

# EPuration et VALorisation des EAUX usées.

A.S.B.L. EPUVALEAU

Directeur : Dimitri XANTHOULIS



## 1- Définition de l'Epuvalisation

L'épuvalisation est un procédé breveté de traitement biologique et d'épuration des eaux chargées en matières polluantes, tant minérales qu'organiques.

La méthode est basée sur des techniques hydroponiques. Dès 1983, la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux effectua de nombreuses études comparatives sur des espèces végétales différentes cultivées hors sol dans des goulottes de diverses natures, alimentées soit avec du lisier de porc, soit avec des vinasses de distillerie.

Le principe de l'Epuvalisation a été ensuite testé et appliqué avec succès à l'épuration tertiaire des eaux usées urbaines, au traitement des lisiers et à l'épuration de produits résiduaire de l'industrie.

## 2- Résumé de quelques résultats

### A : TRAITEMENT DES EAUX USÉES

La technique de l'Epuvalisation est utilisée pour la diminution des composés de l'azote et du phosphore qui contribuent à l'eutrophisation des cours d'eau. Elle sert également à l'élimination des métaux lourds et des micro-organismes.

D'un point de vue physico-chimique, de nombreux essais réalisés sur eaux usées provenant de station d'épuration ont permis de dégager les résultats suivants :

	en %	en g/m.jour (*)
DCO :	31 < moy. 48,2 < 70	3,189 < moy. 10,310 < 18,460
DBO <sub>5</sub> :	40 < moy. 55 < 71	
NH <sub>4</sub> :	21 < moy. 36,6 < 58	0,054 < moy. 1,270 < 2,242
NO <sub>3</sub>	27 < moy. 45,3 < 61	1,094 < moy. 11,550 < 20,319
NKjeldahl :	48 < moy. 51,5 < 58	
PO <sub>4</sub> :	11.4 < moy. 30,9 < 53.7	0,540 < moy. 1,710 < 2,982

(\*) Résultats exprimés en quantité d'éléments éliminés par mètre de goulotte et par jour

Au point de vue microbiologique, l'Epuvalisation permet également une diminution importante des populations microbiennes, tant en coliformes totaux et fécaux qu'en streptocoques fécaux.

L'ensemble des essais réalisés a permis de dégager les résultats suivants :

	en %
Coliformes fécaux :	21,8 < moy. 84,28 < 99,89
Coliformes totaux :	38,9 < moy. 79,32 < 99,89
Streptocoques fécaux :	48,5 < moy. 88,82 < 100 (non détectés)

La plupart du temps, les abattements sont de plus de 90%. C'est ainsi qu'il est souvent possible d'atteindre les normes préconisées pour les eaux de baignade par les directives de l'Union Européenne.

#### B: TRAITEMENT DES LISIERS

De par leur constitution (DCO comprise entre 80.000 et 120.000 mg O<sub>2</sub>/l et les très grandes quantités d'azote ammoniacal), les lisiers, tant porcins que bovins, doivent être dilués 15 à 20 fois. Le fait de tamiser le lisier avant Epuvalisation abaisse la DCO aux environs de 30.000 mg O<sub>2</sub>/l en retirant les matières fibreuses : paille, gaspillage d'aliments,... Une partie solide importante du lisier (et une diminution de la DCO) peut encore être ôtée par décantation naturelle en citerne. La méthanisation préalable des lisiers diminue très fortement leur DCO. La nitrification étant nulle à la sortie du méthaniseur, il est souhaitable de prévoir une aération maximum du lisier avant Epuvalisation et ainsi diminuer la quantité des bactéries anaérobies au bénéfice des bactéries aérobies.

Les résultats obtenus en Epuvalisation sur lisier bovin méthanisé, après différents temps de séjour, sont les suivants :

	en %
DCO :	57 < moy. 64,8 < 75
NH <sub>4</sub> :	61 < moy. 78,3 < 98
NO <sub>3</sub> :	83 < moy. 88,7 < 93
PO <sub>4</sub> :	57 < moy. 66,2 < 75

### C: EPUVALISATION DES PRODUITS RESIDUELS DE L'INDUSTRIE

Le laboratoire d'Epuvaleau à la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux a testé le système, avec grand succès, sur divers produits résiduels de l'industrie :

1) eaux de pluies récoltées en surface et très chargées en métaux lourds (Pb-Cd-Hg-...) dans une entreprise de récupération et de traitement de résidus industriels. Ceux-ci se sont tous trouvés concentrés au niveau des boues retenues dans les goulottes.

2) glycol dont les chaînes ont été suffisamment fragmentées que pour répondre aux normes de rejet.

### D: UTILITE DE L'EPUVALISATION SUR LES LIXIVIATS

Le système a été testé en circuit fermé avec un certain succès sur les lixiviats de la décharge des Isnes de Gembloux (percolats des déchets) chargés de substances minérales et organiques, après traitement par boues activées.

Les rendements obtenus, exprimés en % sont :

	en %
DCO :	71
N:	78
PO <sub>4</sub>	83

D'autres essais de traitement des lixiviats ont été effectués dans le cadre d'un projet "LIFE" financé par l'Union Européenne intitulé "Nouvelle filière de traitement à faible coût des lixiviats de décharges d'ordures ménagères".

## 3- Applications de l'Epuvalisation

### En Belgique

1) Le centre de recherches Epuvaleau, au sein de la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, a testé les divers systèmes décrits ci-avant. La recherche continue fournit au procédé des plantes spécialement sélectionnées et cultivées dans le but visé. De nouvelles plantes font l'objet

### A l'Etranger

Le principe de l'Epuvalisation est appliqué en divers pays méditerranéens grâce à des subventions de l'Union Européenne.

de recherches, tant pour le climat européen que pour le climat méditerranéen ou tropical. Le centre rassemble les chercheurs et les laboratoires d'analyses pour la mise au point ou l'amélioration de détails techniques.

2) Les expériences sur eaux usées, en laboratoire, ont été transposées en vraie grandeur sur divers sites :

a) SPY. – Traitement des eaux de la station d'épuration; cela directement après traitement secondaire.



b) FLEURUS. Il s'agit d'une station d'épuration classique avec traitement primaire, secondaire par lits bactériens et bassin de décantation. Quatre goulottes y sont installées depuis 1989 dans un ancien lit de séchage des boues. Ce site sert à tester en vraie grandeur l'alternance des plantes et l'utilité des décanteurs à divers endroits des goulottes (en tête, en pied, à mi-

1) En France, à Nyons (Drôme), une unité pilote a été installée à la sortie de la station d'épuration pour éliminer les bactéries des rejets dans la rivière (l'Eygues) qui sert, un peu plus loin, de lieu de baignade à divers campings. L'expérience y a duré trois ans (projet MEDSPA).

2) Au Portugal, Maroc et Sénégal, grâce à un subside octroyé par la Communauté Européenne, dans le cadre du Programme Sciences et Techniques du vivant pour les pays en Développement (STD3) en collaboration avec l'Institut d'Agronomie de Lisbonne (Portugal), l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II d'Agadir (Maroc) et le Centre pour le Développement de l'Horticulture de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) à Dakar, le principe de l'Epuvalisation y a été mis en application. Le but était d'élargir les recherches à de nouvelles espèces végétales, d'approfondir pour chacune d'entre elles les connaissances sur leur rendement tant au point de vue de la production -en qualité et en quantité- qu'au niveau de l'épuration et de l'assainissement, de systématiser les résultats afin de déterminer, dans chaque cas, la meilleure combinaison d'espèces végétales à employer, et afin d'étudier les conditions d'utilisation, d'exploitation et de valorisation pour arriver au meilleur résultat technique et économique. Il s'agit d'assainir les eaux usées tout en augmentant la production végétale, directement dans l'installation et indirectement grâce à l'accroissement des possibilités d'irrigation et de production d'humus.

Au Portugal

Les recherches ont porté simultanément sur le traitement et la valorisation d'eaux résiduelles urbaines et d'effluents d'élevage porcin.

Au Maroc

Les travaux de recherches à Agadir portent sur :

- les concentrations maximales de polluants admissibles pour les différentes espèces et leurs cultivars;

parcours).

c) CORROY-LE-CHÂTEAU. La nouvelle station d'épuration de Gembloux, de type "boues activées", a été mise en service en septembre 1992. Y sont installées deux goulottes, dont l'alimentation est prélevée à la sortie du décanteur secondaire. Ce site a permis l'étude de l'épuration des eaux du point de vue bactériologique en fonction des espèces, des cultivars et de leur âge, de leur développement.



### 3) Traitement sur lisiers bovins et porcins

L'unité de traitement est installée à Strée, dans la ferme du Centre Technique Agricole de Huy. Le lisier, après tamisage et méthanisation sur bactéries fixées, est traité tant sous serre qu'à l'extérieur en bonne saison.

- les exigences spécifiques au point de vue nutritionnel et la longueur optimum des goulottes consacrées à chaque espèce;

- le taux d'évapotranspiration;

- les méthodes de préparation des plantes à la culture en Epuvalisation;

- la détermination de la période phénologique idéale pour leur mise en place;

- la durée de rotation des cultures;

- la corrélation entre la croissance générale de la plante et la croissance racinaire.

Au Sénégal

L'Institut Sénégalais de Recherche Agricoles des Niayes a axé ses activités sur :

- Combinaison séquentielle des espèces

- Comportement végétatif des espèces

- Analyses des paramètres de pollution physico-chimiques : évolution des MES, évolution de la DCO, évolution de l'azote total, évolution des phosphates totaux, évolution de la demande biologique en oxygène ( $DBO_5$ ),

- Analyses bactériologiques des effluents

#### 4) Traitement des lixiviats de décharges d'ordures ménagères

De nature très complexe, ce type d'effluent est très difficile à épurer. En effet, les lixiviats contiennent quantités d'éléments non ou peu biologiquement dégradables. De plus, les éléments nutritifs indispensables à la bonne croissance des plantes peuvent être rendus indisponibles par complexation avec d'autres éléments présents dans le lixiviat. Toutefois, les résultats obtenus jusqu'à présent sont encourageants et pourraient être améliorés après amélioration du système et un choix de plantes plus adaptées à ce type de liquide.

**Les techniques et résultats ont été publiés par l'ASBL Epuvaleau :**

**Plaquette : « L'épuvalisation », Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, A.S.B.L. Epuvaleau (EPuration et VALorisation des EAUx usées), directeur : Dimitri Xanthoulis**

## 4 - CONCLUSIONS

Le procédé d'Epuvalisation, appliqué à l'épuration des eaux usées, convient parfaitement pour le traitement des rejets de petites communautés. Le procédé s'intègre particulièrement bien dans la nature et offre un bel ensemble de verdure.

Il est indiqué également lorsque les rejets d'eaux usées présentent un taux élevé de micro-organismes et qu'ils doivent pouvoir servir pour la baignade ou l'alimentation du bétail.

Le pouvoir de réduction des micro-organismes par l'Epuvalisation présente un intérêt justifiant aussi son utilisation lorsque les eaux usées doivent servir à l'irrigation. Cette propriété est très utile dans les pays en voie de développement qui souffrent d'une pénurie d'eau.

Les lisiers dilués et traités par le procédé de l'Epuvalisation tendent à répondre aux normes nécessaires pour le rejet en rivière.