides qui se mettent en place avec dégagement d'odeurs nauséabondes (ammoniac, hydrogène sulfuré,...).

La première étape (minéralisation des matières organiques par les bactéries en présence d'oxygène) entraîne l'eutrophisation, c'est-à-dire l'enrichissement du milieu en matériaux nutritifs pour les plantes (nitrates et phosphates), ce qui provoque automatiquement une poussée végétale dans les eaux (phytoplancton, algues, plantes aquatiques). Ces végétaux, mourant à leur tour, vont provoquer une prolifération bactérienne consommatrice d'oxygène et risquent, par là même, de provoquer la disparition de l'oxygène dissous, entraînant automatiquement la mort de tous les organismes vivants aquatiques (animaux et végétaux). Ce phénomène se produit surtout

I. Le biotope

Un canal est constitué soit par une tranchée creusée en site vierge, soit par une rivière aménagée.

Dans tous les cas, les caractéristiques sont approximativement les mêmes :

- régularité du cours
 - homogénéisation du fond et des berges
 - contrôle des niveaux d'eau par des écluses
- Il y a toujours absence ou perte de la diversité ou son appauvrissement avec, comme conséquence, l'appauvrissement du milieu vivant.

L'eau est l'élément essentiel du biotope. Dans l'écosystème "canal" cette eau est presque stagnante, à courant lent donc avec des possibilités réduites d'aération : la seule agitation est due aux péniches (batillage) et au fonctionnement des écluses.

Mais les eaux sont fatalement sujettes à des pollutions diverses avec de faibles, voire très

en période chaude car l'oxygène est de moins en moins soluble dans l'eau quand sa température augmente.

C'est l'explication de la mortalité piscicole dans les canaux et les plans d'eau fortement eutrophisés en saison chaude.

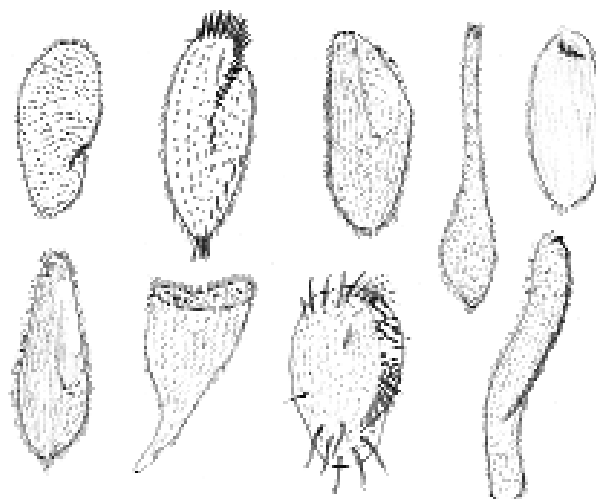
L'eutrophisation est donc un phénomène complexe qu'il importe de bien comprendre pour mieux le prévenir. Elle a son origine :

- soit dans l'apport direct de nutriments azotés et phosphatés, en provenance le plus souvent des espaces agricoles et des élevages.
- soit dans des apports d'eaux usées urbaines ou individuelles contenant des matières organiques qui, par l'action de bactéries en milieu oxygéné, libèrent des nutriments azotés et phosphatés.

La sauvegarde de la qualité des eaux passe donc d'abord et prioritairement par la lutte contre de tels rejets et pollutions.

Le plancton est formé d'organismes de très petite taille (leur taille varie souvent de 1/10 de mm à quelques mm).

On en distingue 2 catégories selon leur affinité végétale (présence de pigments assimilateurs, type chlorophylle), c'est le phytoplancton ou selon leur affinité animale (absence de



Organismes unicellulaires (Ciliés) du zooplancton (de 0,1 à 1mm)

II. La biocénose

La biocénose est constituée par l'ensemble des êtres vivants qui peuplent et évoluent dans le canal et autour du canal.

Il faut distinguer les végétaux et les animaux mais aussi les organismes très petits (invisibles ou à peine visibles à l'œil nu) : les bactéries et le plancton.

1) Les bactéries

Elles ne sont visibles qu'au microscope. Elles sont toujours abondantes dans les canaux à cause de la pollution organique : 10 000 à 100 000 par cm³. Ce sont elles qui dégradent les matières organiques, elles sont donc très utiles.

Il existe aussi, dans les eaux très polluées, des bactéries filamenteuses qui, groupées en colonies (ex. Sphaerotilus) peuvent former des amas visibles à l'œil nu ; leur présence est le signe de la très mauvaise qualité des eaux.

2) Le plancton

pigment), c'est le zooplancton.

Le phytoplancton : on l'assimile souvent à des algues unicellulaires qui peuvent, chez certaines espèces, former de petites colonies.

La prolifération de ces organismes phytoplanctoniques peut, par son abondance, entraîner la coloration verdâtre ou brunâtre des eaux, en particulier au printemps (parfois aussi à l'automne). Cette abondance est un symptôme d'eutrophisation. Pour se développer, le phytoplancton a besoin d'azote et de phosphate.

Ces organismes vivent en pleine eau. Ils sont légèrement mobiles grâce à des flagelles et effectuent souvent des migrations de la surface vers le fond en fonction de la luminosité, ils peuvent donc apparaître ou disparaître de la surface dans la journée.

Ces organismes sont consommés par le zooplancton et par certains poissons.

Le zooplancton : il est formé d'organismes à affinités animales, donc sans pigment assimilateur et doit donc se nourrir d'aliments organiques.

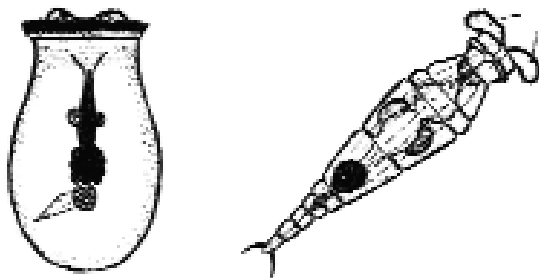
Il est constitué d'organismes soit unicellulaires (taille autour de 1/10 de mm), soit pluricellulaires (pouvant atteindre quelques mm).

La plupart de ces organismes zooplanctoniques vivent libres en pleine eau, mais certains sont fixés sur des supports (plantes aquatiques, roches, pieux...).

Les organismes zooplanctoniques ont une importance capitale. Par leur alimentation, ils participent à l'éclaircissement des eaux (consommation du phytoplancton et des particules organiques en suspension) et en outre, ils constituent la nourriture essentielle de très nombreux poissons et de divers animaux invertébrés.

Ces organismes zooplanctoniques pluricellulaires appartiennent essentiellement à deux groupes zoologiques : les Rotifères et les Crustacés.

Les Rotifères, d'une taille de l'ordre du mm, sont surtout abondants en eaux polluées et certaines espèces se montrent même extrêmement pollueurésistantes (ils restent présents quand toutes les autres espèces vivantes



Rotifères (vermidiens) : il en existe de nombreuses espèces, de formes différentes (en moyenne : 0,5 mm)

disparaissent).

Les Crustacés planctoniques appartiennent à deux groupes : les Copépodes et les Daphnies. Les Daphnies jouent un rôle essentiel dans l'éclaircissement des eaux par leur large spectre alimentaire ; ce sont aussi des organismes susceptibles de se multiplier très vite par parthénogenèse (reproduction directe par des générations de femelles sans mâles) d'où leur grand intérêt pour la conservation de la bonne qualité des eaux en même temps

3) Les végétaux

que pour la nourriture des poissons.

On peut distinguer :

- les végétaux de surface et de pleine eau, non enracinés sur les fonds,
- les végétaux de rives et des fonds, enracinés.

On peut les distinguer d'après leur classification botanique :

- les algues bleues ou cyanophycées ou cyanobactéries : ce sont des végétaux qui ont une structure cellulaire bactérienne mais sont constitués d'amas ou de filaments souvent d'allure gélatineuse, de couleur verdâtre à brunâtre ou jaunâtre. Du fait de ces colorations variées on les a quelquefois appelés " fleurs d'eau ". Ce ne sont pas de vraies algues, mais elles ont la propriété, grâce à leur pigment, de pouvoir assimiler les sels minéraux (nitrates et phosphates) et, en plus, certaines espèces ont même la propriété, comme certaines bactéries, de fixer l'azote.

Elles sont, le plus souvent, abondantes à la surface ou dans les eaux très polluées, mais en plus, par leur propriété de fixer l'azote, elles contribuent à l'eutrophisation.

- les algues vraies (ex. Spirogyres, Diatomées)
- les mousses et fougères
- les plantes supérieures où l'on peut distinguer :
 - les lentilles d'eau,
 - les hydrophytes : ex. : myriophylle, élodée,...
 - les héliophytes : ex. roseaux, iris,...

Les lentilles d'eau sont évidemment un obstacle à la navigation, mais expriment aussi un degré important d'eutrophisation (excès d'azote et de phosphore dans l'eau), de plus, elles constituent un obstacle à la pénétration de la lumière dans les eaux et donc empêchent la vie du phytoplancton et, par là même, l'oxygénation des eaux.

Elles aggravent les dépôts de matières organiques sur les fonds. Il est donc impératif d'éviter cette prolifération et, quand elle est présente, d'enlever cette couche de lentilles avec les moyens techniques appropriés. L'utilisation de moyens chimiques ou phytosanitaires est

fortement déconseillée car la matière organique s'accumulerait sur les fonds et serait à l'origine d'une aggravation de la pollution ultérieurement.

Les hydrophytes peuvent par leur abondance dans les eaux polluées, être gênantes pour la navigation. Elles doivent être éliminées par des moyens mécaniques et non par des herbicides qui aggraveraient les dépôts de matières organiques sur les fonds et nuiraient gravement au plancton et à la vie animale.

Les héliophytes des rives sont par contre utiles pour l'autoépuration mais ils doivent être contrôlés et gérés par des techniques mécaniques appropriées.

La végétation des berges terrestres est également importante. Sans entrer dans le détail des plantes herbacées, souvent des plantes de zones humides, c'est le **grand peuplement d'arbustes et d'arbres**, qui est important à signaler.

Par leurs racines, les arbres maintiennent la berge et évitent leur érosion. Les arbres les mieux adaptés sont les saules (il en existe plusieurs espèces), les frênes et surtout les aulnes, car ces derniers ont un développement racinaire important qui contribue à maintenir la terre en place. Par contre les peupliers, qui ont un développement racinaire superficiel, sont à proscrire.

Ces arbres, non seulement contribuent à en-

tretenir la biodiversité animale (oiseaux, insectes) comme abris et zones de nidification, mais aussi, constituent un attrait paysager non négligeable et, c'est important, provoquent un ombrage des eaux à la fois favorable à la faune aquatique (généralement lucifuge) et défavorable au développement des plantes envahissantes, lesquelles ont besoin de lumière.

4) Les animaux

Leur abondance et leur diversité dépendent de la diversité du milieu et de la qualité des eaux, car c'est de ces facteurs que dépendent leur alimentation, leur habitat et leur reproduction.

Les eaux des canaux étant souvent de qualité médiocre ou mauvaise on n'y trouve que des animaux supportant une certaine pollution.

Les animaux appartiennent à deux grandes catégories : les invertébrés et les vertébrés.

A - Les invertébrés :

Les insectes et leurs larves, dont on peut distinguer deux catégories :

- ceux dont la larve est aquatique et l'adulte aérien. Exemples : libellules, éphémères, moustiques, chironomes.

Les larves de chironomes sont des petits vers de vase, de couleur rouge, l'adulte aérien ressemble au moustique (avec lequel il est souvent confondu) mais il ne pique pas.

Insectes aquatiques (larves) :

1- larve d'éphémère

2- larve de libellule

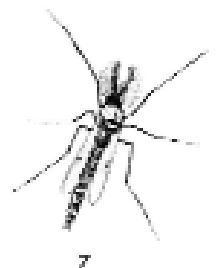
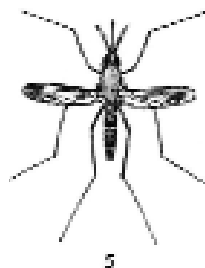
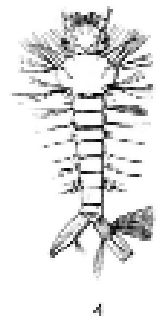
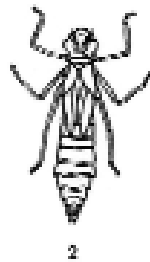
3- nymphe de moustique

4- larve de moustique

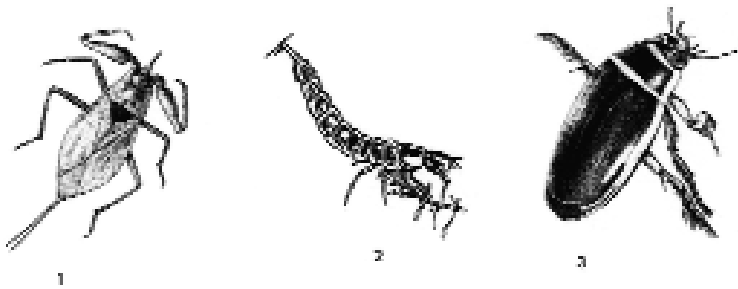
5- moustique adulte (aérien, 10 mm)

6- larve de chironome (ver de vase rouge, 15 mm)

7- chironome adulte (aérien, ne pique pas, 10 mm)



- ceux qui vivent toujours dans l'eau, même si l'adulte peut voler. Exemples : dytique, nèpe, notonecte...



Insectes aquatiques :

- 1- nèpe (adulte aquatique, 20 mm)
- 2- larve de dytique
- 3- dytique (adulte aquatique, 35 mm)

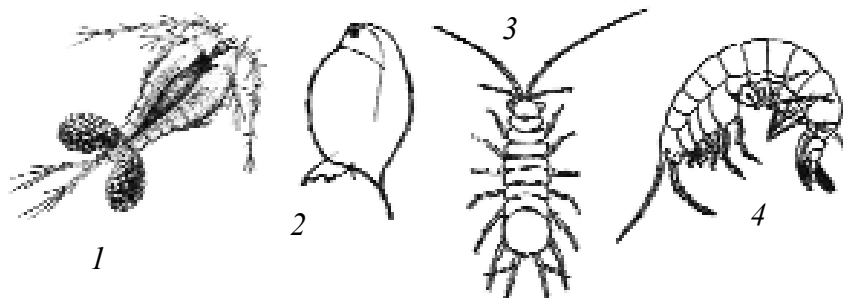
Les vers :

Les plus courants sont les tubifex, qui vivent dans de petits tubes de vase (en particulier dans les eaux chargées en matières organiques) et les sangsues (dont la sangsue dite "de cheval" qui ressemble à la sangsue médicinale).

Les crustacés :

Deux espèces sont fréquentes : les aselles, petites (1 à 2 cm) qui courent sur les fonds et les herbes, et les écrevisses qui fréquentent les berges ombragées. L'écrevisse indigène a aujourd'hui presque disparu, mais les canaux sont colonisés par une espèce introduite : l'écrevisse américaine, légèrement plus grosse (11-12 cm), également carnassière et nécrophage.

On trouve aussi une autre espèce introduite, le crabe chinois, nuisible car creusant des galeries dans les berges et inestomable.



- 1 et 2 : Crustacés du zooplancton (vie en pleine eau)
- 1- copépode (3 mm)
- 2- daphnie (1 mm)
- 3 et 4 : Crustacés du fond et des bords
- 3- aselle (15 mm)
- 4- fammore (25 mm)

Les mollusques :

Les petits mollusques aquatiques (type limnées) sont abondants dans les zones à végétaux aquatiques.

Sont à signaler aussi les moules d'eau douce, abondantes sur les surfaces dures en particulier au niveau des écluses, qui seraient comestibles si elles n'étaient pas contaminées par de multiples bactéries car ce sont des animaux filtreurs. On trouve aussi, dans les fonds vaseux, de gros mollusques bivalves : les unios et les anodontes.

N.B.: Il faut ajouter que tous ces invertébrés qui peuplent les fonds et tout particulièrement les berges végétalisées, ont une importance capitale dans les chaînes alimentaires car ils servent de nourriture à de très nombreux animaux dont les poissons.

B - Les vertébrés :

Les vertébrés sont les animaux dits supérieurs et se distinguent par l'existence d'une colonne vertébrale. Ils comprennent : les poissons, les batraciens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Toutes ces catégories se retrouvent au niveau des canaux.

Les poissons :

Dans les canaux, cours d'eau aux eaux calmes, ne sont présents que des cyprinidés, souvent appelés "poissons blancs", qui sont herbivores, planctophages ou omnivores et peu difficiles sur le choix de leur nourriture et des carnassiers : brochets, anguilles, épinoches et poissons introduits, eux aussi carnassiers mais nuisibles : poissons-chats et hotu (ou nase).

Les cyprinidés peuvent être abondants : gardons, tanches, brèmes, carpes,... et sont recherchés par les pêcheurs. Les poissons pondent au printemps des milliers d'œufs souvent accolés aux herbes aquatiques, d'où l'importance des berges végétalisées comme lieu de ponte ou frayères et aussi comme zones d'alevinage car les jeunes trouvent là une nourriture abondante à leur taille.

Parmi les carnassiers, seuls le brochet et l'anguille présentent un intérêt. Le brochet est un chasseur "à l'affût" qui guette ses proies cachées dans les herbiers. Le brochet pond aussi, au début du printemps, sur des plantes aquatiques dans des eaux calmes et peu profondes, d'où l'intérêt encore une fois des berges végétalisées et des relations avec des zones inondées ou des bras morts herbeux. L'anguille est un migrateur qui, né dans la mer des Sargasses (Antilles) remonte les rivières et canaux d'eau douce pour y grandir et parfois atteindre des étangs en traversant des zones humides.

Il est donc nécessaire qu'elle puisse éventuellement gagner les rives, donc que celles-ci ne soient pas rendues inaccessibles par des palplanches.

Quant à l'épinoche, elle est sans intérêt et plutôt nuisible, c'est un petit poisson très vorace qui supporte fort bien les pollutions.

Le poisson-chat (silure) et le hotu (ou nase) sont des carnassiers qui ont envahi nos eaux à partir des pays de l'Est et sont très nuisibles car dévastateurs des pontes et des alevins des autres espèces, et sans aucun intérêt gastronomique.

Les batraciens :

Les batraciens sont représentés par les tritons, les grenouilles et les crapauds. Tous ont besoin de l'eau pour se reproduire et la plupart pondent leurs œufs dans les eaux stagnantes ou peu mobiles. Les œufs donnent naissance à des larves ou des têtards, munis de branchies qui captent l'air dissous dans l'eau et sont dépourvus de pattes.

La métamorphose voit l'acquisition de 2 puis de 4 pattes et l'apparition de poumons pen-

dant que les branchies disparaissent. A ce stade, il est indispensable que les jeunes puissent sortir de l'eau et gagner la terre ferme, sinon ils se noient.

Les tritons conservent leur queue à l'état adulte et s'éloignent peu des zones humides, contrairement aux grenouilles et aux crapauds.

Ce sont tous des animaux considérés comme utiles car ils se nourrissent d'insectes et de mollusques qui sont souvent des ravageurs des cultures. D'où l'intérêt de permettre leur reproduction en facilitant les contacts et les passages eau/terre ferme par des berges végétales et inclinées.

Les reptiles :

Seule la couleuvre à collier est à signaler. C'est un animal inoffensif et utile.

Les oiseaux :

Beaucoup d'oiseaux fréquentent les canaux et beaucoup y nichent dans la mesure où la végétation aquatique et périaquatique rivulaire est suffisante.

Parmi les espèces rencontrées, il faut citer : le canard colvert, les sarcelles, les poules d'eau, les foulques, les grèbes,... Divers autres oiseaux peuvent aussi fréquenter ces milieux aquatiques (passereaux, rapaces,...) où ils trouvent à la fois nourriture et possibilités de nidification et d'abris.

Ce qui est important pour le maintien de la vie de cette gent ailée, c'est la sauvegarde des berges végétalisées qu'il est indispensable de ne pas faucarder, ni éliminer par quelque moyen que ce soit en période printanière de nidification et d'élevage des jeunes.

Les mammifères :

Les mammifères actuellement présents dans les canaux et sur les berges sont tous des rongeurs considérés comme nuisibles :

- le rat d'eau qui est un campagnol amphibie, essentiellement herbivore. Il est inoffensif mais creuse un terrier dans les berges

- le rat d'égout ou rat gris, qui est un surmulot. Il vit dans les zones polluées au milieu des dé-

chets, mange de tout (omnivore) : grains, petits animaux, déchets animaux, œufs et oisillons, poissons, etc. C'est un animal destructeur très nuisible, essentiellement nocturne et dont les prédateurs naturels sont les petits carnivores et les renards. De plus, c'est un animal très prolifique qui peut se reproduire toute l'année (jusqu'à 24 jeunes par an). Il est vecteur de la leptospirose.

- le rat musqué (ondata) se reconnaît à sa queue peu velue, écailleuse et aplatie latéralement. Il habite un terrier creusé dans la berge, sous l'eau (terrier de 18 cm de diamètre) ou (dans les étangs) dans une hutte formée de débris végétaux (roseaux, joncs...) de 1 m de haut avec une entrée immergée.

Les terriers peuvent être la cause d'importants dégâts aux berges et digues en terre. Son régime est végétarien mais il peut manger des mollusques et des crustacés.

Ses ennemis naturels sont le vison (d'Europe mais aussi d'Amérique), malheureusement disparu de nos contrées, et les carnassiers actuels (putois, belettes, renards) malheureusement considérés comme nuisibles par la législation française et donc détruits comme tels. La reproduction a lieu de mars à septembre avec, dans le Nord, une seule portée de 5 petits (2 portées dans le Sud).

Il a été introduit en Europe en 1905.

- le ragondin est un très gros rongeur (environ 50 cm) amphibie, qui préfère les eaux stagnantes envahies par la végétation. Il effectue aussi des terriers dans les berges (diamètre : 20 cm) pouvant atteindre 10 m de long (entrée souvent à demi submergée).

Il est presque exclusivement végétarien et a les mêmes prédateurs que le rat musqué.

Il a été introduit en France en 1882.

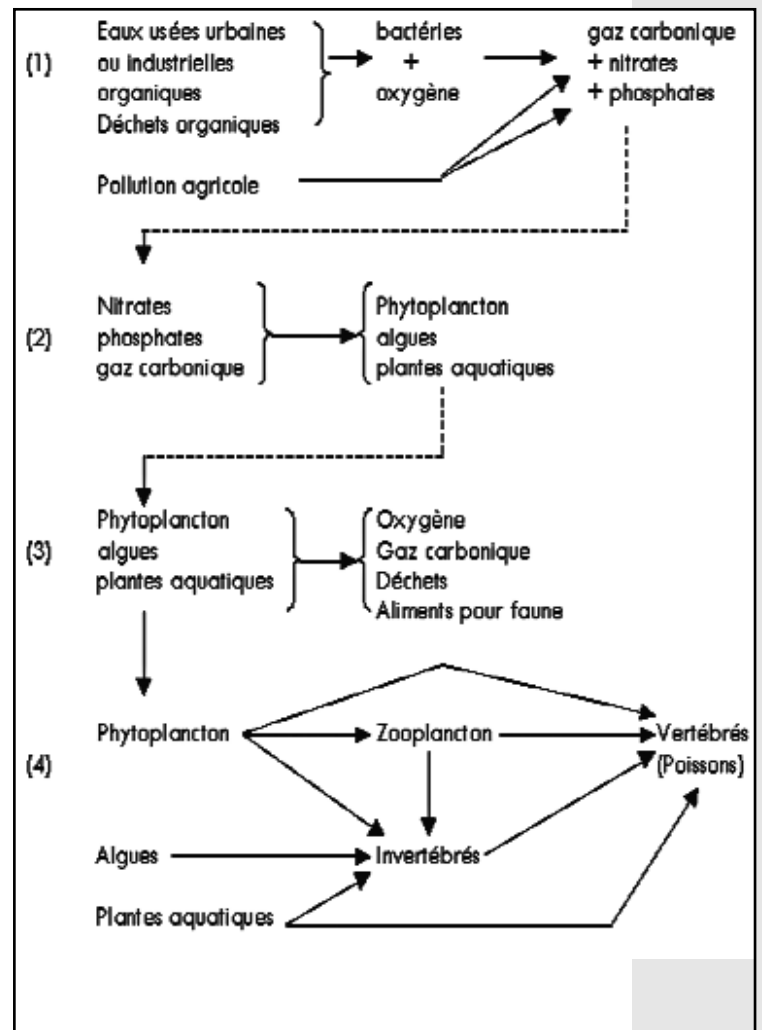
Remarque : Tous ces mammifères rongeurs sont éminemment nuisibles à plus d'un titre et commettent d'importants dégâts. Malheureusement l'homme a éliminé et/ou continue d'éliminer leurs prédateurs naturels. L'auxiliaire principal serait le vison qu'il faudrait réintroduire et ensuite protéger. Il serait utile également de modifier la législation sur les nuisibles

et la réglementation du piégeage pour ne pas éliminer les petits mustélidés.

III . Fonctionnement de l'écosystème

Un canal, comme tout écosystème, doit vivre et doit entretenir la vie : c'est et ce doit être un milieu vivant.

Pour vivre il faut de l'oxygène. Or un canal est naturellement peu oxygéné (peu de turbulences des eaux). Donc l'oxygène vient essentiellement du phytoplancton et des végétaux immergés (fonction chlorophyllienne photosynthétique) et partiellement du brassage de l'eau par les hélices des péniches et du fonctionnement des écluses. La consommation d'oxygène est le fait de tous les être vivants dans l'eau (animaux et végétaux) mais surtout des bactéries.



La vie s'entretient par un réseau complexe de chaînes alimentaires, c'est-à-dire d'organismes qui se nourrissent les uns des autres et s'équilibrent en se contrôlant mutuellement.

Ce réseau se résume aux étapes (1), (2), (3) et (4) du schéma de la page précédente.

N.B. : ce schéma découpe les phénomènes en plusieurs étapes. En fait, tout se passe en même temps et s'enchevêtre. La participation des vertébrés supérieurs n'a pas été indiquée.

Ces phénomènes sont encore plus complexes car des bactéries et des particules de déchets organiques peuvent être consommées par du plancton et par des Invertébrés. Des interactions naturelles interviennent à tous les niveaux et maintiennent l'équilibre entre les différents intervenants ; quand des dérèglements se produisent (prolifération ou régression d'espèces) c'est généralement sinon toujours, à la suite d'interventions de l'homme.

On se rend compte que la diversité des formes vivantes (animales et végétales) est intimement dépendante de l'autoépuration, et inversement : les deux aspects sont liés et toute action sur l'un entraîne des effets sur l'autre (positifs ou négatifs).

Problèmes et nécessités :

L'aménagement des canaux n'a jusqu'à maintenant, pas favorisé les bonnes conditions de fonctionnement ni de l'autoépuration, ni de la biodiversité. L'aménagement de berges verticales en matériaux durs (palplanches ou béton) était en effet contraire au bon fonctionnement de l'écosystème, d'où l'accroissement important des pollutions organiques, le développement dans les eaux de végétaux envahissants (lentilles, élodée, myriophylle... et plus récemment, jussie) et les difficultés de développement de la vie piscicole.

Les nouvelles orientations vers l'aménagement de berges végétales, ou mieux, lagunées, devraient apporter des remèdes durables.

Remèdes :

Pour le bon fonctionnement de "l'écosystème canal", il faut envisager des mesures à la fois curatives et préventives : là aussi les deux doivent aller de pair.

D'abord éviter tout apport polluant de quelque origine qu'il soit : industriel, urbain, agricole et érosion des sols.

Si les rejets industriels sont soumis à réglementation et ont diminué depuis quelques années, beaucoup dépassent les quantités tolérables (ce que démontrent les contrôles inopinés de la DRIRE).

Les rejets urbains, soit individuels, soit des collectivités sont encore très importants, même lorsque ces rejets sont épurés par une station d'épuration ; la pollution résiduelle en MES, azote et phosphore, reste très importante et ces rejets mériteraient de subir une épuration tertiaire par lagunage avant leur arrivée dans le milieu naturel (rivière ou canal).

En ce qui concerne les eaux de ruissellement des campagnes qui apportent, après lessivage des terres, engrais, pesticides et particules du sol, il serait nécessaire de les recueillir dans des contre-fossés ou des bassins de rétention-décantation avec macrophytes pour les débarrasser de leurs nutriments avant leur accès au milieu aquatique. La présence de bandes végétales, plantées d'arbres, sur une certaine largeur, de part et d'autre du canal, bloquerait également les risques de cette pollution diffuse.

Pour l'autoépuration, autant que pour la biodiversité, il est indispensable d'aménager des berges lagunées partout où cela est possible, c'est-à-dire partout en campagne et peut-être aussi en quelques endroits urbanisés s'il existe du foncier disponible. Ces zones lagunées, de 2 à 5 mètres de largeur (et plus si c'est possible), de 1 m de profondeur maximum avec une pente douce vers la berge verront le foisonnement d'une microfaune, base alimentaire des nombreux animaux de plus grande taille dont les alevins et les poissons. Cette zone lagunée sera le lieu privilégié de

ponte des divers poissons ainsi que des batraciens.

Précautions et entretien :

La zone lagunée rivulaire devra être protégée du battillage provoqué par les péniches, soit par des enrochements affleurants, soit par des systèmes de tunage bois (pieux supportant les planches brise-lames), ceci afin d'empêcher la destruction des hélophytes de la lagune par les vagues et d'éviter l'érosion des berges.

Les hélophytes de l'espace laguné devront être faucardées et les tiges coupées exportées, afin d'éliminer la matière végétale élaborée à partir des nitrates et phosphates enlevés à l'eau du canal. A défaut d'un tel fauchage et enlèvement des tiges, les végétaux morts restant sur place fourniraient au canal la pollution enlevée. Cet entretien indispensable est à effectuer en automne pour ne pas perturber les cycles biologiques (nidification, pontes, reproduction) des animaux présents (oiseaux, batraciens, insectes, poissons...). Un tel entretien ne peut être effectué par broyage car les débris organiques broyés seraient à l'origine d'une nouvelle pollution ;

ils sont à effectuer avec une barre de coupe et ramassage par tapis roulant à l'aide d'appareils conçus à cet effet.

CONCLUSIONS :

L'écosystème " Canal ", s'il est bien conçu, bien entretenu, préservé des apports importants de pollution, peut être une infrastructure vivante favorable à la navigation commerciale comme à la navigation de plaisance.

Encadré de part et d'autre de berges lagunées qui élimineront les inévitables pollutions organiques résiduelles ou accidentelles et seront de fructueux couloirs de biodiversité permettant les échanges tant longitudinaux que transversaux, le rectangle de navigation central sera préservé des végétaux envahissants (car ceux-ci n'auront plus de nutriments à leur disposition) et permettra ainsi que soit accomplie la fonction pour laquelle il a été conçu tout en permettant les loisirs de pêche et de promenade dans un cadre agréable.

Croquis et schéma : Emile Vivier.