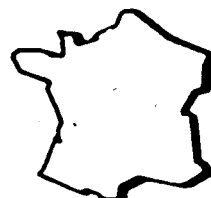


**GROUPE DE TRAVAIL SATESE - CEMAGREF**



n° 15662

# **PRODUCTION ET GESTION DES BOUES DANS LES STATIONS D'ÉPURATION**



**SATESE**  
Services d'Assistance  
Technique aux Exploitants  
de Stations d'Épuration

# SOMMAIRE

---

<b>AVANT-PROPOS</b>	<b>5</b>
<b>I - PRODUCTION DE BOUES</b>	<b>7</b>
1.1. Introduction	7
1.2. Les flux de matières polluantes	7
1.3. Rappel : production théorique de boues	7
1.4. Productions réelles de boues	8
1.4.1. Les productions déclarées	8
1.4.2. Les productions mesurées	9
1.4.3. Réalisation de mesures précises	11
1.5. Commentaires	11
<b>II - GESTION DES BOUES</b>	<b>12</b>
2.1. Recirculation des boues	12
2.1.1. Modalités	12
2.1.2. Les équipements de la recirculation	13
2.1.3. Fonctionnement de la recirculation	14
2.2. Extraction des boues	15
2.2.1. Equipements	15
2.2.2. Modalités	15
<b>III - TRAITEMENT DES BOUES</b>	<b>17</b>
3.1. L'épaississement	17
3.1.1. L'épaississement statique	17
3.1.2. Egouttage de la boue conditionnée	18
3.1.3. Flottation	19
3.2. Les filières de traitement des boues	19
3.2.1. Filière liquide	19
3.2.2. Filière solide	20
<b>IV - CONCLUSIONS</b>	<b>23</b>

## AVANT-PROPOS

Le présent document résulte d'une collaboration entre les SATESE (Services d'Assistance Technique à l'Exploitation des Stations d'Épuration) et les Divisions Qualité des Eaux du CEMAGREF.

Il est, en effet, apparu utile de valoriser l'expérience accumulée par les personnels des SATESE, à l'échelle nationale.

Plus de 50 SATESE se sont déclarés intéressés par ce type de démarche et ont été associés au travail effectué avec le concours direct d'une dizaine de représentants régionaux.

Un groupe de travail <sup>(1)</sup> s'est constitué et a fixé comme premier objectif de rédiger un document sur les flux de boues dans les stations d'épuration.

Ce thème s'est dégagé dans la mesure où il constitue un domaine où les méthodes de travail et d'estimation peuvent être source d'incertitudes élevées. L'importance croissante du facteur "production de boues" dans l'évaluation de l'efficacité moyenne des stations d'épuration sur longue période apparaît tant au plan technique qu'économique (prise en compte progressive du critère production de boues par les Agences de Bassin dans l'attribution des primes pour bonne épuration versées aux maîtres d'ouvrages).

Par ailleurs, si les stations d'épuration produisent en permanence des boues, les possibilités d'évacuation de cette production sont discontinues et périodiques. Cet état de fait conduit à la nécessité d'une gestion des boues appropriée.

C'est pourquoi sont rassemblés ci-après les résultats des connaissances acquises sur les productions de boues et le fruit de l'expérience des SATESE et du CEMAGREF en matière de gestion des boues.

---

1- Les participants au groupe de travail ont été les SATESE 03, 12, 22, 31, 43, 44, 58, 71, 80, l'A.R.P.E. (04,05, 13, 83, 84), l'ORCAT (08, 10, 51, 52) et les Divisions Qualité des Eaux de LYON et PARIS du CEMAGREF. Rédaction finale sous la responsabilité des SATESE 03, 12, 39, 44, 80, A.R.P.E., ORCAT et du CEMAGREF LYON et PARIS.

# **I - PRODUCTION DE BOUES**

## **1.1.- INTRODUCTION**

La quantité de boues évacuées d'une station d'épuration constitue à l'évidence un critère de la qualité de l'épuration des eaux dès lors qu'elle peut être rapportée au flux à traiter, la proportionnalité entre charge polluante éliminée et boues produites étant établie.

L'utilisation d'un tel critère pour quantifier l'efficacité d'une station suppose toutefois que soient résolus différents problèmes dont la pratique nous a enseigné qu'ils ne sont pas très aisément résolus.

Ainsi est-il nécessaire de connaître :

- les flux de matières polluantes à traiter
- la production "réelle" de boues
- la production théorique de boues en fonction de la nature de l'effluent et de la filière d'épuration en cause.

## **1.2.- LES FLUX DE MATIERES POLLUANTES**

On rapportera la production de boues, estimée annuellement, à la charge elle aussi estimée annuellement. Cette charge sera appréciée sur les paramètres représentatifs du carbone : DBO et DCO, ce deuxième critère étant d'autant plus important à calculer que les incertitudes qui s'y rapportent sont moins élevées que celles afférant à la DBO.

Dans le cas des effluents domestiques ou urbains à dominante domestique, la base de l'estimation des charges annuelles doit être le résultat d'une mesure sur 24 heures au moins, par temps sec, hors période de variations importantes de population.

En dehors des cas où une accumulation de résultats permet de cerner la réponse du réseau aux diverses situations météorologiques, ce qui, couplé à une analyse de la pluviométrie annuelle, apporte des gains de précision appréciables, la charge annuelle pourra être calculée comme proposé en annexe n° 1.

Dans le cas moyen, elle peut être estimée à :

$$365 \times 1,1 \times \text{charge en DBO de temps sec.}$$

## **1.3. RAPPEL : PRODUCTION THÉORIQUE DE BOUES**

*La quantité journalière  $\Delta S$  de boues produites dans un système de boues activées s'évalue classiquement par la formule suivante, déduite du modèle proposé par ECKENFELDER :*

$$\Delta S = a_m L_e - b S_v + S_{min} + S_{dur} - S_{eff} \quad (1)$$

$L_e$  est la masse de  $DBO_5$  éliminée par jour (kg  $DBO_5/j$ )

$S_v$  est la masse de boues organiques (ou volatiles) présente dans le système (kg de matières volatiles en suspension : MVS)

$S_{min}$  est la masse de matières minérales en suspension apportées journalièrement par l'effluent brut

$S_{dur}$  est la masse de matières organiques en suspension difficilement biodégradables (cellulose par ex.) apportées journalièrement par l'effluent brut. On considère que les matières en suspension difficilement biodégradables représentent environ 30 % des matières volatiles en suspension.

## IV - CONCLUSIONS

La production de boues est un critère d'appréciation du fonctionnement des stations d'épuration qui s'impose du fait de son caractère intégrateur sur de longues périodes. La mesure en est toutefois délicate, les causes d'incertitude étant nombreuses.

Les principaux résultats acquis concernent :

- la production déclarée par les exploitants : 0,44 kg MES/kg DBO éliminé
- la production mesurée "en routine" par les SATESE sur des stations supposées ne pas perdre de boues : 0,56 kg MES/kg DBO éliminé
- la production mesurée avec des précautions maximales (boues activées en aération prolongée sur effluents domestiques - pertes de boues totalement exclues) : 0,8 kg MES/kg DBO éliminé.

Les difficultés des mesures ont conduit à mettre en relief quelques points méthodologiques selon les différents types de contrôle possibles.

- La gestion des boues doit être optimisée pour préserver la qualité du traitement des eaux et donc de la protection des milieux récepteurs.

L'expérience de la gestion des flux de boues dans les stations conduit à des recommandations en matière de conception, de matériel et de réglage des divers postes recirculation, extraction, stockage. Ces recommandations peuvent induire des surcoûts non négligeables (séparation des fonctions d'épaississement et de stockage liquide par exemple) qui se justifient pleinement dans le mouvement actuel de renchérissement de l'extraction-valorisation des boues, poste primordial pour le bon fonctionnement des stations d'épuration.

Ce renchérissement est loin d'être arrivé à son terme dans la mesure où l'équilibre financier de la valorisation, pour l'agriculteur, n'est encore que rarement atteint et où le coût des autres solutions (mise en décharge, incinération) n'a pas atteint son maximum prévisible.

Enfin, l'existence du groupe de travail SATESE-CEMAGREF, constituant un réseau d'échange d'informations techniques et valorisant les expériences locales, a été ressentie en soi comme un point très positif, au moins par les participants directs.

C'est pourquoi il a été décidé de reconduire l'expérience, dans le même esprit de valorisation du savoir-faire issu de la pratique de terrain, sur d'autres sujets techniques et en renouvelant dans une large mesure la composition du "groupe de travail".

Le document suivant devrait porter sur les "détails de conception, les équipements et dispositifs facilitant l'exploitation et améliorant l'efficacité des stations d'épuration".