

AVERTISSEMENT

* - * - * - *

DOCUMENT



n° 13536

Cette étude a été réalisée par un étudiant du Centre d'Etudes Supérieures d'Aménagement de Tours dans le cadre de son stage de fin d'année de Maîtrise en Sciences et Techniques de l'Environnement qui s'est déroulé en Mai - Juin 1986 au Service de l'Eau du Ministère de l'Environnement.

Sur la base d'une première étude bibliographique réalisée en 1984 par le CETE Méditerranée, sur les problèmes de consommation d'énergie dans les stations d'épuration, il s'agissait de réactualiser cette synthèse en la complétant en particulier par un certain nombre d'expériences menées en France et à l'étranger ces dernières années.

Ce document est une contribution partielle à la réflexion engagée dans ce domaine et ne doit pas être considéré comme une directive du Ministère.

En effet d'autres travaux et expériences sont menés par ailleurs qui devraient permettre de préciser les méthodes et moyens à mettre en oeuvre pour une bonne gestion des stations d'épuration.

En particulier ce document s'intéresse de manière exclusive à l'aspect consommation d'énergie sans étudier son impact ou son importance relativement à d'autres données ou paramètres liés au fonctionnement des ouvrages d'assainissement et d'épuration.

**ASSAINISSEMENT
ET ECONOMIES D'ENERGIE**



**COMMENT CHOISIR LES FILIERES
LES MOINS ENERGETIVORES,
DIMINUER
CONSOMMATION ET FACTURE
ENERGETIQUES ?**



Etude réalisée par : Frédéric BOUDIER

Stage MST 2 . Centre d'Etudes Supérieures d'Aménagement (TOURS)

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Chapitre 1 : Rappel des techniques d'assainissement

1.1. ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL

1.1.1. assainissement individuel classique

1.1.2. assainissement sans eau

1.2. ASSAINISSEMENT COLLECTIF

1.2.1. Systèmes de collecte des eaux usées

1.2.2. Le traitement des effluents

1.2.3. Le traitement des boues

Chapitre 2 : Comment choisir une filière d'assainissement en fonction du critère énergétique ?

2.1. QUELLES COMPARAISONS ?

2.2. ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL

2.3. ASSAINISSEMENT COLLECTIF

2.3.1. Les réseaux

2.3.2. L'épuration des effluents

2.3.2.1. Classement des filières en fonction de leur consommation énergétique

2.3.2.2. Structure de la consommation énergétique

2.3.2.3. Effet de taille

2.3.2.4. Influence du niveau de traitement

2.3.3. Traitement des boues

2.3.3.1. La digestion

2.3.3.2. L'incinération

2.3.4. La station

Chapitre 3 : Comment diminuer la consommation et la facture énergétique ?

3.1. GENERALITES

3.1.1. La consommation d'énergie

3.1.2. La tarification EDF moyenne tension

3.2. ECONOMIE D'ENERGIE AU NIVEAU DU TRAITEMENT DE L'EFFLUENT

3.2.1. Lutte contre la sous alimentation de la station, lutte contre la dilution de l'effluent

3.2.2. Economies : cas des procédés par boue activée et aération prolongée

3.3. ECONOMIE D'ENERGIE ET TRAITEMENT DES BOUES

3.4. ECONOMIE ET RECUPERATION D'ENERGIE AU NIVEAU DE LA STATION

- 3.4.1. *Asservissement et automation*
- 3.4.2. *Récupération et production d'énergie*
 - 3.4.2.1. *Pompes à chaleur*
 - 3.4.2.2. *Turbine hydroélectrique*
 - 3.4.2.3. *L'utilisation du biogaz*
 - 3.4.2.4. *Utilisation de la chaleur de l'incinérateur*

CONCLUSION

SIGLES EMPLOYES

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

Avant que la crise de l'énergie ne marque les économies occidentales, nul ne se souciait d'un renchérissement ou d'une réduction d'approvisionnement possible de l'énergie.

Après l'embargo pétrolier de 1973, la prise de conscience de la nécessité de l'économie d'énergie dans la gestion de services publics est apparue chez les gestionnaires et les techniciens. La tenue chaque année depuis 1976 du colloque "La ville et l'énergie" organisée par l'Association Générale des Hygiénistes et des Techniciens Municipaux en est une manifestation en France. Des réalisations visant à économiser ou à récupérer l'énergie dans les stations d'épuration voient le jour notamment aux Etats Unis où l'Environment Protection Agency publie en 1978 **Energy Conservation in Municipal Wastewater Treatment**. Dans les colloques "La ville et l'énergie" de 1977 et de 1982 le problème de la consommation d'énergie dans l'épuration des eaux usées fait partie des nombreux thèmes abordés.

En fait, que représente la consommation d'énergie nécessaire à l'épuration des eaux usées ? Elle représente 0,2 % de la consommation énergétique nationale. Au niveau d'une petite commune les dépenses énergétiques de la station représentent environ 30 % du total de l'énergie payée par la commune dans le cas du procédé à boues activées. Elles sont du même ordre que celles engendrées par l'éclairage public. Dans le cas des lits bactériens, la dépense énergétique ne représente que 8 % du total. Les dépenses d'énergies représentent 20 à 45 % des coûts d'exploitation d'une station à procédés biologiques.

Ce document a pour but de donner des conseils aux techniciens concepteurs et gestionnaires de stations d'épuration.

Dans un premier chapitre les différentes filières d'assainissement individuelles et collectives seront brièvement présentées. Dans un second, ces différentes filières seront comparées du point de vue énergétique. Enfin dans un troisième chapitre les différents moyens de diminuer la consommation et la facture énergétique seront présentés.

C O N C L U S I O N

* - * - * - *

Bien qu'il soit possible de comparer certains procédés d'assainissement individuel à des procédés d'assainissement collectif d'un point de vue énergétique, le choix entre les premiers et les seconds se fait sur d'autres critères (densité de population notamment).

La consommation d'énergie d'un système d'assainissement est déterminée par le choix de la filière. Il est possible de classer du moins consommateur au plus consommateur les procédés suivants : lagunage, lits bactériens, disques biologiques, boues activées, aération prolongée et procédés physico-chimiques. Un mauvais dimensionnement de la station entraînera une surconsommation d'énergie.

Pour un procédé donné les coûts (au m³ traité, kg DBO₅ éliminé) varient en fonction du niveau de traitement. L'amélioration de la qualité de l'effluent entraîne une augmentation de son coût énergétique. Avec la croissance de la taille de la station le coût énergétique des traitements diminue.

Pour le traitement des boues la stabilisation aérobie est plus intéressante pour les petites stations que la digestion anaérobie. L'incinération est une opération coûteuse si les boues ont une mauvaise combustibilité (faible taux de siccité par exemple).

La diminution de la consommation énergétique et de la facture énergétique d'une station passe par trois types d'action :

- l'entretien et la réfection si nécessaire du réseau. Celui-ci doit assurer une alimentation correcte de la station ;
- optimiser le fonctionnement de la station par un meilleur réglage des appareils. On portera une attention particulière à réduire la consommation électrique durant les périodes tarifaires les plus chères.
- récupération de l'énergie sous-produit de l'épuration : les principaux sont la transformation du biogaz en chaleur et électricité ; la récupération de la chaleur produite par l'incinération des boues.

Récupérer l'énergie peut paraître dépassé au moment où les prix des hydrocarbures diminuent sur les cours mondiaux . Néanmoins le prix du kwh EDF est le même. Les cours du pétrole sont susceptibles d'augmenter comme ils ont diminué. Il est donc plus prudent et encore rentable de rendre les stations d'épuration partiellement autonomes pour leur approvisionnement énergétique.