



L'Assainissement Non Collectif:

Les techniques actuelles

Vivien DUBOIS

Pour mieux
affirmer
ses missions,
le Cemagref
devient Irstea



www.irstea.fr



L'Assainissement Non Collectif

Techniques

Les techniques réglementaires par arrêté:

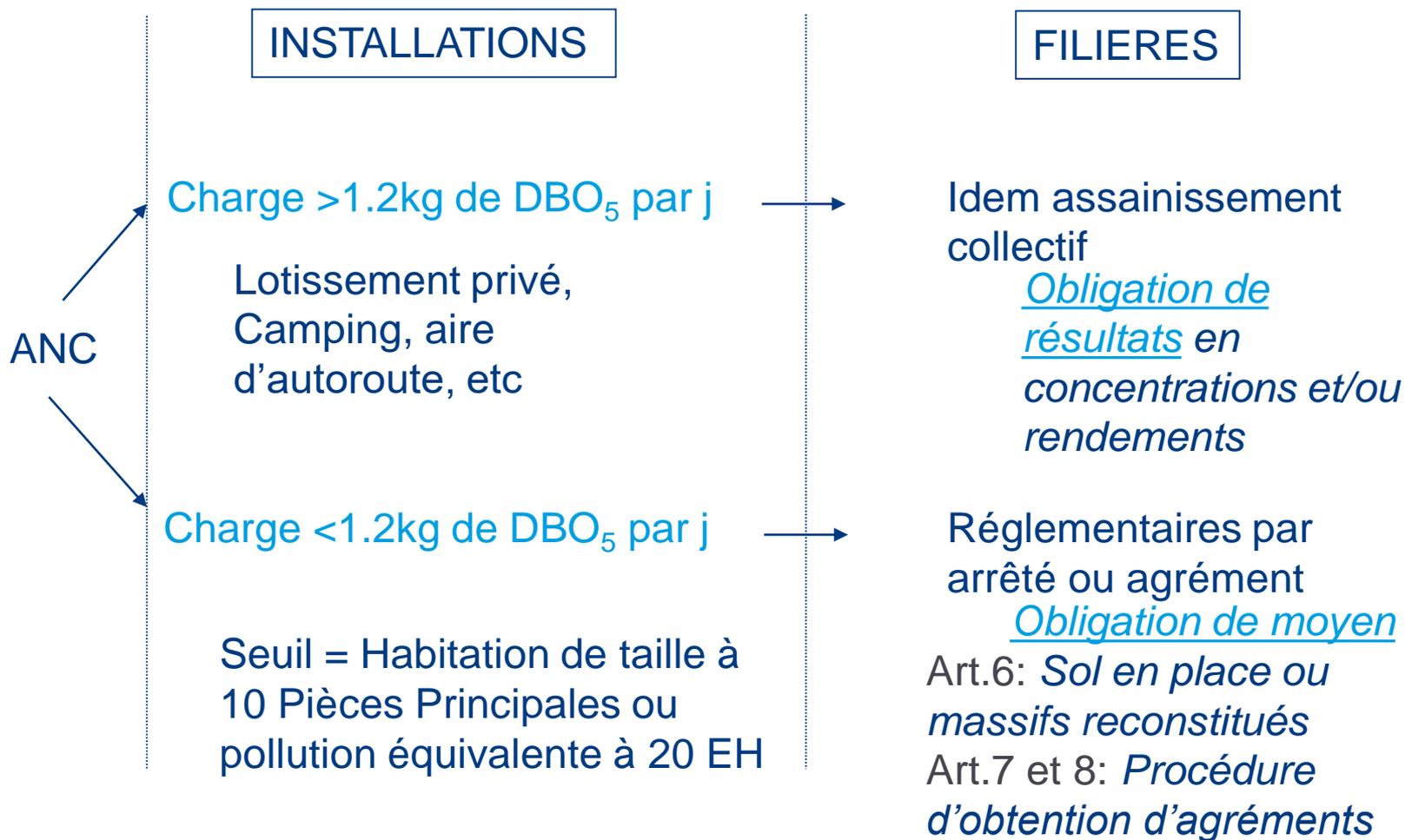
norme XP DTU 64.1

Les techniques réglementaires par agréments:

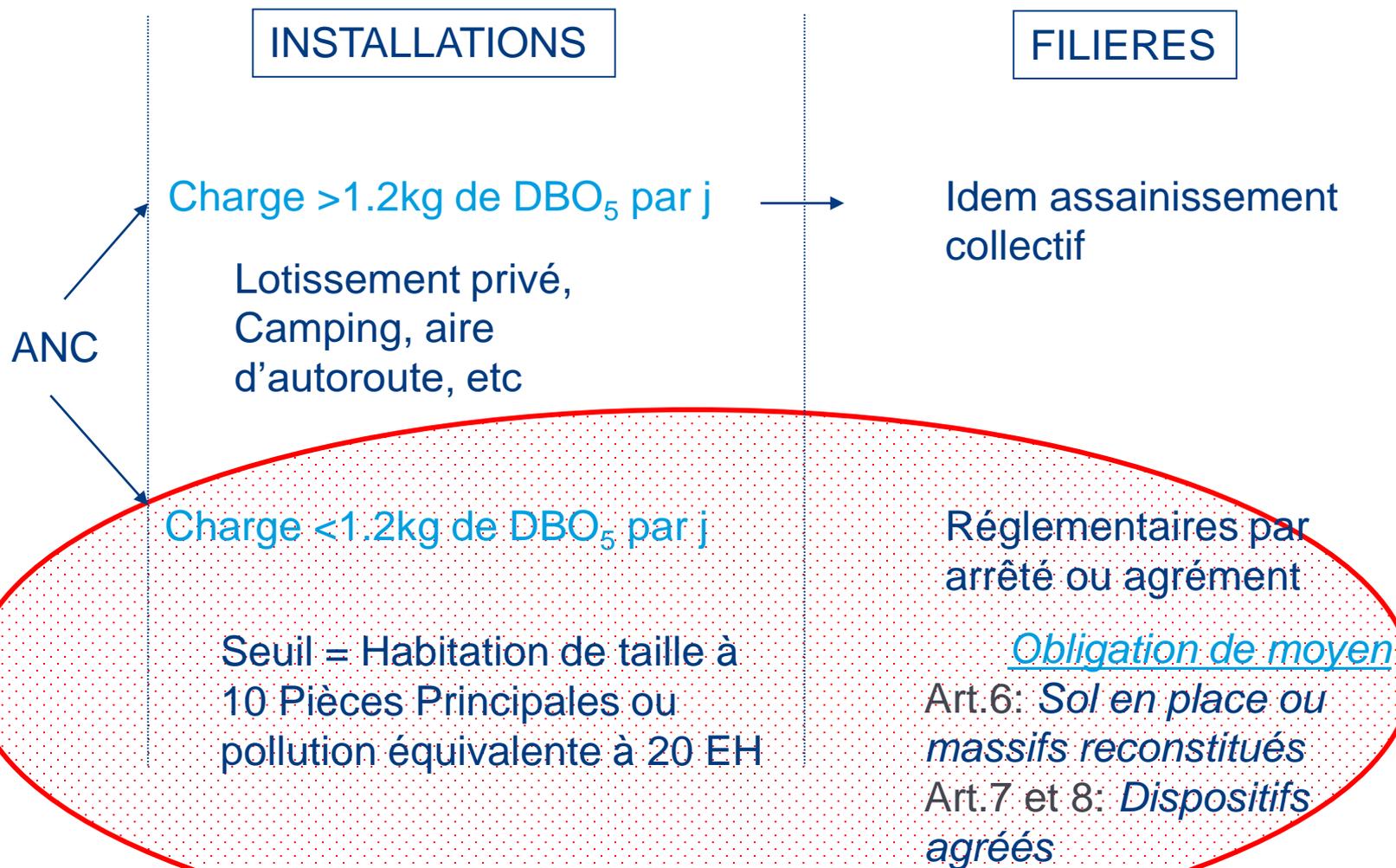
les questions techniques?



Réglementation



Réglementation



Marquage CE/Agréments

	durée essai	nombre de valeurs	expression résultats	valeurs seuils maxima	valeurs rédhibitoires
Marquage CE	38 s	20 obtenues à charges nominales	Moy exprimée en rendements	Absence	
Agrément Art 7	44 s	44	90 % des 44 valeurs < aux seuils maxima	MES 30mg/L	MES 85mg/L
Agrément Art 8	38 s = essai CE	16 obtenues pour $300 < \text{DBO}_5 \text{ entrée} < 500 \text{mg/L}$	90% des 16 valeurs < aux seuils maxima	DBO_5 35mg/L	DBO_5 50mg/L



Les Filières

- Filières réglementaires (Art 6)
 - 5 filières
 - « Les Toilettes sèches »

- Filières réglementaires par agréments (Arts 7 et 8)
 - 26 agréments parus en 2010
 - 25 agréments parus en 2011
 - 8 agréments parus en 2012
 - A l'heure actuelle plus de 350...

Processus épuratoires aérobie



Eaux usées + Bactéries → Boues + Eau Traitée
oxygène O_2





L'Assainissement Non Collectif

2 Techniques

Les techniques réglementaires par arrêté:

norme XP DTU 64.1

Les techniques réglementaires par agréments:

les questions techniques?





Réglementation

Arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1.2 kg/J de DBO₅: (NOUVEL Arrêté, parution 25 Avril 2012)

Section 1: Installation avec traitement par le sol en place ou par un massif reconstitué

Art .6.-

Un dispositif de prétraitement.....

Un dispositif de traitement utilisant le sol

Peuvent également être installés les dispositifs de traitement utilisant un massif reconstitué.....:

Sables et graviers.. selon les règles de l'art....

Zéolithe

Les Toilettes sèches

« Section 5 » de la réglementation de 2009:
« toilettes sèches »

Le traitement des urines + eaux ménagères
rejoigne un dispositif de traitement

Extrait JY Peytavit, CG46



Réelle volonté de
certains particuliers!!!



Cultures fixées sur support fin

Milieu aérobie et aération naturelle

Processus: filtration associée à une dégradation de la fraction dissoute par des **bactéries fixées**

Absence de clarificateur

Contrôle du développement de la biomasse :contrôle du colmatage

Contrôle des MES amont

Contrôle des granulométries

Répartition

Critères de classement:

Matériaux: sol, sable ou zéolithe

Dimensionnement (surface le plus souvent)

Filières réglementaires par arrêté

Cultures fixées sur support fin

	Dénomination		Réglementation
Filières extensives	Epandage souterrain sur sol en place **		<20 EH
	Filtre à sable vertical **		<20 EH
	Filtre à sable horizontal <i>filière en conditions d'anoxie</i>		<20 EH
Filière compacte	Filtre à massif de zéolithe		<20 EH

** Filières décrites dans la norme expérimentale XP DTU 64-1

La Norme expérimentale XP DTU 64.1

Extrait: « **1.Domaine d'application**

*Les dispositions du présent document s'appliquent aux dispositifs de traitement des eaux usées domestiques **de maisons d'habitation individuelle jusqu'à 10 pièces principales**, et concernent les filières se composant d'ouvrages assurant la collecte, le pré-traitement, le traitement et l'évacuation des eaux usées domestiques traitées par infiltration ou par rejet vers le milieu hydraulique superficiel.*

...

En ce qui concerne la réhabilitation des installations existantes, les prescriptions du présent document peuvent être utilisées, pour autant que l'on puisse techniquement les mettre en oeuvre. »

C'est un Cahier des Clauses Techniques Type, applicable de façon contractuelle mais **modifiable**:

Introduction «**contractuellement modifiées dans des cas spécifiques**..... »,



La Norme expérimentale XP DTU 64.1

FILIERE GENERALE

prétraitement

+

choix parmi 2 familles de filières :

1: Systèmes par **Infiltration** =
TRAITEMENT + EVACUATION des eaux traitées dans le
même ouvrage

2: Systèmes par **Filtration** = uniquement le
TRAITEMENT

Filières selon XP DTU 64.1

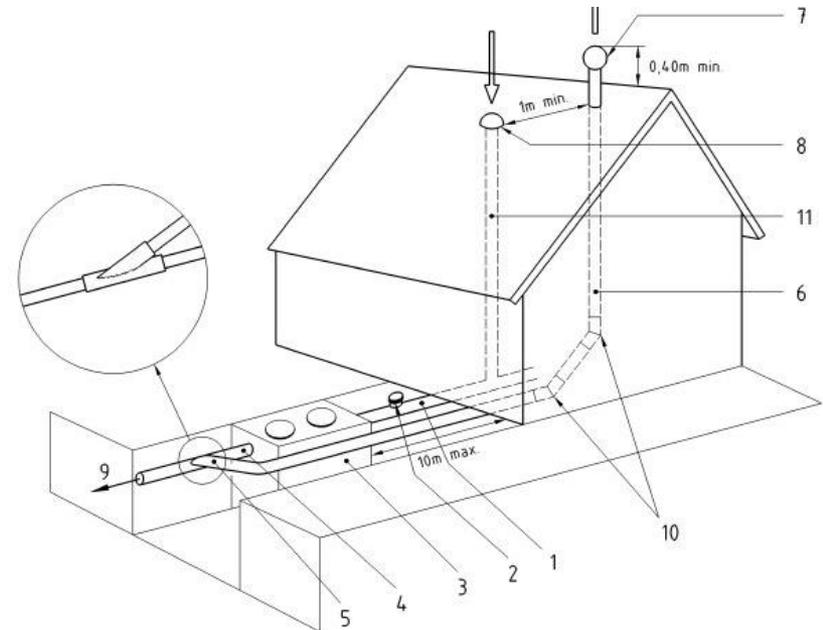
Épuration par	Techniques	Infiltration	Filtration
SOL en place	Tranchées d'épandage à faible profondeur	OUI	
	Lits d'épandage à faible profondeur	OUI	
SABLE rapporté	Filtre à sable vertical	non drainé	OUI
		drainé	
	Terre d'infiltration	OUI	

Filières selon XP DTU 64.1

Traitement préalable

anaérobie (à privilégier)
Fosse Septique
Toutes Eaux
3 m³ pour 5 PP
+ 1 m³ / PP supplémentaire

Ventilation de la FSTE !!!!

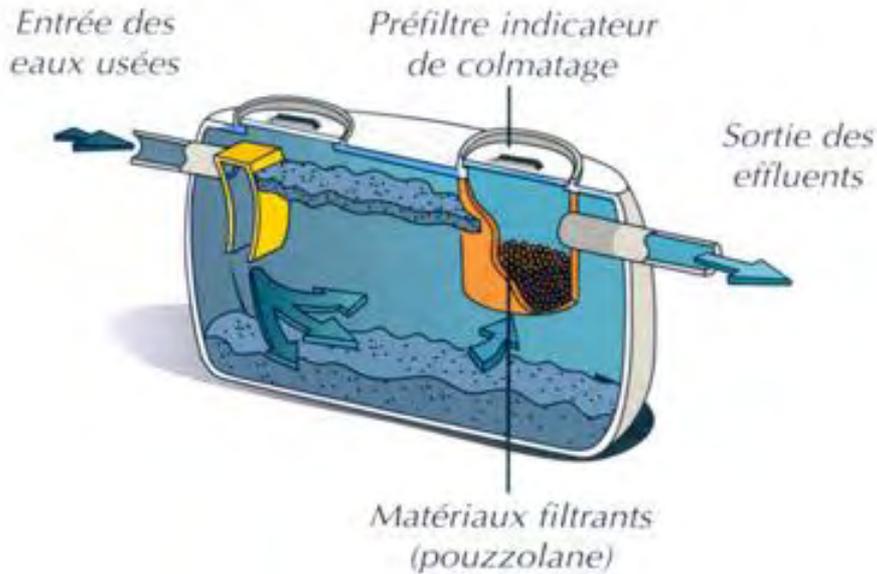


Légende

- 1 Canalisation d'amenée des eaux usées domestiques (pente de 2 % min. à 4 % max.)
- 2 Té ou boîte de branchement ou d'inspection
- 3 Fosse septique (avec préfiltre intégré ou avec un préfiltre non intégré posé en aval de la fosse septique)
- 4 Canalisation d'écoulement des eaux prétraitées (pente de 0,5 % min.)
- 5 Piquage de ventilation haute réalisé à l'aide d'une culotte à 45° positionnée au-dessus du fil d'eau
- 6 Tuyau d'extraction diamètre 100 mm min. sur toute sa longueur et sans contre-pente. Ventilation haute (passage possible à l'intérieur de l'habitation)
- 7 Dispositif d'extraction à 0,40 m au-dessus du faitage (extracteur statique ou éolien)
- 8 Dispositif d'entrée d'air (ventilation primaire) par chapeau de ventilation
- 9 Évacuation des eaux usées prétraitées (vers dispositif de traitement)
- 10 Succession de deux coudes à 45°
- 11 Colonne de ventilation primaire raccordée à l'évacuation des eaux usées domestiques (WC, lavabo, baignoire, etc.)

Figure 1 — Exemple de schéma de principe — Ventilation de la fosse septique

Principe de fonctionnement FSTE



- Au niveau physique: liquéfaction et rétention des MES, rétention des flottants et des graisses
- Au niveau biologique: digestion des boues accumulées
M O => CO₂, CH₄, H₂S et H₂O

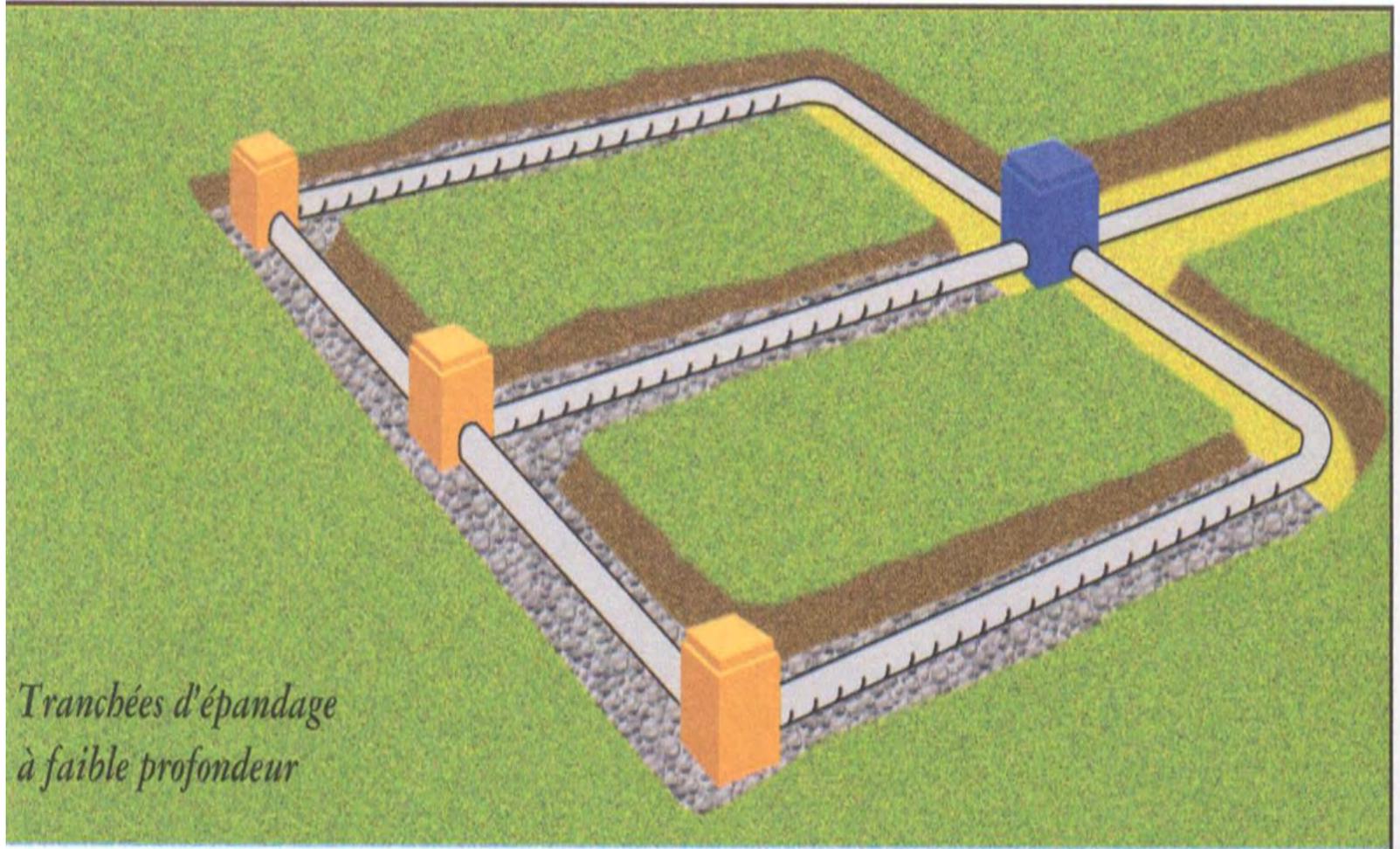
- Mécanismes de digestion: longs à mettre en place

Pour une minéralisation optimale des boues: temps de séjour des boues d'au moins 2,5-3 ans

- Rendement FSTE :
 - 30% DCO
 - 50% MES
 - 7% NTK

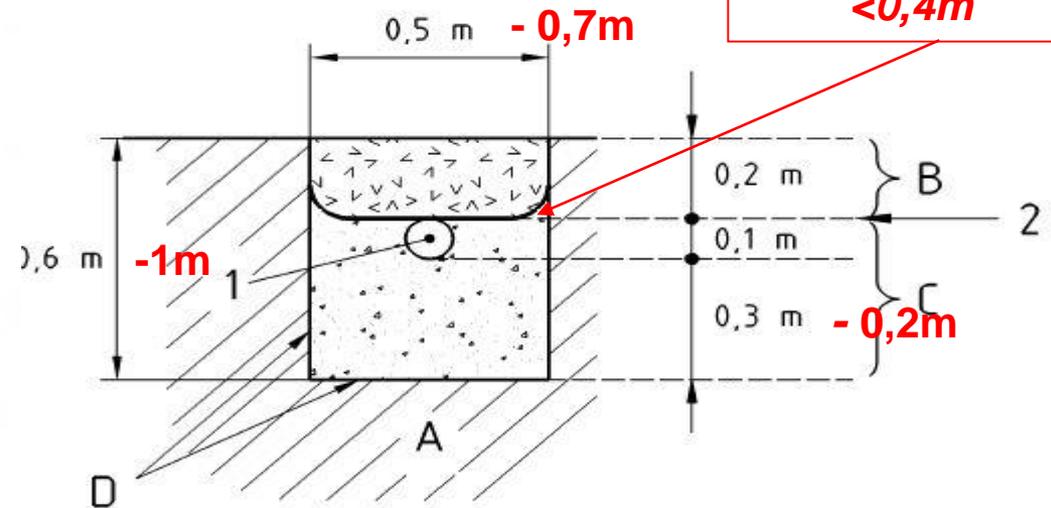
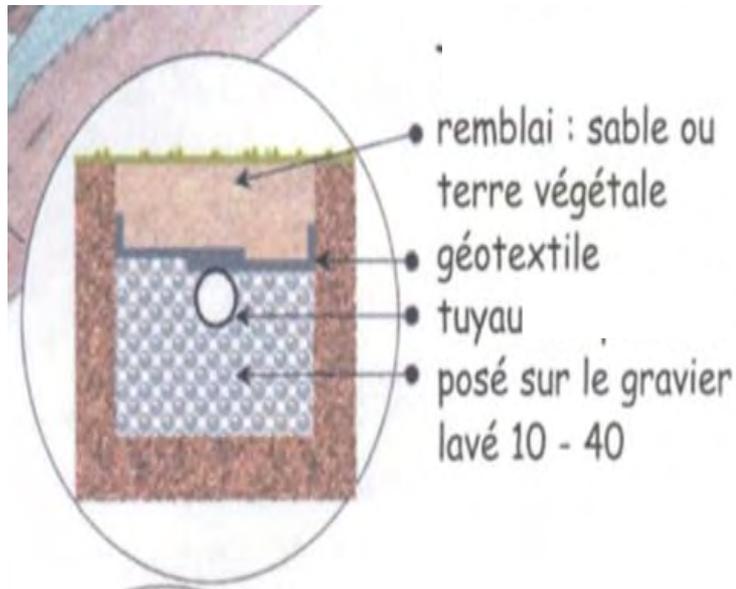
Filières selon XP DTU 64.1

Épuration par le sol en place



Filières selon XP DTU 64.1

Tranchées d'épandage (SOL)



b1) Tranchée d'épandage standard

Légende

Matériels

- 1 Tuyau d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 2 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)

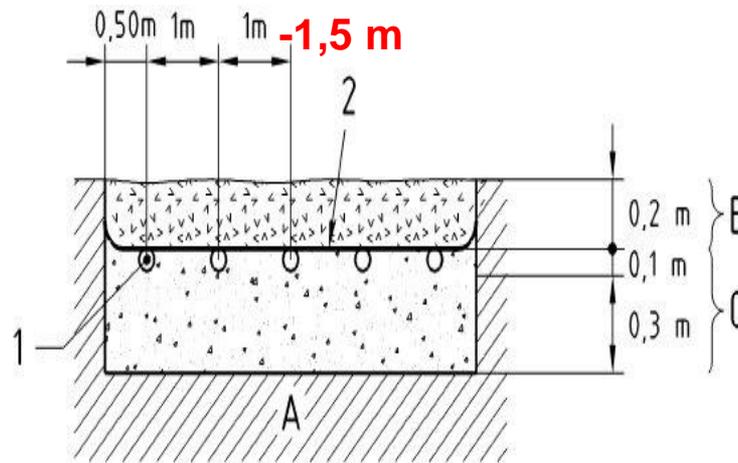
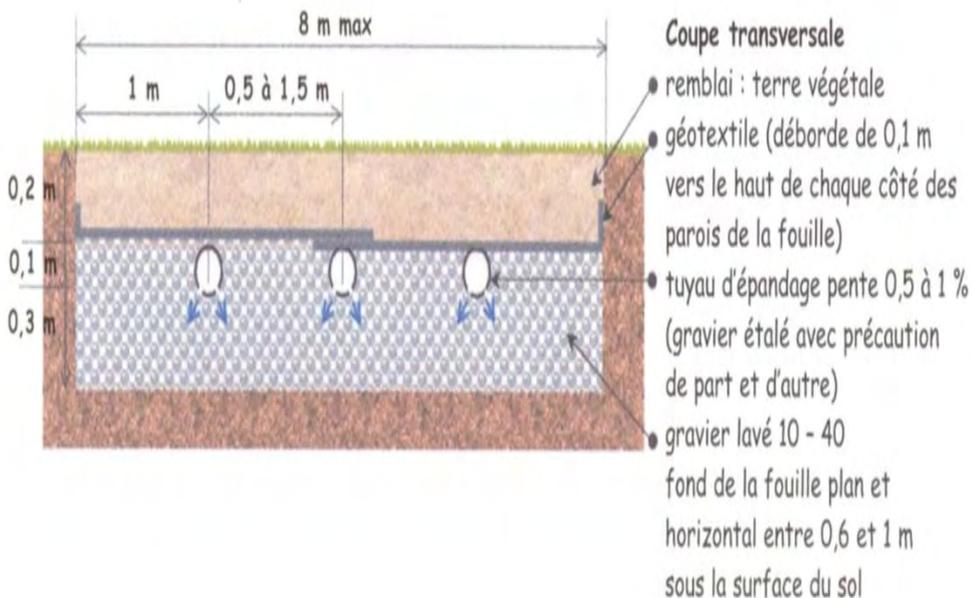
Matériaux

- A Terrain naturel
- B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
- C Gravier lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm
- D Fond de fouille et parois scarifiées sur 0,02 m

b) Coupe transversale d'une tranchée d'épandage

Filières selon XP DTU 64.1

20



Lit d'épandage (SOL)

Matériels

- 1 Tuyaux d'épandage avec fentes orientées vers le bas (pente jusqu'à 1 %)
- 2 Géotextile de recouvrement (débordement de 0,10 m min. de chaque côté)

Matériaux

- A Terrain naturel
- B Terre végétale de recouvrement (0,20 m max.)
- C Graviers lavés stables à l'eau de granulométrie comprise entre 10 et 40 mm

a) Coupe transversale

Dimensionnement Tranchées + Lit d'épandage sur sol en place

Tableau 3 — Dimensionnement des épandages

Valeur de $K^*)$ (mm/h)	6 à 15	> 15 à 30	> 30 à 50	> 50
	Très peu perméable	Perméabilité médiocre	Moyennement perméable	Sol très perméable
Jusqu'à 5 pièces principales (p.p.)	Étude particulière	Tranchées d'épandage : 80 m	Tranchées d'épandage : 50 m	Tranchées d'épandage : 45 m Lit d'épandage : 60 m ²
Au-delà de 5 p.p.	Étude particulière	Tranchées d'épandage : 16 m/p.p. suppl.	Tranchées d'épandage : 10 /p.p. suppl.	Tranchées d'épandage : 6 m/p.p. suppl. Lit d'épandage : 20 m ² /p.p. suppl.

**) Les valeurs de K sont données à l'aide du test de Porchet (test de perméabilité ou de percolation à niveau constant, mm/h).*

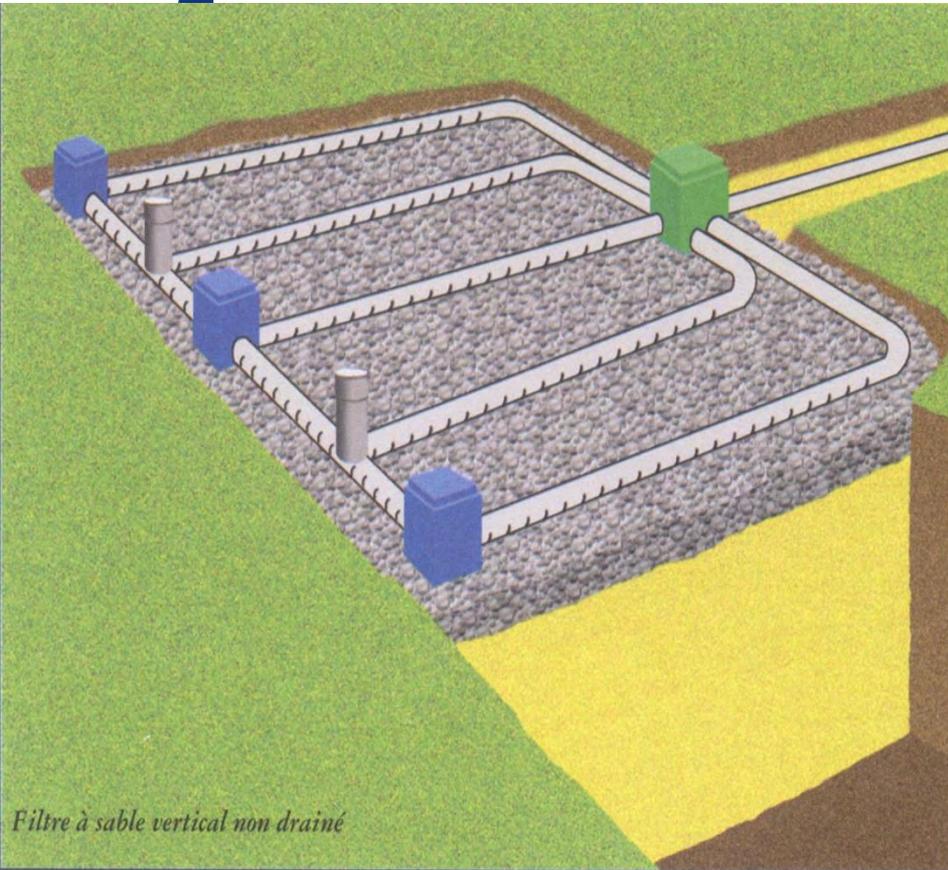
Dimensionnement = f(K:perméabilité)

Critères d'exclusion: sol fissuré ou $K < 6 \text{ mm/h}$

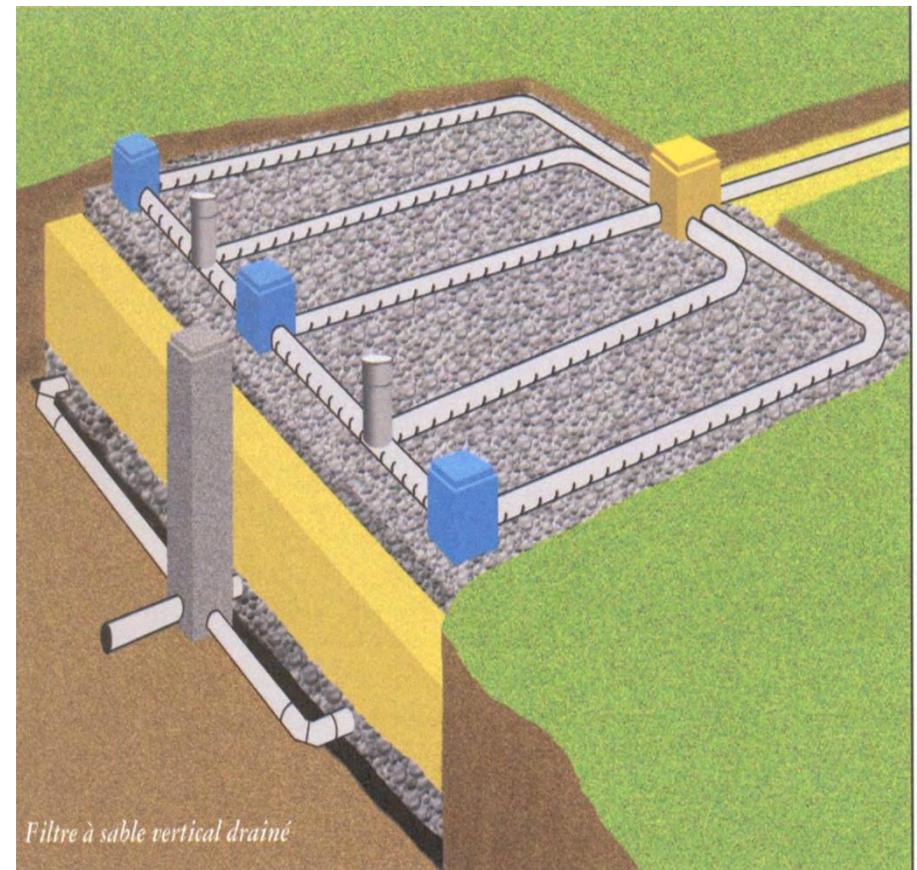
Adaptation du dim selon h_{nappe}

Filières selon XP DTU 64.1

USAGE du SABLE



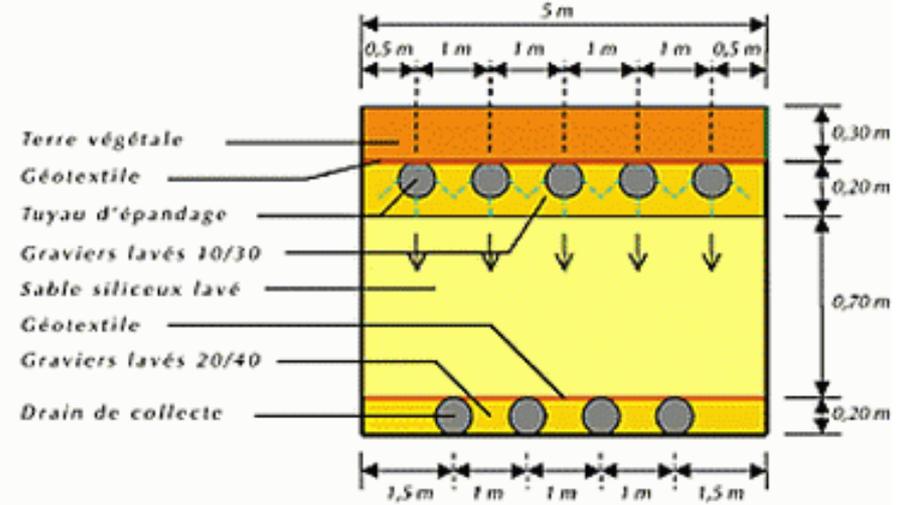
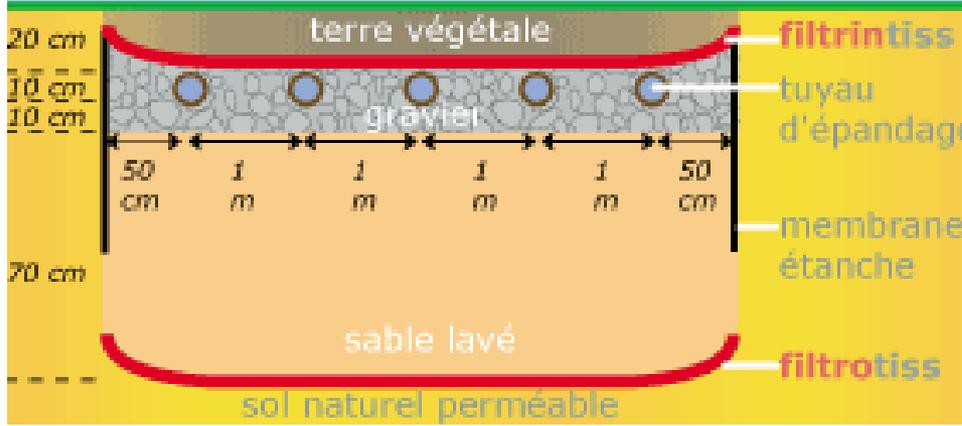
Filtre à sable vertical non drainé



Filtre à sable vertical drainé

Mise en œuvre d'un massif de sable rapporté

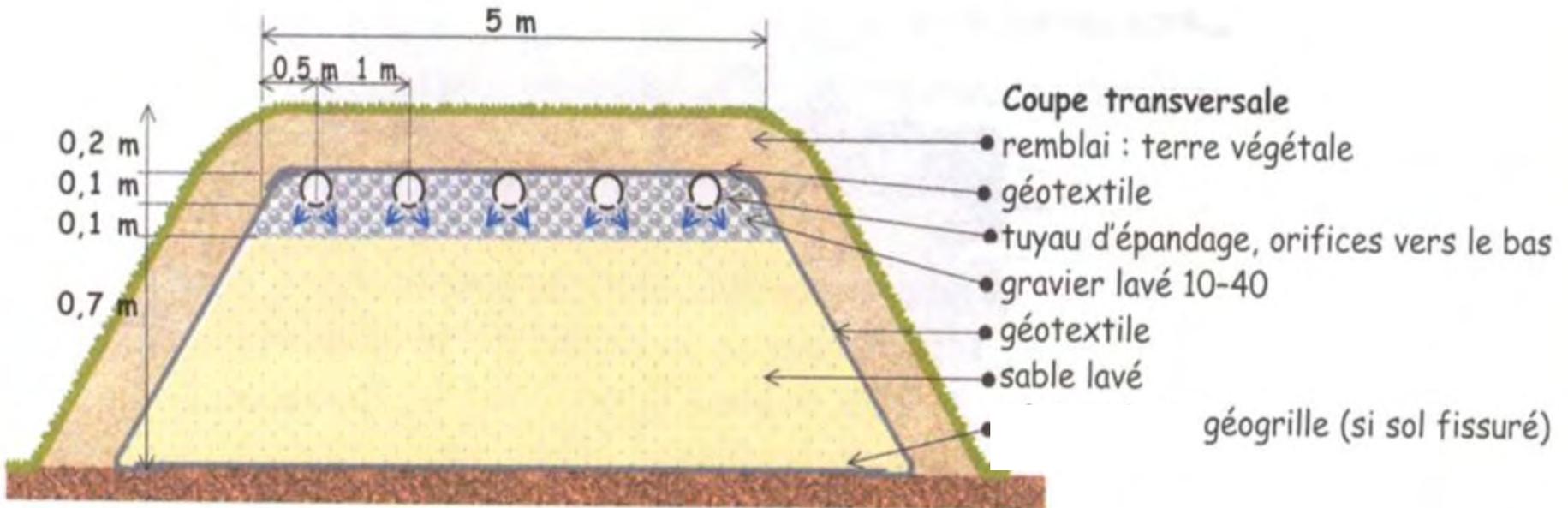
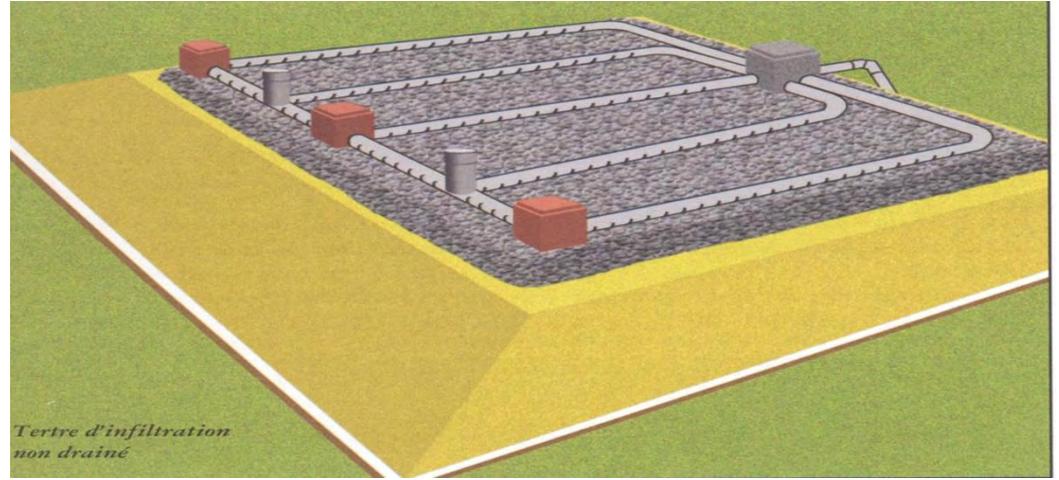
Filtre à sable vertical non drainé



Filières selon XP DTU 64.1

USAGE du SABLE

Le terre (non drainé)



Filières selon XP DTU 64.1

Dimensionnement des différents filtres garnis de
SABLE

Filière		S mini	S classique	
Filtre à sable	non drainé OU drainé	>20m ²	25m ² pour 5 pièces principales	+ 5 m ² / PP supp
Tertre (S au sommet)	non drainé		20m ² pour 4 pièces principales	
En résumé	non drainé OU drainé	>20m ²	25m ² pour 5 PP	+ 5 m ² /PP supp



Filières selon XP DTU 64.1

■ AVANTAGES

- Robustesse face aux variations de charges
- Fort pouvoir filtrant
- Peu ou pas d'électromécanique
- Pas de contact avec Eau traitée
- Traitement et évacuation simultanée sur certaines filières

■ INCONVENIENTS

- Difficulté d'évaluation des performances
- Le Colmatage sous jacent
- Emprise au sol importante
- Au moment de la mise en place « destruction » de la parcelle



L'Assainissement Non Collectif

2 Techniques

Les techniques réglementaires par arrêté:

norme XP DTU 64.1

Les techniques réglementaires par agréments:

les questions techniques





Cultures fixées sur support fin

Milieu aérobie et aération naturelle

Processus: filtration associée à une dégradation de la fraction dissoute par des **bactéries fixées**

Absence de clarificateur

Contrôle du développement de la biomasse : contrôle du colmatage

Contrôle des MES amont

Contrôle des granulométries

Répartition

Critères de classement:

Matériaux: sol, sable, zéolithe, graviers, fibres organiques, etc

Dimensionnement (surface le plus souvent)

20 m² à 1 m² (en filière compacte) pour 1 habitation de 4-5

personnes

Classement des filières

Cultures fixées sur support fin

	Dénomination	Taille	Constructeur	Arrêté ou n°d'agrément
CFSF avec roseaux	Autoepure 3000	5 EH	EPUR NATURE	2011-004
	Jardi assainissement FV+FH	5 EH	AQUATIRIS	2011-022
	Ecophyltre	4 EH	Jean Voisin	2014-007
	Recycleau	6 EH	Recycl'eau	2014-005
CFSF avec sable	Enviro Septic ES 6	6 EH	DBO EXPERT	2011-014

CFSF avec roseaux: 2 types

1: avec décantation primaire « Autoepure »



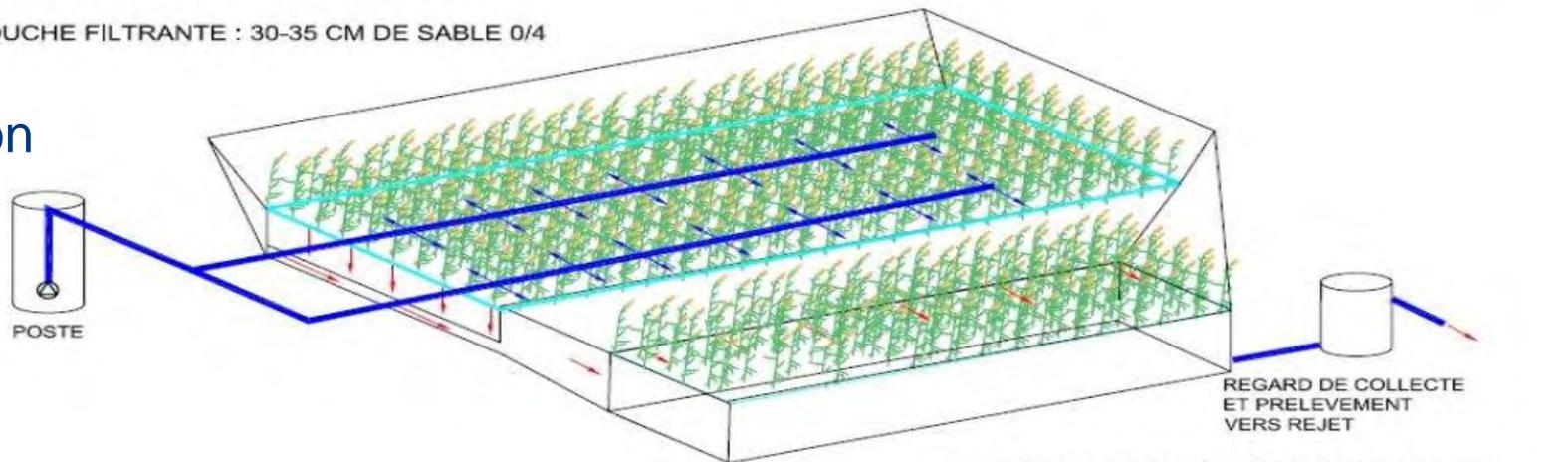
CFSF avec roseaux: 2 types

Schéma du filtre AUTOÉPUR SINT

ETAGE 1 A PERCOLATION VERTICALE

COUCHE FILTRANTE : 30-35 CM DE SABLE 0/4

1: avec
décantation
primaire



ETAGE 2 A PERCOLATION HORIZONTALE

COUCHE FILTRANTE : 60 CM DE GRAVILLONS 2/6

Il repose sur l'utilisation d'un milieu filtrant constitué

- pour la partie verticale d'une épaisseur de sable de 35 cm pour une surface de 15 m²
- pour la partie horizontale d'une épaisseur de gravillons de 60 cm pour une surface de 5 m²

CFSF avec roseaux: 2 types

2: sans décantation primaire Jardî assainissement
4 m²/hab au total (2V + 2H)

Fosse? Question hygiène: protection grille pour éviter contact avec les dépôts en surface de filtre à écoulement vertical



Grillage de grosse maille

CFSF avec roseaux: 2 types

2: sans décantation primaire Recycl'eau

3 m²/hab au total (1,7V + 1,3H)



CFSF avec roseaux: 2 types

2: sans décantation primaire Ecophyltre (Jean Voisin)
1,2 m²/hab au total



Les Filières Végétalisées FPR

AVANTAGES

Robustesse face aux variations de charges
Fort pouvoir filtrant

Gestion des boues simplifiée si EB
Peu ou pas d'électromécanique

Intégration paysagère

Réponse en demande des particuliers

INCONVENIENTS

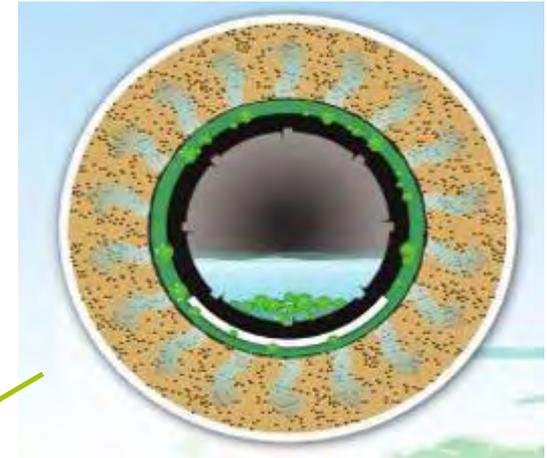
Le Colmatage

Pb Salubrité si contact avec EB

Passage régulier pour alternance alim/repos

Emprise au sol

CFSF avec Sable: Enviroseptic DBO expert



Emprise au sol équivalente au FSVD mais conduite différente donc un volume de sable moins important

Réaction biologique au sein de la conduite

Cultures fixées sur support fin: les autres matériaux



Avantage:

-Compacité

Inconvénient:

- surface filtrante < 1 m²/ EH contre 5 m² pour FS

=>intensification = risque accru colmatage



ZEC

OCHE



Ecorce de pin



Coquille de noisette



Xylit



Sable

Cultures fixées sur support grossier

Disques biologiques



Dénomination	Taille	Constructeur	Arrêté ou n°d'agrément
BIODISC BA*	5 EH	KINGSPAN	2010-022



Cultures fixées immergées

Milieu aérobie et aération forcée

Processus: dégradation de la fraction dissoute par des **bactéries fixées et libres** et séparation liquide / solide

Présence obligatoire de clarificateur

Contrôle du développement de la biomasse

Traitement amont

Dimensionnement (volume et surface du matériau support)

Critères de classement:

Matériaux

Dimensionnement

Classement des filières

Dénomination	Taille	Constructeur	Arrêté ou n°d'agrément
OXYFIX-90MB 4500	4 EH	ELOY WATER	2010-015
OXYFIX C-90 MB 6000	5 EH		2010-016
Bionest	5 EH	Bionest	2010-005
BIOFRANCE F4	5 EH	EPUR	2010-006
BIOFRANCE PLAST F4			2010-007
BIOFRANCE PLAST ROTO FA			2011-011
Bio Reaction System	5-8 EH	PHYTO PLUS Environnement	2010-010(bis) 2012-007
Monocuve Type 6	6 EH	Eauclin	2010-011
DELPHIN COMPACT 1	4 EH	DELPHIN WATER	2010-020
SIMBIOSE 4BP, 5 BIC, 5 BP	4-5EH	ABAS	2010-021, 024
Microstation modulaire XXS	4 EH	NASSAR Techno Group	2011-002
TRICEL FR6 (3000/4000)	6 EH	KMG KILLARNEY PLASTICS	2011-006, 2012-003
SEPTIZEN	5 EH	AQUITAINE BIO TESTE	2011-010
BIOKUBE	5 EH	SEBICO	2011-016
BIOXYMOP	6 EH	SIMOP	2012-001

Cultures libres « Boues activées »

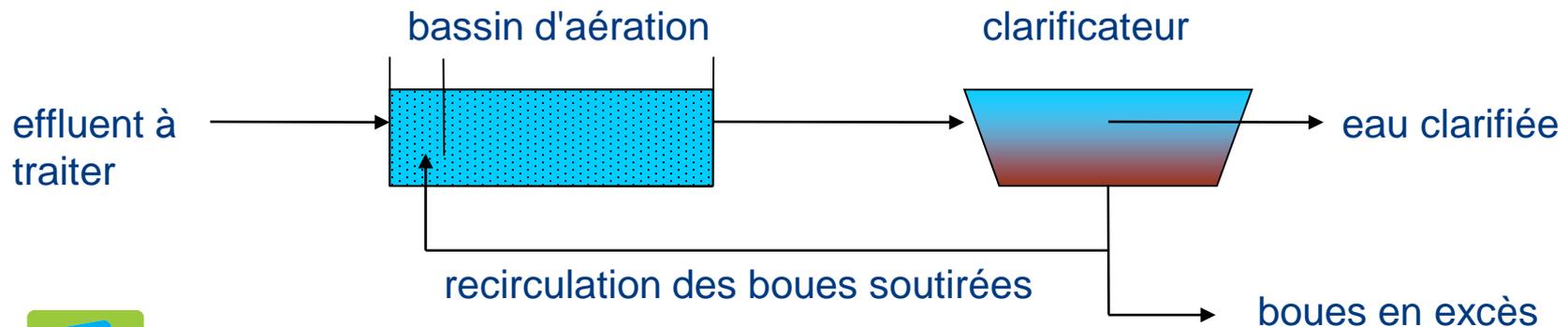
Milieu aérobie et aération forcée

Processus: dégradation de la fraction dissoute par **des bactéries en suspension (« libres »)** puis séparation liquide/solide

Présence obligatoire de clarificateur

Contrôle du développement de la biomasse par extraction régulière

Dimensionnement (volume, âge de boues)



Cultures libres

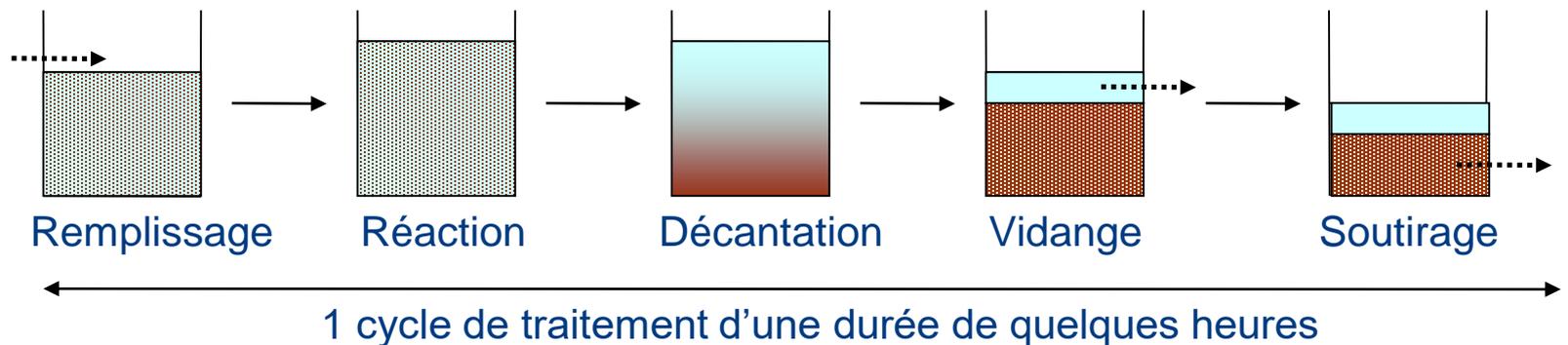
« Sequencing Batch Reactor SBR »

Milieu aérobie et aération forcée

Processus: dégradation de la fraction dissoute par des **bactéries en suspension** (« libres ») puis séparation liquide/solide
1 seul réacteur: séquençage des différentes phases de traitement

Contrôle du développement de la biomasse par extraction régulière

Dimensionnement (volume, âge de boues)



Classement des filières

Cultures libres : 8 BA

	Dénomination	Taille	Constructeur	Arrêté ou n°d'agrément
8 Boues Activées	Topaze T5 ⁽¹⁾	5 EH	Neve Environnement	2010-003
	Oxyfiltre ⁽¹⁾	5 EH	Stoc environnement	2011-001
	Purestation EP 600	4 EH	Aliaxis	2011-003
	Eyvi 07PTE	7 EH	SMVE	2011-008
	OPUR supercompact 3	3 EH	BORALIT	2011-009
	EPURALIA	5 EH	ADVISAEN	2011-012
	BIOCLEANER BC 4PP	4 EH	ENVIR-PUR	2011-017
	AQUATEC ATF	6/8 EH	AQUATEC	2011-023/2012-005

⁽¹⁾ : la filière agréée complète comprend une filtration complémentaire à l'aval du clarificateur

Classement des filières

8 Boues
Activées

Dénomination	Taille	Constructeur	Arrêté ou n°d'agrément
Topaze T5 ⁽¹⁾	5 EH	Neve Environnement	2010-003
Oxyfiltre ⁽¹⁾	5 EH	Stoc environnement	2011-001
Purestation EP 600	4 EH	Aliaxis	2011-003
Eyvi 07PTE	7 EH	SMVE	2011-008
OPUR supercompact 3	3 EH	BORALIT	2011-009
EPURALIA	5 EH	ADVISAEN	2011-012
BIOCLEANER BC 4PP	4 EH	ENVIR-PUR	2011-017
AQUATEC ATF	6/8 EH	AQUATEC	2011-023/2012-005

⁽¹⁾ : la filière agréée complète comprend une filtration complémentaire à l'aval du clarificateur

4 SBR*

Dénomination	Taille	Constructeur	Arrêté ou n°d'agrément
Actibloc 2500-2500SL	4 EH	Sotralentz	2010-004
INNEOCLEAN 4EW	4 EH	Kessel AG	2010-019
KLARO EASY	8 EH	GRAF Distribution	2011-005
KLAROFIX 6	6 EH	UTP	2011-013



Les Filières avec insufflation d'air

Avantage:

- Compacité

Inconvénients:

- départ de boues si pointes hydrauliques
- exploitation contraignante
- coût d'exploitation important:
 - consommation énergétique
 - production de boues plus importante



Questions techniques

Connaissances issues de « Assainissement Collectif » :
En Ass Coll pour petites collectivités < 2000 EH :
développement de filières extensives depuis 1980, moins de
« Boues Activées » depuis 1995 pour des raisons de coûts
d'exploitation.

Pas ou peu d'études pour analyser/critiquer cette transposition :
Procédure d'agrément en « conditions contrôlées »,
8 filières testées sur plate forme pendant 3 ans,
Quelques essais *in situ* portant sur quelques filières
agréées.

Quelles contraintes chez les particuliers?

Disponibilité de l'espace,

Charges financières, maintenance:

fonctionnement/entretien,

Éléments techniques (eaux usées de qualité et quantité
très variables,...),

...

Questions techniques

Les filières agréées sont toutes différentes et répondent à des procédés d'épuration bien spécifiques: C'est pourquoi le terme de « microstations » n'est pas approprié.

Repère ass collectif comparé à ANC

CF	extensives	Gestion biomasse par alternance (plusieurs massifs)
Support		
Fin	compactes	Gestion du colmatage, renouvellement des matériaux
CF immergées		Gestion des boues par lavage à l'air ou l'eau
C libres	BA	Suppression dec I car déséquilibre biologique Nécessité d'un bassin tampon
	SBR	Extraction de l'eau décantée



Questions techniques

La réglementation distingue **le traitement** (« section 2 ») et **l'évacuation des eaux usées traitées** (« section 3 »)

Toutes les filières agréées n'assurent **que le traitement**, les modalités de l'évacuation des eaux usées traitées restent à définir au cas par cas.

Comment aider les particuliers à choisir parmi **près de 60 fabricants**?

Gestion des boues en ANC

Extrait JY Peytavit, CG46

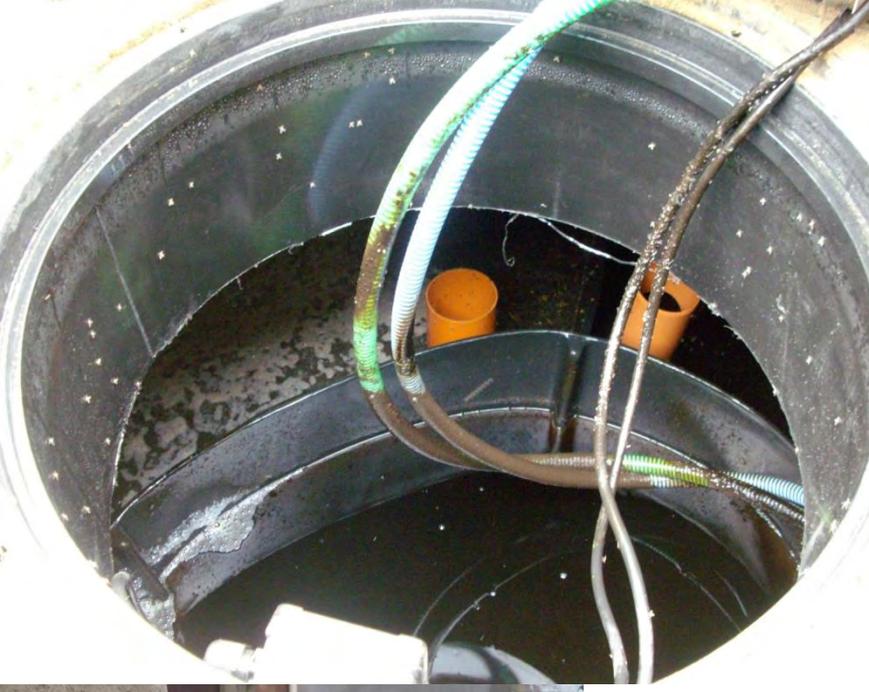


Toute épuration **produit des boues**, c'est le principe même de l'épuration. Une station qui ne produit pas de boues ne peut pas fonctionner.

Il est nécessaire que les ouvrages puissent stocker les boues dans des **volumes adaptés** à la fréquence des **vidanges** que le **propriétaire devra financer**.

*En résumé,
l'ANC est en pleine évolution;
Le sol en place et le sable sont les
matériaux constitutifs de la plupart des
ANC existants.
Les services s'organisent pour cerner
les limites des filières agréées.*





Merci pour votre attention