

L'ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL
PAR LAGUNAGE
ou comment transformer les détergents
en poissons...

(Publié dans le bulletin du CEAH n°31,
oct-déc 98)

Christian Heyden

Après avoir terminé ses études en biochimie à l'Université de Liège en 1987, M. Heyden suit une formation complémentaire en épuration des eaux en zone rurale auprès du professeur Radoux, chercheur à la Fondation Universitaire Luxembourgeoise, qui gère depuis 1978 une station expérimentale par « marais reconstitués » à Vi-ville (Arlon). Rencontre capitale pour M. Heyden que passionne dès l'enfance l'étude de la faune et de la flore des milieux aquatiques.

En décembre 92, M. Heyden s'installe avec sa petite famille à Havrenne (commune de Rochefort) dans une habitation dont les eaux usées sont rejetées sans la moindre épuration vers un ruisseau derrière la maison.

Dès mai 93, il aménage son premier bassin de lagunage, une initiative qui en générera d'autres du même ordre. L'année 95 voit la publication d'une brochure explicative décrivant l'installation de M. Heyden. En mars 96, les statuts de l'asbl « Ecologie au quotidien » sont publiés au Moniteur.

Réduire la pollution "à la source", une nécessité

Notre propre expérience au quotidien nous montre que cette démarche préventive (produire moins de pollution) peut être articulée autour de quatre axes essentiels :

1. **La réduction de la consommation d'eau.** La consommation journalière du Belge moyen est de 120 litres. Notre ménage de cinq personnes (dont 3 enfants) consomme chaque jour 185 litres d'eau, soit plus de trois fois moins que la moyenne nationale. Or nous disposons de tout le confort classique lié à l'eau : salle de bains, lave-vaisselle, machine à lessiver, deux W-C,...
2. **L'emploi de détergents plus propres.** Idéalement, ils doivent être modulaires (les principaux constituants sont séparés et donc dosés en fonction du type de linge, de la dureté de l'eau,...), rapidement biodégradables (moins de 20 jours, les tensio-actifs sont d'origine végétale et non plus prétrichimique) et sans phosphates.
3. **Les produits toxiques** (white spirit, acétone, ammoniac,...) sont utilisés avec parcimonie. Les déchets résultant de leur emploi seront déposés dans un parc à conteneurs plutôt que déversés dans le W-C ou dans un sterput.
4. Afin de bien la débarrasser de tous les restes de repas, **la vaisselle peut être prélavée** rapidement dans un seau contenant 2-3 litres d'eau ayant servi au lavage des légumes ou pour la cuisson. Le liquide sera versé sur le tas de compost ou, à défaut, sur la pelouse.

Epurer c'est bien, valoriser c'est mieux

Dès le départ notre démarche s'est articulée autour du slogan "**Le lagunage, bien plus que de l'épuration**" Les lectures, les visites et les rencontres que nous avons accumu-

lées avant d'entamer notre aménagement nous avaient clairement montré les diverses potentialités du lagunage, en plus de sa fonction de base qui est l'épuration. Après 5 années, nous considérons que les formes de valorisation décrites ci-dessous constituent l'attrait majeur du système fosse septique + lagunage :

- le liquide de la fosse septique est pompé afin d'enrichir le compost et ce en automne, lors de l'édification du tas. Le liquide de notre fosse "eaux vannes" contient 700mg/l d'azote et 35mg/l de phosphore qui vont se combiner aux matériaux carbonés (sciures, paille, feuilles mortes,...) dans le tas de compost pour produire de l'humus ;
- en octobre, les plantes aquatiques sont fauchées et compostées en mélange avec les autres déchets putrescibles. L'azote et le phosphore que ces plantes ont fixés sont ainsi valorisés comme fertilisant pour le potager ;
- les lentilles d'eau (petites plantes flottant à la surface des lagunes) sont très riches en protéines (30% du poids sec). Elles sont récupérées à l'épuisette et constituent (sans aucun traitement) un aliment très apprécié par nos poules de race Ardennaise (ancienne race rustique);
- dans la lagune non plantée se développe une concentration très élevée d'algues vertes unicellulaires (chlorelles). L'eau de cette lagune est directement pompée vers le potager. Les macromolécules (polysaccharides) de la paroi algale constituent un excellent précurseur d'humus ainsi qu'un formidable agent structurant pour les sols. Cette opération très simple nous permet donc à la

Le bon fonctionnement de la fosse dépend de trois paramètres principaux :

fois d'arroser le potager et de le fertiliser;

- les bassins de lagunage sont colonisés par une faune aquatique diversifiée, surtout dans le dernier bassin. Chaque année, nous pouvons observer : dytiques, notonectes, libellules, limnées, tritons, grenouilles, bouvières et même un couple de canards ou un héron. Par ailleurs, les lagunes sont peuplées par une trentaine d'espèces végétales aquatiques indigènes. Les lagunes constituent donc un merveilleux refuge pour de nombreux organismes aquatiques;
- enfin, l'attrait esthétique des lagunes dans votre jardin n'est pas à négliger.

Le prétraitement des eaux de W-C

Avant d'être acheminées par gravité vers les lagunes, les eaux vannes(W-C) sont prétraitées dans une fosse septique (F.S.). Les eaux savonneuses ne subissent aucun prétraitement avant de parvenir aux lagunes (ni dégraisseur, ni filtre bactérien). La F.S. permet d'éviter différents problèmes : hygiéniques, propagation de mauvaises odeurs et accumulation de boues dans le premier bassin de lagunage.

Plus le temps de séjour de l'eau à épurer dans la F.S. est important, plus l'action de dégradation (minéralisation) de la matière organique (déjections) par les micro-organismes est complète. Cela signifie que l'effluent de la fosse se compose principalement d'éléments minéraux tels l'ammonium (NH₄) et les phosphates (PO₄) qui sont facilement assimilés par le plancton et les végétaux dans les lagunes.

- *le volume de la fosse (au moins 300l par usager);*
- *le volume des chasses d'eau des W-C. Nous avons pu réduire ce volume jusqu'à*

5,5litres par l'utilisation d'un mécanisme à débit réglable (avec bouton poussoir, 1200FB/pce).

La réduction du volume des chasses permet d'augmenter le temps de séjour des eaux dans la fosse.

- *l'homogénéité de la nature chimique et du débit des eaux usées rejetées dans la fosse. Si vous possédez une fosse "toutes eaux", son rendement sera moins bon car les fluctuations de débit des eaux grises (bains, lessives) sont beaucoup plus importantes.*

De plus, la nature des rejets est plus complexe (détergents divers et matières organiques) ce qui rend l'action des bactéries moins performante.

“ LAGUNAGE ”, un terme utilisé à toutes les sauces !

Pour de nombreuses personnes, la définition du terme « lagunage » pourrait être : “ *des bassins remplis d'eau et dans lesquels se développent des plantes aquatiques* ”. Il nous semble important de préciser cette définition. En effet, si on ne considère que l'épuration des eaux usées domestiques, on rencontre des stations par lagunage de divers types. Le lagunage aéré artificiellement (aérateur de surface ou diffuseur d'air dans le fond des bassins) est le plus utilisé par les intercommunales d'épuration en région wallonne. Ce système, très énergivore en électricité, n'a rien à voir avec le système décrit dans cette brochure que ce soit au niveau de l'aménagement des lagunes ou au niveau des processus épuratoires.

Par ailleurs, le terme « lagunage » est également employé par certains pour caractériser des systèmes de filtration (clarification de l'eau) employés pour traiter l'eau de certains étangs de jardin ou

encore pour les bassins dans lesquels les boues de dragage retirées des voies navigables subissent une déshydratation naturelle ...

De manière synthétique, nous vous proposons une définition du système de lagunage individuel basée sur quelques caractéristiques essentielles de l'aménagement et du fonctionnement du système :

- 1) Le lagunage est une technique d'épuration basée sur la transformation et l'assimilation des "polluants" domestiques par les **chaînes alimentaires aquatiques**. Réduire le fonctionnement du lagunage à une épuration par les plantes aquatiques relève donc d'une conception tronquée et erronée d'un tel système. De nombreux organismes interviennent dans les processus épuratoires, depuis les algues et les bactéries, en passant par les daphnies, les anodontes,... et jusqu'aux poissons.
- 2) L'aménagement du système doit comprendre au minimum une lagune à **microphytes** (culture d'algues et de bactéries) et une lagune plantée (dite à **macrophytes**).
- 3) L'**étanchéité** des lagunes doit être parfaite afin d'éviter la pollution des nappes phréatiques. Le sol en place, même très argileux, est très rarement suffisamment étanche.
- 4) **Le temps de séjour** de l'eau à épurer est très long. Il doit être supérieur à 50 jours. Ce qui, compte tenu d'une profondeur variable de 60 à 100 cm, correspond à une surface totale minimale de plan d'eau de 10m² par usager.

N.B. : Le temps de séjour théorique se calcule en divisant le volume total de l'ensemble des bassins par la quantité d'eau rejetée chaque jour par le ménage (voir votre facture d'eau).

- 5) Une plante aquatique est obligatoirement introduite dans les lagunes. Il s'agit **du roseau** (*Phragmites communis*).
- 6) **Le substrat** dans lequel les plantes aquatiques sont repiquées permet un bon écoulement de l'eau dans celui-ci et donc un bon contact entre l'eau à épurer et les racines des végétaux. Le plus souvent, ce substrat est constitué de grenailles ou de galets dont le calibre est compris entre 7 et 40mm.
- 7) La **profondeur** minimale des bassins est de 60cm.
- 8) Idéalement, l'**évacuation** des eaux épurées se fait **dans le sol**, via des drains de dispersion.
- 9) Si les eaux épurées alimentent une mare ou un étang naturel, deux espèces animales y seront introduites : **l'anodonte** (mollusque bivalve de la famille des Unionidés) et **une espèce de petit poisson indigène** (épinouche, épinouche, ablette, able de Heckel ou bouvière).
- 10) Une attention particulière sera portée au **bon écoulement de l'eau** entre les bassins. Une isolation des canalisations doit être prévue lors des périodes de gel.
- 11) Les eaux de W-C sont prétraitées dans une **fosse septique**.
- 12) Le lagunage ne traite que des eaux usées. Les **eaux pluviales** récoltées sur

les surfaces imperméables (toitures,...) seront donc exclues du système.

Notre expérience nous a montré que l'ensemble de ces conditions (au minimum) doivent être respectées pour garantir une bonne efficacité épuratoire. Dès lors, le système peut être baptisé plus explicitement "**Agencement d'Ecosystèmes Aqua-tiques Reconstitués**". Néanmoins, pour simplifier, nous continuerons à parler de lagunage dans la suite de cet article.

Description de notre installation

Notre installation se compose de cinq bassins d'une superficie totale d'environ 50m², ce qui représente une surface de 10m² par usager. Les eaux s'écoulent par gravité d'un bassin à l'autre. Aucun système d'aération électro-mécanique n'est utilisé.

L'imperméabilisation

Il s'agit certainement de l'étape de l'aménagement des bassins à laquelle vous devez accorder le plus de soins. En effet, si les bassins ne sont pas parfaitement étanches, ils risquent, au pire, de ne jamais se remplir d'eau et donc de ne jamais "fonctionner". Par ailleurs, les fuites, principalement dans les premiers bassins, peuvent -suivant la nature du sous-sol- entraîner les eaux usées vers les nappes souterraines et contaminer celles-ci (nitrates, détergents, germes fécaux).

Les membranes plastiques traitées pour résister aux rayons U.V. du soleil (un plastique non traité devient rapidement cassant s'il est placé à la lumière du jour) présentent un bon rapport qualité - durabilité - prix.

Leur épaisseur doit être d'au moins 0,5mm.

Leur coût varie en fonction de l'épaisseur (0.5, 0.8 ou 1mm) et du type de plastique entre 120 et 400FB/m².

Lagune 1

La lagune est entièrement peuplée de macrophytes enracinés. Deux espèces ont été implantées : le roseau et de l'iris des marais. Cette première lagune est entièrement remplie de ballast (diamètre : 20-40mm), c'est-à-dire jusqu'à un niveau légèrement supérieur (3-4cm) à la surface de l'eau; ce qui représente une hauteur de 90cm. Le ballast sert de substrat pour les plantes aquatiques (fixation des racines) et de support pour le plancton. Il permet également d'éviter tout risque de chute (enfants) dans les bassins.

La présence du roseau (*Phragmites communis*) dans les lagunes est importante car il s'agit de la seule espèce aquatique caractérisée par un enracinement profond. La zone racinaire du roseau est donc beaucoup plus volumineuse que celle des autres macrophytes. Cette caractéristique permet d'atteindre de meilleurs rendements par unité de surface.

Lagune 2

L'aménagement est identique à celui de la première lagune. Seule différence, le choix des espèces implantées. La pollution ayant déjà été réduite par rapport au bassin précédent, le choix parmi les espèces végétales indigènes est plus vaste.

Nous avons repiqué les espèces suivantes : le jonc des chaisiers (*Scirpus lacustris*), 2-3 espèces de laïches (*Carex sp.*), le rubanier (*Sparganium erectum*) et le jonc fleuri (*Butomus umbellatus*).

Lagune 3

Cette lagune est très différente des deux premières. Il s'agit, en fait, d'une lagune à microphytes (algues vertes unicellulaires). Aucune espèce végétale n'a donc été implantée. Les algues vertes colonisent l'eau de ce bassin spontanément après une dizaine de jours d'utilisation. Le développement des algues confère à l'eau une coloration verte caractéristique. A la bonne saison (mai - septembre), ces algues sont pompées régulièrement pour arroser et fertiliser le potager et le compost.

La présence abondante d'algues attire logiquement un de leurs prédateurs naturels: les daphnies (*Daphnia sp.*). Les daphnies sont des micro-crustacés (2-4mm) faisant partie du plancton. La présence des daphnies dans un système de lagunage est intéressante à plusieurs égards :

- clarification de l'eau par consommation d'algues unicellulaires ;
- ingestion d'importantes quantités de germes fécaux ;
- nourriture de choix pour les poissons (voir lagune 5) ;
- indication de la restauration d'une certaine qualité de l'eau. En effet, des tests d'éco-toxicité utilisant les daphnies ont été standardisés. C'est ainsi que l'on connaît leur sensibilité à toute une série de polluants dont les détergents (seuil: 0.3mg/l).

Lagune 4

Contrairement aux autres lagunes, ce bassin n'est pas rempli d'eau. La sortie se trouve à un niveau inférieur par rapport à l'entrée et le fond du bassin à une pente de 3-4%.

Sa surface est d'environ 15m² (3 x 5 m, soit 3m² par personne) et l'eau s'écoule par infiltration longitudinale et par percolation à travers un substrat. La qualité principale de cette lagune réside donc dans la

perméabilité de son substrat. Afin d'obtenir cette perméabilité idéale, nous avons mélangé de la terre de jardin argileuse (riche en micro-organismes) avec des grenailles de diamètre 7/14mm.

Même si cette lagune n'est pas remplie d'eau, l'apport d'eau rend le substrat humide en permanence. Les espèces végétales implantées sont donc choisies parmi nos espèces indigènes des milieux humides.

Il s'agit de :

- la reine des prés
- la patience d'eau
- la salicaire
- le cassissier
- la menthe aquatique
- le houblon
- la laîche des marais
 - la berce
 - le lycope d'Europe
 - la consoude
 - l'eupatoire chanvrine
 - la lysimaque

La fonction de cette lagune est non seulement épuratoire mais également esthétique : les espèces ont été sélectionnées pour leur floraison. Enfin, cette lagune remplit une fonction naturaliste: les plantes (mellifères) sont attractives pour les insectes.

Concernant son rôle épuratoire, l'aménagement de ce bassin se justifie par rapport à deux objectifs :

- la rétention dans le sol des algues vertes unicellulaires
- la transformation en nitrates de l'ammonium présent dans la lagune précédente.

Ces deux fonctions épuratoires sont indispensables au développement de la faune aquatique dans la dernière lagune. En effet, d'une part, les variations de pH induites par le développement des algues,

et, d'autre part, même une faible concentration en ammoniac (<2mg/l) constituent deux causes de mortalité de certains animaux aquatiques et plus particulièrement des poissons.

Lagune 5

Afin de diversifier le peuplement végétal des lagunes, nous avons introduit deux espèces complètement immergées : le potamot à feuilles crépues (*Potamogeton crispus*) et le cornifle (*Ceratophyllum demersum*). Ces deux espèces n'auraient pas pu être introduites plus en amont car elles ont besoin d'une eau clarifiée pour leur développement. En outre, ces deux espèces, par leur développement très dense, offrent un refuge apprécié par bon nombre de larves et d'animaux aquatiques en général.

Nous avons également implanté quatre espèces enracinées : le nénuphar blanc (*Nymphaea alba*), la sagittaire (*Sagittaria sagittifolia*), le rubanier simple (*Sparganium emersum*) et le jonc fleuri. Ces espèces ont été choisies pour leur aspect esthétique (forme des feuilles, floraison,...).

Nous avons conçu et surtout aménagé cette dernière lagune prioritairement comme **un refuge pour la vie aquatique indigène** ; autrement dit une mare "naturelle".

Deux espèces animales ont été introduites car elles n'auraient pas pu coloniser ce nouveau milieu aquatique spontanément. Ces deux espèces sont d'une part **l'anodonte** (*Anodonta sp.*), un mollusque bivalve (taille 10-15cm) de la famille des Unionidés. D'autre part, la bouvière (*Rhodeus sericeus*). Les anodontes vivent dans les fonds vaseux des canaux, des fleuves et des étangs. Nous les avons choisies pour leur régime alimentaire. En effet l'anodonte est un organisme filtreur.

Elle se nourrit de plancton et de particules en suspension dans l'eau.

Une anodonte, en fonction de sa taille et de la température de l'eau, filtre en moyenne 250ml d'eau par heure.

La **bouvière** est un petit cyprinidé dont la taille n'excède pas 7-8 cm.

La bouvière remplit dans cette dernière lagune une double fonction :

- *d'une part, celle de prédateur et donc d'assimilateur final des chaînes alimentaires aquatiques. Les bouvières consomment les daphnies qui elles-mêmes se sont nourries d'algues unicellulaires.*
- *d'autre part, celle d'indicateur biologique du bon fonctionnement de notre installation. En tant que poisson, la bouvière est particulièrement sensible à certains polluants dont l'ammoniac et les détergents. Or ces deux polluants sont caractéristiques des eaux usées domestiques. La plupart des espèces de notre ichtyofaune ne tolèrent pas des concentrations en ammoniac au delà de 1.5mg/l.*

Par ailleurs, ce petit cyprinidé figure sur la liste rouge des espèces animales menacées en région wallonne. Les lagunes peuvent constituer un biotope de remplacement intéressant pour ce poisson menacé. En effet les lagunes offrent, sous forme de plancton (daphnies, rotifères,...), une nourriture abondante aux bouvières.