



RECHERCHES ECOLOGIQUES SUR L'EPURATION DES EAUX ET LEURS NOUVEAUX USAGES

Cabanisse – Aigaliers – Nov. 2013



RECHERCHES ECOLOGIQUES SUR L'EPURATION DES EAUX ET LEURS NOUVEAUX USAGES

Cabanisse - Aigaliers - Nov. 2013

Cette phyto-épuration à rejet-zéro présentée ici est un système biologique et solaire avec des bactéries anaérobies et aérobies associées à des plantes épuratives et antiseptiques qui peut être mis à la sortie des 12 millions de fosses septiques en France. Cette phyto-épuration à rejet zéro permet aussi d'arrêter la pollution des nappes phréatiques, des ruisseaux et de la mer qui sont contaminés par les 400 polluants contenus dans les rejets des 1 600 millions de m³ d'eau polluées en France par an.

Il est important sur le plan écologique et sanitaire d'insister sur le fait de ne rien rejeter dans le milieu naturel autre que l'évaporation du cycle de l'eau par le soleil. Les ultra-violetts ont aussi la capacité de détruire des bactéries pathogènes (colibacilles ...).

L'importance sur le plan économique : le fait de traiter les rejets sur place évite les investissements onéreux des réseaux et l'entretien des structures. En campagne l'économie peut être énorme. Il faut rappeler que les multinationales, qui contrôlent 85 % de l'eau en France, ont réalisé 31 milliards d'euros de profit.

Les 4 valorisations possibles des effluents changent la perspective au niveau d'une transition énergétique et sociétale.

Objectif n° 1 du rejet zéro : Evaporation de l'eau par le soleil et le vent.

Protection du bassin versant hydrologique qui alimente en eau 50 000 personnes et dynamisation de la biomasse environnante par évapotranspiration pour réaliser plus de puits de carbone avec la biomasse (action pour le climat et contre le réchauffement climatique). Un potentiel de 1 600 millions de m³ d'eau usagées existe que nous pourrions faire évaporer.

Objectif n° 2 : irrigation d'un potager

Une fois que l'eau est dépolluée par la phyto-épuration, elle peut servir pour un jardin potager (expérience ardéchoise). Ici le potager est dans des bassins étanches avec un trop plein dans le rejet zéro.

Objectif n° 3 : Le substitut au gaz fossile et au gaz de schiste

Expérience des jacinthes d'eau qui nettoient à 95 % les eaux d'égout et qui en été se multiplient chaque 10 jours pouvant permettre une récolte de 250 tonnes à l'hectare.

On peut produire 364 litres de bio-méthane par kg de jacinthes séchées. Ici la plante est intégrée dans la serre de la phyto-épuration.

Objectif n° 4 : Production d'algo-carburant avec botryococcus braunii.

Recherches sur un bio-réacteur avec les eaux usées de la phyto-épuration.

Ces recherches démontrent qu'avec l'eau usée d'une maison on peut arriver à 10 litres de bio-fuel par jour en y joignant la fumée filtrée des cheminées. Nous expérimentons actuellement le purin d'humus forestier comme source carbone.

DESCRIPTIF DU SYSTEME AVEC CES DIFFERENTS BASSINS ET LEURS FONCTIONS

BASSIN n° 1 : Sortie du tout effluent de la maison.

Ce bassin fait fonction de fosse septique et reçoit toutes les eaux montrant ainsi que l'on peut améliorer l'existant, positivement, pour le bien de tous et de la planète.

Le fonctionnement classique : ce sont des bactéries anaérobies qui découpent la matière organique en créant des boues, l'inconvénient est qu'elles produisent du gaz (méthane et gaz sulfuré) que l'on évacue par un évent.

BASSIN n° 2 : Ce bassin pourrait être shunté.

Ici nous avons ajouté un bassin sous serre solaire où se développent des bactéries aérobies qui sont des ciseaux biologiques qui découpent les déchets contaminés dans nos eaux souillées. Elles coupent les longues molécules organiques en molécules plus petites parmi lesquelles on trouve les engrais (nitrates, phosphates...).

Les sels minéraux seront pris par les différentes plantes associées, c'est le rôle des macrophytes des bassins suivants.

Il est à noter que sur les racines se trouvent des bactéries azobacter qui permettent l'assimilation des nitrates, etc. Ces plantes sont de véritables pompes biologiques, leur croissance est liée à l'énergie solaire.



BASSIN n° 3 : Plantes épuratives

Dans ce bassin se trouvent des joncs à chaissiers qui grâce à leur système racinaire, très dense, améliorent l'oxygénation. Ils poursuivent leur croissance même en hiver assurant le fonctionnement permanent de la phyto-épuration en limitant le colmatage des surfaces filtrantes.

Afin de réduire la surface et le volume de ces bassins (3 m² de surface x 0,25 m de hauteur pour un volume de 0,75 m³) nous avons utilisé de la pouzzolane recouverte de charbon de bois afin de multiplier, énormément, la nidification des bactéries parce qu'avec les graviers les bactéries ne peuvent coloniser que la périphérie. En recouvrant de charbon de bois cela permet un captage de la chaleur de l'énergie solaire ($\lambda = 0,9$). En plus, ce charbon de bois est le carbone du CO₂ atmosphérique. De surcroît, il est mis en couche de 3 cm au-dessus de l'eau ce qui empêche les moustiques d'y pondre.

Les joncs à chaisiers (*scirpus lacustris*) sont utilisés, également, pour leur capacité extraordinaire de croissance. Ils consomment les matières minérales produites dans les premiers bassins. Ils possèdent aussi une activité antibactérienne et des capacités de destruction de certains composés de synthèse (le phénol par exemple), il fixe également le plomb.

Des plantes adventices viennent aussi participer à l'épuration de ce bassin. En ce qui concerne l'absorption du molybdène, du manganèse et du cuivre par les joncs Mme SEIDEL, dans ses thèses, a mesuré leur utilisation par cette plante.



BASSIN n° 4 : plantes épuratives et antiseptiques

Le bassin est planté pour moitié d'iris jaunes des marais (iris pseudacorus) de menthes aquatiques (mentha aquatica) qui produisent des antiseptiques naturels dont le menthol, les racines sont sur un substrat pouzzolane-charbon de bois.

Dans l'autre moitié nous avons réalisé une serre pour des plantes flottantes oxygénantes comme les brasienses (myriophyllum brasiliense) et des lenna, cette lentille d'eau qui affine l'épuration car elle absorbe beaucoup de phosphore. Nous y avons mis, également, des jacinthes d'eau et des laitues d'eau ainsi que des poissons « gambusis » qui mangent 300 larves de moustiques par jour.

L'élevage des jacinthes d'eau (eichornia crassipes) permettrait une production de bio-gaz qui serait 4 fois plus importante que les besoins de ce pays, le problème vient de sa fragilité au gel et le stockage du gaz produit. Il est à noter qu'elle épure à 95 % en 24 heures les eaux d'égout. On peut mettre des nénuphars et des lotus dans ces serres belvédères d'agrément.

Entretien

On peut faucarder une fois par an les bassins et mettre leur biomasse dans un composteur étanche au sol, et abrité de la pluie.

Surface globale par personne : 5 m² en moyenne.

BASSIN n° 5 : c'est le rejet zéro

Ce bassin de 10 m², avec une profondeur de 70 cm, qui permet d'encaisser les diverses fluctuations d'arrivages d'eaux usées et de pluie est totalement étanche.



Dans ce bassin se trouvent des brasielienses, des lentilles d'eau, des menthes aquatiques et sur le coté des orties.

L'évaporation de l'eau de ce bassin donne de l'humidité à la forêt environnante, il faut savoir qu'un mètre cube de brouillard contient 36 gr d'eau évaporée à 20°, après c'est de la pluie.

Rien de l'effluent n'est rejeté et compte tenu, qu'actuellement, les cocktails médicamenteux contaminent gravement les eaux potables ce système, généralisé, résoudrait les problèmes de pollution grave.

Par son aspect écologique, sanitaire, social, économique et financier, ce système de valorisation des eaux usées est d'avenir puisqu'il prend en compte la lutte contre les pollutions, qu'il humidifie la biomasse des puits de carbone, qu'il peut aussi servir à l'irrigation d'un jardin et produire des énergies renouvelables (bio-gaz, bio-fuel).

A partir de là, nous luttons, dans les faits, contre l'unique logique financière qui est extérieure et contre l'espèce humaine. La réappropriation du cycle de l'eau permettrait le commencement d'une émancipation plus générale.

LAISSONS LA TERRE PLUS PROPRE QUE NOUS L'AVONS TROUVEE.

Michel ROSELL
Architecte DPLG, Urbaniste

Françoise MORVEZEN
Infirmière D.E.



Laboratoire Développement Méditerranée

RAPPORT D'ANALYSES

page 1/1

Numéro laboratoire : 20136369
Produit : eau
Référence : NC
Date réception : 18/11/13

MORVEZEN Française
Le Chabian
30700 Aigaliers

Prélevé par :	vos soins	Date prélèvement :	22/11/2013
Lieu prélèvement :	Aigaliers	Heure prélèvement :	14h30
Point de prélèvement :	rejet 0 phytoépuration	Température :	12°C
		Flacons fournis O/N :	N

NC non communiqué

ANALYSES	VALEUR	LIMITES DE QUALITE	INTERPRETATION
Numération germes aérobies revivifiables à 22°C	> 500 / ml		
Numération germes aérobies revivifiables à 37°C	> 500 /ml		
Coliformes totaux /100ml	Absence	Absence	Satisfaisant
<i>Escherichia coli</i> /100ml	Absence	Absence	Satisfaisant
Entérocoques /100ml	Absence	Absence	Satisfaisant
Bactéries anaérobies sulfito-réductrices /100ml	Absence	Absence	Satisfaisant

Texte de référence : AM du 21/01/2010

COMMENTAIRES

Eau répondant aux critères bactériologiques de potabilité.

Saint-Hilaire de B., le 28/11/13

T. de Laborde.
Directeur du Laboratoire.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

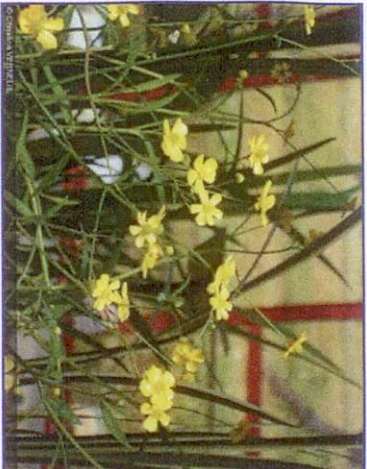
Les résultats d'analyses ne concernent que l'échantillon soumis à l'analyse et les déterminations présentées.

Plantes épuratrices, antiseptiques et oxygénantes pour bassins de phyto-épuration et lagunage



Pesse d'eau, queue de cheval

Plante oxygénante, ressemblante à des petits sapin.
Epuration 85/100



Renoncule flamette

Pas de repos en hiver, Longue floraison et adapté pour les petits bassins.
Epuration 80/100



Fleche d'eau

Supporte la salinité, Provient d'amérique du nord
Epuration 80/100



Grande Glycérie

Plante Filtrante, Beau feuillage
Epuration 75/100



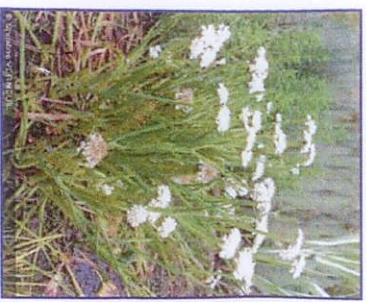
Menthe aquatique

Plante Filtrante, médicinale et antiseptique
Epuration 75/100



Trefle d'eau

Plante médicinale et décorative
Epuration 75/100



Oenanthe fistuleuse

Bonne épuratrice, Fleurs en ombelles
Epuration 70/100



Ruban de bergère

Immérgé ou en sol sec
Epuration 70/100



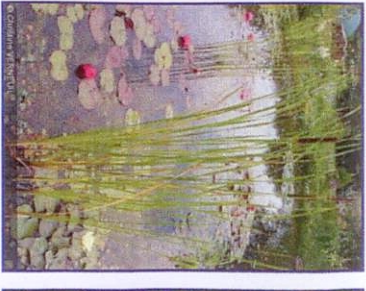
Roseau commun

panaché Graminée Filtrante et magnifique
Epuration 70/100



Queue de lézard

Original et épuratrice
Epuration 70/100



Massette feuille étroite

Epuratrice et vigoureuse. Adapté pour les bassins, étangs, lagunages
Epuration 70/100



Iris des marais

Iris lisse Pouvoir purifiant, Fleurs colorées.
Epuration 50/100



Joncs de Tonneliers
Joncs des chasiers
 Bonne épuratrice
 et aimé des
 libellules
 Epurat^o 70/100



**Massette à large
 feuilles**
 La plus utilisé mais
 envahissante.
 Très bonne épurat^o
 Epurat^o 70/100



**Véronique de
 Marais**
Cresson de cheval
 Médicinal et idéal
 pour les bords de
 bassin ou cascade.
 Epurat^o 70/100



**Roseau odorant
 panaché**
 Belle allure
 Epurat^o 25/100



Plantain d'eau
 Bonne filtration
 Décoratif même en
 hiver, résistante et
 robuste



Ruban d'eau
 Bonne filtration.
 Feuilles
 globuleuses, vertes
 et original



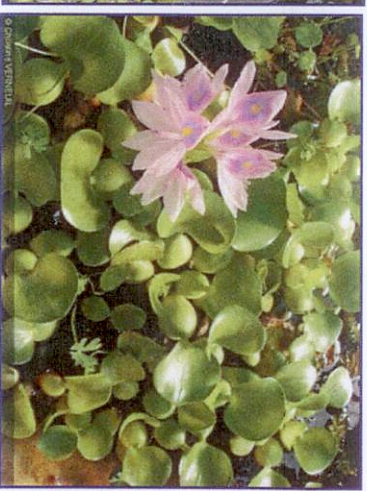
**Souchet à feuilles
 altènes
 (Papyrus)**
 Rustique si les
 souches sont hors gel.
 Bonne plante
 dépolluantes en
 intérieur



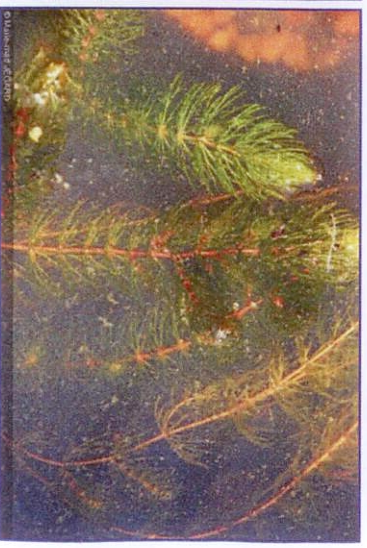
Vallisnérie spirale
 Plante oxygénante
 Petites fleur en
 spirale



Etoile d'eau
 Plante oxygénante
 au fleurs dorées.
 Persiste tout l'hiver.
 A planté entre 5 et
 50 cm de
 profondeur



Jacinthe d'eau
 Très bon pour assainir l'eau.
 Superbe fleur parfumée qui
 demande chaleur et lumière
 pour fleurir.
 Hiverner au chaud.
 Produit beaucoup de biogaz

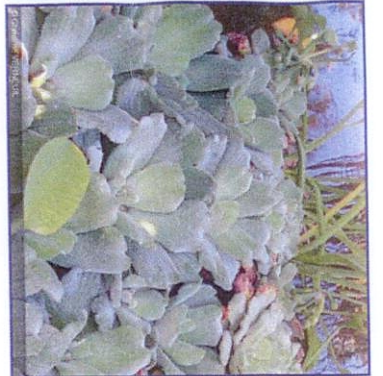


Cornifle nageante
 Bonne plante oxygénante pour eau
 calme
 Les pousses peuvent attendre 1 m de
 long



Souchet Long

Très rustique
même envahissant.
Ombelle de fleur
brunes
Epuraton 50/100



Laitue d'eau

Plante flottante
Se trouve en zone tropical.
La plante absorbe
beaucoup par ces feuilles.
Purifie l'eau tout l'été, à
rentré en hiver



Fougère flottante

Plante flottante
Tropical et très déco.
Filtrante pendant la belle
saison, à rentré l'hiver



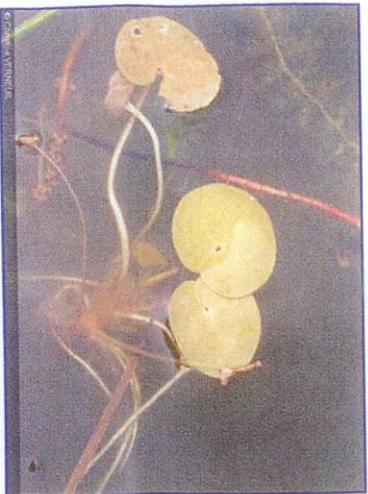
Héleocharis épingle

Plante oxygénante.
Frais pour les poissons.
Aspect d'une pelouse.
Epuraton 100/100



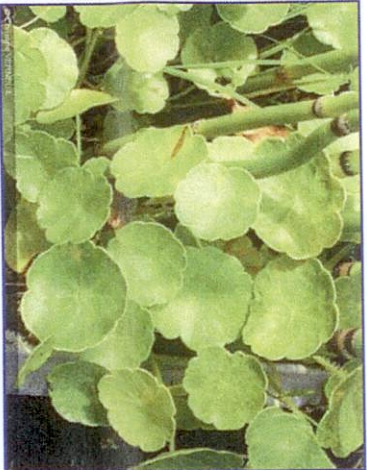
Hottonie des marais

Plante oxygénante.
Prend une forme
terrestre quand le
niveau d'eau baisse



Morene des grenouilles

Grenouillette
Plante oxygénante et flottante
Disparaît en novembre et
réapparaît en avril
Epuraton 100/100



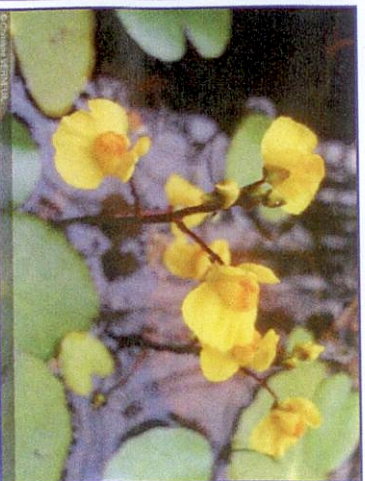
Ecuelle d'eau

Plante oxygénante résistante à
-5°, et nétoyant les particules en
suspension.
Idéal pour cacher les bord de
bassin.



Renoncule aquatique

Plante oxygénante
formant des tapis
de fleurs blanches.
Se plait en eaux
stagnantes



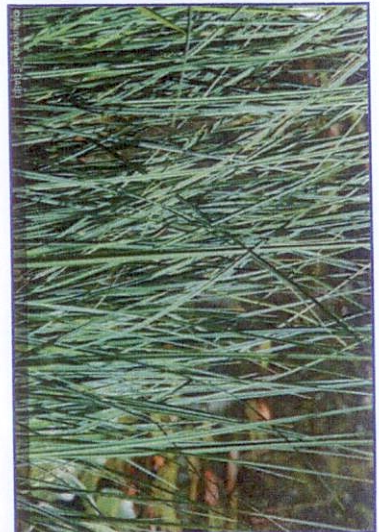
Utriculaire ou millefeuille des marais

Plante oxygénante très
décorative par sa floraison.
Carnivore en capturant des
micro-organisme



Acoré Odorant

Bonne plante filtrante
Résiste l'hiver



Carex Acuta

Graminé au feuillage fin
Utilisé pour fixer les
berges



Carex riparia

Bonne plante
filtrante pour
assainissement et
piscine naturelle.
Colonisatrice



Lythrum

salicaria Robert

Aime les lieux
frais et humide.
Fait des massifs



Lythrum à épis

éffilé

Adapté au jardin
aquatique

Chaque plante aquatique a une fonction d'épuration. Elles ont été classé par une valeur épuratrice sur 100. On utilise le plus souvent les phragmites (roseaux) car ils transforment la matière organique et fixent les métaux lourds et les produits dérivés des détergents. Mais certaines plantes ont aussi par leur floraison un intérêt décoratif non négligeable.

Sans oublier...



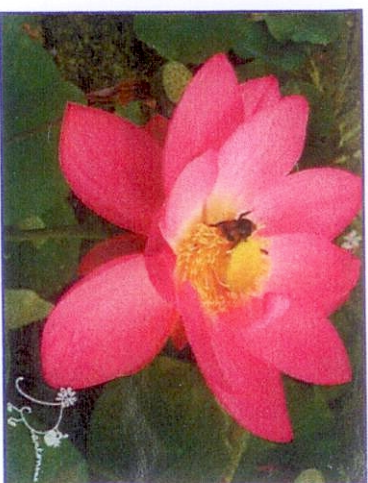
Les Nénuphars

Il en existe de centaines de variétés
avec des formes et des couleurs à
couper le souffle.



Les Gambusis

C'est un poisson d'eau douce qui s'auto-régule.
Il se nourrit de larves de moustiques (jusqu'à
300 par jours).



La fleur de Lotus

Pour sa beauté impressionnante et
sa symbolique du sacré



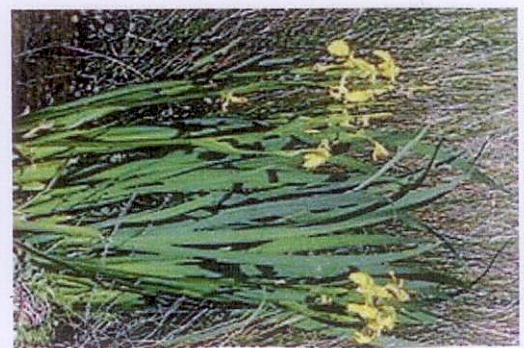
Roseau : phragmite



Jonc



Massette (typhaj)



Iris jaune



Thalassia



Feine des prés



Prele d'hiver



Épilobe hirsute



Carex pendula



Sauge bleue

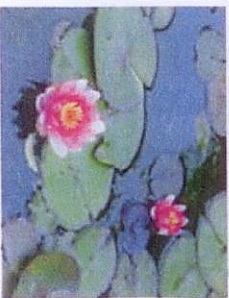


Menthe aquatique



Menthe colvrière

Plantes aquatiques épuratrices
utilisées dans les systèmes
d'assainissement par bassins filtres
plantés (phytoépuration).



Nénuphar *



Laitue d'eau



Jacinthe d'eau*

* Attention à la prolifération en milieux naturels

Bibliographie :

- Pour trouver les fleurs d'eau : www.fleursd'eau.net – fleursdeau@orange.fr – Les bourgarelles 13350 – Charleval-de-Provence – 06 84 48 72 01
- Entreprise : phyto-épuration, conseil, étude, réalisation 06 70 10 11 96. had.fournier@gmail.com
- Thèse scientifique de 1955 à 1976 de Mme SEIDEL et de son équipe à l'origine de la phyto-épuration.
- Office international de l'eau – l'épuration des eaux par les plantes aquatiques. Etude technique de synthèse de 400 thèses scientifiques.
- Sur les algo-carburants : voir l'article du Monde du 29 janvier 2011 « Alicante la révolution du pétrole bleu »
- Méze capitale des algo-carburants – Midi-Libre.
- Face au gaz de schiste : bio méthane de Bernard Lagrange, une alternative crédible – édisud.