

LE CONSEIL GÉNÉRAL DE LA LOIRE PRÉSENTE

# 4. LES BASSINS D'INFILTRATION PERCOLATION

## Éléments de diagnostic



# M.A.G.E. 42

| Mission départementale  
d'Assistance à la Gestion de l'Eau |

octobre 2007

[www.loire.fr](http://www.loire.fr)

Conseil général  
**LOIRE**  
EN RHÔNE-ALPES

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CULTURES FIXEES SUR SUPPORTS FINS : .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>LES BASSINS D'INFILTRATION PERCOLATION.....</b>	<b>6</b>
2.1	Présentation théorique de la filière.....	6
2.2	Retour d'expérience sur le département de la Loire : .....	8
2.2.1	Stations étudiées :.....	8
2.2.2	Résultats : .....	9
2.2.3	illustration des principaux dysfonctionnements :.....	16
2.2.3.1	Réseaux : excès hydrauliques.....	16
2.2.3.2	Prétraitements / préfiltres / : .....	17
2.2.3.3	Mauvaise répartition des effluents : .....	17
2.2.3.4	Etat des ouvrages, difficultés d'exploitation : .....	19
<b>3</b>	<b>ANNEXE : RESULTATS MOYENS D'ANALYSES.....</b>	<b>20</b>



# 1 CULTURES FIXEES SUR SUPPORTS FINS :

## GENERALITES

### (EXTRAITS DU DOCUMENT TECHNIQUE FNDAE n° 22)

Les procédés d'épuration à cultures fixées sur supports fins (filtres à sable (FAS), bassins d'infiltration percolation (BIP), filtres plantés de roseaux (FPR)) consistent à faire ruisseler l'eau à traiter sur plusieurs massifs indépendants.

Deux mécanismes principaux interviennent dans l'épuration :

- **La filtration superficielle** : dans le cas des filtres à alimentation superficielle (BIP, FPR), les matières en suspension (MES) sont arrêtées à la surface du massif filtrant et, avec elles, une partie de la pollution organique (DCO particulaire).
- **L'oxydation** : le milieu granulaire (sable ou gravier fin) constitue un réacteur biologique, un support de grande surface, sur lequel se fixent et se développent les bactéries aérobies responsables de l'oxydation de la pollution dissoute (DBO et DCO dissoute, azote organique et ammoniacal).

La faible granulométrie des constituants des massifs filtrants ne permet pas une circulation de l'air par ventilation naturelle dans les interstices du milieu granulaire. Le renouvellement de l'oxygène est donc sous la dépendance de phénomènes de diffusion des molécules de gaz entre l'atmosphère et le massif filtrant.

Une mince pellicule d'eau persistant sur la couche superficielle de celui-ci ferait obstacle à la diffusion de l'air et à la ré-oxygénation de la tranche de traitement. Il faut donc que la percolation puisse s'effectuer complètement pour permettre la ré-oxygénation du massif en pratiquant l'alternance de phases d'alimentation et de phases de repos au moins aussi longues.

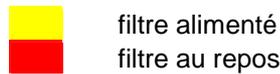
De même, une pellicule organique de quelques millimètres formée sur la plage d'infiltration peut, elle aussi, entraver considérablement la diffusion de l'oxygène atmosphérique (cas des BIP et FPR). Il faut donc qu'elle puisse se dessécher et se craqueler ou être perforée en permanence (rôle des tiges de roseaux).

La biomasse épuratrice ne doit pas se développer exagérément afin de ne pas engorger les espaces libres du milieu filtrant : les phases de repos permettent de la réduire en la privant des nutriments de l'eau usée.

Pour autant, la mortalité des microorganismes épurateurs ne doit pas être excessive pour garder une flore suffisante au regard des flux de pollution à traiter d'où une limitation dans la durée des phases de repos.

Dans la pratique cela se traduit par des installations constituées de trois massifs filtrants en parallèle dont un seul est alimenté et deux autres au repos. Le temps de repos correspond alors à deux fois celui de l'alimentation (voir figure n° ci dessous).

	V	S	D	L	M	Me	J	V	S	D	L	M	Me	J	V	S	D	L	M	Me	J
Jour n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
filtre 1																					
filtre 2																					
filtre 3																					



*Figure 1 : alternance des phases de repos et d'alimentation avec permutation des filtres les mardis et vendredis*

Les dispositifs d'alimentation et de distribution de ces massifs filtrants (que ce soit pour les bassins d'infiltration percolation, les filtres plantés de roseaux ou les filtres enterrés) jouent aussi un rôle majeur dans la qualité de l'épuration. Ils doivent assurer une distribution uniforme de l'effluent sur la surface du filtre. Cette distribution se fait généralement par submersion temporaire, à partir d'un réservoir (système d'alimentation), à très fort débit.

### Le système d'alimentation

Il a pour fonction d'alimenter le système de distribution des effluents. Cette alimentation pourra être réalisée par des augets basculants, des chasses pendulaires ou à clapet, des siphons auto-amorçant ou, parfois, des pompes. Ces systèmes vont permettre de rassembler un volume important d'effluent et de le libérer brusquement (**alimentation dite « par bâchées »**). Ainsi l'alimentation des filtres est fractionnée : pendant le remplissage du distributeur, le filtre n'est plus alimenté et il l'est à nouveau lorsque l'effluent est libéré. Ces apports séquencés doivent permettre de maintenir une concentration importante en oxygène dans le filtre par la diffusion d'air entre deux bâchées.

Ces quatre systèmes d'alimentation permettent d'obtenir un débit important en sortie du distributeur. Ce débit élevé va favoriser la bonne répartition de l'effluent dans le système de distribution, ainsi la totalité du réseau de distribution sera alimentée.

Le dimensionnement du système d'alimentation s'établit en fonction du volume journalier ( $V_j$  en  $m^3$ ) entrant à la station et le nombre de bâchée ( $n$ ) que l'on veut réaliser par jour.

$$V_{\text{distributeur}} (m^3) = V_j / n$$

### Le système de distribution

Il a pour rôle de répartir l'effluent uniformément sur toute la surface du massif filtrant. On retrouve plusieurs types de systèmes de distribution selon que cette dernière est souterraine ou aérienne.

Des notes de calculs très rigoureuses doivent être définies pour garantir une bonne répartition pendant toute la durée de vie de la station.

Des dispositifs anti-affouillement amovibles tels que des plaques résistantes à l'érosion seront prévus au niveau des points de distribution pour éviter tout affouillement (dans le cas d'une distribution à surface libre).

Comparatif entre les lames d'eau appliquées A LA CHARGE HYDRAULIQUE NOMINALE (avec 150 L /EH/jour) selon les différents types de massifs filtrants : à considérer les hauteurs appliquées sur les massifs alimentés et les alternances pratiquées ou non pour permettre un ressuyage total et une ré-oxygénation poussée.

**Tableau 1** : lames d'eau selon les types de systèmes filtrants

	<u>TECHNIQUES</u>	<u>Hauteur d'eau par jour</u>	<u>Alternance</u>
<b>FILTRE A SABLE ENTERRE</b>	assainissement non collectif : 5 m2 par pièces principales soit environ 5 m2 par habitants	3 cm /j (sans bâchée)	0
	assainissement collectif : FAS de 3 m2/E.H. 1 étage et 3 lits	15 cm /j	1 semaine /3
<b>BASSIN D'INFILTRATION PERCOLATION</b>	BIP de 1,5 m2/E.H. 1 étage et 3 lits	30 cm /j	1 semaine /3
<b>FILTRE A SABLE ENTERRE</b>	Dispositif compact (zeolithe) 0,6 m2/EH	25 cm /j	0
	Dispositif compact (zeolithe) 0,3 m2/EH	50 cm /j	0
<b>FILTRE PLANTE DE ROSEAUX</b>	FPR 2 m2/EH dont 1,2 m2/EH 1 étage 2 étage	37,5 cm /j 37,5 cm /j	1 étage 2ème étage 1 semaine /3 1 semaine /2
	FPR compact 1 m2/EH dont 0,6 m2/EH 1 étage 2 lits sur les étages	50 cm /j 75 cm /j	1 étage 2ème étage 0,5 semaine /1 1 semaine /2

Les FPR dits « compacts » sont ceux correspondant au procédé Rhizostep avec « bioblocs » disposés sous les massifs plantés : une étude spécifique est en cours sur un site équipé dans le département.

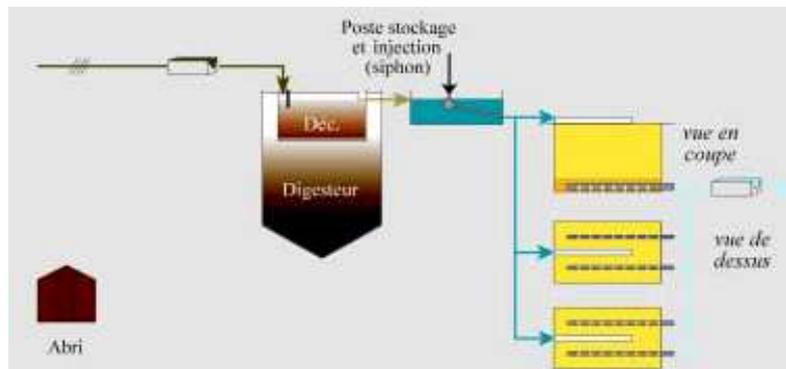
## 2 LES BASSINS D'INFILTRATION PERCOLATION

### 2.1 Présentation théorique de la filière

(données issues du document technique FNDAE n°22) :

**La filière de traitement par bassin d'infiltration-percolation est généralement constituée de :**

- Un prétraitement complet (dégrilleur + décanteur digesteur ou bassin de décantation)
- Un dispositif de stockage / injection (ouvrage de bâchée) et distribution (drains superficiels)
- Un traitement biologique d'infiltration-percolation sur sable
- Un canal de mesure des effluents traités dans le cas d'un rejet au milieu superficiel.



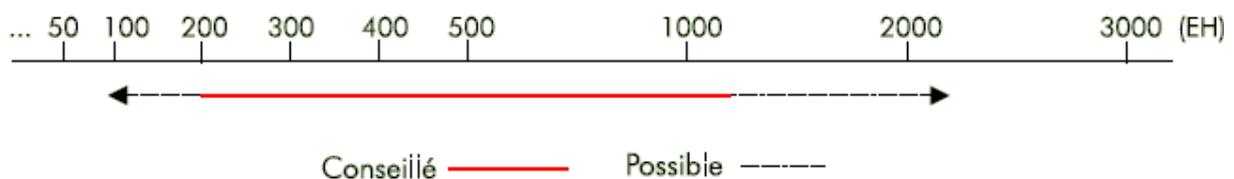
**Figure 2 : schéma de principe de l'infiltration percolation (document technique FNDAE n°22)**

Selon la topographie du site, la mise en place d'un poste de relèvement des effluents bruts peut être nécessaire.

#### Rôle

La filtration sur sable en milieu insaturé permet principalement une oxydation de la matière organique, une nitrification de l'azote ammoniacal, une réduction des germes pathogènes et l'élimination des MES persistant au prétraitement.

#### Domaine d'application



## Principe de traitement

- Le facteur principal influençant l'élimination de **la matière organique** est le degré d'oxygénation du massif filtrant. On peut également prendre en compte la charge hydraulique et le rythme d'alimentation du filtre : une alimentation fractionnée du filtre est favorable à une bonne élimination de la matière organique. C'est pour cette raison qu'il est conseillé d'effectuer un nombre limité de bâchées d'effluent par jour sur le filtre (de 6 à 12 environ). Entre les bâchées, les massifs filtrants vont pouvoir se ré-oxygéner et avoir un pouvoir d'oxydation plus important lors de l'arrivée de la bâchée suivante.
- Quant à **l'abattement des micro-organismes**, il est également fonction des conditions d'alimentation (éviter tous risques de court-circuits hydrauliques) mais aussi de la hauteur de matériau filtrant mis en place.
- Les **MES**, qui auront traversé les traitements primaires sans avoir été retenues, seront éliminées par filtration à travers la plage d'infiltration superficielle. Une accumulation de MES sur la plage d'infiltration va former à plus ou moins long terme une couche de perméabilité réduite appelée « couche colmatante ».

Si l'on souhaite récupérer l'effluent traité pour le rejeter au milieu superficiel (fossé, rivière...), des drains pourront être mis en place au fond du massif filtrant pour récolter l'effluent.

## Dimensionnement

*Pour le décanteur digesteur :*

*Décantation :*

- hauteur cylindrique de décantation supérieure ou égale à 2 mètres ;
- vitesse ascensionnelle restant inférieure à 1m/heure en pointe, (d'où temps de séjour minimum de 2 heures en pointe).

*Digestion :*

- si capacité de stockage de 12 mois
- base de calcul : 180 l de boue par EH/ an + 20 l de flottants par EH / an  
**pour 6 mois (durée plus courante sur décanteur digesteur :  
90 l de boue et 10 litres de flottants**

*Pour la conception des bassins d'infiltration-percolation*, trois principaux paramètres interviennent :

- la granulométrie du matériau filtrant,
- la hauteur de sable,
- la charge hydraulique.

**Granulométrie du matériau filtrant** : un sable dépourvu de fines et de type  $0.25 \text{ mm} < d_{10} < 0.4 \text{ mm}$  avec un  $3 < C.U < 5$ .

La **hauteur de sable** s'établit en fonction de la décontamination souhaitée. Pour assurer une bonne épuration physico-chimique, la hauteur de sable moyenne mise en place sera d'environ 60-80 cm. L'augmentation de cette hauteur de massif filtrant contribuera à renforcer l'efficacité de l'élimination des germes pathogènes.

**Charge hydraulique** : une augmentation de la charge hydraulique va diminuer l'efficacité de la désinfection et le rendement épuratoire. Le colmatage superficiel du filtre sera lui aussi accéléré. La circulaire du 17 février 1997 préconise une charge hydraulique moyenne de 10 cm/j soit 1.5 m<sup>2</sup>/EH.

$$S_{\text{massif filtrant}} (\text{m}^2) = \text{nbre EH} \times 1.5$$

## 2.2 Retour d'expérience sur le département de la Loire :

### 2.2.1 Stations étudiées :

Le suivi d'assistance technique de la MAGE concerne 7 stations du département de la LOIRE de capacité comprise **entre 180 et 450 équivalents habitants**. Pour ces installations des prélèvements d'échantillons et des observations détaillées sont réalisées en général à l'occasion de 2 à 3 visites annuelles (comprenant des bilans 24 heures tous les 4 ans) réalisées par les techniciens de la cellule. les données accumulées varient (de 2 à 8 analyses ) en fonction de l'ancienneté de la convention d'assistance technique établie avec la collectivité concernée.

#### Estimation du taux de charge organique des stations :

- utilisation de la DBO5.
- **Nombre, estimé**, de personnes raccordées en **2005** avec **40 g de DBO5/jour/personne** pour tenir compte du caractère rural des collectivités concernées : calcul de la charge reçue en DBO5 (kg de DBO5/jour)
- **Capacité de la station (kg de DBO5/jour)** calculée avec la superficie – **mesurée** - du massif filtrant et le ratio de 1,5 m<sup>2</sup> /EH (avec 50 g de DBO5 par EH et par jour on compte 30% d'abattement (15 g de DBO5) dans le décanteur digesteur de prétraitement et 35 g de DBO5 traités par 1,5 m<sup>2</sup> de massif filtrant ( La capacité annoncée est reprise dans le tableau sachant que le dimensionnement théorique du massif d'infiltration percolation est pratiquement respecté par les 7 sites (dimensionnement de 1.3 à 1.5 m<sup>2</sup>/EH d'après les mesures de terrain sur les bassins).

**Tableau 2 : présentation des bassins d'infiltration percolation suivis par la MAGE :**

Numéro de station	mise en service	capacité	charge org. si 40 g DBO/hab/j	Nombre d'analyses
<b>201</b>	2003	450	34%	5
<b>202</b>	2002	200	50%	7
<b>203</b>	1999	200	19%	7
<b>204</b>	2002	180	44%	4
<b>205</b>	2002	350	50%	6
<b>206</b>	2000	360	50%	2
<b>207</b>	2000	220	65%	6
<b>208</b>	1996	430	93%	5

Ces sites sont uniquement des dispositifs où l'infiltration percolation est précédée d'un prétraitement de type fosse toutes eaux (2 cas), décanteur digesteur ou lagune de décantation (208).

La filière **lagunage suivi d'infiltration percolation** est traitée par ailleurs.

## 2.2.2 Résultats :

Des **bilans 24 heures** et des **moyennes d'analyses sur échantillons ponctuels** sont utilisés dans l'examen des résultats de traitement :

Les niveaux de référence choisis pour les rejets sont déterminés à partir des résultats couramment attendus de la filière type filtre à sable sur ces paramètres :

Paramètre	DBO5	DCO	MES	NTK
Niveau de référence en mg/litre	25	125 (niveau D4) ou 90	35	15

### BILANS 24 H :

Le tableau 11 présente à part les résultats de bilans 24 heures effectués entre 2001 et 2005 sur certaines des installations :

**Tableau 3 : bilans 24 h sur BIP : analyse du rejet 24 h ; rendements d'épuration par paramètre ; charge organique (DCO) reçue en % du nominal :**

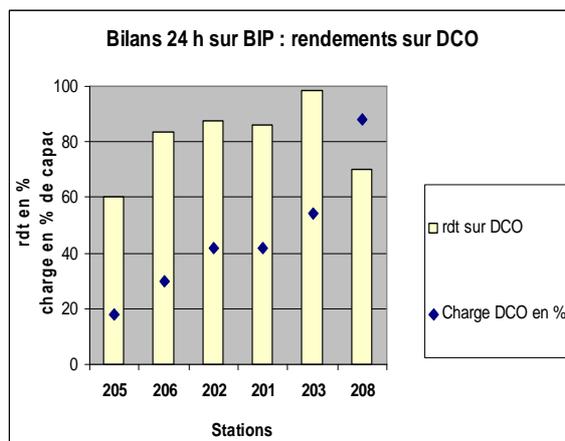
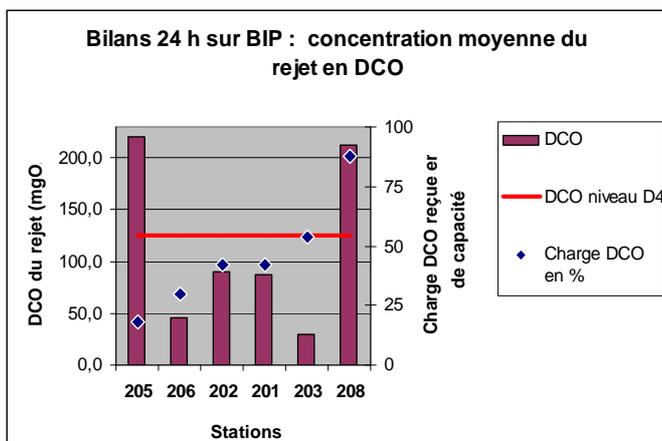
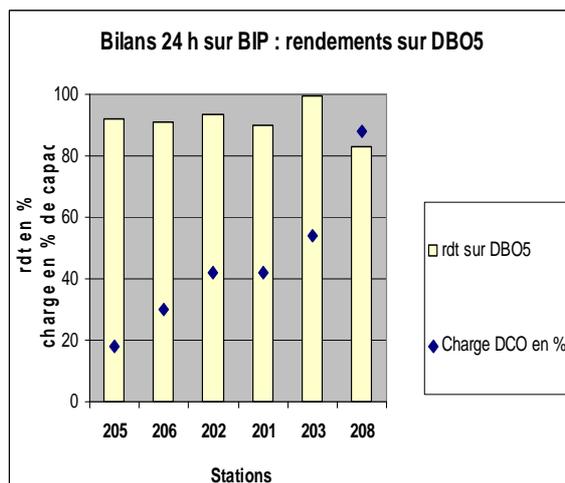
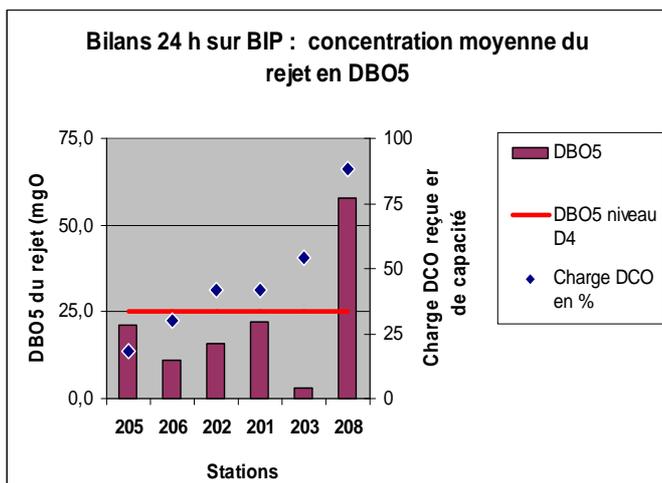
		DBO <sub>5</sub>	DCO	MES	NH <sub>4</sub> (N)	NTK	NO <sub>2</sub> (N)	NO <sub>3</sub> (N)	NGL	Pt	PO <sub>4</sub> (P)
<b>202</b>	EAU TRAITEE 24 h en mg/l	16	90	17	13,8	19,0	1,1	15,7	35,8	7,0	6,1
	rendement %	93	87	91	76	75			53	51	37
	charge organique (DCO)	42%									
<b>203</b>	EAU TRAITEE 24 h en mg/l	3	30	8	6,2	6,3	0,3	42,0	48,7	5,2	4,5
	rendement %	100	99	100	92	96			73	80	59
	charge organique (DCO)	54%									
<b>201</b>	EAU TRAITEE 24 h en mg/l	22	88	18	3,5	4,9	2,5	40,2		9,4	7,5
	rendement %	90	86	91	93	93				16	
	charge organique (DCO)	42%									
<b>205</b>	EAU TRAITEE 24 h en mg/l	21,0	221,0	14,0	31,5	32,0	1,4	9,0	42,5	5,7	5,1
	rendement %	92	60	91	46	55			40	44	31
	charge organique (DCO)	18%									
<b>206</b>	EAU TRAITEE 24 h en mg/l	11,0	46,0	10,0	8,9	10,0	0,1	14,5	24,6	1,2	0,6
	rendement %	91	84	90	59	67	90		24	76	76
	charge organique (DCO)	30%									
<b>208</b>	EAU TRAITEE 24 h en mg/l	58	213	66	26,9	41	0	0,2	41,2	10,2	8,9
	rendement %	83	70	84	22	33	57	0	33	32	6
	charge organique (DCO)	88%									

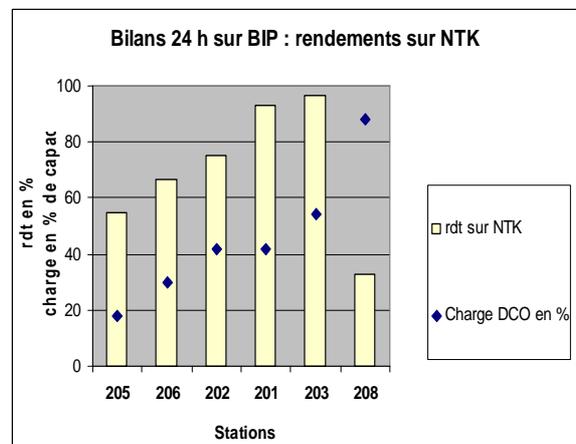
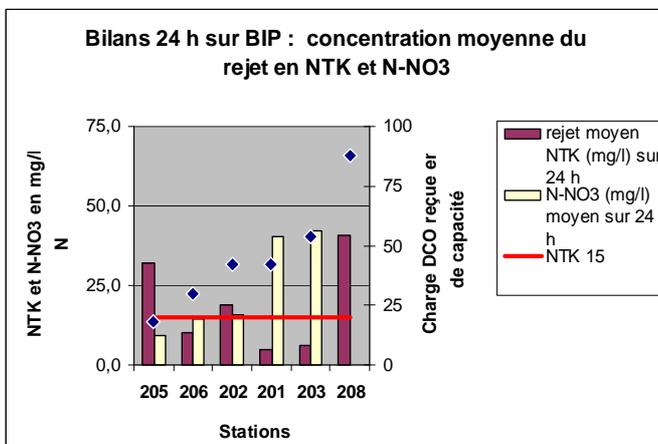
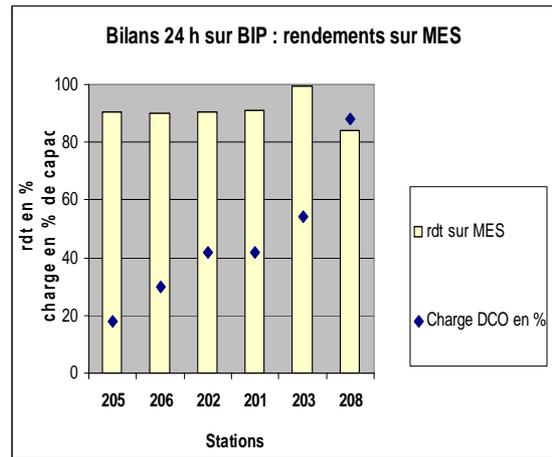
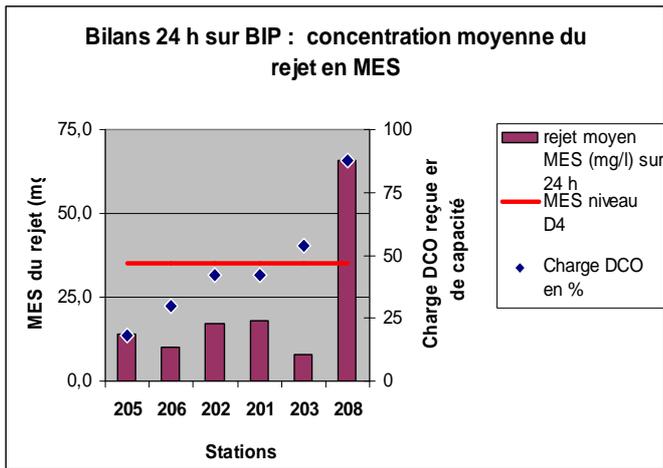
Commentaires :

- Ces 6 bilans se sont déroulés avec des charges hydrauliques inférieures aux charges nominales (de 20 % pour **203** à 80 % pour **206**)
- 
- **SAUF pour 208** : 62 m<sup>3</sup> reçus soit environ 1,5 fois le nominal : 41 m<sup>3</sup>/j ;

- Le prélèvement 24 heures d'eau traitée respecte à chaque fois le niveau D4 sauf dans le cas de **205 et 208** (DCO fortes à 221 et 213 mg/l ; DBO5 et MES également trop fortes pour **208**) ;
- La pollution azotée est assez mal traitée dans le cas de la station **205** (rendement de seulement 55 % et NTK rejeté supérieur à 30 mg/l) et très mal dans le cas de **208**. Nitrification également limitée pour 202 et 206 , beaucoup plus efficace pour **203 et 201**.

**Figure 3 : représentation graphique des bilans effectués sur BIP : les stations en abscisses sont rangées de gauche à droite , dans l'ordre croissant des charges DCO reçues.**

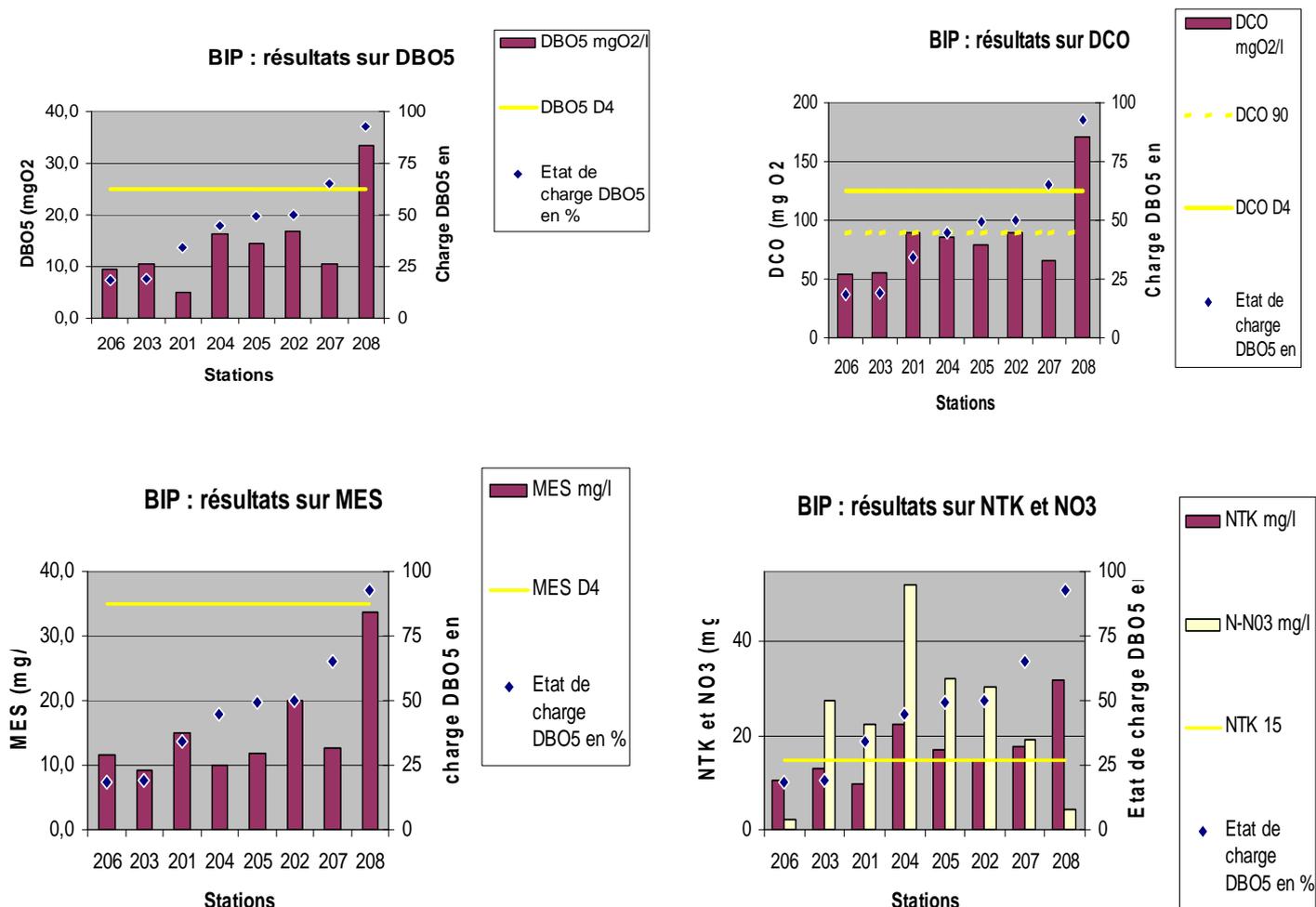




**MOYENNES D'ANALYSES SUR DES ECHANTILLONS PONCTUELS :**

NB : comme dans le cas des filtres à sable et des bassins d'infiltration percolation, il convient de relativiser les comparaisons établies à partir de ces valeurs d'analyses ponctuelles sachant que les différents prélèvements interviennent sans que l'on sache, à chaque fois, quand a eu lieu la dernière bâchée et depuis quand le lit alimenté est en service. Ces 2 précisions sont importantes au regard des temps de percolation et du caractère plus ou moins poussé du traitement qui s'en suit ; également sur le traitement de la pollution azotée : à priori plus fort relargage de nitrates au début de la mise en service du lit filtrant.

**Figure 4 : représentation des analyses moyennes sur DBO , DCO , MES et NTK (échantillons ponctuels) : les stations sont rangées de gauche à droite dans l'ordre croissant de leur taux de charge organique (calculé sur DBO5 : tableau 2 ) estimé pour 2005.**



**Commentaires :**

- quelles que soient leurs taux de charge, toutes les stations , **sauf 208**, présentent des résultats moyens conformes au niveau D4 concernant les paramètres de pollution carbonée : DBO5, DCO et MES .
- Pour la DCO, 3 stations se situent au niveau repère de 90 mg/l que l'on peut considérer comme premier niveau d'alerte pour le traitement de la pollution carbonée par un système filtrant. (**208** a le plus mauvais résultat comme sur les autres paramètres).
- Pour la pollution azotée, 5 sites dépassent le niveau (sévère) de NTK à 15 mg/l et 3 seulement montrent une nitrification assez nette.

**Attention** : ces analyses correspondent à des prélèvements ponctuels effectués dans des conditions « normales » de fonctionnement des stations. Lorsque des visites sont effectuées sur des sites en dysfonctionnement sérieux du, le plus souvent, à une période d'excès hydrauliques, il n'est pas demandé d'analyse sur le rejet sachant que celle-ci ne peut que constater un traitement très incomplet. La statistique présentée ici n'est donc pas représentative des plus mauvaises conditions de fonctionnement des installations.

## **DISCUSSION :**

Comme dans le cas des filtres à sable, à partir des rapports de visites et de leur condensé dans les bilans annuels de fonctionnement des stations d'épuration, un recensement des défauts et problèmes observés sur chaque ouvrage est réalisé . Ce recensement liste les points suivants :

- présence d'eaux claires parasites dans le réseau d'eaux usées (réseau ECP) ;
- présence d'eaux parasites pluviales dans le réseau d'eaux usées (réseau EPP) alors que celui-ci doit être séparatif strict pour un système d'infiltration percolation ;
- déversements d'eaux usées nécessaires afin de soulager la station ;
- problème sur prétraitement (Fosse toutes eaux ou décanteur digesteur) ;
- problème sur pré-filtre à pouzzolane ;
- problème sur le système de bâchée ;
- problème de répartition d'effluent sur le massif filtrant ;
- autre problème sur le massif (dont qualité du sable) ;
- problèmes d'exploitation : charge d'exploitation jugée excessive ou non au regard des dysfonctionnements à suivre .

Pour chaque installation le **tableau 4** précise l'existence ou non, sur chaque site, d'un problème relatif à l'un de ces points (case colorée en rouge ou jaune selon l'importance). Par « problème » on entendra un dysfonctionnement avéré ou potentiel (non respect de spécifications issues de l'état de l'art) de l'ouvrage ou de l'équipement cité.

Des éléments d'explications des plus ou moins bons résultats d'analyses peuvent être tirés des problèmes listés de cette façon sur chaque ouvrage.

**Tableau 4 : principaux points de difficultés relevés par le suivi des ouvrages :**

Numéro de station	réseau ECP	Réseau EPP	Déversement	Prétraitement	Préfiltre	Bâchée	Répartition	Massif	Exploitation
201									
202									
203									
204									
205									
206									
207									
208									

## LES CONSTATS :

1) **Les résultats de traitement** sont assez satisfaisants pour la pollution carbonée **admise** dans les ouvrages. Les moyennes de résultats d'analyses ponctuelles se situent toutes en dessous des seuils de référence hors azote. Les analyses de rejets sur 24 heures confirment ces résultats sauf pour le bilan 2003 de **205** (DCO rejetée excessive attribuée à une percolation trop rapide dans le massif : granulométrie du sable en cause pour ce site).

2) **Mais pour 6 installations sur les 8, des problèmes de surcharges hydrauliques** sont notés en lien avec un réseau encore mixte (**201, 206 , 205**) ou séparatif mais soumis à de fortes entrées d'eaux pluviales voire des eaux claires parasites de temps sec...

La conséquence de ces excès hydrauliques est la nécessité de soulager l'ouvrage par des déversements directs d'eaux usées (réglage des déversoirs d'orages) dont l'importance et l'impact ne sont pas connus. Cette situation oblige à **relativiser les bons résultats d'analyses** obtenus sur l'eau traitée hors période pluvieuse...D'autant que les travaux de correction à mener sur les réseaux concernés sont dans la plupart des cas des opérations longues et complexes pour les collectivités concernées ...

Dans **2 cas (202 et 206)** le traitement normal **doit même être interrompu** durant les périodes de débits excessifs afin de préserver le massif d'infiltration percolation : les eaux usées sont rejetées au milieu naturel après, si possible, un passage éventuel dans le pré traitement .

Par exemple, le rejet issu d'un décanteur sur un BIP où les effluents ne peuvent plus être dirigés vers le massif qui serait rapidement engorgé (prélèvement fait en mai 2007 – période fortement pluvieuse ; paramètres exprimés en mg/l ) :

pH	DBO5	DCO	MES	NH4	NO3	NTK	PO4	Pt
7,6	326	712	142	136	<1	115	44,1	18,1

Pour **208, la persistance de surcharges hydrauliques** associées à des surcharges organiques, entretien des résultats médiocres sur l'ensemble des paramètres.

Seule la **station 203** dotée d'un réseau séparatif , échappe à ce constat. Cette installation est toutefois nettement sous chargée avec 20 % de sa capacité nominale. Par ailleurs, l'arrivée des eaux usées y est laborieuse suite à une pente trop faible du tronçon de réseau terminal : ce point peut expliquer un prélèvement assez chargé en entrée et induisant une charge à priori surévaluée de la mesure sur 24 heures (54 % au lieu de 19 % compte tenu du nombre de personnes raccordées).

- 3) Les résultats de **traitement de la pollution azotée** sont irréguliers et insuffisants pour au moins 5 stations sur les 7 . Sont en cause les mauvaises répartitions d'effluents (cas de 4 stations sur 7 ) et les temps de ressuyage insuffisants en périodes de forts débits (stagnations d'effluents sur les massifs ).
- 4) Les **prétraitements :décanteurs digesteurs** pour 6 des 7 sites (**fosse vidangée** en 2004 pour le 7<sup>ème</sup>) :
- deux évacuations « régulières »de matières de vidange (coût compris entre 2200 et 3100 euros HT pour environ 50 m3) ,
  - deux épandages sans plan réglementaire, le plus souvent pas réalisés à la fréquence nécessaire ,
  - des dépotages réguliers dans une lagune ,
  - absence d'évacuation de boues pour un site. Les pertes de pollution sur le réseau unitaire sont telles que la fosse de prétraitement n'atteint pas son niveau de remplissage normal au bout de plusieurs années de fonctionnement.

Le coût d'évacuation des matières de vidange (surtout si 2 interventions annuelles sont recommandées) est un frein à leur exécution régulière comme cela a déjà été souligné pour les filtres à sable. Un exemple :

**Tableau 5 :comparatif de devis reçus pour la vidange du décanteur digesteur d'un système DD + BIP : volume de 20 m3 à extraire (février 2006)**

N° de Sociétés de curage	Coût d'une vidange des 20 m3 (Euros HT)	Nombre d'interventions par an	Total HT
1	560	2	1120
2	1280	2	2560
3	1545	2	3090
4	1400	2	2800
5	1750	2	3500
6	1870	2	3740
<b>Coûts moyens</b>	<b>1401</b>	<b>Si 2 &gt;&gt;&gt;</b>	<b>2802</b>

Si un plan d'épandage doit être mis en place, il nécessite une organisation et correspond à une charge d'exploitation supplémentaire qui n'a, dans la plupart des cas, pas été clairement comprise par la collectivité au moment du choix de la filière.

- 5) **Problèmes de répartition** : aucun système ne donne entièrement satisfaction en terme d'homogénéité de la répartition des effluents. Des corrections ou adaptations des dispositifs en place sont régulièrement nécessaires afin d'améliorer ce point.

- 6) **L'exploitation est assez lourde** si elle entend suivre très régulièrement les réglages nécessaires aux déversoirs d'orages protégeant les ouvrages, pratiquer la scarification des massifs (particulièrement après des périodes d'à-coups hydrauliques qui apportent des MES sur les casiers), reprendre les défauts de répartition et veiller aux vidanges périodiques du prétraitement. Un suivi assez sérieux des ouvrages ne suffit cependant pas sur deux stations où l'impossibilité (structure du réseau ou dispositif de relevage) de réguler suffisamment le débit admis en période pluvieuse conduit, comme on l'a vu, l'exploitant à court-circuiter le trajet des effluents après les prétraitements (massif filtrant non alimenté pour éviter sa submersion).

### 2.2.3 illustration des principaux dysfonctionnements :

#### 2.2.3.1 Réseaux : excès hydrauliques



Le massif est constamment noyé, il n'a pas le temps de se ressuyer entre les bâchées. Le massif est alors complètement privé d'oxygène et n'assure, de ce fait, plus le traitement de nitrification.

Même situation pour cet autre site en mai 2007 (forte pluviométrie). Les pompes de relevage qui alimentent la station ne disposent pas d'une temporisation permettant de limiter les débits admis sur l'installation : les capacités de percolation se retrouvent donc largement dépassées...

### 2.2.3.2 Prétraitements / pré-filtres / :

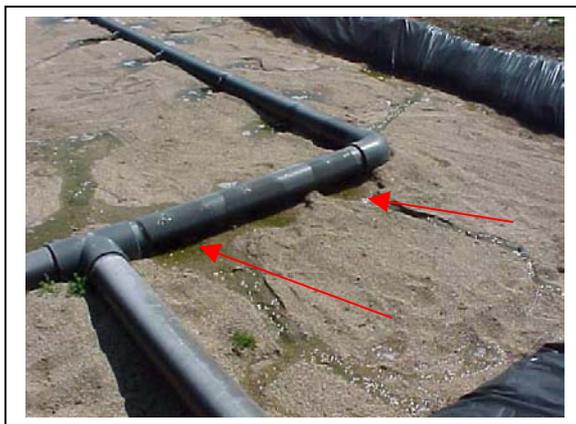
Des constats analogues à ceux effectués pour les filtres à sable peuvent être formulés :

- coût important de la vidange des prétraitements (fosse ou, le plus souvent, décanteur digesteur),
- difficultés d'intervention sur les pré-filtres :

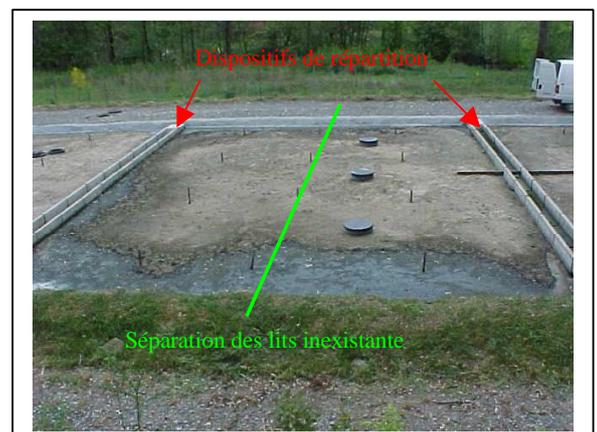


Remplacement d'un lot de pouzzolane colmatée sur un pré-filtre. L'aspiration des matériaux est effectuée à partir d'un camion d'hydrocurage. Coût de l'intervention : environ 80 € HT/ m<sup>3</sup>

### 2.2.3.3 Mauvaise répartition des effluents :



Des **affouillements** importants se sont créés au niveau des orifices de distribution. Pour éviter ce genre de phénomène, des plaques anti-affouillements ou une couche de galet doivent être disposés de façon à éviter ces creusements et à améliorer la répartition.



Une **séparation physique** des lits garantit un isolement complet de chacun d'eux lors des phases d'alimentation ou de repos. Ici aucune séparation physique n'est présente, le cycle d'alternance permettant l'assèchement des massifs n'est pas efficace.



**Les orifices des drains** de distribution doivent faire l'objet d'une note de calcul. Le diamètre et l'espacement des orifices doit permettre une répartition uniforme. Bien souvent, seule une partie du massif est alimentée.

### 2.2.3.4 Etat des ouvrages, difficultés d'exploitation :



La **bâche en géotextile** utilisée pour la stabilisation des berges s'est **désagrégée** très rapidement. Le matériau utilisé n'est pas le plus adapté à ce type d'utilisation. Une membrane résistante aux UV et aux poinçonnement est préférable.



La dégradation du géotextile recouvrant les berges du lit filtrant a favorisé le ravinement de la terre de bordure sur le massif. L'infiltration des effluents en est d'autant plus perturbée...

### 3 ANNEXE : RESULTATS MOYENS D'ANALYSES SUR BIP:

**Tableau a1 : résultats moyens d'analyses ponctuelles sur les rejets de bassins d'infiltration percolation collectés lors de visites légères du SATESE-MAGE 42 (voir les représentations sur DBO5, DCO, MES et NTK dans le texte)**

Station	pH	DBO5 mgO2/l	DCO mgO2/l	MES mg/l	NH4 mg/l	N-NO3	NO3	NTK mg/l	Pt mg/l	PO4 mg/l
<b>Niveaux repères&gt;&gt;</b>		<b>&lt;25</b>	<b>&lt;90 ou &lt;125</b>	<b>&lt;35</b>				<b>&lt;15</b>		
<b>201</b>	7,4	5,0	89,0	15,0	8,2	22,3	98,3	10,0	4,8	16,8
<b>202</b>	6,9	16,8	89,7	20,0	25,4	30,4	133,7	14,9	4,8	15,7
<b>203</b>	7,1	10,5	55,0	9,3	14,1	27,6	121,4	13,1	5,1	14,9
<b>204</b>	6,7	16,3	85,3	10,0	25,0	52,2	229,8	22,4	6,9	16,2
<b>205</b>	6,9	14,4	79,2	11,8	18,8	32,4	142,4	17,1	4,7	11,8
<b>206</b>	6,7	9,5	54,5	11,5	11,6	2,1	9,1	10,4	3,2	8,1
<b>207</b>	6,6	10,5	65,7	12,7	24,8	19,0	83,8	17,8	6,6	17,4