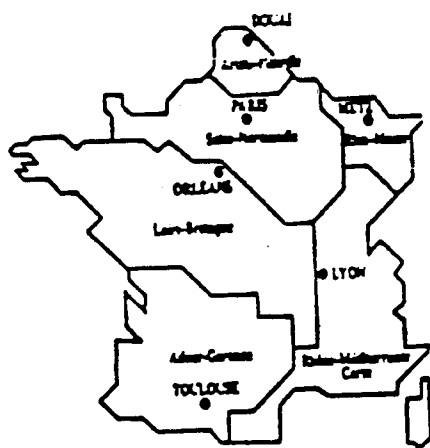




FONCTIONNEMENT DES FILTRES BIOLOGIQUES DE GREOUX -LES-BAINS



Document réalisé sous la direction des Agences de l'Eau
et du Ministère de l'Environnement
Chargé d'étude : GUIGUES SA (Groupe Technip)
10, rue Pierre Duhem
Z.I des Milles
13856 AIX EN PROVENCE CEDEX 3
Juillet 1993
150 exemplaires

AVANT PROPOS

Les Agences, dans le cadre des études Inter-Agences et en concertation avec le Ministère de l'Agriculture, ont entrepris de suivre le fonctionnement d'un certain nombre de filtres biologiques traitant des eaux résiduaires dans le but d'apprécier les performances de cette technologie relativement nouvelle.

La présente étude, concernant la station d'épuration de GREOUX LES BAINS, a été réalisée par la SOCIETE GUIGUES SA d'Aix en Provence avec la collaboration de la SOCIETE DEGREMONT, constructeur.

- S O M M A I R E -

	<u>Page</u>
1. <u>OBJET</u>	1
2. <u>PRINCIPE DE L'ETUDE</u>	1
3. <u>DESCRIPTIF TECHNIQUE DES INSTALLATIONS</u>	1
3.1. <u>Principe général</u>	1
3.2. <u>Déversoir d'orage</u>	3
3.3. <u>Fosse de relèvement</u>	3
3.4. <u>Prétraitements</u>	4
3.4.1. Dégrillage	4
3.4.2. Dessablage - Déshuilage	4
3.4.3. Tamisage	5
3.5. <u>Densadeg LR</u>	5
3.5.1. Flash-Mixing	5
3.5.2. Flocculateur	5
3.5.3. Décanteur lamellaire	5
3.5.4. Epaisseur	6
3.6. <u>Filtres biologiques</u>	6

3.7. <u>Traitement des boues</u>	8
3.7.1. <u>Déshydratation</u>	8
3.8. <u>Stockages et préparation des réactifs eaux</u>	9
4. <u>DISPOSITIFS MIS EN OEUVRE POUR LES SUIVIS</u>	10
4.1. <u>Suivi intensif</u>	10
4.1.1. Mesures de débit	10
4.1.2. Prélèvements	13
4.1.3. Mesures sur l'installation de déshydratation	13
4.1.4. Echantillonnage - Analyses	14
4.2. <u>Dispositifs mis en oeuvre pour les mesures "suivi léger"</u>	15
5. <u>MODE DE FONCTIONNEMENT DE LA STATION PENDANT LE SUIVI</u>	16
6. <u>RESULTATS DES MESURES</u>	19
6.1. <u>Effluent brut</u>	19
6.2. <u>Fonctionnement du décanteur lamellaire</u>	24
6.3. <u>Fonctionnement des biofiltres</u>	29
6.3.1. Résultats sur la DCO et les MEST	29
6.3.2. Résultats sur l'azote et le phosphore	34
6.3.3. Variations journalières	37
6.4. <u>Production de boues</u>	39
6.5. <u>Consommation air - énergie - réactifs</u>	41
7. <u>CONTRAINTES D'EXPLOITATION ET SUJETIONS</u>	45

1. OBJET :

L'objet du présent rapport est relatif à l'étude de fonctionnement des biofiltres de la station d'épuration de GREOUX LES BAINS.

Cette étude doit aboutir à une connaissance approfondie des performances d'épuration, des productions de boues, des consommations énergétiques et des contraintes d'exploitation sur ce type d'installation.

2. PRINCIPE DE L'ETUDE :

La période de contrôle s'est déroulée sur 4 semaines consécutives.

Pendant la période de suivi intensif le nombre de filtres a été adapté de manière à fonctionner à une charge proche du nominal.

La période de suivi a été décomposée de la manière suivante :

- . Une période de suivi intensif à la charge de GUIGUES S.A., d'une semaine,
- . Une période de suivi léger à la charge de l'exploitant, de trois semaines (LYONNAISE DES EAUX).

3. DESCRIPTIF TECHNIQUE DES INSTALLATIONS :

3.1. Principe général :

Le réseau eaux usées de la commune de GREOUX LES BAINS, de type séparatif, aboutit à la station d'épuration de type biologique à cultures fixées avec traitement physico-chimique préalable des effluents.

Cette station construite pour la Société DEGREMONT a été mise en service en 1987.

La capacité nominale de la station est de 20 000 équivalent.habitants correspondant aux charges journalières suivantes à traiter :

- . débit : 4000 m³
- . DCO : 1800 Kg O₂
- . DBO₅ : 1080 Kg O₂
- . MEST : 1320 Kg

Elle comprend (voir schéma p11).

- un déversoir d'orage au niveau du site de l'ancienne station d'épuration.
- une fosse de relèvement.
- les prétraitements suivants :
 - . dégrillage,
 - . dessablage - déshuilage,
 - . tamisage.
- un traitement physico-chimique :
 - . deux fosses de coagulation et floculation.
 - . un décanteur lamellaire DENSADEG RL.
- un traitement biologique (BIOFOR) :
 - . quatre filtres biologiques à cultures fixées,
 - . une bache de stockage des eaux traitées,
 - . une bache de stockage des eaux de lavage des filtres.
- un comptage des débits sortie station
- un traitement des boues :
 - . un épaisseur statique des boues mixtes.
 - . une déshydratation mécanique avec conditionnement chimique des boues.

3.2. Déversoir d'orage :

Un déversoir d'orage est situé sur le réseau d'assainissement au niveau de l'ancienne station d'épuration.

3.3. Fosse de relèvement :

Fosse circulaire d'un diamètre de 3,5 m et d'un volume utile de 14,4 m³.

- Equipements :

- Panier de dégrillage grossier sur l'arrivée du réseau d'assainissement.

- 5 pompes immergées de marque GUINARD :

P1 et P2 : type : ER 1120
puissance : 2,8 KW
débit théorique : 74 m³/h

P3, P4 et P5 : type : ER 1724
puissance : 8,5 KW
débit théorique : 220 m³/h

- Asservissement des démarrages sur poire de niveau.

Nota : débit réel de la pompe n° 3.

- fonctionnement normal, environ 157 m³/h.

- fonctionnement niveau haut de la fosse, environ 176 m³/h.

Réception des eaux de lavage des filtres, des filtrats de déshydratation, des égouttures des sables et des eaux de séparation des graisses.

3.4. Prétraitements :

3.4.1. Dégrillage :

Dégrilleur automatique à grille courbe.

Largeur de grille : 0,60 m.

Espacement des barreaux : 25 mm.

Asservissement : manuel ou horloge, marche forcée sur niveau haut.

Puissance moteur : 0,55 KW.

Secours sur le by-pass par une grille droite.

Largeur de grille : 0,60 m.

Espacement des barreaux : 30 mm.

3.4.2. Dessablage - Déshuilage :

Ouvrage cylindro-conique de 23,8 m² de surface.

Volume utile : 59,4 m³

Aération fines bulles fournie par une pompe à air immergées.

Marque : PATAY LEROY SOMMER.

Modèle : TURBOFLOT.

Type : T 160

Moteur : LEROY SOMMER

P : 2,2 KW.

- Récupération des graisses par un écrémeur de surface.

Elimination dans une fosse de stockage.

- Récupération des sables par un BEDUWE.

Compresseur : RIETSCHLE

Type : CLFT 61

Vitesse : 1500 t/mn

Débit : 50 Nm³/h

Puissance : 2,2 kW.

Egouttage statique des sables.

Retour en tête des égouttures.

3.4.3. Tamissage :

Tamiseur à grille courbe DEGREMONT à nettoyage automatique.

Largeur du canal = 0,60 m.

Maille filtrante = 5 mm.

Asservissement manuel, sur horloge ou sur régulateur de niveau.

3.5. Densadeg LR :

3.5.1. Flash-Mixing :

Ouvrage cubique de 27 m³ .

- Equipement, hélico mélangeur à vitesse moyenne de marque DOSAPRO type EA 1,5 100/700, P.abs. = 0,21 Kw.

Diam hélice = 0,7 m, longueur de l'arbre = 2,78 m.

- Injection de Chlorure Ferrique asservie aux marche/arrêt des pompes de relevage.

3.5.2. Floculateur :

Ouvrage cubique de 54 m³ .

- Equipement, hélico mélangeur à vitesse lente de marque DOSAPRO type HM 1050, P.abs. = 0,5 Kw.

Diam hélice = 1,05 m, longueur de l'arbre = 1,5 m.

- Injection de polymère asservie aux marche/arrêt des pompes de relevage.

- Injection de lait de chaux possible.

3.5.3. Décanteur lamellaire :

Surface horizontale totale : 21,5 m² .

Volume utile total : 28 m³ .

Hauteur verticale de décantation des eaux : 1,3 m.

Constitué d'un module de 2,5 m de largeur pour 1,5 m de hauteur comprenant 54 lames alvéolées en polyéthylène inclinées à 60° et espacées de 8 cm.

$$\text{Surface développée totale : } \frac{21,5 \text{ m}^2 \times 1,5 \text{ m} \times \cos 60^\circ}{0,08 \text{ m}} = 201,6 \text{ m}^2$$

Vitesse ascensionnelles :

a) Sur la surface horizontale :

- . nominale : 7,75 m/h (167 m³/h).
- . maximale : 18,5 m/h (400 m³/h).

b) Sur la surface équivalente :

- . nominale : 0,83 m/h.
- . maximale : 1,98 m/h.

Reprise des effluents décantés par des goulottes transversales.

3.5.4. Epaississeur :

Il est situé sous les lamelles de clarification :

- Volume d'épaississement : 84 m³ .
- Racleur de fond marque DEGREMONT.
- Recirculation des boues vers le Flash Mixing :
 - 1 pompe Marque SEEPEX.
 - Débit effectif : 2 à 16 m³/h.

- Extraction des boues vers le silo :
 - 1 pompe Marque SEEPEX.
 - Débit effectif : 2 à 16 m³/h.

3.6. Filtres Biologiques :

En sortie des décanteurs, les effluents sont dirigés par canal vers quatre regards de répartition. Ceux-ci sont équipés de tamis fins qui permettent la rétention des particules de petite dimension.

Quatre filtres biologiques BIOFOR CC assurent la filtration en flux ascendant des effluents.

756 buselures à longue queue, type 25 vc en polypropylène, assurent la répartition homogène de l'eau brute en cycle de traitement, de l'eau de lavage et de l'air de décolmatage en cycle de lavage.

Caractéristiques unitaires des filtres :

Largeur au plancher : 3 m.
Longueur au plancher : 4,70 m.
Surface de filtration : 14,1 m² .
Epaisseur de biolite P : 2,80 m.
Volume de matériau filtrant : 39,48 m³ .

Surface totale de filtration : 56,4 m² .
Volume total de matériaux filtrant : 157,92 m³ .

Charges nominales de fonctionnement données par le constructeur :

Charges volumiques :

- . 10 Kg DCO/m³ jour.
- . 4,10 Kg DBO₅ /m³ jour.
- . 2,5 Kg MEST/m³ jour.
- . Charge hydraulique : 2,95 m³ /m² heure.

Equipements annexes communs à tous les filtres :

- 2 pompes de lavage GUINARD de 576 m³/h de débit théorique.
Vitesse théorique de passage durant ces lavages : 41 m/h.

- Une bache de stockage intermédiaire des eaux de lavage des filtres :
volume 120 m³ .

Recyclage dans la fosse de relèvement par une pompe GUINARD de
65 m³/h asservie sur poires de niveau.

- 1 surpresseur d'air de détassage HIBBON.
Débit d'air 990 Nm³/h. Puissance absorbée 30 kW.
Pression de refoulement 1,7 bar.

- 4 surpresseurs d'air process HIBBON.
Débit d'air = 210 Nm³/h.
Pression de refoulement 1,7 bar. Puissance absorbée 9 kW.

- Une bache tampon :

L'eau filtrée est envoyée dans une bache tampon avant rejet dans le milieu naturel. Cette bache sert de stockage pour le lavage des filtres.

Volume : 120 m^3 .

- Comptage du débit

En sortie station les effluents épurés traversent un canal équipé d'un déversoir rectangulaire sans contractions latérales.

 largeur : 0,82 m

 hauteur de pelle : 0,25 m

3.7. Traitement des boues :

3.7.1. Epaississeur :

Les boues décantées (mélange primaires + biologiques) en excès sont extraites du DENSADEG et envoyées dans un épaisseur statique de caractéristiques suivantes :

Largeur : 4 m.

Longueur : 2,8 m.

Surface : $11,20 \text{ m}^2$.

Volume : 60 m^3 .

3.7.2. Déshydratation :

Une pompe SEEPEX permet d'alimenter un PRESS DEG 842 en boues épaissies.

Débit de la pompe : 2 à 12 m^3 /h théorique.

Largeur de toile : 2 m.

Rendement moyen : 500 kg de MS/h avec taux de siccité moyen de 25 % - 2.

Lavage continu des toiles à l'eau sous pression.

Débit : 15 m^3 /h théorique.

Conditionnement des boues :

Pour le stockage des boues épaissies.

Lait de chaux.

Pompe doseuse SEEPEX.

Débit théorique : 60 à 550 l/h.

Stockage : silo de 60 m³ de lait de chaux.

Pour la déshydratation :

Polymère type CS 63.

Pompe doseuse SEEPEX.

Débit théorique : 150 à 1000 l/h.

Bac de préparation, stockage de 2000 l avec agitateur SEM.

3.8. Stockages et préparation des réactifs eaux :

Chlorure ferrique : cuve de 10 m³ équipée de deux pompes doseuses DOSAPRO.

Débit : 0 à 34 l/h théorique.

Injection dans le bac Flash-Mixing.

Polymère effluents : 1 bac de préparation de flocculant d'une capacité de 2000 l dotés de 1 électro-agitateurs à vitesse lente SEM.

p = 0,55 kW.

Vitesse : 93 tr/mn.

2 pompes doseuses SEEPEX.

Débit 10 à 120 l/h.

Injection dans le bac de floculation.

4. DISPOSITIFS MIS EN OEUVRE POUR LES SUIVIS :

4.1. Suivi intensif :

4.1.1. Mesures de débit :

Quatre points de mesures ont été définis, d'un commun accord Agence de Bassin-Exploitant-GUIGUES S.A., pour le déroulement de cette étude :

- entrée station,
- sortie biofiltres,
- sortie station,
- retour des eaux de lavage des biofiltres.

Nota : des points sortie biofiltres (avant bache stockage) et sortie station (après bache stockage eau traitée) ont été installés pour :

- voir des échantillons lors des périodes de lavages où l'eau de la bache est consommée et le flux sortie station peut être nul.
- mesurer le phénomène tampon non représentatif de l'efficacité des filtres.

* Situation et caractéristiques des points de mesure :

On se reportera au schéma hydraulique page 11.

- Entrée station :

La mesure a été réalisée au niveau de l'ancienne station sur le réseau d'eau usée en amont du déversoir d'orage.

Caractéristiques du déversoir :

Largeur du seuil = 0,6 m (B).

Largeur de l'échancrure = 0,25 m (b).

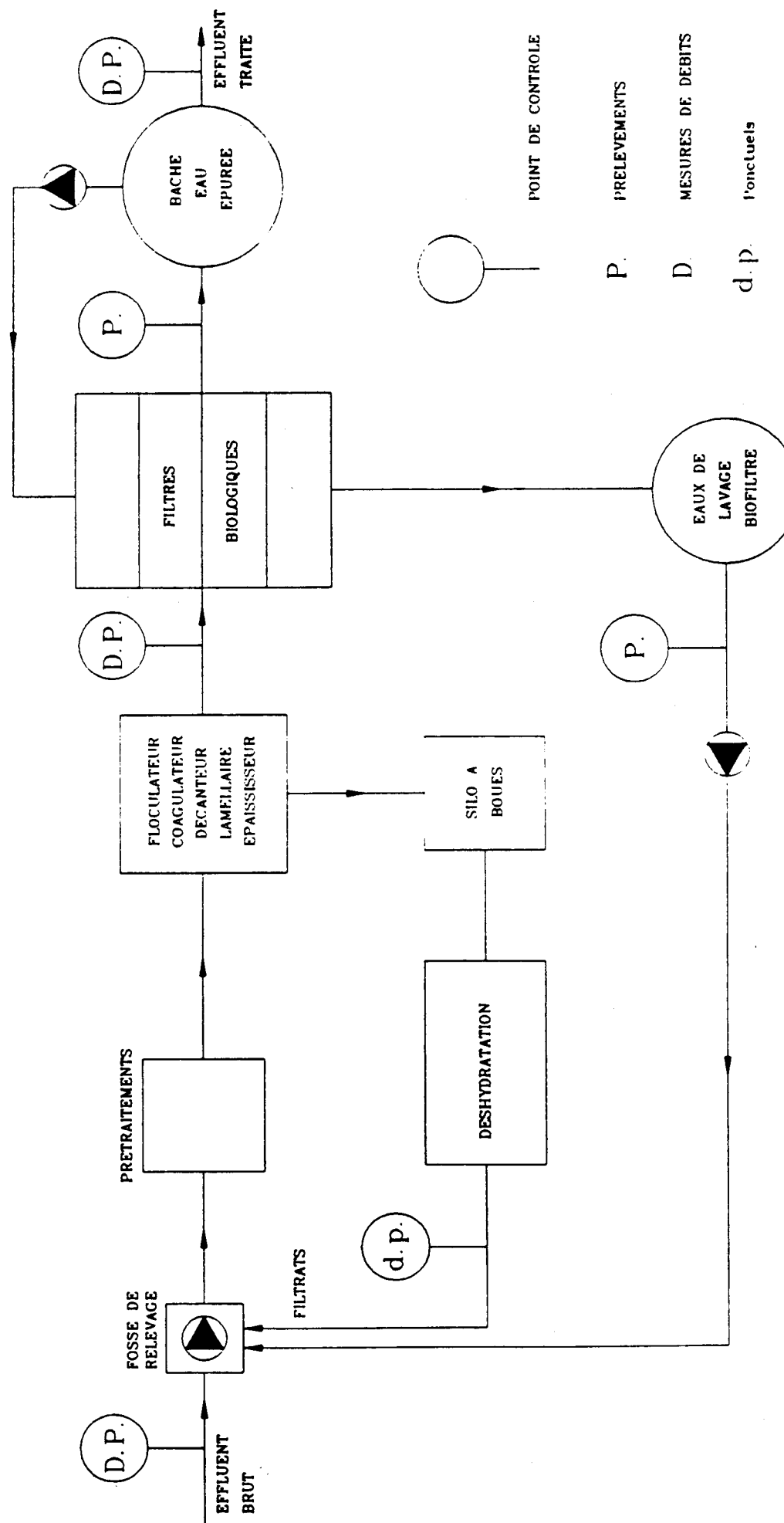
Hauteur de la pelle = 0,12 m (p).

Hauteur d'eau mesurable = 0,55 m (h max.).

Débit mesurable à 0,5 m = 163,11 l/s.

SCHEMA HYDRAULIQUE DES INSTALLATIONS

SITUATION DES POINTS DE CONTROLE



- Entrée Biofiltres :

Utilisation du seuil installé en sortie du DENSADEG par l'exploitant et ayant les caractéristiques suivantes :

Largeur du seuil = 0,97 m (B).
Largeur de l'échancrure = 0,755 m (b).
Hauteur de la pelle = 0,80 m (p).
Hauteur d'eau mesurable = 0,30 m (h max.).
Débit mesurable à 0,2 m = 122,34 l/s;

- Sortie station :

Utilisation du seuil sans contraction latérale existant dans le canal de sortie de la station de caractéristiques suivantes :

Largeur du seuil = 0,82 m (B=b).
Hauteur de la pelle = 0,25 m (p).
Hauteur d'eau mesurable = 0,50 m (h max.).
Débit mesurable à 0,2 m = 144,75 l/s.

- Retour des eaux de lavage des biofiltres :

Installation d'un seuil de mesure de type déversoir triangulaire à minces parois, dans le regard en amont de la fosse de relevage.

Les caractéristiques du seuil installé sont :

Largeur du seuil = 0,625 m (B).
Angle du déversoir = $\frac{1}{2}$ 90° soit 53,8° (a).
Hauteur de la pelle = 0,19 m (p).
Hauteur d'eau mesurable = 0,357 m (h max.).
Débit mesurable à 0,2 m = 12,532 l/s.

Tous les points de mesure ainsi définis ont été équipés de débitmètres ISCO 1870 avec capteur de type bulle à bulle (mesure des hauteurs d'eau) convertisseur hauteur d'eau/débits et totalisateur de volumes écoulés.

4.1.2. Prélèvements :

Tous les points de mesure précédemment définis ont été équipés de préleveurs ISCO 2100 à pompe péristaltique asservis aux débitmètres. Les fréquences de prélèvement ont été adaptées aux débits mesurés sur chaque point.

Des préleveurs identiques ont été installés en sortie de chacun des biofiltres en service avec un asservissement proportionnel au débit mesuré par le débitmètre en sortie du DENSADEG, aucun point commun de reprise n'étant accessible.

Lors de chaque lavage, le préleveur installé sur le filtre en lavage a été repositionné sur le filtre en secours mis en service (voir paragraphe 5).

4.1.3. Mesures sur l'installation de déshydratation :

Les filtrats de déshydratation ont été prélevés en continu, à chaque utilisation du filtre à bandes à l'aide d'un préleveur automatique STRUHER.

Localisation = 1er regard de collecte en aval du filtre.

Des mesures de débit ponctuelles ont été réalisées par jaugeage, une valeur moyenne du débit à prendre en compte pour le calcul des charges recyclées a ainsi pu être définie.

Les prélèvements de boues épaissies et déshydratées ont été effectués manuellement lors du fonctionnement de la presse.

4.1.4. Echantillonnage - Analyses :

- . Des échantillons moyens 24 h ont été confectionnés sur les points de mesure suivants : entrée station - entrée et sortie biofiltres et sortie station.

Paramètres analysés sur ces échantillons :

- DCO brute et filtrée,
 - DBO_5 brute et filtrée,
 - MEST - MESO,
 - NTK brut et filtré,
 - Phosphore brut et filtré,
 - Ammonium,
 - Nitrites - Nitrates.
-
- . La teneur en azote organique a été déduite par calcul
 $N \text{ org.} = (NTK - N(NH_4^+))$.
 - . Des échantillons moyens 2 h ont été réalisés entrée et sortie biofiltres.
- Paramètres analysés sur ces échantillons :
- DCO brute et filtrée,
 - MEST et MESO.
-
- . Les paramètres suivants ont été analysés sur les échantillons eaux de lavage des biofiltres et filtrats de déshydratation :
- DCO brute et filtrée,
 - MEST et MESO.

4.2. Dispositifs mis en oeuvre pour les mesures "suivi léger" :

Les mesures ont porté sur les points suivants :

- mesures de débit en sortie densadeg (Lyonnaise des Eaux)

- prélèvements effectués sur la chaîne de traitement :
 - . eau brute,
 - . eau entrée biofiltre,
 - . eau épurée.

Echantillons prélevés proportionnellement au temps et reconstitués proportionnellement aux débits en fin de mesure ;

- Analyses sur les échantillons moyens 6 h :
 - DCO brute et filtrée,
 - MEST.

- Relevé de réactifs.

5. MODE DE FONCTIONNEMENT DE LA STATION PENDANT LE SUIVI :

La période de suivi analytique a démarré le 26 septembre 1988 pour une durée de quatre semaines.

Le relèvement des effluents a été assuré par :

- la pompe 3 (157 m³ /h),
- les pompes 1, 2, 4 et 5 en arrêt forcé.

Prétraitement.

Densadeg.

L'injection des réactifs était asservie au démarrage de la pompe en service

Les débits horaires des pompes doseuses n'ont pas été constants, le relevé journalier des consommations réelles a été réalisé par mesure des volumes utilisés.

Concentration des réactifs utilisés :

FeCl₃ : 560 g/l de solution commerciale (produit pur).

Polymère concentration variable, relevée des quantités de produit pur utilisés dans la mise en oeuvre des produits à injecter (de 1,1 à 1,5 g/l).

Extraction des boues des décanteurs lamellaires : 3 mn de marche pour 57 mn d'arrêt avec une extraction manuelle par jour supplémentaire.

Déshydratation du lundi au samedi, pas le dimanche.

Pendant la période de suivi intensif, afin de fonctionner à une charge proche du nominal, il a été décidé entre l'Agence de Bassin et l'exploitant que les effluents des 10.000 équivalent.habitants raccordés sur la station seraient traités par deux filtres biologiques (1 et 3), on notera que pendant la totalité du suivi intensif trois filtres ont cependant été maintenus en aération (1, 3 et 4). Pour le filtre n° 4 quelques minutes par jour.

Le lavage des filtres a été effectué manuellement pendant la journée, afin de permettre son suivi pendant toute la campagne de mesure.

Chaque filtre était lavé toutes les 48 heures, alternance journalière des lavages ; lors du lavage d'un des 2 filtres (1 ou 3), le filtre 4 était mis en service.

Pendant la période de suivi de la Lyonnaise des Eaux, les effluents ont été traités par :

- . du 19 au 20 septembre : 4 filtres biologiques
- . du 20 au 25 septembre : 3 filtres biologiques
- . du 25 septembre au 02 octobre : 2 filtres biologiques
- . du 02 au 19 octobre : 3 filtres biologiques.

Les cycles de lavage se décomposent de la manière suivante :

- Arrêt de l'alimentation du filtre à laver. Mise en service du filtre 4 (en attente).
- Vidange partielle du filtre dans la bache de stockage des eaux sales.
Durée : 1 minute 30 secondes.
- Phase de décolmatage. Mise en route de l'air de lavage .
Durée : 1 minute.
- Phase de lavage. Air de lavage toujours en fonction.
Envoi de l'eau de lavage (pompe de 299 m³ /h effectifs *).
Durée : 10 minutes.
(*): étalonnage de la pompe par jaugeages réalisés par nos soins.
- Phase de rinçage. Pompe eau de lavage seule en fonctionnement.
Durée 18 minutes.
Durée totale du cycle 30 minutes, 30 secondes.
Volume d'eau de lavage : 137 m³ .

Nota : pendant la durée du lavage, un troisième filtre (filtre 4) était mis en service afin d'éviter des à-coups hydrauliques sur le filtre non lavé, il était maintenu en aération pendant toute la période du suivi quelques minutes par jour.

Les eaux de lavage des filtres, réceptionnées dans une bêche, étaient recyclées dans le poste de relèvement, pendant la période de lavage avec une pompe de 45,6 m³ /h à démarrage sur poire de niveau.
L'air process des filtres 2 et 4 a été maintenu pendant toute la durée des essais avec des arrêts forcés durant la journée.

Anomalies observées du 26 septembre au 3 octobre 1988 :

- 1er octobre 1988 : - Diminution du temps d'extraction des boues pour le congés de fin de semaine.
- Pluie faible durant la nuit du 1 au 2.
- 2 octobre 1988 : - Augmentation du temps d'extraction des boues.
- Pluie accrue de 9h à 11h.
Mise en charge de la fosse relevage.
By-pass partiel des effluents par le déversoir d'orage.
- Herse d'épaississement arrêtée par accident depuis le 1/10 au matin. A la remise en route, boues recirculées à 80 g/l au lieu de 3 g/l en moyenne.
- Compteurs EDF perturbés par l'orage, décalage des périodes creuses et de pointe.

6. RESULTATS DES MESURES :

Ce chapitre regroupe les principaux résultats et les commentaires généraux qu'ils appellent, il concerne :

- l'effluent brut,
- le fonctionnement du décanteur primaire,
- le fonctionnement des biofiltres,
- les productions journalières des boues,
- les consommations journalières de réactifs et énergie,
- les contraintes et suggestions d'exploitation.

L'ensemble des résultats détaillés sont regroupés sous forme de tableaux et graphiques rassemblés dans un rapport "annexes".

6.1. Effluent brut :

Les résultats moyens journaliers sont rassemblés dans le tableau qui suit :

-voir page suivante-

Mesures du 20 septembre au 14 octobre 1988

Effluent brut commune de GREOUX LES BAINS

JOUR	VOLUME M3	CONCENTRATIONS			CHARGES		
		MEST mg/l	DC0tot mg/l O2	DC0sol mg/l O2	MEST Kg/j	DC0tot Kg/j O2	DC0sol Kg/j O2
* 19	2178	211	409	103	460	891	224
* 20	2395	377	328	90	903	786	216
* 21	2304	216	370	152	498	852	350
* 25	2235	180	387	132	402	865	295
26	1821	208	415	270	379	756	492
27	1900	210	376	215	399	714	409
28	2059	234	435	226	482	896	465
29	1838	264	363	241	485	667	443
30	1960	212	406	263	416	796	515
1	1569	282	439	231	442	689	362
2	1960	194	330	153	380	647	300
* 3	2224	139	375	139	309	834	309
* 11	2265	191	326	142	433	738	322
MOYENNE	2054	224	381	181	461	779	362
MINIMUM	1569	139	326	90	309	647	216
MAXIMUM	2395	377	439	270	903	896	515

(*) Valeurs communiquées par la Lyonnaise des Eaux.

Pour les valeurs de la Lyonnaise des Eaux :

- . Les concentrations et charges du tableau ont été recalculées à partir des concentrations et débits par tranche de 6 heures qui nous ont été fournis.
- . Les valeurs communiquées prennent en comptes les retours d'eau de lavage qui n'ont pu être déduites.
- . Dans les commentaires suivant nous n'avons pas tenu compte des valeurs de la Lyonnaise des Eaux.

Du 26 septembre au 2 octobre :

Le débit moyen journalier observé est de $1872 \text{ m}^3 / \text{j}$, soit un débit moyen horaire de $78 \text{ m}^3 / \text{h}$.

Débit minimal journalier : 1569 m^3 .

Débit maximal journalier : 2059 m^3 .

Coefficient de débit de pointe :

Minimal : 1,30

Moyen : 1,54

Maximal : 1,71

Si l'on se réfère au chiffre de 10000 éq.habitants, le volume moyen journalier de rejet par habitant est de 187,2 l.

Ce réseau est théoriquement séparatif, il collecte les effluents de la commune de GREOUX LES BAINS et les eaux vannes des Thermes.

Lors de l'épisode pluvieux, on observe une mise en charge rapide du poste de relevage.

Débit : le taux de charge hydraulique varie de 39 à 51,5 % par rapport à la charge nominale.

Concentrations : les concentrations évoluent comme suit :

- DCO : 330 à 439 mg O₂ /l.
- MEST : 194 à 282 mg/l.

On note les rapports suivants :

- . Seules les mesures du 26 septembre au 2 octobre sont prises en comptes.
- . DCO/DB05 : 2,1 à 3,15 (moyenne : 2,7).

Rapport légèrement élevé pour un effluent strictement urbain, le rapport le plus important étant obtenu le jour de pluie.

- . DCO/MEST : 1,74 correspondant à une DCO particulière importante.
- . MEST/DB05 : 1,07 à 2,01 (moyenne : 1,56)
- . NTK/DB05 : 0,23 à 0,29 (moyenne : 0,27)
- . Pt/DB05 : 0,04 à 0,06 (moyenne : 0,05)

Charges : les taux de charge par rapport aux nominaux sont les suivants :

- DCO : 35,9 à 49,8 % (moyen : 41,0 %).
 - MEST : 28,7 à 36,7 % (moyen : 32,3 %).
 - DBO₅ : 19,6 à 32,9 % (moyen : 26,1 %).
- (suivi intensif).

Ces valeurs ont justifié le fonctionnement avec deux biofiltres en marche.

Sur la semaine de suivi intensif entre la journée de charge mini et celle de charge maxi, on constate les écarts suivants :

DCOnd : + 27,8 %

DBO₅ nd : + 34,8 %

MEST : + 21,2 %

Dans le tableau ci-dessous on récapitule les charges mesurées par rapports aux valeurs nominales.

	Q (m ³ /j)	MES (kg/j)	DCO (kg O ₂ /j)
Nominale	4000	1320	1800
Moyenne	1872	426	738
Maximale	2059	485	896
Minimale	1569	379	647

6.2. Fonctionnement du décanteur lamellaire :

Les résultats moyens journaliers sont rassemblés dans le tableau qui suit.

DECANTEUR LAMELLAIRE

JOUR	CHARGES		RENDEMENTS %			RENDEMENTS %			DOSAGE ***	
	CH1	CH2	sans les retours			avec les retours			FeCl ₃	P
	*	*	DCOtot	DCOsol	MEST	DCOtot	DCOsol	MEST	g/m ³	g/m ³
19	14,22	10,45	* *			85,57	59,22	71,09	68,0	0,22
20	14,64	10,49	* *			70,73	50,00	88,33	68,1	0,22
21	14,46	10,48	* *			62,70	51,32	73,61	49,9	0,22
25	14,33	10,46	* *			67,44	31,06	66,67	34,9	0,22
26	14,00	10,43	43,22	29,09	63,51	53,19	45,26	71,32	25,9	0,22
27	14,20	10,45	50,60	27,39	71,78	55,75	38,39	75,96	37,7	0,20
28	14,48	10,48	61,83	34,97	76,99	65,47	45,30	79,96	36,6	0,30
29	13,91	10,42	60,40	48,09	77,55	64,92	55,58	80,96	32,8	0,42
30	13,95	10,42	63,34	48,16	74,47	67,06	54,77	78,66	46,20	0,40
01	13,37	10,36	66,19	40,54	83,50	69,60	50,06	85,29	31,2	0,34
02	14,29	10,46	52,78	8,49	69,15	61,51	35,15	75,21	50,0	0,35
03	14,31	10,46	* *			52,27	23,02	67,63	35,5	0,25
11	14,39	10,47	* *			57,06	32,39	76,44	34,9	0,23
MIN	13,37	10,36	43,22	8,49	63,51	52,27	23,02	66,67	25,9	0,20
MOY	14,20	10,45	56,91	33,82	73,85	64,10	43,96	76,24	42,4	0,27
MAX	14,64	10,49	66,19	48,16	83,50	85,57	59,22	88,33	68,1	0,42

* CH1 : Charge hydraulique au miroir.

* CH2 : Charge hydraulique projetée.

** : Pas de valeurs de DCO pour les retours.

*** FeCl₃ : Exprimé en g de produit pur.

P : Exprimé en g de produit pur.

Commentaires :

Les dosages en FeCl_3 et polymère anionique étaient respectivement 25 à 68 ppm et 0,2 à 0,4 ppm.

Les charges hydrauliques superficielles par rapport au nominal étaient inférieures d'un coefficient de 0,4 à 0,6 (moyenne de 54 % de sous-charge). Cela est dû à l'impossibilité d'adapter la surface de décantation (indivisible) à la charge hydraulique relativement faible.

Le temps de fonctionnement moyen journalier de la pompe (hors mesure Lyonnaise des Eaux) a été le suivant :

	TEMPS DE FONCTIONNEMENT	DEBIT A HAUTEUR MOYENNE	VITESSES ASCENSIONNELLES INSTANTANÉES
P3	12,4 h	157 m ³ /h	7,3 m/h

Nota : on rappelle que la vitesse maximale est de 18,5 m/h (par rapport à la surface horizontale) et la vitesse nominale est de 7,75 m/h.

On note donc qu'avec une pompe, on est quasiment à la vitesse nominale de fonctionnement.

Les concentrations sortie de l'installation et les rendements ont évolué comme suit :

	CONCENTRATIONS	RENDEMENTS MOYENS
DCO	totale	avec retour : 64,1 %
		sans retour : 56,9 %
	soluble	avec retour : 44,0 %
		sans retour : 33,8 %
	DBO ₅ totale *	sans retour : 45,0 %
	MEST	avec retour : 76,2 %
		sans retour : 73,9 %
	AZOTE TOTAL *	5 %
	PHOSPHORE *	55,5 %

* Valeurs du suivi intensif seulement.

Commentaire :

Les rendements sur les MEST sont bons.

Les rendements sur la DCO solubles sont élevés (action du coagulant importante).

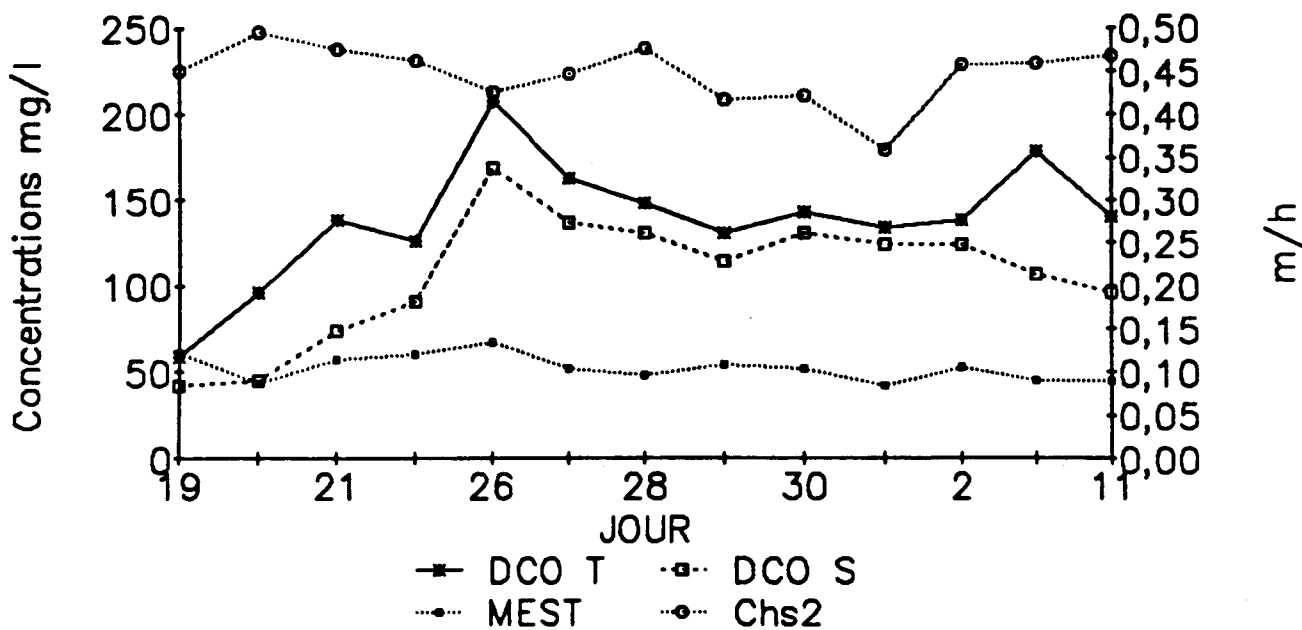
On a tracé les courbes concentrations et rendements = f (t) et f (Chs) (voir pages 27 et 28).

On ne constate pas de dégradation plus particulière de la qualité d'eau sortie lorsque les vitesses ascensionnelles moyennes sont plus élevées : l'évolution des concentrations sortie suit celles des concentrations entrée pour l'essentiel.

GREOUX LES BAINS

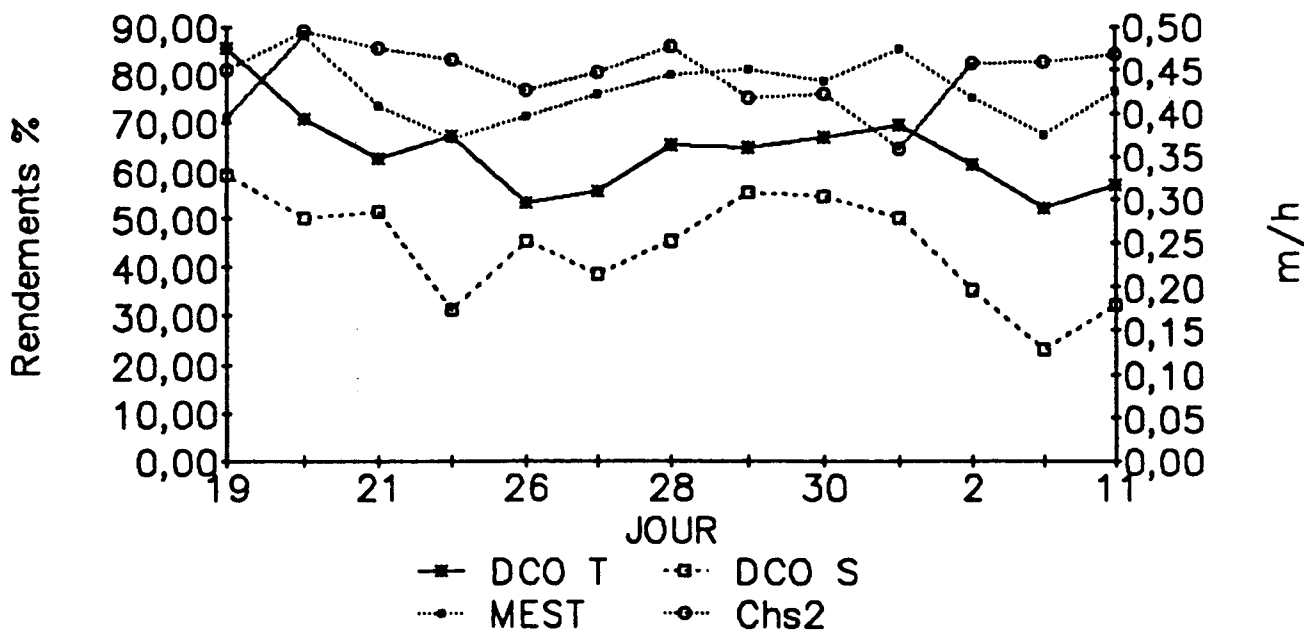
Valeur des concentrations et des vitesses ascensionnelles au miroir durant la priode de mesure

DECANTEUR LAMELLAIRE
CONCENTRATIONS SORTIE ET Chs2



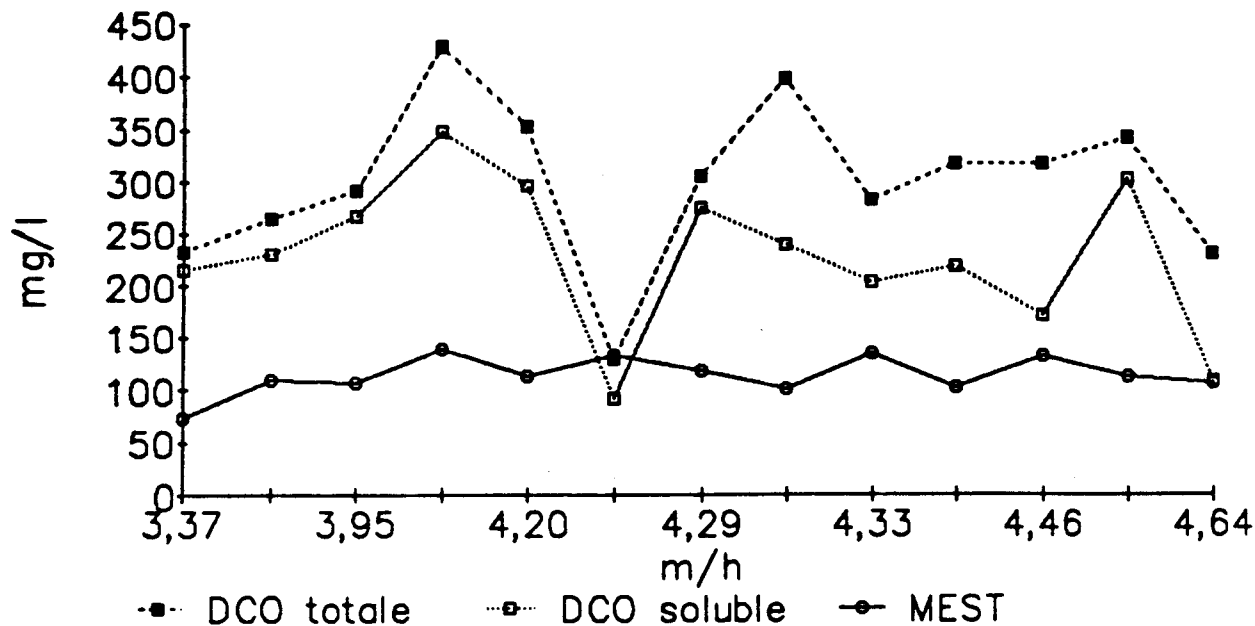
Valeur des rendements et des vitesses ascensionnelles au miroir durant la priode de mesure (avec les retours)

DECANTEUR LAMELLAIRE
RENDEMENTS ET Chs2

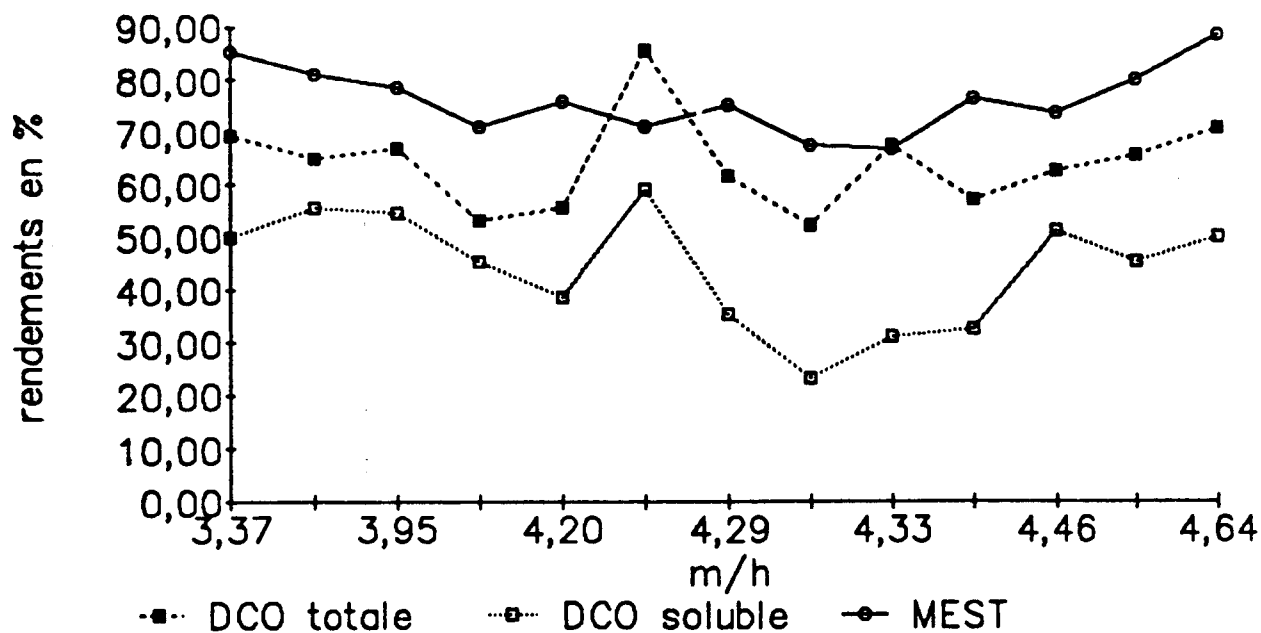


DECANTEUR

Variations de la DCO totale et soluble des MEST en fonction de Chs au miroir



Variations des rendements DCO et en MEST en fonction de Chs au miroir



6.3. Fonctionnement des biofiltres :

6.3.1. Résultats sur la DCO et les MEST :

Les résultats moyens journaliers sont rassemblés dans le tableau page 30. Les variations des conditions de fonctionnement et résultats obtenus sur les biofiltres, sont rassemblés dans le tableau suivant, où l'on rappelle les valeurs nominales de fonctionnement.

	MINIMA	MOYENNE	MAXIMA	NOMINALE
CHARGES HYDRAULIQUES M ³ /M ² .h	2,57	3,20	3,54	2,95
TAUX DE CHARGE %	87	108	120	
CHARGES VOLUMIQUES EN DCO Kg/m ³ .j	1,52	3,54	5,07	10
TAUX DE CHARGE %	15,2	35,4	50,7	
CHARGES VOLUMIQUES Kg/m ³ .j EN MEST	0,86	1,34	1,63	2,5
TAUX DE CHARGE %	34,4	53,5	65,2	
TEMPS DE SEJOUR MOYEN	47 mn	52 mn	1h 05 mn	57mn
CONCENTRATIONS SORTIE				
DCO brute	23 mg/l 02	50 mg/l 02	99 mg/l 02	
DCO filtrée	15 mg/l 02	30 mg/l 02	43 mg/l 02	
DB05 brute (*)	12 mg/l 02	15 mg/l 02	22 mg/l 02	
MEST	4 mg/l	11 mg/l	20 mg/l	
RENDEMENTS				
DCO BRUTE	28,3 %	62,7 %	81,8 %	
DCO FILTRÉE	33,3 %	69,7 %	79,7 %	
DB05 BRUT (*)	71,8 %	79,1 %	87,2 %	
MEST	61,5 %	77,9 %	91,1 %	

(*) sur période de suivi intensif uniquement.

MESURES SUR LES BIOFILTRÉS
COMMUNE DE GREOUX LES BAINS

JOUR	VOLUME m3	ChS m/h	CV DCO Kg/m3.j	CV MST Kg/m3.j	CONCENTRATIONS ENTREE			CONCENTRATIONS SORTIE			
					DCO tot mg/l O2	DCO sol mg/l O2	MEST mg/l	DCO tot mg/l O2	DCO sol mg/l O2	MEST mg/l	
41 19 09	2178	3,22	1,52	1,57	59	42	61	23	16	9	
31 20 09	2395	3,54	2,72	1,25	96	45	44	62	30	6	
31 21 09	2303	3,40	3,76	1,55	138	74	57	99	15	6	
31 25 09	2235	3,30	3,33	1,58	126	91	60	23	22	11	
21 26 09	2063	3,05	5,07	1,63	208	169	67	54	42	17	
21 27 09	2165	3,20	4,17	1,33	163	137	52	53	43	20	
21 28 09	2310	3,41	4,04	1,31	148	131	48	46	36	17	
21 29 09	2017	2,98	3,12	1,29	131	114	54	43	30	11	
21 30 09	2040	3,01	3,45	1,25	143	131	52	49	43	12	
21 01 10	1738	2,57	2,75	0,86	134	124	42	34	29	11	
21 02 10	2213	3,27	3,61	1,38	138	124	53	43	31	11	
31 03 10	2225	3,29	4,71	1,18	179	107	45	60	25	14	
31 11 10	2265	3,35	3,75	1,20	140	96	45	62	29	4	
x	Nombre de filtres en service										
MOYENNE	2165	3,20	3,54	1,34	139	107	52	50	30	11	
MINIMUM	1738	2,57	1,52	0,86	59	42	42	23	15	4	
MAXIMUM	2395	3,54	5,07	1,63	208	169	67	99	43	20	

COMMENTAIRES :

On a tracé les courbes d'évolution des concentrations et rendements en fonction des charges hydrauliques, volumiques et concentrations entrée.

On constate, au vu de la figure 1, qu'aux charges volumiques de fonctionnement pendant les contrôles (2 à 5 Kg DCO/m³ . jour), les rendements obtenus sur les biofiltres sont relativement constants et semblent donc indépendants de cette charge.

On rappelle que la charge volumique nominale de fonctionnement est de 10 Kg DCO/m³.j et que les filtres ont toujours fonctionné à des charges inférieures à cette valeur.

Les concentrations résiduelles de la DCO-t et de DCO-s augmentent avec la charge volumique de façon quasi parallèle (voir figure 2). En effet la concentration en MES varie très peu avec la charge volumique. C'est donc la fraction de DCO dissoute qui varie le plus avec la charge volumique.

Des charges volumiques élevées peuvent aussi bien être la conséquence de fortes concentrations que de charges hydrauliques élevées. Sans que l'on puisse faire la part des choses la concentration à l'entrée des biofiltres (figure 3) et la charge hydraulique (figure 4) semblent bien être les deux facteurs responsables de l'augmentation des concentrations à la sortie.

BIOFILTRES

Figure 1

Rendements sur la DCO totale en fonction de Cv DCO

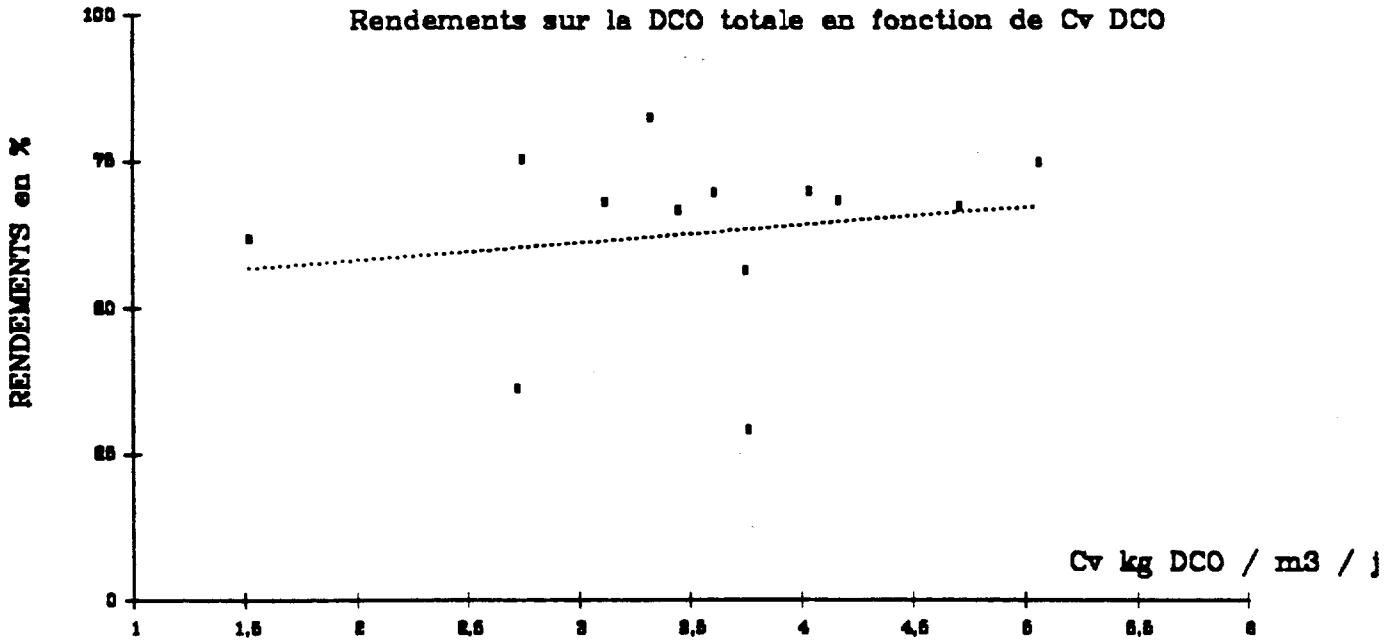
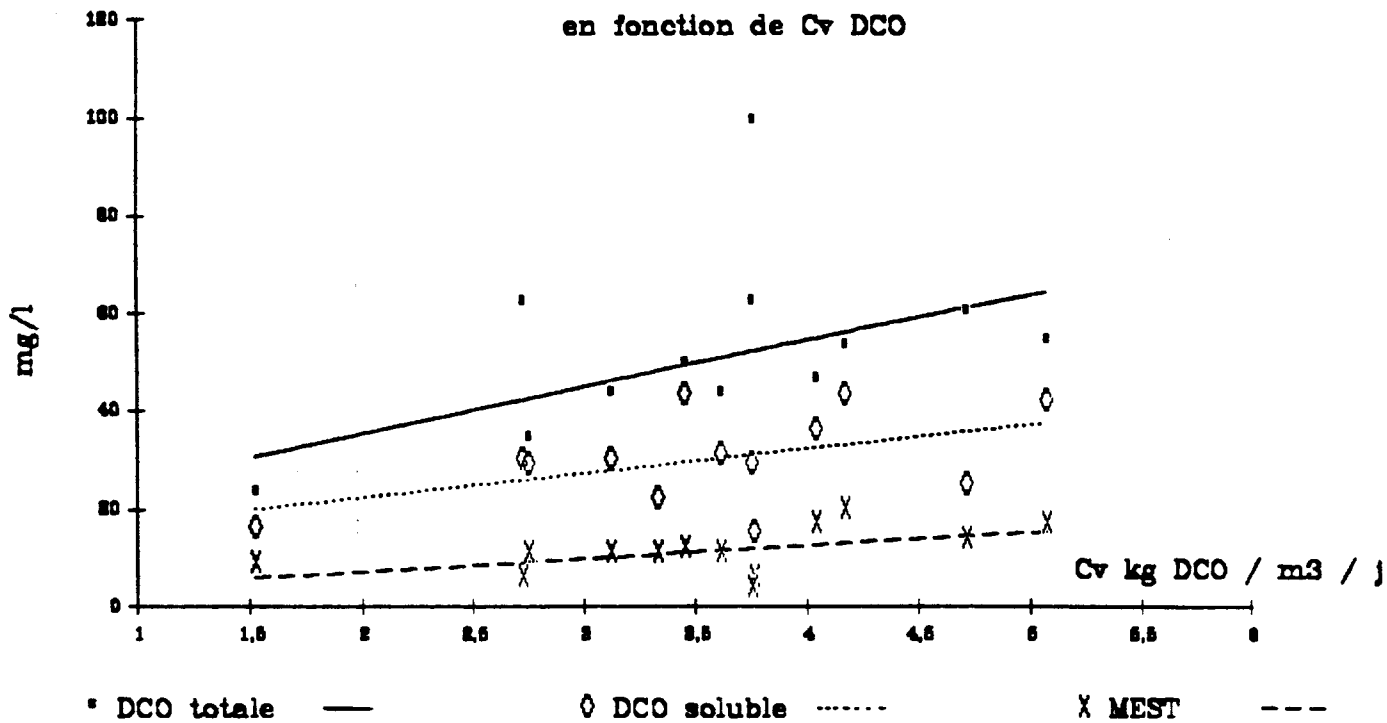


Figure 2

Variation de la DCO totale et soluble et des MEST en fonction de Cv DCO



BIOFILTRES

Figure 3

Variations de la DCO totale sortie
en fonction de la DCO totale entrée

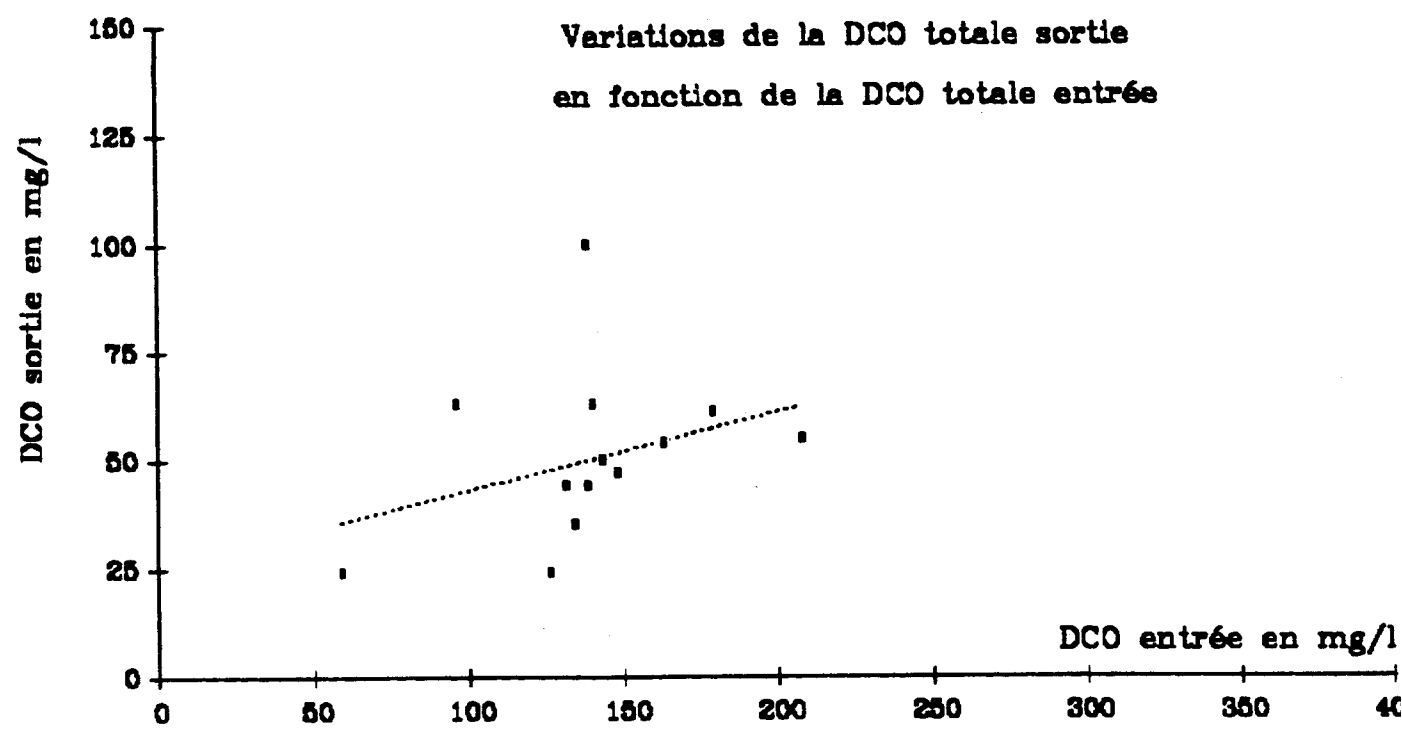
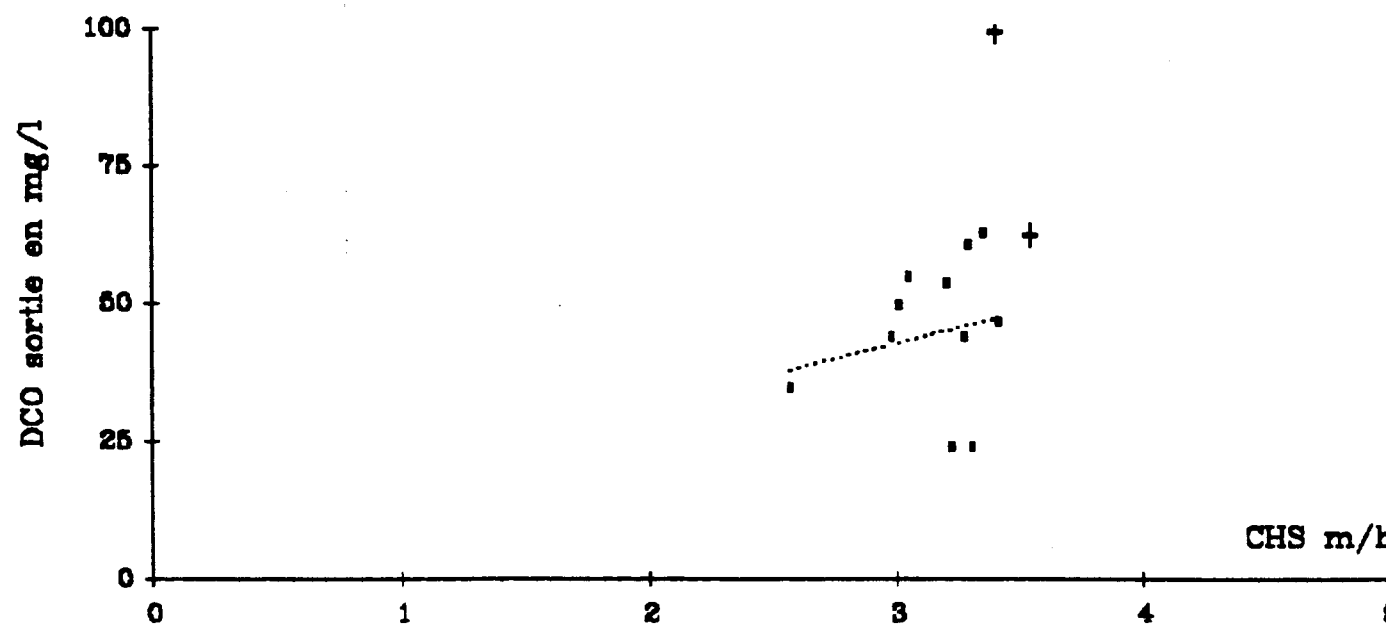


Figure 4

DCO totale sortie en fonction de la
charge hydraulique superficielle
(+ temps de pluie ou post pluviale)



6.3.2. Résultats sur l'AZOTE et le PHOSPHORE (suivi intensif)

1°) Les résultats moyens journaliers sont rassemblés dans le tableau ci-dessous, pour ce qui concerne le bilan azote.

NITRIFICATION

DATE	m ³	en Kg/m ³ .J		mg N/l	mg N/l	mg N/l	mg N/l	Nitrification en % (*)
		Cv DCO	Cv NH ₄	NTK e	NH ₄ e	NH ₄ s	NO ₃ s	
26/09	2063	5,07	0,62	35,8	25,4	16,3	9,1	25,55
27/09	2165	4,17	0,61	33,6	24,0	18,6	8,2	24,55
28/09	2310	4,04	0,64	35,8	23,4	15,2	8,3	23,21
29/09	2017	3,12	0,61	41,4	25,7	16,2	11,3	27,27
30/09	2040	3,45	0,67	35,8	27,6	20,6	6,9	19,24
01/10	1738	2,75	0,45	31,3	22,0	13,4	10,7	34,05
02/10	2213	3,61	0,54	28	20,6	10,0	8,2	29,27

(*) TAUX DE NITRIFICATION : (NO₃ final/NTK initial) X 100

On se reportera aux figures 5 et 6 : taux de nitrification = f (Cv DCO)

et f (Cv NH₄)

COMMENTAIRE :

On note que le taux de nitrification sur le biofiltre évolue de 19 à 34 % et qu'il est nettement lié à la charge volumique de fonctionnement : il augmente lorsque la charge diminue.

2°) Les résultats moyens journaliers sont rassemblés dans le tableau ci-après, pour ce qui concerne le bilan phosphore.

PHOSPHORE

DATE	m3	mg P/l Pt ent.	mg P/l Ps ent.	mg P/l Pt sort.	mg P/l Ps sort.
26/09	2063	2,25	1,80	1,90	1,55
27/09	2165	2,60	2,00	1,50	1,30
28/09	2310	3,00	2,00	1,90	1,80
29/09	2017	3,30	2,70	1,40	1,30
30/09	2040	2,40	2,10	1,70	1,50
01/10	1738	2,70	1,80	1,60	1,50
02/10	2213	2,50	2,00	1,40	1,20

Commentaires

On constate des rendements moyens de l'ordre de 39 % c'est-à-dire deux fois moins que sur le traitement physico-chimique.

La fraction dissoute du phosphore représente 76 % et 90 %, respectivement en entrée et sortie biologique, du phosphore total.

Figure 5
Taux de Nitrification en fonction de
la Charge volumique en DCO

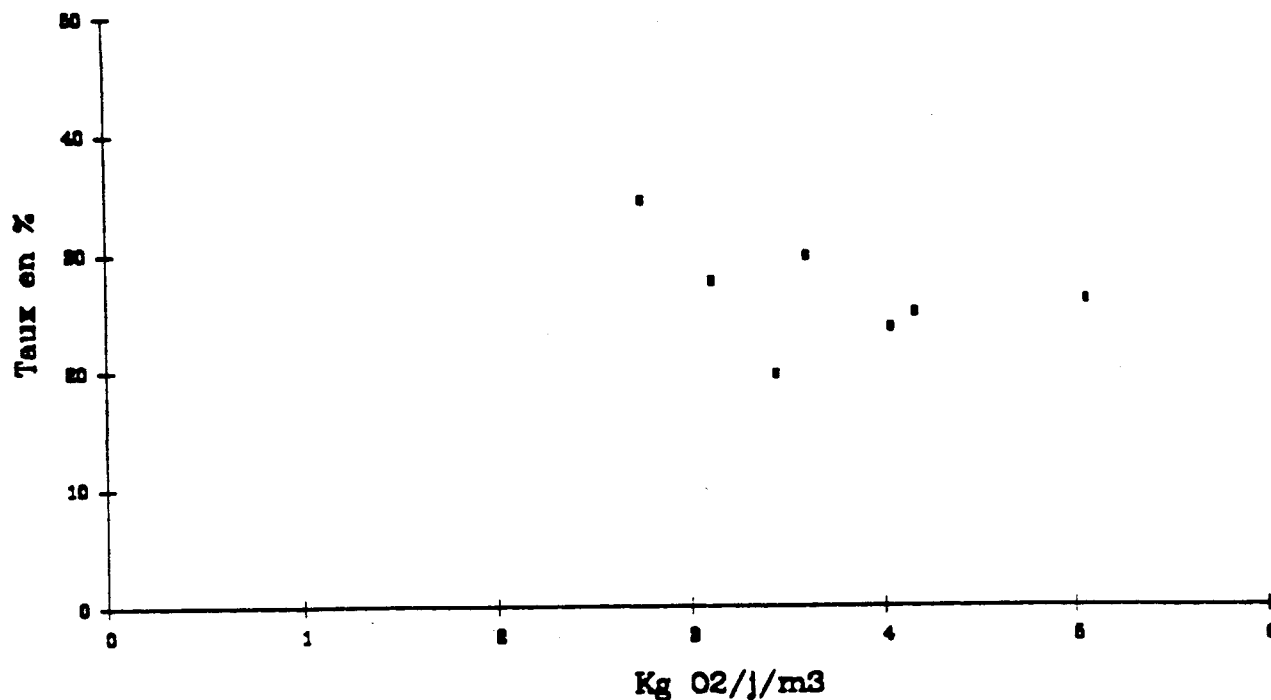
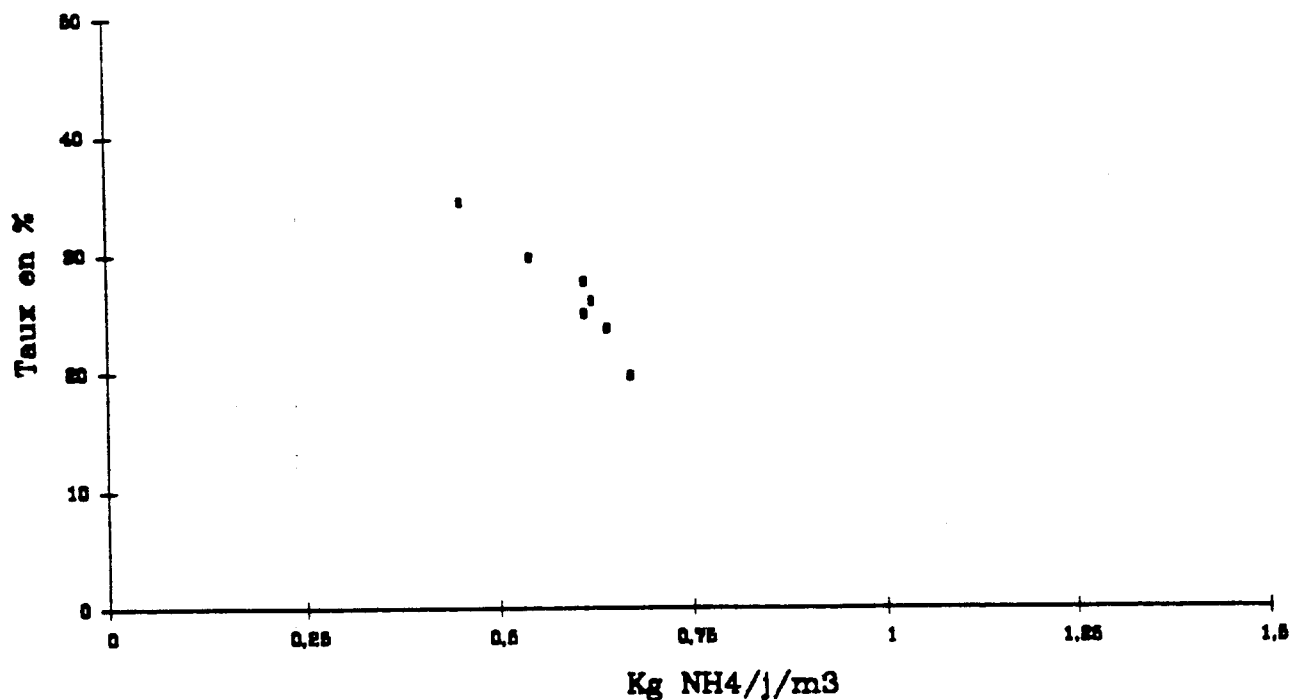


Figure 6
Taux de Nitrification en fonction de
la Charge volumique en NH₄



6.3.3. Variations journalières

L'ensemble des résultats relatifs aux variations de caractéristiques pendant la journée est rassemblé dans le rapport "annexes".

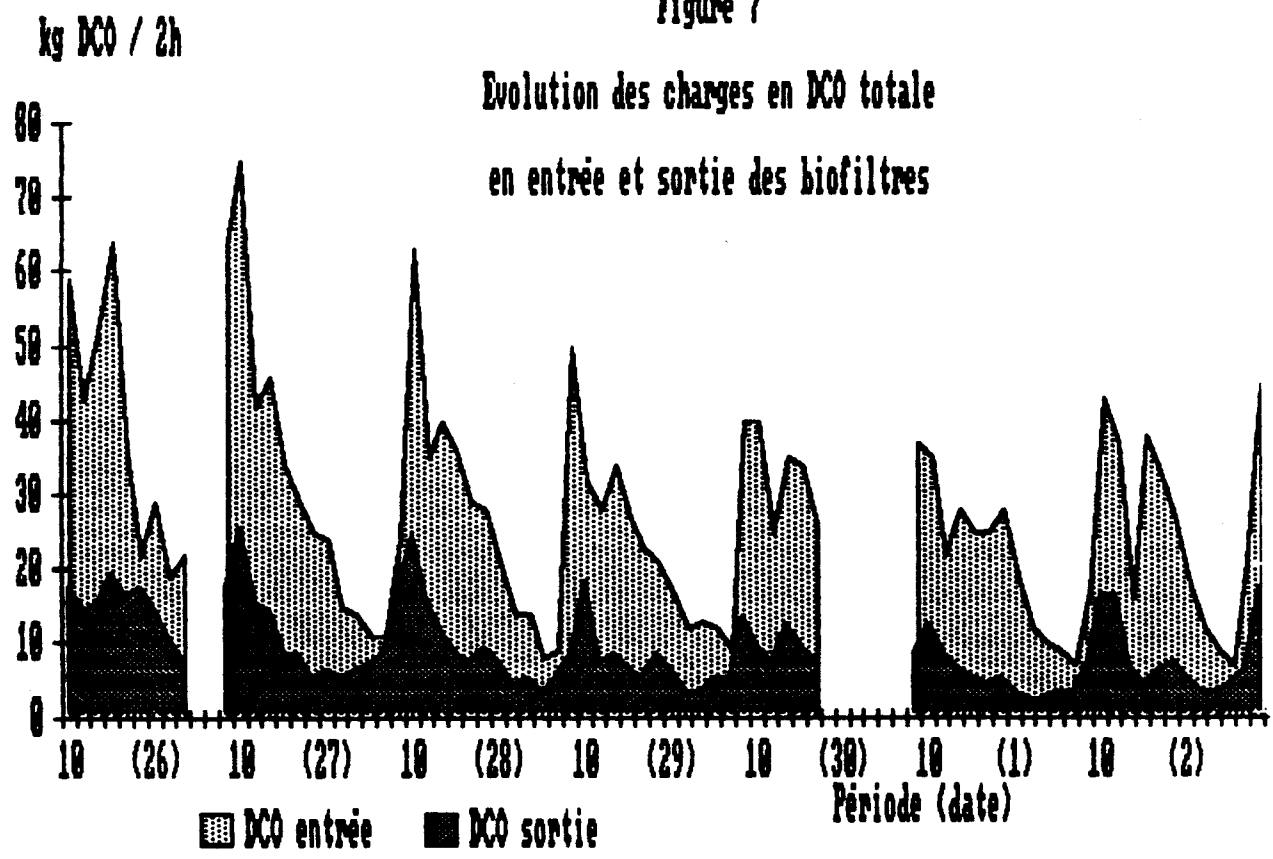
Ces mesures, sur échantillons 2 heures, avaient pour but de juger de l'influence des lavages des filtres sur les rendements d'épuration.

Lors des lavages, les eaux "sales" sont renvoyées immédiatement en tête de station, ce qui accroît la charge entrée (cf. figure 7 pour la DCO totale).

L'incidence des lavages sur la qualité de l'eau sortant des biofiltres s'avère extrêmement faible. Si une légère augmentation des teneurs en M.E.S. pendant les lavages et lors du retour en tête des eaux sales peut être notée, elle influence à peine la moyenne journalière. Pour les composés dissous (mesurés en bac filtré) une réaction systématique au cycle de lavage n'a pas pu être mise en évidence.

Figure 7

Evolution des charges en DCO totale
en entrée et sortie des biofiltres



6.4. Production de boues

Les productions de boues sur la période de suivi intensif sont rassemblées dans le tableau ci-dessous ainsi que l'évolution de leurs caractéristiques et des caractéristiques des eaux de lavage.

	IDU 26/09	IDU 27/09	IDU 29/09	IDU 30/09	IDU 01/10	IDU 02/10	IDU 02/10	Mo
	IAU 27/09	IAU 28/09	IAU 29/09	IAU 30/09	IAU 01/10	IAU 02/10	IAU 03/10	
BOUES BIOFILTRÉS								
l.Kg MEST/j	145	73	88	75	140	69	123	10
l.RAPPORT MVS/MS(%)	71	72	74	76	83	81	94	7
EAUX DE LAVAGE								
l.Volume	178	135	164	122	217	134	290	17
l.MS (mg/l)	816	540	536	612	644	516	425	58
l.DCO totale mg/l	904	615	576	705	769	576	506	60
l.DCO filtrée O ₂	156	115	115	132	192	114	114	13
% EAUX DE LAVAGE								
l.PAR RAPPORT A	9,8	7,1	8,0	6,6	11,1	8,5	14,8	9
EAUX TRAITEES								
l. g DCO/g MS sur eaux de lavage	1,11	1,14	1,07	1,15	1,19	1,12	1,19	1
BOUES EPAISSIES EXTRAITES								
l. volume (m ³)	10,9	15,1	17,2	15,1	13,5		6,3	11
l. MVS/MS (%)	-	-	61,7	-	-	-	-	
BOUES DESHYDRATEES PRODUITES								
l. Kg	1100	1600	1800	1600	1400	0	700	11
l. MVS/MS (%)	-	-	62,8	-	-	-	-	

**PRODUCTIONS BOUES
SPECIFIQUES AU BIOFILTRE**

	26/09 au 03/10
	(7 jours)
BOUES EXTRAITES	
Kg MS	713
DCO éliminée Kg O ₂	1545
MEST éliminée Kg	559
PRODUCTION SPECIFIQUE	
Kg MS/Kg DCO éliminée	0,46
Kg MS/Kg MEST éliminée	1,28

6.5. Consommation air - énergie - réactifs

Les différents compteurs (horaires et énergie) présents sur la station ont été relevés tous les jours à 10 h.

Toutes les valeurs sont regroupés dans les tableaux du rapport "annexes".

- . les consommations d'air lavage et d'air process n'ont pu être calculées précisément du fait de l'absence de compteurs horaires et de mesures de débit sur les surpresseurs. Le tableau "Nm³-AIR" a été élaboré sur la base des temps de fonctionnement et des débits d'air théoriques des surpresseurs.
- . les consommations d'énergie totales ont été relevées sur le compteur général EDF. Le détail par matériel a également été calculé d'après les temps de fonctionnement des appareils et leur consommation théorique.
- . les consommations de réactifs pour les effluents (FeCl₃ et polymère AS 74) ont été calculées à partir des mesures de hauteur de liquide dans les différentes cuves de stockage. Des regroupements ont été réalisés avec les débits et temps de marche des pompes d'injection.
- . les consommations de réactifs boues ont été établies à partir des quantités de produit pur ajoutées dans les cuves.

L'ensemble des consommations air, eaux de lavage, réactifs est rassemblé dans le tableau suivant :

**CONSOMMATION REACTIFS
ET ENERGIE, EAUX DE SERVICE
POUR L'ENSEMBLE DE LA STATION**

	26/09 AU 03/10
CONSOMMATIONS REACTIFS	
Kg FeCl ₃ pur	492
Kg polymère pur	4,15
CONSOMMATIONS ELECTRIQUES	
kWh	6186
m ³ traités	13100
VOLUMES EAUX DE LAVAGE M ³	1240
CHARGES ELIMINEES	
DCO Kg O ₂	5523
MEST Kg	3536
CONSOMMATIONS SPECIFIQUES	
FeCl ₃ g/m ³	37,6
Polymère g/m ³	0,32
KWh/m ³	0,47
KWh/Kg DCO éliminée	1,12

Pour ce qui concerne les consommations spécifiques au biofiltre, ce sont les suivantes :

EAUX DE LAVAGE	1 240		
EAUX TRAITEES	13 154 m ³ en sortie		
. VOLUME/VOLUME TRAITE	9,4 %		
CONSUMMATION ENERGETIQUE	kWh/m ³	kWh/Kg DCO	
((5710 kW)		éliminée	
Sur totalité			
installation	0,43	1,03	
Sur biofiltre	0,25	0,59	
Sur biofiltre			
Taux de charge (35,4 %)	0,09	0,21	

COMMENTAIRES :

Les consommations spécifiques énergiques par Kg de pollution éliminée sont les suivantes :

Kg DCO : environ 1,1 kWh

Kg DBO₅ : environ 3,2 kWh

La consommation énergétique sur l'installation se répartit comme suit :

- fourniture Air process : environ 53 %
- lavage filtres : environ 4 %
- relèvement et divers : environ 25 %
- prétraitement : environ 16 %
- traitement boues : environ 2 %

7. CONTRAINTE D'EXPLOITATION ET SUJETIONS

On a demandé l'avis de l'exploitant quant aux contraintes du procédé, améliorations qu'il souhaiterait ou modifications qu'il a réalisées depuis la mise en service.

Ce sont les suivantes :

- nécessité de nettoyer une fois par an les cylindres de compresseurs HIBBON, procédure longue et minutieuse,
- obligation de vérifier et nettoyer fréquemment les vannes pneumatiques,
- encrassement rapide des parois des filtres Biofor par formation de mousse qui, après dépôt, noircie.

Modification :

Au départ, les retours d'eaux boueuses étaient recirculés au niveau du Flash-Mixing, vu les pertes de charges, la pompe, trop juste, fonctionnait trop longtemps et la vidange n'était pas complète avant le lavage suivant, ce qui pouvait engendrer des problèmes d'odeur.

La modification a consisté à envoyer les retours dans la fosse de relevage. Le pompage est ainsi plus complet et plus rapide, mais il engendre un apport de chlorure ferrique au niveau du dessableur-déshuileur, ce qui le perturbe.

COLLECTION DES CAHIERS TECHNIQUES INTER-AGENCES

N°	TITRE	PRIX
1	Les élus locaux et l'assainissement (1991)	150 F
2	L'épuration par biofiltration - Premiers constats (1991) - (Epuisé)	100 F
3	Réduction de l'azote et du phosphore contenus dans les eaux résiduaires urbaines (1993)	150 F
4	Epuration par infiltration-percolation-Aspects réglementaires liés aux rejets dans le milieu souterrain (Réédition 1993)	100 F
5	Dégradation des ouvrages en béton utilisés en assainissement autonome (Réédition 1993)	100 F
6	Epuration par bassin d'infiltration : suivi des performances de la station de Fontette (Aube) - Réédition (1993)	100 F
7	Etudes préliminaires à l'implantation des dispositifs d'épuration par infiltration-percolation (1993)	100 F
8	Influence de la granulométrie du matériau filtrant en épuration par infiltration-percolation (1993)	100 F
9	Epuration des eaux usées urbaines par infiltration-percolation Etat de l'art et études de cas (1993)	100 F
10	Etude qualitative et quantitative des sources diffuses de solvants chlorés (1993)	120 F
11	ARCHIMED : Aides à la rationalisation du choix d'installation de mesures de débits (1993)	250 F
12	IVème Programme d'études et de recherches inter-Agences 1992 - 1996. Présentation et contenu (1993)	Gratuit
13	IVème Programme d'études et de recherches inter-Agences 1992 - 1996. Procédures et orientation (1993)	Gratuit
14	IVème Programme d'études inter-Agences 1992 - 1996. Bilan technique et financier. Année 1992 (1993)	Gratuit
15	IVème Programme d'études inter-Agences 1992 - 1996. Programme prévisionnel technique et financier. Année 1993 (1993)	Gratuit
16	Fiches descriptives des méthodes d'analyses de l'eau normalisées AFNOR (1993)	100 F
17	Bio-essais et bio-indicateurs de toxicité dans le milieu naturel	120 F
18	Evaluation de banques de données relatives aux substances toxiques	160 F
19	Fonctionnement des filtres biologiques de Bouc-Bel-Air	Gratuit

RESUME

Le fonctionnement de la station d'épuration de GREOUX LES BAINS, sur filtre biologique d'une capacité nominale de 20 000 équivalents-habitants, a été suivi au mois de septembre 1988 pendant trois semaines au travers de bilans 24 heures.

Dimensionnée pour une charge volumique de 10 kg DCO/m³/j, l'installation recevait entre 3 et 5 kg DCO/m³/j. Les rendements obtenus pour la DCO-totale étaient de 64 % sur les biofiltres et de 87 % sur l'ensemble de l'installation. Une corrélation significative entre la charge volumique et la concentration en DCO dans l'effluent traité a été observée. La DCO à la sortie variait entre 25 et 60 mg/l pour le domaine de charge volumique observé.

AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

90, rue du Férétra
31078 TOULOUSE CEDEX
Tél. : 61 36 37 38
Fax : 61 36 37 28

AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE

764, boulevard Lahure
59508 DOUAI
Tél. : 27 99 90 00
Fax : 27 99 90 15

AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE

Avenue Buffon
B.P. 6339
45063 ORLEANS LA SOURCE CEDEX2
Tél. : 38 51 73 73
Fax : 38 51 74 74

AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE

Route de Lessy
ROZÉRIÉULLES
B.P. 19
57161 MOULINS-LES-METZ CEDEX
Tél. : 87 34 47 00
Fax : 87 60 49 85

AGENCE DE L'EAU RHONE-MEDITERRANÉE-CORSE

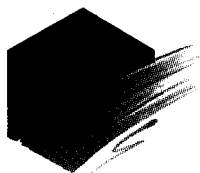
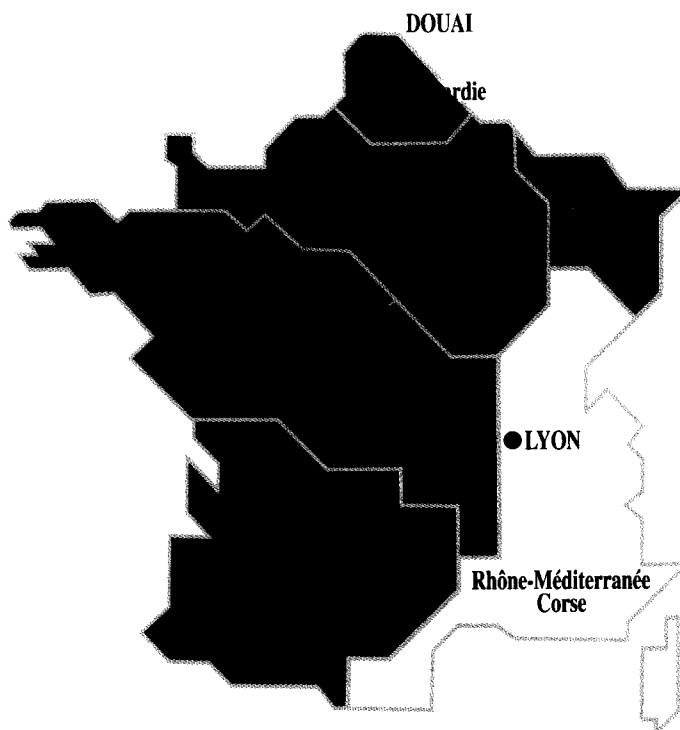
31, rue Jules-Guesde
69310 PIERRE-BENITE
Tél. : 72 39 48 48
Fax : 78 51 64 71

AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE

51, rue Salvador-Allende
92027 NANTERRE CEDEX
Tél. : (1) 41 20 16 00
Fax : (1) 41 20 16 09

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DIRECTION DE L'EAU

14, boulevard du Général-Leclerc
92524 NEUILLY-SUR-SEINE CEDEX
Tél. : (1) 40 81 21 22
Fax : (1) 40 81 30 01 - (1) 40 81 83 89



Agences de l'Eau



Secrétariat : Office International de l'Eau, 21 rue de Madrid - 75008 PARIS

Tél : (1) 45 22 14 67 - Fax : (1) 40 08 01 45