

DOMAINE D'APPLICATION

Conseillé 30 - 1000 EH₅₀

Observé 30 - 500 EH₅₀

VOLET TECHNIQUE

1 PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

1.1 PRINCIPE

Le décanteur digesteur assure, dans deux compartiments séparés, la **décantation** des matières en suspension et la **digestion** anaérobie de la fraction organique des boues décantées.

La digestion (ou fermentation) est plus ou moins avancée selon le temps de séjour des particules solides décantées.

Il existe des décanteurs horizontaux et des décanteurs verticaux.

1.2 UTILISATION

Cette filière peut être une filière complète de traitement si le niveau de rejet requis est D1 (avec un dégrillage et un dessablage en amont) mais il peut aussi correspondre à un traitement primaire (notamment pour les filières à culture fixée sur supports fins).

2 CONCEPTION.

2.1 GENERALITES

Cet ouvrage correspond surtout à un bon traitement primaire pour les filières sensibles au colmatage à l'aval (notamment celles sur support fin).

2.2 LA CONCEPTION AU FIL DE L'EAU...

2.2.1 Prétraitement.

2.2.1.1 [Dégrillage \(Obligatoire pour les communes de plus de 200 EH - arrêté du 21 juin 1996 – article 22\).](#)

Il est habituellement constitué d'une grille statique associée à un canal de by-pass.



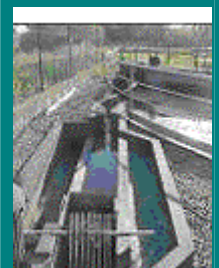
Peut être aussi aménagé avec un système mécanique auquel on adjoint un compacteur; cela limite les contraintes d'exploitation, réduit les nuisances et préserve la propreté.

2.2.1.2 [Dessablage – Canal de mesures – Déversoir d'orage](#)

Améliorations utiles

Pour ne pas gêner son fonctionnement, le décanteur-digesteur ne doit pas recueillir de sable. Il est donc conseillé d'installer l'infrastructure suivante :

- Ouvrage longitudinal combiné, installé à l'aval du dégrillage, constitué, pour le cas d'un réseau unitaire et alimentation gravitaire, d'un réservoir à sable, d'un canal venturi calibré au débit maximal admissible et d'une lame déversante exutoire



- En présence d'un refoulement, avec débit de pompe calibré, la fonction déversoir sera supprimée. Avec un réseau séparatif, seul le canal de comptage sera conservé

2.2.2 Décanteur - Digesteur.

Une nette séparation physique (paroi) entre la zone de décantation et la zone de digestion anaérobie est indispensable.



Il est recommandé d'ajouter un système d'écumage manuel et d'extraction des flottants.

Les matériaux utilisés doivent résister à la corrosion générée par la septicité.

Il est nécessaire d'avoir une bonne accessibilité à l'ouvrage pour le curage.

L'installation d'un système de reprise des boues doit être prévue en fond de trémie.

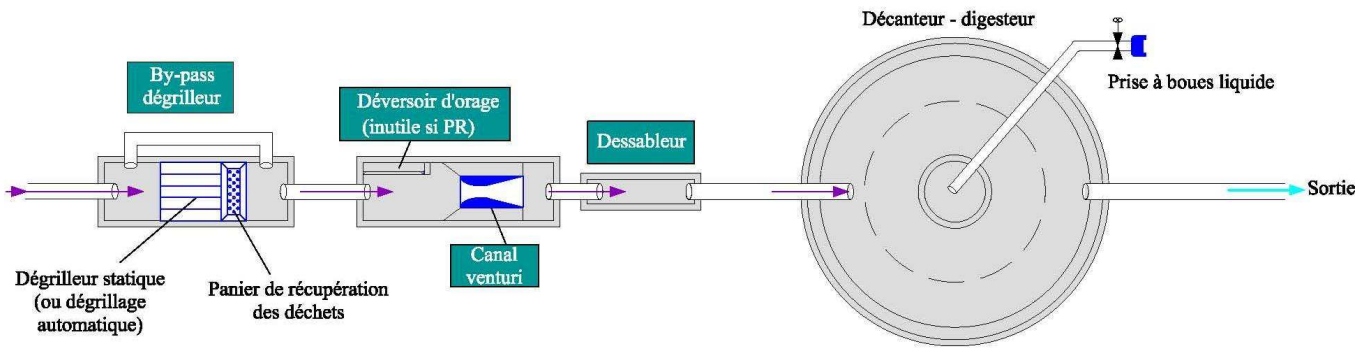
La vidange est à réaliser 2 fois par an (dès que le compartiment de digestion est rempli aux 2/3). **Ne jamais vidanger complètement l'ouvrage** (laisser un talon de boues digérées d'environ 10%).

Une ventilation doit être prévue pour éviter la formation d'H₂S et limiter les odeurs.

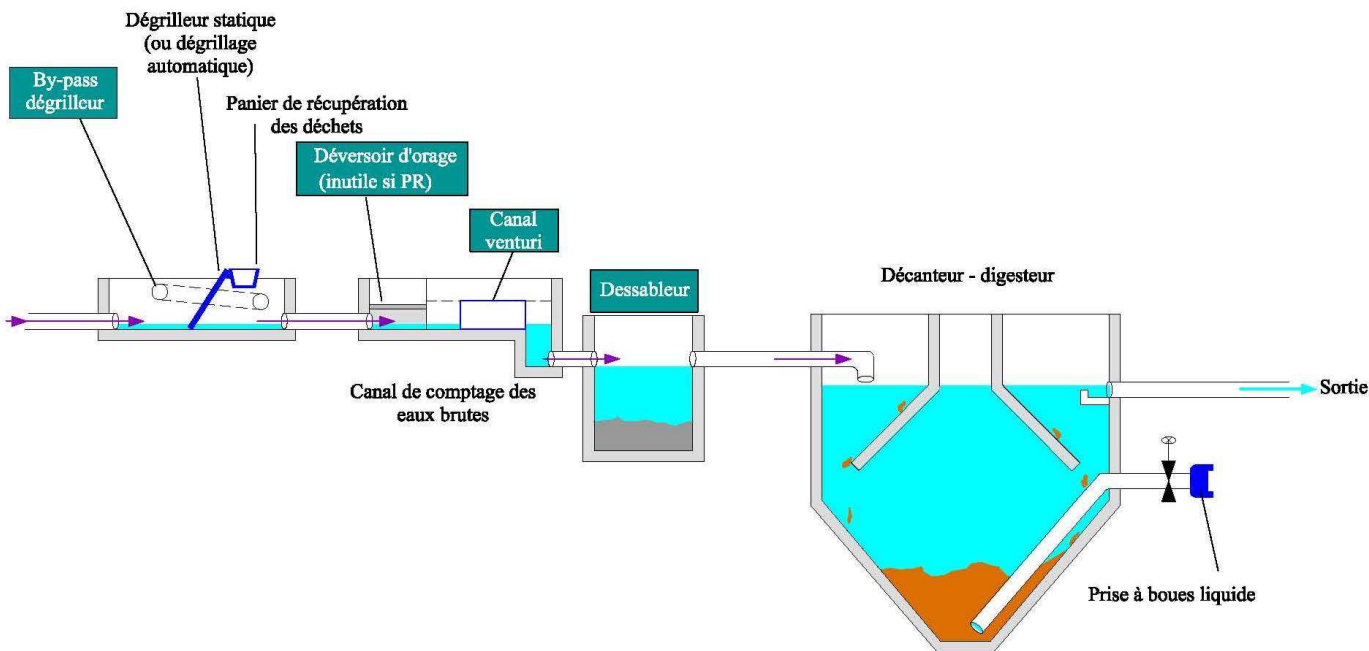
Pour les décanteurs horizontaux, le manque de séparation entre la zone de décantation et la zone digestion limite l'efficacité avec un effluent de sortie plus septique.

2.3 SCHÉMA SYNOPTIQUE

2.3.1 Vue de dessus



2.3.2 Vue en coupe



2.4 LES POINTS-CLES DU DIMENSIONNEMENT

Paramètres	Unité	Valeurs standard ⁽¹⁾	Valeurs préconisées ⁽²⁾
Prétraitement			
Espacement barreaux dégrillage	cm	3 (rétention efficace + colmatage normal)	3
Décanteur-digesteur			
Vitesse ascensionnelle de décantation	m/h	1 à 1,5	1 à 1,5
Temps de séjour maximal	h	1,5 à 2	1,5 à 2
Volume utile du décanteur	l/EH	20 à 45	45
Pente du décanteur	°	>55	> 55
Volume du digesteur	l/EH	10 à 150	150
Pente du digesteur	°	30	/

⁽¹⁾Valeurs tirées de la bibliographie.

⁽²⁾Valeurs résultant de l'observation du fonctionnement des installations du bassin Rhin-Meuse.

2.5 PRINCIPAUX DYSFONCTIONNEMENTS OBSERVES

Dysfonctionnement	Cause	Solution
- Perte de qualité de l'effluent de sortie	- Digesteur rempli	- Extraire les boues
- Présence de matières en suspension dans l'effluent de sortie	- Digesteur rempli	- Curer l'installation plus fréquemment
	- Surcharge hydraulique	- Eliminer les eaux claires parasites
	- Courts-circuits hydrauliques	- Limiter efficacement le débit admissible
- Odeurs	- Ventilation inefficace	- Rétablir le circuit hydraulique d'origine
		- Installer une ventilation forcée plus performante - Installer des cartouches de charbon actif pour traiter l'air vicié
- Enrobage du support à l'aval (si le décanteur digesteur est utilisé en tant que traitement primaire)	- Dégraissage inefficace	- Déplacer ou allonger la cloison siphonide
	- Extractions des graisses trop espacées	- Vérifier les caractéristiques de l'effluent d'entrée (température, pH, etc.) - Augmenter la fréquence des extractions

3 CONDITIONS D'ADAPTATION DU PROCÉDE

<i>Caractéristiques du réseau d'assainissement</i>			
Type de réseau	séparatif	Oui	
	unitaire	si le décanteur est dimensionné sur la base du débit de pointe de temps de pluie	
<i>Caractéristiques qualitatives et quantitatives de l'influent</i>			
Nature	domestique	Oui	
	non domestique	Non (solubilisation à pH faible ou température élevée)	
Variation de débit supérieure à 300 % du débit moyen de temps sec		Non	
Variation de charge organique supérieure à 50 % de la charge organique nominale		Oui	
Concentrations limites (mg/l)	Minimum	Maximum	
	DBO ₅	60	700
	DCO	150	1500
	MES	60	700
	NK	15	150
	PT	2,5	20
Taux de dilution admissible permanent (%)	minimal	0 %	
	maximal	200 % (sous réserve de capacité hydraulique suffisante)	
<i>Caractéristiques du site d'implantation</i>			
Contrainte d'emprise foncière		0,01 à 0,05 m ² /EH ₆₀	
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances olfactives		Médiocre (amoindri avec un ouvrage couvert)	
Procédé adapté à un site sensible aux nuisances sonores		Oui	
Procédé adapté à un site ayant une contrainte paysagère		Oui avec un ouvrage enterré, médiocre sinon	
Portance du sol nécessaire		Forte génie civil	
<i>Caractéristiques qualitatives de l'eau traitée</i>			
Efficacité de l'élimination de la pollution carbonée		Médiocre DBO ₅ : 30 % - 200-300 mg/l DCO : 30 % - 500-700 mg/l	
Efficacité de l'élimination de la pollution en matières en suspension		Acceptable 50 % - 200 mg/l	
Efficacité de l'élimination de la pollution azotée en NK		Nulle 0 % - 100 mg/l	
Efficacité de l'élimination de la pollution azotée en NGL		Nulle 0 % - 100 mg/l	
Efficacité de l'élimination de la pollution phosphorée		Nulle 0 % - 15 mg/l	
Efficacité de l'élimination bactériologique (E. Coli)		Nulle 0 unités log	

4 PERFORMANCES

Objectif (circulaire du 17/02/97) : D1

Source : Pour vérifier le fonctionnement des décanteurs-digesteurs, il a été décidé de ne prendre en compte que les stations construites après 1990. Une seule installation est dans ce cas. Par contre, aucune donnée chiffrée (débit, charges, concentrations) n'a pu être fournie pour cette station. Il n'est donc, dans l'état, pas possible de valider les objectifs en rendements. Cela étant, d'autres installations plus anciennes ont fait l'objet de nombreux contrôles avec les résultats suivants :

	RENDEMENT EPURATOIRE PAR PARAMETRE (%)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées ¹	30	30	50	/	/	/
Valeurs observées ²	30	30	50	0	0	0

	CONCENTRATION MINIMALE DE L'EAU TRAITEE PAR PARAMETRE (mg/l)					
	DBO ₅	DCO	MES	NK	NGL	PT
Valeurs annoncées ¹	/	/	/	/	/	/
Valeurs observées ²	200-300	500-700	200	100	100	15

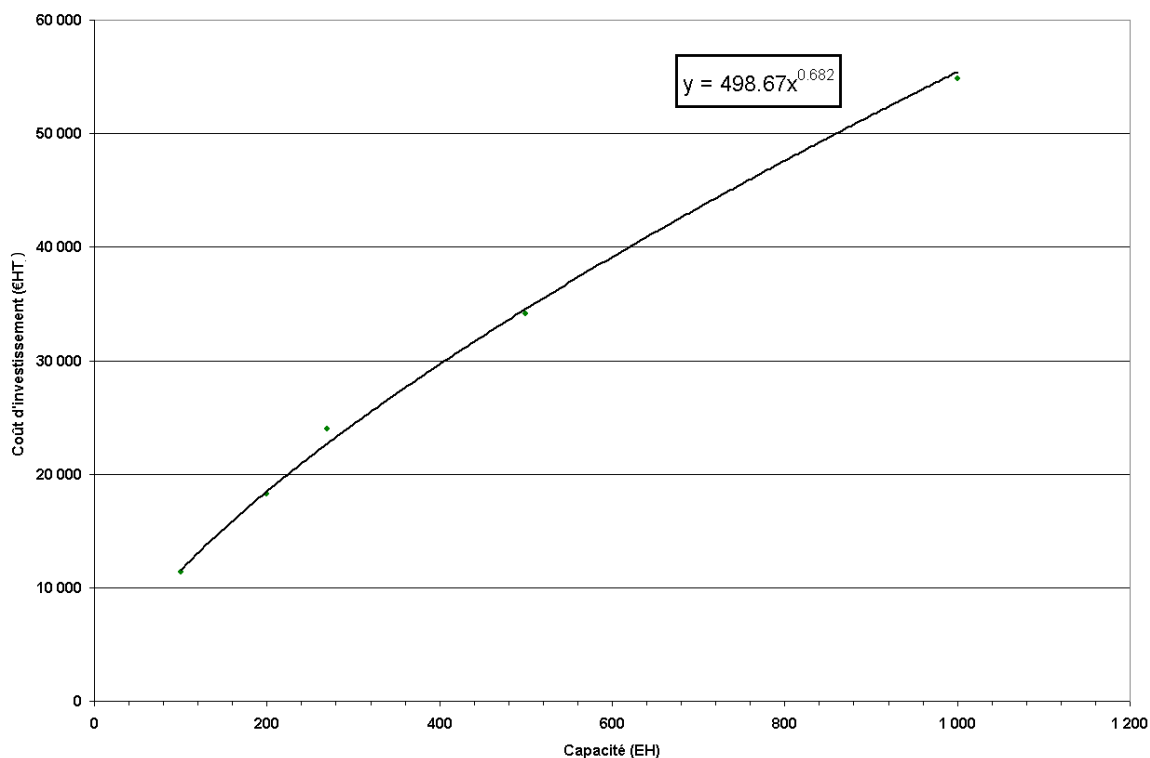
Le décanteur-digesteur n'assure aucun traitement de la pollution azotée, phosphorée et microbiologique. Il permet simplement une ammonification de l'azote organique.

VOLET FINANCIER

1 COUT D'INVESTISSEMENT

Source : 1 DGD d'une station d'épuration du bassin Rhin-Meuse et CEMAGREF (Méthodologie et analyse des coûts d'investissement et d'exploitation par unité fonctionnelle)

Hypothèses : - 10 % de frais divers inclus
- Valeur actualisée 2006



¹ Performances annoncées par les constructeurs ou mentionnées dans la bibliographie

² Moyenne des performances observées sur les installations du bassin Rhin-Meuse sur les années 2000 à 2005

2 COÛT DE FONCTIONNEMENT ANNUEL THEORIQUE

Source : Observations SATESE 57

Hypothèses : - taux de charge 100 %

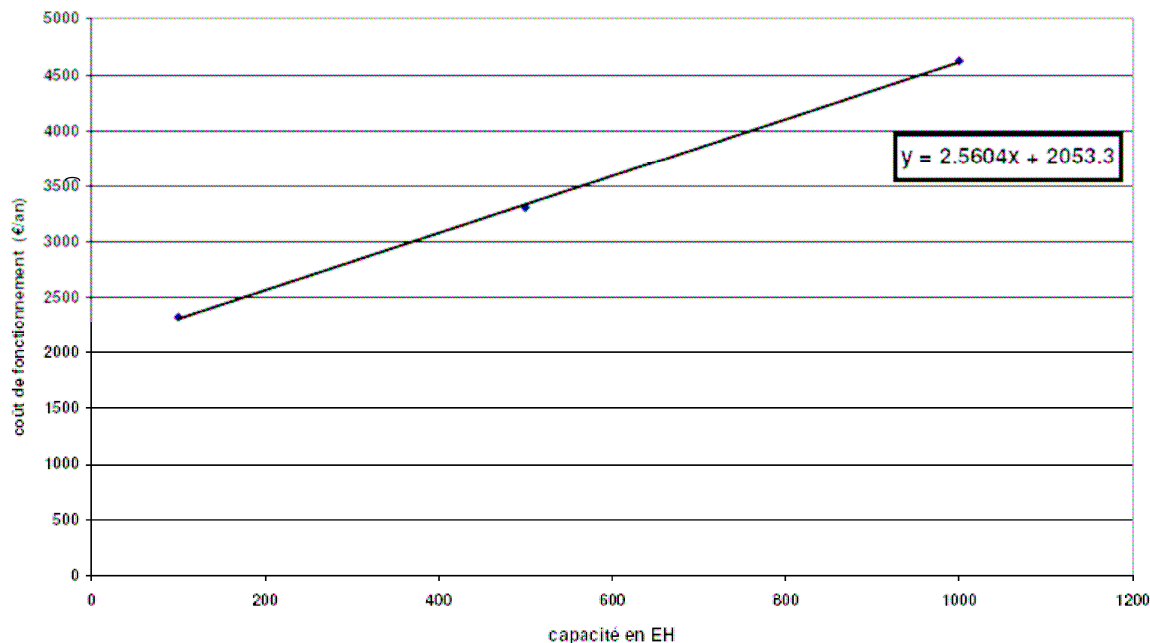
- prix hors frais d'achat de matériel au titre de l'entretien et du renouvellement

Le coût d'exploitation annuel théorique intègre les frais de main d'œuvre, les frais énergétiques liés au processus de traitement et les frais d'extraction et valorisation en agriculture des boues d'épuration liquides dans un rayon de 5 km autour de la station d'épuration. Ce coût ne comprend pas les frais financiers d'investissement (remboursements d'emprunts) et de renouvellement (amortissements et provisions).

2.1 DESCRIPTION DES OPERATIONS D'EXPLOITATION

Capacité (EH)	100 EH				500 EH			1000 EH			
Opération	Coût horaire €/h	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	Fréquence	Temps (h)	Coût annuel	
Poste de relèvement											
Visite et entretien	18	1 fois / sem	0,25	234	1 fois/sem	0,25	234	1 fois/sem	0,25	234	
Prétraitements											
Dégrillage	18	2 fois / sem	0,17	318	2 fois / sem	0,17	318	2 fois / sem	0,17	318	
Dessablage	18	2 fois / sem	0,17	318	2 fois / sem	0,17	318	2 fois / sem	0,17	318	
Décanteur Digesteur											
Elimination des flottants	18	1 fois / sem	0,25	234	1 fois / sem	0,25	234	1 fois / sem	0,25	234	
Décohésion du chapeau	18	1 fois/sem	0,08	75	1 fois/sem	0,10	94	1 fois/sem	0,25	234	
Canal de sortie											
Nettoyage	18	1 fois/mois	0,25	54	1 fois/mois	0,25	54	1 fois/mois	0,25	54	
Divers											
Inspection générale	18	2 fois / sem	0,17	318	2 fois / sem	0,17	318	2 fois / sem	0,17	318	
Entretien des abords	18	8 fois / an	2,00	288	8 fois / an	3,00	432	8 fois / an	4,00	576	
Tenue du cahier de bord	18	1 fois /sem	0,17	156	1 fois /sem	0,17	156	1 fois /sem	0,17	156	
Imprévus - gros entretien											
	18	1 x / an	8,00	144	1 x / an	12,00	216	1 x / an	18,00	324	
total personnel				2 140			2 374			2 767	
Opération	Coût €/kW/h	Fréquence	conso	Coût annuel	Fréquence	conso	Coût annuel	Fréquence	conso	Coût annuel	
électricité process	0,09		400	36		2 000	180		4 000	360	
Opération	Coût €/m3	Fréquence	volum e	Coût annuel	Fréquence	volum e	Coût annuel	Fréquence	volum e	Coût annuel	
extraction + épandage boues	15	1 x / an	10	150	1 x / an	50	750	1 x / an	100	1 500	
total fonctionnement (€)				2 326				3 304			4 627
total fonctionnement / EH (€/EH)				23,3				6,6			4,6

2.2 GRAPHIQUE COUT DE FONCTIONNEMENT ANNUEL



SYNTHESE

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Absence de septicité de l'effluent traité	Efficacité limitée
Bonne stabilisation des boues	Peu adapté pour les surcharges hydrauliques
Exploitation aisée	Risque d'odeurs
Faibles coûts d'investissement et d'exploitation	Contrainte de génie civil en cas de faible portance du sol
	Grande hauteur donc inesthétique