

LAGUNAGE NATUREL EN LORRAINE
CAS DE LAUDREFANG (57)



n° 8058-2

II

PERFORMANCES ET FIABILITE DU SYSTEME

R E S U M E

Le lagunage naturel, encore peu développé en Lorraine, a fait l'objet d'une station pilote à Laudrefang, petite collectivité rurale de l'Est de la Moselle. La Subdivision de Saint Avold de la Direction Départementale de l'Agriculture a confié au S. R. A. E. Lorraine le suivi de ce système.

L'étude des performances et de la fiabilité physico-chimique et bactériologique de cette station devrait permettre de tirer des enseignements susceptibles d'orienter les projets futurs dans la région.

La lagune, composée de 2 bassins rectangulaires en série a été dimensionnée pour 300 habitants. De conception ancienne, la profondeur de 2,50 m dans le premier bassin est actuellement abandonnée, de même que le mode de communication entre les bassins. Il est apparu intéressant de tester les performances de ce type de conception sous le climat lorrain.

La pluviométrie importante (700 à 900 mm selon les années) associée à des températures plutôt basses en hiver (entre 0 et 4°C) est à priori peu favorable au lagunage naturel. Le réseau d'assainissement de type unitaire va également influencer fortement le temps de séjour des eaux dans les bassins en période pluvieuse (de novembre à mars).

Deux campagnes de prélèvements de 24 heures sur les effluents de la commune a révélé :

- un raccordement satisfaisant : 250 habitant (environ 90 %),
- peu d'eaux parasites,
- branchement au réseau après les fosses septiques,
- arrivée de purin par intermittence.

Compte-tenu de ces observations, un suivi d'un an en sortie des deux bassins a été entrepris, complété par deux campagnes de prélèvements en différents points de chacun des bassins.

Il ressort que, la grande profondeur du premier bassin favorise une stratification chimique des eaux, accentuée par le fait de l'arrivée de l'effluent à 50 cm de fond. En revanche, la profondeur importante entraîne une désoxygénation temporaire pouvant aller jusqu'à l'anaérobiose du fond de ce premier bassin. Le second bassin beaucoup moins profond est toujours bien oxygéné et très homogène.

S O M M A I R E

INTRODUCTION

1 - Processus d'épuration dans les lagunes : considérations générales	1
1 - 1 Principe du procédé	1
1 - 2 Les agents d'épuration	1
1 - 3 Métabolismes responsables de l'épuration	4
1 - 4 Elimination des germes pathogènes	6
2 - Cadre expérimental	
2 - 1 Implantation de la lagune et ses caractéristiques techniques	7
2 - 2 Caractéristiques climatiques générales de l'Est de la Moselle	8
2 - 3 Conditions climatiques expérimentales	10
3 - Caractéristiques de l'effluent de la commune	12
3 - 1 Bilan du 14 février 1980	13
3 - 2 Bilan du 26 août 1981	13
3 - 3 Conclusions	19
4 - Fonctionnement de la lagune	
4 - 1 Acquisition des données	20
4 - 2 Interprétations	22
42 - 1 Prélèvements dans le volume d'eau des bassins	22
42 - 2 Prélèvements ponctuels bimensuels	33
42 - 3 Corrélation de paramètres	35
42 - 4 Performance du système	51
42 - 5 Fiabilité du système	39
4 - 3 Détermination des coefficients de dégradation de la DBO ₅	41
4 - 4 Bactériologie	44
44 - 1 Méthodes analytiques	44
44 - 2 Résultats et interprétations	45
44 - 3 Détermination des coefficients de destruction bactérienne	49
4 - 5 Hydrobiologie	50

CONCLUSION

I N T R O D U C T I O N

Le présent rapport fait suite au document publié fin 1981 sous le titre "lagunage naturel en LORRAINE (Commune de Laudrefang) - détermination du temps de séjour dans les bassins" TOME I S. R. A. E. L. - Q.E. - 1981 - 153.

L'objet en était une appréhension des données climatiques, hydrologiques et hydrauliques ainsi qu'une approche expérimentale du temps de séjour des eaux dans chacun des deux bassins, par traçage au chlorure de lithium.

Parallèlement à ce travail, un suivi physico-chimique, hydrobiologique et bactériologique du fonctionnement de ces bassins a été entrepris de mai 1980 à juillet 1981. Ce document se propose donc de présenter les résultats de ce suivi et de tirer les conclusions quant aux performances et à la fiabilité de systèmes d'épuration sous le climat rude de l'Est de la France. Il utilise les données expérimentales recueillies, exploitées par Mme MARTY-MAHE lors de son stage de fin d'études et publiées dans un rapport de l'Ecole Nationale de la Santé Publique de Rennes.

C O N C L U S I O N S

Le lagunage naturel, encore peu développé en Lorraine, a fait l'objet d'une station pilote à Laudrefang, petite collectivité rurale de l'Est de la Moselle. La Subdivision de Saint Avold de la Direction Départementale de l'Agriculture a confié au S. R. A. E. Lorraine le suivi de ce système.

L'étude des performances et de la fiabilité physico-chimique et bactériologique de cette station devrait permettre de tirer des enseignements susceptibles d'orienter les projets futurs dans la région.

La lagune, composée de 2 bassins rectangulaires en série a été dimensionnée pour 300 habitants. De conception ancienne, la profondeur de 2,50 m dans le premier bassin est actuellement abandonnée, de même que le mode de communication entre les bassins. Il est apparu intéressant de tester les performances de ce type de conception sous le climat lorrain.

La pluviométrie importante (700 à 900 mm selon les années) associée à des températures plutôt basses en hiver (entre 0 et 4°C) est à priori peu favorable au lagunage naturel. Le réseau d'assainissement de type unitaire va également influencer fortement le temps de séjour des eaux dans les bassins en période pluvieuse (de novembre à mars).

Deux campagnes de prélèvements de 24 heures sur les effluents de la commune a révélé :

- un raccordement satisfaisant : 250 habitants (environ 90 %),
- peu d'eaux parasites,
- branchement au réseau après les fosses septiques,
- arrivée de purin par intermittence.

Compte-tenu de ces observations, un suivi d'un an en sortie des deux bassins a été entrepris, complété par deux campagnes de prélèvements en différents points de chacun des bassins.

Il ressort que, la grande profondeur du premier bassin favorise une stratification chimique des eaux, accentuée par le fait de l'arrivée de l'effluent à 50 cm de fond. En revanche, la profondeur importante entraîne une désoxygénation temporaire pouvant aller jusqu'à l'anaérobiose du fond de ce premier bassin. Le second bassin beaucoup moins profond est toujours bien oxygéné et très homogène.

La performance et la fiabilité du système ont été appréciées à partir de la population de résultats analytiques recueillis tout au long de l'année. La grande variabilité des paramètres en entrée, le temps de séjour de 30 à 60 jours ne permettent pas de calculer des rendements épuratoires à partir de données ponctuelles. Mais l'étude de la population des résultats de l'entrée et de la sortie de la lagune donne une signification plus réelle du rendement et donc aux performances du système en :

- DBO₅ : 93 %
- MEST : 87 %
- NH₄⁺ : 91 %
- NO₃⁻ : 69 %
- PO₄³⁻ : 78 %

La fiabilité du lagunage de Laudrefang permet d'obtenir dans 90 % du temps des niveau de traitement de classe "e" en matières oxydables et "c" en matières en suspension. Quant aux composés azotés, les niveaux NK 2 et NCE 2 peuvent également être assurés, ce qui est très intéressant pour la protection des milieux natu sensibles à la pollution azotée.

Du point de vue microbien, les performances atteintes sont également très intéressantes puisque l'expérience de Laudrefang a mis en évidence des abattements de 12 unités logarithmiques pour les coliformes et de 10 unités pour les streptocoques fécaux et ceci avec une haute signification à la probabilité de 1 %. La fiabilité du système permet d'espérer obtenir en sortie une concentration de

- Coliformes totaux compris entre 125 et 630 germes/100 ml
 - E. Coli compris entre 15 et 90 germes/100 ml
 - Streptocoques fécaux compris entre 10 et 80 germes/100 ml
- dans 90 % des échantillons.

Toutes ces données recueillies en un an militent en faveur de l'implantation de ce type d'épuration dans les communes rurales même sous le climat plutôt froid de la Lorraine. Ceci oblige toutefois à certaines précautions pour le dimensionnement :

- charge hydraulique : en réseau unitaire, tenir compte de la pluviométrie pour le dimensionnement des bassins de manière à éviter des temps de séjour inférieurs à 30 jours.
- charge organique : sous le climat lorrain, il semble qu'une charge spécifique de 30 kg/ha/j pour l'ensemble des bassins correspondant à 13 ou 15 m²/habitant, donne satisfaction.