

Phytoépuration

Ferme d'avenir - session 2021

RAVIART Angélique

Fermes effectuées durant la formation :

La chaise rouge

Le champ du pirate

Le Cayre de Valjancelle

Introduction :

Dans le cadre de ce rapport de stage au sein de "Ferme d'Avenir", je souhaite vous présenter - selon mes observations effectuées au sein de la Ferme "Chantecaille" mais également à l'aide de l'étude effectuée au sein de la ferme du "Cayre de Valjancelle", le principe de la phytoépuration, qui est l'une des méthodes les plus naturelles pour le traitement de nos eaux usées domestiques, agricoles mais également industrielles.

Globalement, la phytoépuration remplace le système d'assainissement des eaux usées que nous installons au quotidien en cas de construction immobilière dites "standard" (personnelle et ou professionnelles y compris agricole).

Nous appelons également la phytoépuration comme étant un système "bioépuration".

Cette méthode est dite naturelle en raison de l'utilisation des plantes macrophytes et héliophytes ainsi que des substrats macrophytiques, recueillis dans des étangs artificiels, par exemple.

Au travers de cette découverte, je suis désormais convaincue - écologiquement et économiquement - d'une telle installation.

L'activité d'un fournil, comme n'importe quelle autre activité de transformation et de maraîchage, peut nécessiter un système d'assainissement (au-delà des impacts positifs d'une telle installation, c'est une obligation légale). Ne pas traiter ses eaux usées s'est aussi polluer la nature.

A titre d'exemple, il est également possible qu'il y ait des chèvres dans ma micro-ferme boulange. Dans le cadre de l'installation d'une phytoépuration et au delà de traiter les eaux usées du foyer et de la boulange, il est tout à fait envisageable de traiter les déchets provenant des chèvres (hors petit lait qui reste l'un des plus gros déchets ne pouvant pas être traité par une phytoépuration).

Au-delà de vouloir récupérer le maximum de mes eaux usées, mettre en place un système d'assainissement écologique dans ma micro ferme me permettrait aussi de mettre le projet de la ferme en conformité, tout en respectant les obligations légales (dont celles avec la municipalité).

Dans le cadre de cette présentation, une première partie sera donc dédiée aux avantages de cette pratique pour ensuite s'intéresser à l'alchimie des plantes nécessaires dans le cadre d'une phytoépuration pour enfin évoquer les grandes étapes à suivre en cas de l'installation d'une phytoépuration.

En conclusion, je vous propose également un cas pratique : celui de la ferme du Cayre de Valjancelle au travers de leur étude sur la phytoépuration.

I- Les avantages de la phytoépuration

Au-delà de l'esthétique et d'un odorat naturel (aucune odeur), la phytoépuration est un système économiquement viable et écologiquement rassurant.

- **Impact écologique** : l'objectif numéro 1 d'un système de phytoépuration est de réutiliser - si possible - les eaux polluées (réutilisation des eaux usées pour irriguer son jardin etc ...).

Dans le cadre de la mise en place d'un système de phytoépuration, le choix des éléments (substrats + plantes + micro-organismes associés) permet d'apporter des solutions écologiques d'épuration sans production de déchets secondaires et en limitant le rejet dans le milieu naturel (y compris l'impact que cela peut créer). De plus, la biomasse produite dans les filtres peut être utilisée en compost après un "désherbage" annuel. Très souvent, il est recommandé d'enlever le compost tous les ans.

En parallèle et dans certains cas, l'eau épurée peut servir d'irrigation sur une partie d'une parcelle maraîchère par exemple (encore faut-il que le dénivelé soit important pour que l'eau ruisselle naturellement Il est en effet recommandé un dénivelé de 6 % minimum).

Enfin, la mise en place d'une phytoépuration permet également le développement naturel d'un écosystème, nécessaire en cas de maraîchage.

- **Impact économique** : au-delà de l'impact positif sur l'environnement, réutiliser ses eaux usées permet à contrario d'économiser sa consommation d'eau.
La phytoépuration ne consomme pas d'énergie ; en effet, le coût de fonctionnement d'une phytostation ne représente aucun coût financier hormis l'entretien qui consiste simplement à tailler annuellement les plantes aquatiques et de sortir le compost tous les 10 ans.
- **Aucune nuisance sonore et olfactive** : de par le traitement des eaux usées par l'utilisation des plantes, aucune nuisance sonore ne se propage d'un système d'épuration autonome et de par l'absence d'eaux stagnante, le fonctionnement de ce système évite les mauvaises odeurs ainsi que la prolifération des moustiques.
- **Esthétique** : au-delà de l'aspect ludique de la mise en place d'un tel système, traiter naturellement ses eaux usées à l'aide de plantes aquatiques permet d'apporter une harmonie (visuelle et de bien être) dans l'ensemble du jardin.
- **Ergonomie** : l'entretien d'un système de phytoépuration ne nécessite aucune mécanisation ni manipulation excessive (hormis pour les entretiens annuels des plantes aquatiques et du compost, tous les 10 ans, selon les recommandations).

II- L'utilisation des plantes dans la phytoépuration

a- Les raisons et les caractéristiques de l'utilisation de plantes aquatiques dans un système de phytoépuration

Pouvoir traiter ses eaux usées par l'utilisation des plantes, quoi de plus naturel et minimaliste ... encore faut-il que ces plantes puissent absorber les polluants tels que les nitrates et les phosphates. D'où l'importance de bien sélectionner ses plantes aquatiques. C'est ce que nous verrons dans ce prochain paragraphe.

Traiter naturellement ses eaux usées nécessite d'utiliser certaines espèces de plantes à savoir macrophytes (végétal aquatique présent dans les eaux douces (présents sous l'eau)) et héliophytes (Plantes semi-aquatiques dont l'appareil végétatif et reproducteur est totalement aérien et dont les racines se développent dans la vase ou dans une terre gorgée d'eau) ainsi que des substrats.

L'activité principale de ces plantes est d'épurer l'ensemble des eaux usées.

Le choix des espèces aquatiques est donc fonction de leur pouvoir épuratoire, de leur sensibilité aux pollutions, de leur structure racinaire et des flux hydrauliques, de l'association microbienne, des espèces locales en faveur de la biodiversité.

Pour que cette épuration puisse se faire, l'utilisation de ces diverses espèces de plantes sont étroitement liées ; l'une ne va pas sans l'autre.

En effet, une alchimie se crée naturellement entre la plante et les bactéries présentes dans le système racinaire de chaque plantes, permettant ainsi d'extraire et ou d'épurer l'eau. Nous comprenons donc que la phytoépuration fait appel aux bactéries présentes dans les racines de chaque plante dans le but de détruire l'ensemble des molécules organiques des eaux usées en composants assimilables par les

plantes (matière minérale). En échange, les plantes produisent de l'oxygène nécessaire à la survie des bactéries ; bactéries qui sont également capables de traiter les nitrates et les phosphates. Ainsi, le système d'épuration de l'eau pourra se faire naturellement.

Parmi toutes les plantes existantes, voici les plantes les plus utilisées en phytoépuration dans le but d'absorber le phosphate et le nitrate : scirpe des marais, les laïches, les carex, les papyrus, les joncs, les roseaux, les massettes, les iris jaunes, les bambous, les saules, les cératophylles, les élodées etc ...

Remarque : les roseaux et les bambous peuvent parfois être envahissants ; ce qui peut parfois endommager la structure des filtres. Il est donc essentiel de bien entretenir l'ensemble des filtres à phytoépuration et d'élaguer l'ensemble des plantes aquatiques annuellement.

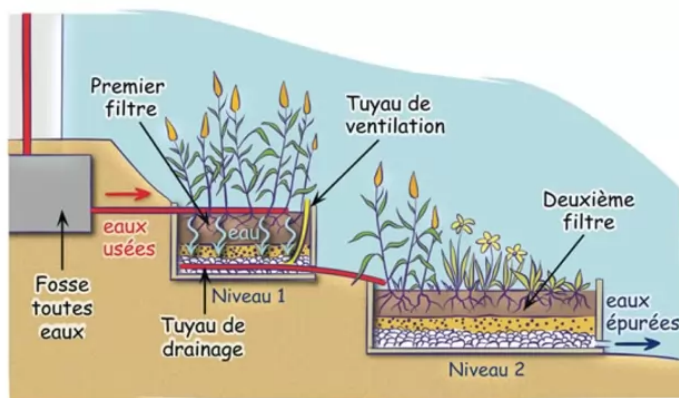
III- Les grandes étapes de mise en place d'un système de phytoépuration

Pour être considéré comme étant un écosystème d'épuration naturel, plusieurs étapes doivent être respectées dont voici une synthèse.

Après avoir choisi un ensemble de plantes aquatiques adapté aux besoins de chacun, celles-ci sont réparties dans deux filtres :

- filtre 1 à écoulement vertical qui retient les matières organiques ; nous y retrouverons l'ensemble des plantes aquatiques capables d'absorber les charges polluantes (phosphate et nitrate) contenu dans les eaux usées (exemple de plante pouvant être utilisée dans le filtre 1) : bambous, massettes, iris des marais, laïches ...). Lors de ce premier niveau, les éléments se transforment en compost.
- filtre 2 à écoulement horizontal qui sature l'eau et qui favorise les cultures microbiennes dont le rôle est de purifier l'eau ; nous y retrouverons l'ensemble des plantes semi aquatiques. Les bactéries décomposent les dépôts accumulés au niveau des racines pour les transformer par la suite en éléments nutritifs pour les plantes. Idem, lors de ce second niveau, nous pouvons également y retrouver du compost.

→ l'eau sera ensuite épurée et desservie sur toute la parcelle choisie. Même si cela n'est pas obligatoire, de part la possibilité d'installer un système de pompe à relevage, il est conseillé d'installer son système d'épuration sur un terrain dont le dénivelé est supérieur ou égal à 6%.



Administrativement, afin de faire une demande d'installation de dispositif d'assainissement autonome auprès du service public d'assainissement non collectif, il est essentiel de ne pas être relié à un réseau d'assainissement public ; auquel cas, il est obligatoire d'y être raccordé. En amont, il sera également de

se rapprocher de la commune du lieu d'implantation du système de phytoépuration pour retirer le dossier de demande "d'installation de dispositif d'assainissement autonome".

Remarque : pour qu'un système de phytoépuration individuel soit accepté, il est essentiel que la station d'épuration soit inférieure à 20 EH (équivalent habitant) ; à l'inverse, il s'agit d'un assainissement semi-collectif nécessitant une étude préalable.

Projection mise en place d'une phytoépuration :

| | |
|-------------------------------------|--|
| Caractéristique du bâtiment | zone à pente au delà de 6 % |
| Type d'habitation et d'usage | foyer + fournil + bergerie |
| Type d'effluents | toilette sèche déjà présent sur le lieu donc seules les eaux de salles de bain, eaux ménagères, de la cuisine (eaux ménagères) seront rejetées +les eaux du fournil seront pris en compte ainsi que l'ensemble des déchets liquides (hors petit lait) issus de la fromagerie |
| Capacité par EH | 34 (30 brebis / chèvre + 4 personnes au foyer) |
| Charge hydraulique évaluée | 950 litres / jours |

- **filtre horizontal et vertical :**

Pour les eaux domestiques + fournil + fromagerie, un ratio de 8m² / EH est appliqué soit :
Surface requise : 34 EH * 8m² = 272 m² (brebis / chèvres + foyer)

- **Filière retenue** : la filière comprendra un prétraitement en raison de la présence de matières solides et facilement décantables dans les effluents, éventuellement présents dans la bergerie et le fournil. Les matières fécales seront traitées à part dans un bac à compost ; seules les eaux ménagères + celles de la bergerie + fournil seront collectées pour être traitées. Ainsi, la filière retenue est un filtre planté à écoulement horizontal et vertical.

Un prétraitement sera également prévu à l'aide d'un bac à graisse (pour traiter les eaux de la bergerie + fournil -> séparation des matières solides des matières liquides.

Enfin, un exutoire sera mis en place (sortie de traitement). Il pourra être conçu dans un souci d'intégration paysagère : mare et rigoles d'irrigation dans le cadre de la mise en place d'une zone de maraîchage BIO à moyen terme.

- **Plantes choisies et préconisées** : massettes, iris, salicaires, rubaniers, scirpes, menthe aquatique, plantains d'eau, soucis d'eau, et laîche + sureaux et saules pour l'exutoire.
- **Caractéristiques du substrat** : l'ensemble des filtres sera constitué d'un lit d'une surface de 272 m². Ils comportent des gravillons non calcaires lavés + sable filtrant au dessus des gravillons
- **Maintenance** : au démarrage de l'installation, puis chaque année à la reprise de la végétation, un désherbage manuel doit être effectué pour permettre une bonne recolonisation par les plantes semi aquatiques plantées. La végétation des filtres (surtout sur le filtre horizontal) nécessite un contrôle ; certaines plantes ont tendance à coloniser le terrain plus rapidement que d'autres, c'est pourquoi il est recommandé de supprimer régulièrement les plants devenus indésirables pour rééquilibrer la végétation. Idem, tous les ans (peut être moins en fonction des affluents), un compostage sera à prévoir sur l'ensemble des filtres.

Budget prévisionnel dans une micro-ferme (accompagné par une entreprise, par exemple ou pas)

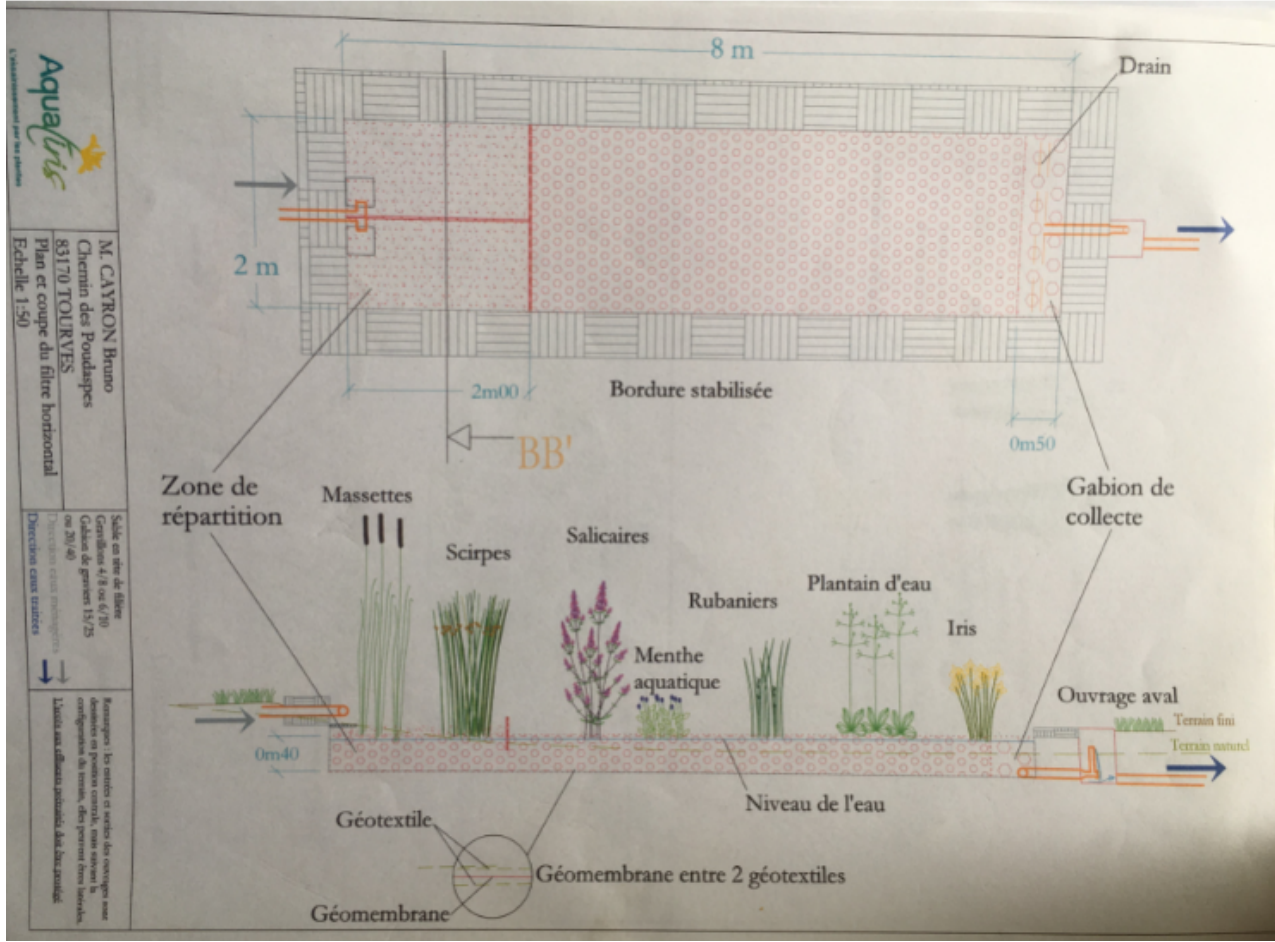
| matériaux (en fonction de la dimension de la phyto) | prix | procuration matériaux |
|---|------------------------------|--|
| matériaux (granulats, canalisation etc) | 3 000 € | achat fait par nous même / hors ent. |
| plantes | 2 000 € | achat fait par nous même / hors ent. |
| location matériel | 1 000 € | location faite par nous même / hors ent. |
| film géomembrane + pompe de relevage (si besoin) | 4 000 € (3000 € pompe) | achat fait par nous même / hors ent. |
| éventuel accompagnement entreprise certifiée | 5 000 € | voir plus selon l'entreprise |
| Total avec accompagnement d'une entreprise | 15 000 € | |
| | | |

2- Etude réelle sur la mise en place d'une phytoépuration

Dans le Sud Est, une ferme maraîchère de 4 ha, les propriétaires ont souhaité - dès la construction de leur foyer - mettre en place une phytoépuration. En 2009, au moment de l'élaboration des plans de construction de leur foyer, le constructeur ainsi que les propriétaire ont donc projeté cette possibilité en faisant appel à la société AQUATIRIS dont ci-joint quelque plan récapitulant la mise en place de leur phytoépuration. Dans cet exemple, la phytoépuration ne servira qu'au loyer et non à l'activité de maraîchage.

Pour ce faire, la société AQUATIRIS a effectué une étude complète sur l'ensemble des niveaux de rejet (toilette sèche existant) en associant ceci aux caractéristiques des effluents pour ensuite définir le type d'installation possible. Le but des propriétaires n'était pas de réutiliser les eaux usées.

Voir plan d'étude : page suivante



AquaFutis
 Conception pour les particuliers

M. CAYRON Bruno
 Chemin des Poudrapes
 83170 TOLURVES
 Echelle 1:50

Scale en titre de filtre
 Conditions 4/11 sur 6/1/10
 Coût de revient 15/75
 ne 20/40
 Direction sans tranchées

Résumé: Les unités et sections des ouvrages sont
 destinées en premier lieu, mais peuvent être
 adaptées de même, elles peuvent être
 adaptées aux conditions locales. À la demande.