



Photo 21 : Poste de reprise des boues par tonne à lisier (SATESE 37)

Filière solide

Lit de séchage : (fig.13)

Leur forte emprise au sol (1 m^2 pour 4 à 5 habitants suivant les régions pour une boue activée classique-minimum de 8 lits) limite leur domaine d'application aux petites collectivités (< 2000 eq.hab.) d'autant que de fortes contraintes pèsent sur l'entretien de ces lits (extraction des boues séchées, remise en état,...). Les lits de séchage sont à proscrire en zone de montagne et pour les sites non ensoleillés pendant plusieurs mois (vallées mal orientées, arbres,...). Pour faciliter l'évacuation des boues déshydratées, chaque lit doit être accessible (au moins par deux côtés) aux engins de manutention et transport.

Lorsque la conception des lits est correctement réalisée (notamment sur le plan de la perméabilité et du drainage) et l'exploitation normalement assurée, les siccités obtenues peuvent atteindre 30 à 35 % après trois semaines de séchage.

Il est indispensable d'apporter les boues en une seule fois sur le lit (couche d'apport de 20 à 30 cm).

La phase d'égouttage doit être rapide, ensuite il y a apparition de fentes de retrait en surface et en profondeur du lit (durée : 2 à 3 jours). Cette phase est bien sûr dépendante de la qualité des boues et de la météorologie. L'aptitude au ressuyage peut être améliorée par un conditionnement à l'entrée du lit (dose de polymère cationique inférieure à 5 g/kg de MS).

Techniques de déshydratation mécanique

Elles restent peu employées dans les petites collectivités en raison de leur coût et des contraintes qu'elles génèrent (siccités peu élevées, conditionnement des boues, réglages,...).

Dans le cadre de ce document, les principaux points sur lesquels il convient d'attirer l'attention sont les suivants :

- S'assurer que le poste de traitement des boues ne sera pas un facteur pénalisant la gestion de la production de boue. Dans cette optique, la productivité de la machine devra être suffisante pour qu'à la charge nominale, la production de boue puisse être traitée à raison de 5 à 6 h de fonctionnement maximum sur un cycle de 5 jours consécutifs.

DETAILS LITS DE SECHAGE

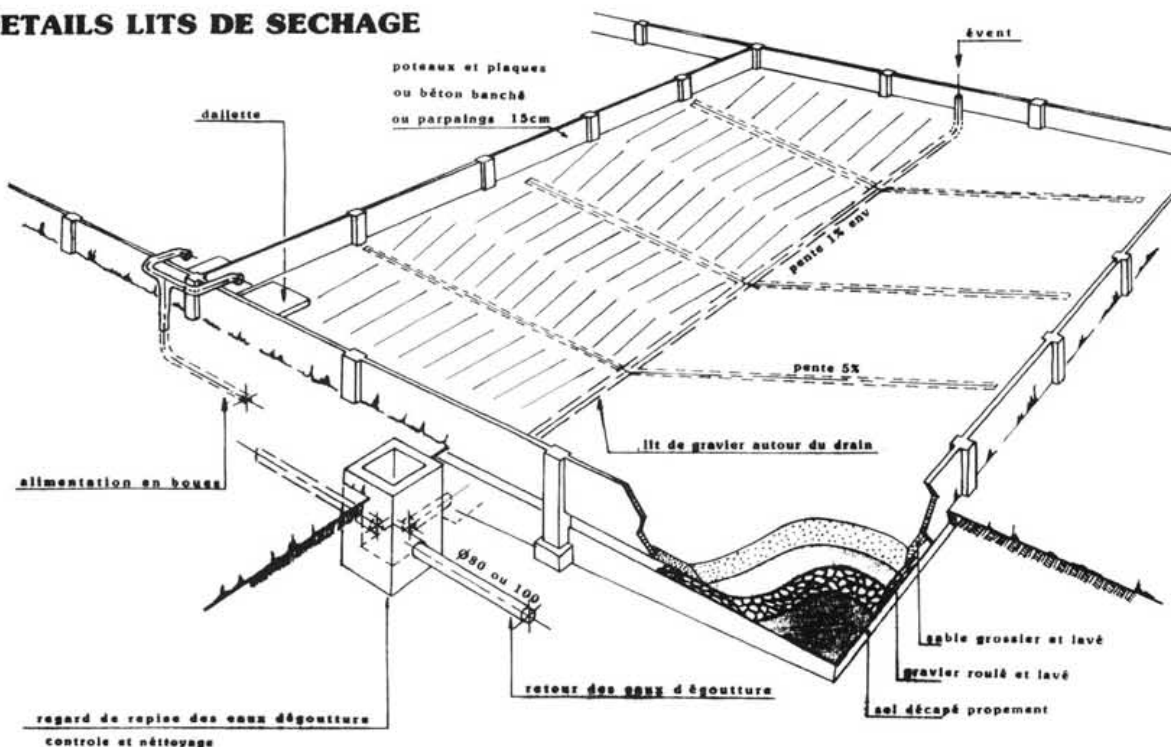


Figure 13 : Détail d'un lit de séchage.

- Prévoir un système d'évacuation automatisé pour les boues déshydratées (sauterelle,...) et une aire de stockage bétonnée avec récupération des lixiviats (**photo 22**).

- La maintenance préventive gage la durée de vie du matériel et limite les arrêts de ce poste fort préjudiciables pour la bonne marche de la station. Pour faire face à un incident de fonctionnement toujours possible, il est prudent de prévoir une solution alternative : évacuation liquide le plus souvent ou lit de séchage en secours.

- Le lavage en continu des toiles d'un filtre à bande par l'eau épurée sous pression est à préconiser bien que ce soit une source importante d'aérosols. En cas de détérioration de la qualité de l'eau épurée, le recours au lavage par l'eau du réseau d'adduction doit être prévu.

- Le choix d'une déshydratation mécanique implique la construction d'un local et des

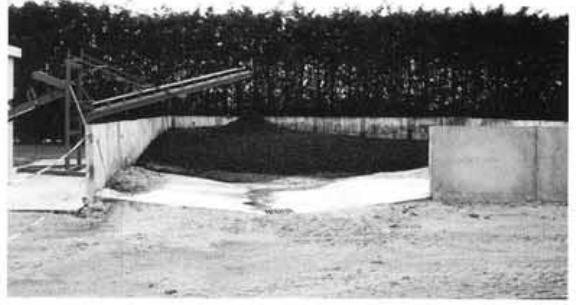


Photo 22 : Aire de stockage des boues déshydratées (ORCAT)

capotages de protection autour de la machine.

Fiche 9

Lagunages

Lagunage naturel

Le lagunage naturel (photo 23) a connu un développement très important ces dernières années pour l'épuration des petites collectivités. On dénombre actuellement plus de 2000 installations.

Le créneau privilégié d'application de ce procédé rustique peut être défini comme suit :

- petites collectivités (< 1000 habitants),
- eaux résiduaires domestiques et peu concentrées (DBO < 300 mg/l),
- nature du sol imperméable,
- grande disponibilité en terrain.
- niveau de qualité du rejet : niveau d (circulaire interministérielle du 4/11/80).

En matière de conception, les principales règles à respecter sont les suivantes :

- surface de plan d'eau : 10 m²/habitant (climat moyen français)
- emprise au sol : 15 m²/habitant (en tenant compte des digues, accès,...),
- étanchéité du plan d'eau (fond et berges),
- filière comprenant de préférence 3 bassins en série dont la profondeur est comprise entre 1 et 1,2 m maximum.
- temps de séjour moyen de l'eau sur l'ensemble des bassins = 60 jours.

De telles profondeurs sont favorables au développement des algues (microphytes) qui fournissent l'oxygène aux bactéries assurant le traitement.

La surface du premier bassin est égale à la moitié de la surface de plan d'eau. Les autres bassins se partagent la surface restante. On veillera à ce que le ratio longueur/largeur de chaque bassin soit compris entre 2 et 3.



Photo 23 : Bassins de lagunage naturel (SATESE 41)

Evolution technique prévisible

On peut penser qu'à l'avenir le lagunage naturel (2 bassins en série) constituera un premier étage de traitement complété par un étage d'élimination des algues (bassins d'infiltration, ...). La filière à trois bassins étant réservée aux cas où une décontamination microbiologique est recherchée.

Dispositions constructives

- Les digues entourant les bassins doivent être suffisamment larges (3 m minimum) pour autoriser la circulation d'engins lourds (tonne à lisier, camion hydrocureur).

- Les talus délimitant les digues auront une pente de 60° par rapport à l'horizontale (pente 1/2) pour faciliter l'entretien des berges et limiter l'effet du battillage (clapot des vagues). Les berges empierrées sont recommandées dans les zones fortement ventées. La hauteur de revanche peut être comprise entre 40 cm et 1 m.

- Les prétraitements se borneront à piéger :

. les particules lourdes qui sédimenteront dans une zone de surprofondeur localisée



Photo 24 : Dispositif de liaison entre lagunes (SATESE 34)

près de l'arrivée des eaux (surface de la zone : 10% du premier bassin — profondeur : 1,6 m).

- . les flottants (éventuellement), par une cloison siphonoïde placée au droit de l'arrivée des eaux résiduaires, délimitant une zone de 2 à 3 m².

- les bassins doivent pouvoir être by-passés (nécessité du curage).

- Les liaisons entre les bassins seront constituées de :

- . conduites en « T renversé » à 45° pour les prises amont (**photo 24**),

- . déversement aval dénoyé (chute d'environ 30 cm).

- L'entrée et la sortie de la station devront être équipées de dispositifs adaptés aux mesures de débits (indispensables pour les contrôles compte tenu de la non-conservation des débits). En entrée, la préférence sera donnée au dispositif Venturi ou à l'auget basculeur pour mesurer des débits.

- Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter au document technique FNDAE (1985).

Dispositions concernant l'entretien

Les opérations sont le plus souvent peu contraignantes mais nécessitent le passage du préposé une fois par semaine (vérification des niveaux de plans d'eau, aspect général de l'eau, des berges,...).

Pour les digues et berges enherbées, le faucardage s'impose et réclame du matériel approprié. Les berges empierrées minimisent les contraintes de faucardage, renforcent la protection des digues et limitent la prolifération de moustiques ou des rongeurs dans les régions à risque (l'investissement est bien sûr plus élevé).

Curage des dépôts :

En présence d'un cône d'accumulation de dépôts (zone amont première lagune), la fréquence de curage de cette zone sera annuelle. La nature de ces dépôts autorise l'épandage agricole.

Le curage complet d'un (ou des) bassin(s) reste l'opération la plus contraignante, elle n'intervient généralement qu'après plusieurs années de fonctionnement (minimum 5 à 8 ans), pour des conditions d'alimentation normales. Il est souhaitable de procéder en deux temps : siphonnage de l'eau, puis reprise des boues par tonne à lisier se déplaçant le long des digues. L'application du lagunage aux toutes petites collectivités trouve ici une justification supplémentaire.

Le curage à sec n'est envisageable que dans les cas où la circulation des engins ne risque pas d'endommager la couche d'étanchéité. Il convient alors d'aménager une rampe d'accès.

Lagunage aéré (photo 25)

Le lagunage aéré dispose d'un créneau d'application plus étroit que le lagunage naturel, principalement lorsque les eaux résiduaires sont concentrées (petite industrie agro-alimentaire dans la commune, réseau étanche délivrant des eaux concentrées).



Photo 25 : Bassin de lagunage aéré (SATESE 37)

En état de sous-charge, ce procédé ne permet pas une épuration aussi poussée que les boues activées, en raison du développement d'algues dans les bassins. Il devient alors comparable au lagunage naturel mais avec un coût énergétique prohibitif. En fonctionnement normal, le lagunage aéré reste moins contraignant que les boues activées sur le plan de l'exploitation mais consomme deux fois plus d'électricité.

A titre indicatif, quelques règles sont brièvement rappelées ci-après dans le cas d'une station de 1000 habitants, à dominante domestique.

Conception

- Lagune d'aération
 - . volume : 3000 m³
 - . hauteur d'eau : 2,50 m
 - . rapport longueur/largeur : 2
 - . puissance d'aération : 15 kW.
- Lagune de décantation (double) :
 - . volume : 2 x 600 m³
 - . hauteur d'eau : 2 m à 2,50 m
 - . rapport longueur/largeur : 3 à 5
 - . pente talus : 1/1,5

Entretien (Doc. FNDAE 1985)

- Fréquence de passage : 2 à 3 fois/semaine.
- Entretien des berges.
- Curage des boues (lagune décantation) : une fois tous les deux ans.

Fiche 10

Procédés mettant en œuvre des cultures bactériennes fixées

Ces procédés sont intéressants pour les petites collectivités car ils offrent des contraintes d'exploitation limitées et de faibles coûts énergétiques. On distinguera les lits bactériens et les biodisques.

Les lits bactériens (photo 26)

Les lits bactériens constituent un des procédés classiques les plus anciens. Pour les petites collectivités, le matériau de remplissage reste principalement la pouzzolane (roche volcanique) bien que les matériaux plastique en vrac soient utilisés dans certaines régions.

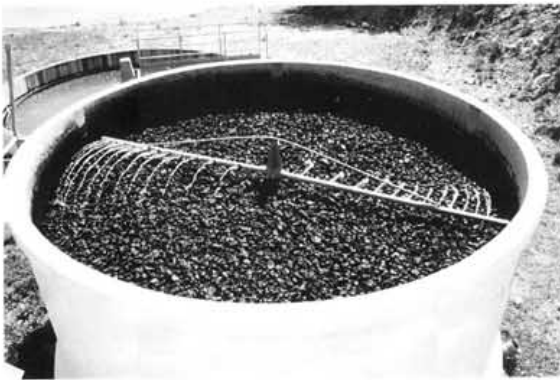


Photo 26 : Lit bactérien (ARPE-PACA)

On différencie les lits bactériens à faible charge des lits à forte charge à partir des critères suivants :

	Lits bactériens faible charge	Lits bactériens forte charge
Prétraitements	dégrillage-dessa-blage	idem, voir fiche n° 4
Décanteur-Digester		
. Décanteur	par ex. : fosse Imhoff	ouvrages séparés
- type possibles	< 1,5 m ³ /m ² .h	< 1,5 m ³ /m ² .h
- vit. asc.		
. Digester	150 l/hab. (120/l en zone favorable-Sud France)	idem
- volume		
Lits bactériens		
Charge volumique *	< 0,2 kgDBO/m ³ matériau.jour	< 0,85 kgDBO/m ³ matériau.jour
Hauteur matériau	2 m	3 m
Charge hydraulique	- alimentation par chasses - 1 m ³ /m ² .h	- maintien d'une recirculation en tête - 1 m ³ /m ² .h

	Lits bactériens faible charge	Lits bactériens forte charge
Décanteur secondaire		
- vitesse asc.	1,5 m ³ /m ² .h	1,5 m ³ /m ² .h
- recirculation des boues	non	oui - 2 à 3 fois le débit d'entrée
Traitement des boues	- épaisseur non nécessaire (cf. fiche 9) - filière solide ou liquide	
Domaine d'application	< 1000 hab.	> 1000 hab.

* Calculée sur eau décantée

Les lits bactériens sont bien adaptés au traitement d'eaux résiduelles peu concentrées pour satisfaire aux exigences du niveau e, et favoriser la nitrification lorsque la température le permet. Dans le cas de lits à forte charge, la recirculation a d'ailleurs pour objectif premier de diluer les eaux avant passage sur le lit.

Dispositions constructives

Matériau :

- Le matériau de remplissage doit impérativement être calibré (40-80 mm) résistant à l'attrition et correctement conditionné lors de la livraison. Lors du remplissage, une attention particulière doit être portée à la manipulation pour éviter tout bris de matériau (sacs,...)

Décanteur-digester :

- Dans les ouvrages combinés, les points de passage entre les compartiments de décantation et de digestion doivent être limités pour éviter la remontée des produits de fermentation dans le décanteur (**fig. 14**). La fixation des cloisons internes de l'ouvrage sera réalisée en matériau inox de qualité résistant à la corrosion.

- Les conduites d'alimentation et de sortie du décanteur primaire formeront un angle droit dont l'extrémité sera immergée, le tout étant protégé par une cloison siphonide.

- Le digester est à équiper d'un dispositif de reprise des boues en fond de trémie.

- Un équipement manuel ou mécanique (si possible) dont le fonctionnement est asservi à une horloge s'avère indispensable pour briser le chapeau de boues accumulées en surface du compartiment de digestion.

Pour repérer le niveau maximum de boue dans les digester hors sol, il est souhaitable d'installer un piquage muni d'un robinet vanne accessible (v minimum — 25 mm).

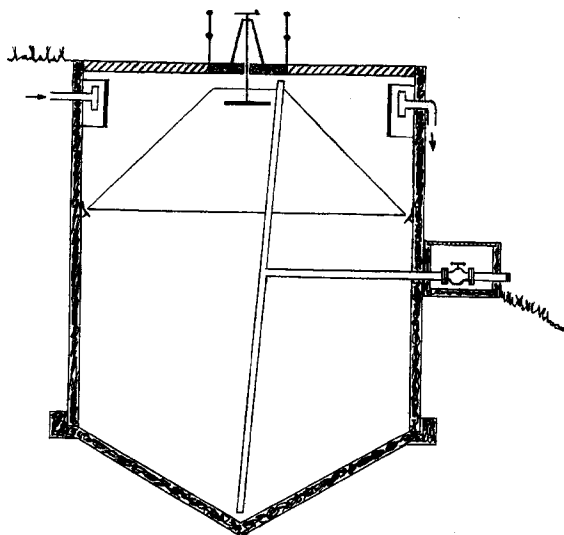


Figure 14 : Coupe d'un décanteur-digesteur.

Alimentation du lit :

Pour les lits bactériens à faible charge, l'alimentation en eau doit être assurée par une chasse d'eau ou un auget. Pour les lits à forte charge, c'est le relèvement qui s'impose.

- L'apport d'eau usée est le plus souvent réalisé par un sprinkler ou tourniquet (bras rotatif mû par l'énergie hydraulique), placé à 50 cm au-dessus du matériau, percé de trous qui déversent l'eau à la surface du lit. Le bon fonctionnement de cet équipement est fondamental.

- Les sprinklers (en matériau résistant à la corrosion) doivent être livrés prêts à poser, l'axe central de rotation sera robuste. Les orifices (environ 1 cm de diamètre) ayant été usinés avant le montage pour éviter la formation de copeaux à l'intérieur des bras. Pour avoir une bonne répartition de l'eau en surface du lit, il importe de diminuer l'intervalle entre deux trous à mesure qu'on se rapproche de la périphérie et de décaler leur emplacement sur chacun des bras.

- Il importe de protéger l'entrée du tourniquet par un système de tamisage fin (maille égale à la moitié des orifices du sprinkler).

- Pour faciliter l'entretien, les embouts des bras seront démontables ou équipés de vannes quarts de tour. Lorsque le tourniquet est positionné à l'intérieur du lit, sous la margelle, il y a lieu de prévoir une réservation pour procéder au décolmatage éventuel d'un bras.

- La vitesse de rotation du tourniquet est en moyenne de trois tours par minute. Pour visualiser cette rotation sans avoir à accéder au sommet du lit, il est recommandé de placer un petit fanion sur le tourniquet (en bout de bras par exemple) qui avertira l'exploitant d'une anomalie de fonctionnement.

Aération du lit :

- L'aération est effectuée naturellement au moyen de lumières situées à la base du lit,

ces ouvertures représentent environ 5 % de la surface du lit.

- En hiver, pour faire face au refroidissement du lit, il est possible d'obturer une partie de ces ouïes.

- La conception du lit ne doit pas permettre que les eaux percolées s'échappent partiellement par les ouïes.

Décanteur secondaire :

- Pour les lits garnis de pouzzolane, il est préconisé de mettre en place un regard pour piéger les particules « fines » entre le lit bactérien et le décanteur.

- La structure des boues provenant de cultures fixées n'est pas de nature à créer des problèmes de décantation bien connus en boues activées. C'est la raison pour laquelle le décanteur peut jouer pleinement son rôle de séparateur de particules et que les vitesses ascensionnelles sont élevées (jusqu'à $2 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$).

- Il est souhaitable dans la mesure du possible d'asservir la recirculation (lits à forte charge) au débit d'entrée, en procédant à une régulation automatisée.

- Les racleurs de surface ne sont pas indispensables sur les décanteurs.

- Sur les petits ouvrages, on optera pour des décanteurs tronconiques.

- Le mélange des eaux usées et de la recirculation dans la bêche de relèvement rend difficiles les mesures ; la séparation de ces deux flux est donc vivement recommandée. En période estivale, sur les petites installations il peut être utile de recycler une fraction de l'eau épurée en tête du lit bactérien.

Dispositions concernant l'entretien

- L'exploitation est réduite, toutefois un passage régulier s'impose pour vérifier la bonne marche des dispositifs (alimentation du lit, recirculation,...).

- L'accès aux ouvrages implique en général la construction d'escaliers droits ou tournants (accolés aux ouvrages). Le passage du décanteur-digesteur au lit bactérien peut par exemple être réalisé au moyen d'une passerelle (facilité d'accès).

- En cas d'incident majeur (colmatage du massif filtrant), il convient de faire appel à des engins lourds de manutention pour évacuer le matériau. La circulation de ces engins doit être aménagée.

Les disques biologiques

Ces procédés fréquemment utilisés à l'étranger (Suisse, Etats Unis,...) ont été délaissés en France compte tenu des problèmes mécaniques rencontrés, du sous-dimensionnement et des coûts d'investissement.

Actuellement, la fiabilité mécanique des bio-disques commercialisés s'est largement accrue, leur coût reste encore élevé mais ils

permettent d'assurer un traitement de meilleure qualité que les lits bactériens dans la mesure où les règles de conception et d'entretien sont correctement suivies. (photo 27 et 28).



Photo 27 : Disques biologiques à entraînement périphérique (CEMAGREF)



Photo 28 : Disque biologique (en construction) à entraînement central (SATESE 73)

Règles de conception

- Filière comprenant une décantation primaire (associée à une digestion des boues) suivie au minimum de deux étages de biodisques séparés hydrauliquement; le traitement s'achève dans un décanteur secondaire (comparable à la filière lit bactérien).
- La charge organique appliquée sur l'ensemble des modules ne doit pas dépasser

10 g de DBO/m².j (calculée sur la base des eaux décantées) pour garantir un niveau e (circulaire du 4/11/1980). Une charge de 5 g de DBO/m² autorise une nitrification correcte des eaux.

- Il est impératif de soigner la répartition hydraulique sur l'ensemble des disques (éléments verticaux notamment).

- Le procédé est plus sensible aux à-coups hydrauliques que les lits bactériens, aussi est-il utile de prévoir un limiteur de débit à l'entrée de la station (ex : module à masque, voir fiche 2).

- Les biodisques sont obligatoirement placés dans des locaux couverts et ventilés, à l'abri des intempéries.

- Les matériaux utilisés à l'intérieur des locaux abritant les disques seront résistants à la corrosion (alliage aluminium,...).

Dispositions concernant l'entretien

- Le dispositif d'entraînement des biodisques demeure une pièce maîtresse du procédé ; il doit être robuste. De plus, il est hautement souhaitable de prévoir un système d'entraînement complet de rechange. La maintenance préventive (notamment le graissage des paliers...) gage la durée de vie de cet équipement. L'installation de systèmes de graissage automatique diminue les tâches d'entretien.

- Si les locaux exigus ont l'avantage d'être économiques, il convient néanmoins de ménager une possibilité de circuler librement autour des batteries pour le personnel exploitant.

- En cas de défaillance d'une batterie de disques, il faut que la disposition du bâtiment permette l'évacuation et le remplacement du module (ouverture possible sur un côté ou par le toit...).

- Un bon fonctionnement des systèmes à cultures fixées comme les biodisques nécessite des fréquences de soutirage élevées en fond des décanteurs (risques de bouchage); les temps d'extraction peuvent être courts.

- Il est recommandé de placer l'armoire électrique dans une pièce séparée du local abritant les batteries.

Fiche 11

Local d'exploitation

Il est présentement fait état du local type tel qu'il est souhaitable de le concevoir sur une installation à boues activées de capacité comprise entre 1000 hab. et 5000 hab.

Configuration du local type

Le bâtiment construit en dur, protégé contre le vandalisme, abritera un local qui, avant tout, doit être attrayant et agréable. Cela signifie un local clair (fenêtres avec briques en verre), aéré, chauffé, isolé thermiquement et spacieux (10 m² minimum).

Il comprend deux compartiments auxquels on accède par des portes séparées munies d'arrêts butoirs pour éviter une détérioration rapide des huisseries :

- le premier compartiment d'une surface de 4 m² peut être utilisé comme atelier et permet le stockage des pièces de rechange (pompes en secours,...), du matériel d'entretien (tuyau souple sur enrouleur, pistolet à eau muni d'arrêt automatique, brouette, palan,...). Il est équipé d'un point lumineux et de deux prises électriques (220 /380 V). Pour faciliter certaines interventions sur la station, une échelle, une balladeuse, une torche électrique, sont des matériels de base indispensables à entreposer dans le compartiment matériel ;

- le second compartiment constitue le local d'exploitation proprement dit et représente une surface utile de 6 m² minimum.

Les équipements sanitaires à prévoir sont les suivants : un W.C, une douche alimentée en eau chaude par un cumulus de 100 l, un grand bac constituant l'évier doté d'un robinet mélangeur placé à 50 cm du fond du bac ;

Une paillasse sera attenante à l'évier (utile pour la réalisation des tests de décantation en éprouvette d'un litre).

Pour satisfaire aux règles élémentaires d'hygiène, un distributeur de savon liquide sera placé sur la paillasse ainsi qu'un essuie-mains. Les produits d'entretien courant peuvent être rangés sous la paillasse (javel,...). La trousse à pharmacie de première urgence sera facilement accessible.

Une chaise, un bureau, une armoire pour entreposer les vêtements de travail et des étagères de rangement constituent le mobilier souhaitable.

L'équipement électrique comprend un point lumineux et une prise 220 volts.

Armoire électrique

Le local abritera l'armoire électrique avec les dispositifs de commande des divers organes

assurant le traitement. Le montage de cette armoire murale sera bien entendu conforme à la législation en vigueur (protections électriques,...). De plus, on placera sur la façade de l'armoire :

- . les boutons de commande des différents équipements (facilement identifiables) ;

- . des voyants de mise en défaut avec rappel à l'extérieur du local pour les postes principaux (en particulier sur les petites stations). La vérification du bon état de ces voyants pourra être réalisée à tout moment à l'aide d'un bouton test-lampe ;

- . un compteur horaire par dispositif ;

- . un ampèremètre général ainsi qu'un ampèremètre par aérateur et sur les pompes. Il sera mis à la disposition de l'exploitant un testeur de fusible.

- . les dispositifs de programmation.

Téléalarme — Télésurveillance

L'installation d'un circuit de télésurveillance est recommandée. Ces systèmes se développent sur les stations d'épuration, leur coût diminue et les équipements se standardisent.

L'intérêt majeur réside dans la possibilité d'intervenir rapidement sur la station en cas d'incident majeur (défaillance d'un organe essentiel : poste relèvement,...). La mise en œuvre d'un circuit de téléalarme implique l'installation d'une liaison téléphonique.

En aucun cas, la téléalarme ne peut remplacer les tâches habituelles et indispensables remplies par l'exploitant : entretien, surveillance,....

A titre d'exemple, pour une station à boues activées, les équipements suivants seront placés sur téléalarme : relèvement, aérateurs, recirculation, pont racleur du décanteur secondaire, disjoncteur général.

Remarque : Local pour la déshydratation (hors gel).

Il s'impose dans le cas où une déshydratation mécanique est utilisée pour le traitement des boues. Il est impérativement équipé d'un point d'eau sous pression et d'un point lumineux. Le stockage et la préparation des réactifs nécessaires pour le conditionnement des boues ont leur emplacement dans ce local, à proximité de la machine à déshydrater. Lorsque ce local existe, la présence du local matériel décrit précédemment n'est pas justifiée.

L'armoire électrique propre à la déshydratation doit être installée dans le local attenant, elle sera munie d'un bouton d'arrêt d'urgence.

Fiche 12

Maintenance préventive

Sans entrer dans les détails spécifiques à chaque station d'épuration, il est utile de rappeler que la maintenance préventive demeure un point clé du bon fonctionnement des installations et qu'elle va de pair avec une diminution du coût d'exploitation. **Bien conduite, la maintenance préventive assure une plus grande longévité des matériels en place et permet une gestion rationnelle du travail de l'exploitant.**

A cet effet, l'exploitant doit avoir à sa disposition les éléments suivants :

- un calendrier indiquant les dates et la fréquence des opérations à réaliser sur les principales pièces électromécaniques (moteurs,...) ;

- une fiche technique par équipement, faisant apparaître ses caractéristiques, mais aussi les coordonnées du fabricant et des fournisseurs ;

- les organes de rechange pour les parties soumises à renouvellement fréquent ;

- les outils de base, les pièces et produits consommables indispensables (joints, ampoules, courroies,...).

- Dans le cadre du marché, il serait opportun de prévoir la fourniture d'un ensemble de pièces de rechange indispensables (roue du pont racleur, horloge, doseur, jeu de contacteur de niveau, compteur horaire,...).

Liste des adresses des participants

- PUJOL R.
CEMAGREF LYON
3, Quai Chauveau
69336 Lyon Cedex 9
- DUCHENE Ph..
CEMAGREF-DQEPP Paris
14, avenue de St. Mandé
75012 PARIS
- BRACONNIER Jacques
Laboratoire Régional de l'équipement — SATESE
11, rue Laplace
41000 BLOIS
- RIVIERE Yvon
SATESE DE L'HERAULT Services Techniques
Hôtel du Département
1000, rue d'Alco
34087 MONTPELLIER CEDEX
- HENRIQUET Gabriel
SATESE DE LA SAVOIE — DDAF de la Savoie
7, Avenue de Lyon
73018 CHAMBERY Cedex
- VAHTAR André
SATESE DE L' AISNE
6, Chemin des Ponts et Chaussées
02100 ST.QUENTIN
- PERRIN François
ORCAT CHAMPAGNE ARDENNE
1, rue Eustache de Conflans
51000 CHALONS SUR MARNE
- BENOIT Christine
SATESE NIEVRE
Rue J.Giono
5640 VARENNES VAUZELLES
- BERNARDI Gilbert
A.R.P.E.
Place de la Mairie
B.P. 17
13320 BOUC BEL AIR
- MARTEAU B.
SATESE AVEYRON
14, rue F.Mazenc
12000 RODEZ
- EVAIN J.
SATESE Loire Atlantique
26, bd. victor Hugo
44200 NANTES
- M. HENNEBEL
SATESE 37
DDAF 61, Av. de Grammont
37041 TOURS Cedex

Références bibliographiques

- **CTGREF (1979)**. Etude expérimentale des décanteurs secondaires — (disponible au CEMAGREF) étude n° 45, 80 p.
- **DOC FNDAE n° 1 (1985)**. L'exploitation des lagunages naturels. Ministère de l'agriculture et de la forêt 67 p.
- **DOC FNDAE n° 5 (1986)**. Les stations d'épuration adaptées aux petites collectivités. Ministère de l'agriculture et de la forêt. 60 p.
- **DOC FNDAE n° 6 (1988)**. Les bassins d'orage sur les réseaux d'assainissement. Ministère de l'agriculture et de la Forêt. 61 p.
- **DOC SATESE/CEMAGREF (1991)**. Gestion des flux de boues dans les stations d'épuration CEMAGREF-DICOVA 35 p.
- **DUCHENE (1989)**. Amélioration du traitement de l'azote des effluents : synthèse des mesures d'efficacité des matériels d'aération et de brassage. CEMAGREF 27 p.
- **PUJOL ET CANLER J.P. (1990)**. La technique de la zone de contact — Informations techniques du CEMAGREF Mars 1990 — n° 77, note 6.

Ordre alphabétique et mots clés

FICHES

- AZOTE :	
. Dénitrification.....	6,
. Nitrification.....	6, 10,
. Zone anoxique.....	6,
- AERATION :	
. Agitateur.....	5, 6,
. Bassin d'aération.....	1, 3, 5, 6, 7,
. Brassage.....	6,
. Brosse.....	5,
. Chenal.....	5,
. Insufflation d'air.....	3, 5,
. Turbine.....	5,
- BIODISQUES :	
. ou Disques biologiques.....	10,
- CLOISON SIPHOIDE :	
.....	5, 7, 9, 10,
- DEBITS :	
. Débit limité.....	2,
. Débit nominal.....	2, 6, 7,
. Mesures.....	4, 6,
. Régulation.....	2,
- DECANTATION :	
. Chemin de roulement.....	7,
. Clifford.....	7,
. Décanteur digesteur.....	2, 10,
. Décanteur primaire.....	2, 10,
. Décanteur secondaire.....	2, 3, 5, 6, 7,
. Indice de boue.....	7,
. Vitesse ascensionnelle.....	3, 6, 10,
- DEPOTS :	
.....	3, 5, 9,
- EXPLOITATION :	
. Hygiène.....	2, 5, 10,
. Local d'exploitation.....	1, 11,
. Maintenance.....	8, 10, 11, 12,
. Sécurité.....	1, 2, 3, 5, 7,
- FLOTTANTS :	
.....	3, 6, 7, 9,
- LAGUNAGE :	
. Curage des lagunes.....	9,
. Lagunage aéré.....	9,
. Lagunage naturel.....	9,
- LIT BACTERIEN :	
. Lit à faible charge.....	10,
. Lit à forte charge.....	10,
. Sprinkler.....	10,
- PRELEVEMENTS :	
.....	4,

- PRETRAITEMENTS :	
. Dégrilleur.....	2, 3,
. Dégraisseur.....	3, 6,
. Dessableur.....	3, 4,
. Refus.....	1, 2, 3, 6,
- PROBLEMES BIOLOGIQUES :	
. Additifs biologiques.....	3,
. Bassin de dégazage.....	6, 7,
. Fermentation des boues.....	8, 10,
. Foisonnement.....	3, 4, 5, 6, 8,
. Microorganismes filamenteux.....	5, 6,
. Mousses biologiques.....	5, 6, 8,
. Pertes de boues.....	6, 8,
. Retours en tête.....	8,
. Zone de contact.....	3, 5, 6,
- PROTECTION HYDRAULIQUE DE LA STATION :	
. Ecrêteur gravitaire.....	2,
. Limiteur de débit.....	2, 10,
. Obturateur.....	2,
. Régulation hydraulique.....	2,
- RACLEURS :	
.....	3, 7, 10, 11, 12,
- RECIRCULATION DES BOUES :	
. Boues recirculées.....	4, 5, 6,
- RELEVEMENTS :	
. Clapets anti retour.....	2, 5,
. Contacteur de niveau.....	2, 7, 12,
. Panier dégrilleur.....	2, 3,
. Pompes.....	2, 3, 7,
. Poste de relevement.....	2, 3, 11,
. Trop plein.....	2, 8,
. Vis d'Archimède.....	2, 6,
- RECOMMANDATIONS GENERALES :	
. Accès à la station.....	1, 3, 5, 9,
. Implantation.....	1,
. Voirie.....	1,
- RESEAUX DE COLLECTE :	
. Bassin d'orage.....	2,
. Déversoir d'orage.....	2, 4,
. Réseau séparatif.....	2, 3,
. Réseau unitaire.....	2, 3,
- TRAITEMENT DES BOUES :	
. Aire réception des boues.....	8,
. Déshydratation.....	4, 8, 11,
. Epaisseur.....	4, 7,
. Extraction des boues.....	7, 8,
. Production des boues.....	7, 8,
. Silo de stockage.....	7, 8,
. Tonne à lisier.....	8, 9,

Liste des documents techniques F.N.D.A.

n° 1	L'exploitation des lagunages naturels	1985	disponible
n° 2	Définition des caractéristiques techniques de fonctionnement et domaine d'emploi des appareils de désinfection	1986	disponible
n° 3	Manuel pratique pour le renforcement de l'étanchéité des réservoirs d'eau potable	1986	disponible
n° 4	Plan de secours pour l'alimentation en eau potable	1986	disponible
n° 5	Les stations d'épuration adaptées aux petites collectivités	1986	disponible
n° 5 bis	Stations d'Épuration. Dispositions constructives pour améliorer leur fonctionnement et faciliter leur exploitation	1992	disponible le 2 ^e sem. 1992
n° 6	Les bassins d'orage sur les réseaux d'assainissement	1988	disponible
n° 7	Le Génie Civil des Bassins de lagunage naturel	1990	disponible
n° 8	Guide technique sur le foisonnement des boues activées	1990	disponible
n° 9	Les systèmes de traitement des boues des petites collectivités	1990	disponible
n° 10	Élimination de l'azote dans les stations d'épuration biologique des petites collectivités	1990	disponible
n° 11	Adaptation et modernisation des filières de traitement d'eau potable en zone rurale	1992	disponible au 2 ^e sem. 1992
n° 12	Adaptation de l'énergie photovoltaïque à l'alimentation en eau potable des zones rurales	1992	disponible au 2 ^e sem. 1992

Documents hors-série

La gestion des Services d'eau potable. Guide à l'usage des maires des communes rurales	1987	disponible
Situation de l'alimentation en eau potable des communes rurales en 1985	1987	disponible
Réseaux d'assainissement urbain : guide technique pour la réalisation d'épreuves à l'eau	1992	disponible
Élimination des nitrates en eaux potables	1992	disponible au 2 ^e sem. 1992
Les eaux pluviales en milieu urbain	1992	disponible au 2 ^e sem. 1992

L'ensemble de ces documents est disponible au Ministère de l'Agriculture et du Développement rural — Bureau des infrastructures Rurales — 19 Avenue du Maine, 75032 Paris Cedex 15 — Tél. : (1) 49.55.54.61. Par ailleurs, les documents portant les numéros 7, 8, 10 peuvent être commandés au CEMAGREF — DICOVA — B.P. 22, 92162 Antony Cedex — Tél. : (1) 40.96.61.32.

**MINISTERE DE L'AGRICULTURE
ET DU DEVELOPPEMENT RURAL**

Direction de l'Espace Rural et de la Forêt

Sous-Direction du Développement Rural

Bureau des Infrastructures rurales

19, avenue du Maine

75732 Paris Cedex 15

Etude réalisée par

le Groupe de travail CEMAGREF — SATESE