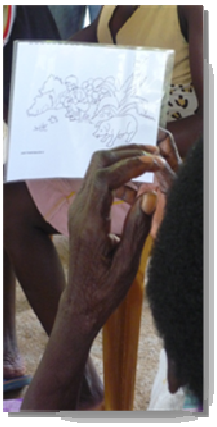
Maître d'ouvrage

SDAGE 2010-2015

POURSUIVRE LE DEVELOPPEMENT DE L'ASSAINISSEMENT DOMESTIQUE

EVALUATION DES DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF DES EAUX USEES EN SITES ISOLES, TOURISTIQUES ET PERI-URBAINS

Phase 2
Analyse multicritères des dispositifs d'ANC



STEPHANIE REY

Version : Définitive Date : 23 Octobre 2012	Rédigée par : G. LACOMBE – S.REY Validée par : G. LACOMBE

Fiche signalétique

Rapport

	Evaluation des dispositifs d'ANC des eaux usées en sites isolés, touristiques et péri-urbains
Titre	Phase 2 Analyse multi-critères des dispoitifs d'ANC
Date d'envoi	23 Octobre 2012
Statut du rapport	Définitif
Nombre de pages	172
Nombre d'annexes dans le texte	6
Nombre d'annexes en volume séparé	0
Diffusion (nombre de destinataires)	1

Client

Coordonnées complètes

	Office de l'eau de la Guyane
	Madame Clara NICOLAS – Directrice
Adresse	47 rue du XIV Juillet 97300 Cayenne
Tél. / Fax	0594 30 52 92 / 0594 30 70 74
Mail	officedeleau-guyane@orange.fr
	www.eauguyane.fr

Nom et fonction des interlocuteurs

Responsable du projet	Mme Myriane INIMOD
Tél.	0594 30 60 81

Bureau d'étude

Unité réalisatrice

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet

G. LACOMBE	Chargé de projet Etiage Guyane
S. REY	Enquêtrice TDM
Adresse	ETIAGE GUYANE
	4 Avenue des plages 97 354 REMIRE-MONTJOLY
Tél./Fax	0594 28 13 37
Date de la commande	Notification du marché du 02 juillet 2011

Financement

ARS	(9,0 %)
FEADER	(72,0 %)
OFFICE DE L'EAU	(19,0 %)

Partenaires de l'étude

Ont collaboré au comité de pilotage du suivi de l'étude

ARS, CACL, DAAF, Unité Police de l'eau (Deal), Parc amazonien, Parc naturel régional

Auteurs :

Gérald LACOMBE (Chargé de Projet ETiage Guyane)

Stéphanie REY

Ont contribué à l'étude :

Audrey GUIRAUD (Kaliteo Environnement)

Comité de relecture :

Comité de Pilotage de l'étude

Photo couverture :

Gérald LACOMBE (ETiage Guyane)

Audrey GUIRAUD (Kaliteo Environnement)

Cette étude a été réalisée pour le compte de l'Office de l'Eau de la Guyane, maître d'ouvrage du marché d'études « EVALUATION DES DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF DES EAUX USEES EN SITES ISOLES, TOURISTIQUES ET PERI-URBAINS (Tranche 1) ».

Pour toute utilisation de l'information présentée dans ce document, la source sera mentionnée de la façon suivante :

ETIAGE GUYANE, LACOMBE G. – REY S. ; Evaluation des dispositifs d'assainissement non collectifs en Guyane - sites isolés, touristiques et péri-urbains ; Rapport Phase II : Analyse multicritères des dispositifs d'ANC. Office de l'Eau de la Guyane. Octobre 2012.

Remerciements

Madame Clara NICOLAS, Directrice de l'Office de l'eau de la Guyane tient à remercier l'ensemble des partenaires et des acteurs qui ont été mobilisés lors de la phase d'enquête sur la perception de l'assainissement.

Leur disponibilité a permis de mener à bien ce projet dans une démarche concertée et participative :

Le comité de pilotage

ARS : Gérard DEVIERS, Mario DASI

CACL : Philippe NERON

DAAF : Alain BESNARD

DEAL : Jean-Philippe PAVY

PARC AMAZONIEN : Eduardo CARRILLO-ARROYO

PARC NATUREL REGIONAL : Laurent GARNIER

Les maires et les conseillers municipaux de

Apatou ; Awala-Yalimapo ; Cayenne ; Grand Santi ; Iracoubo ; Kourou ; Macouria-Tonnegrande ; Mana ; Maripasoula ; Matoury ; Ouanary ; Papaïchton ; Régina ; Remire Montjoly; Roura ; Saul ; Sinnamary ; Saint Elie ; Saint-Georges; Saint-Laurent.

Les opérateurs touristiques

Kourou : Camp Canopée ; Camp Cariacou
Régina : Coeur de forêt ; Camp Cisame
Roura : Rour'Attitude
Sinnamary : Mairie de Sinnamary - Crique Toussaint

Le SPANC de la CACL

M. Néron Philippe
M. Prévot Grégory

Les installateurs ANC,

Les architectes (Association Aquaa),

Les promoteurs constructeurs immobiliers,

Les exploitants de carrière de matériaux sollicités dans le cadre de la phase d'enquête de la phase II.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

PARTIE 1 - CADRE DE L'ETUDE D'EVALUATION DES DISPOSITIFS D'ANC 12

1. LES SECTEURS REPRESENTES DANS LE CADRE DE L'ETUDE 12
1.1. Les secteurs isolés : 12
1.2. Les secteurs périurbains : 12
1.3. Les sites touristiques isolés : 12
2. ETENDUE DU DOMAINE DE CAPACITES ET PRIORITES DE L'ETUDE DE L'ANC EN GUYANE 13

PARTIE 2 - ELEMENTS COMPOSANTS DE L'ANALYSE DES DISPOSITIFS ANC EN GUYANE 15

1. LES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT ET LEURS COMPOSANTS 15
1.1. Les différents effluents à traiter 15
1.2. Les maillons successifs d'une filière d'ANC 16
1.2.1. Maillon amont : Interface (accès – recueil) 16
1.2.2. Maillon intermédiaire : évacuation/pré-traitement 17
1.2.3. Maillon aval : Traitement 17
1.2.4. Maillon final : Valorisation - Elimination - Stockage 17
1.3. Les systèmes d'assainissement 18
1.3.1. Définition 18
1.3.2. Le système d'assainissement : Filières règlementaires rencontrées 18
1.3.3. Le système d'assainissement : Autres pratiques et filières émergentes en Guyane 18
1.3.4. Le système d'assainissement : Pratiques Hors Guyane 18
1.3.5. Le système d'assainissement : Dispositifs de traitement des eaux grises 18
2. CRITERES D'EVALUATION SELECTIONNES 19
2.1. Les variables contextuelles et contraintes physiques 19
2.2. Analyse technique et financière : 19
2.3. Analyse Environnementale et sanitaire : 20
2.4. Acceptabilité Sociale : 22

PARTIE 3 - ASPECTS REGLEMENTAIRES ET APPLICABILITE EN GUYANE 24

1. COMMENTAIRES SUR LES TEXTES EN VIGUEUR 24
1.1. Loi Grenelle II n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national sur l'environnement 24
1.1.1. Le Grenelle II et l'assainissement non collectif 24
1.2. Les Arrêtés du 7 septembre 2009 modifiés 26
1.2.1. Contexte de la révision 26
1.2.2. Objectifs de la révision 26
1.2.3. Description du nouvel Arrêté « Prescriptions techniques » du 7 Mars 2012 27
1.2.4. Description du nouvel Arrêté « contrôle » du 27 Avril 2012 28
1.2.5. L'applicabilité des nouveaux Arrêtés en Guyane 30
1.3. L'Arrêté Préfectoral n°2004/ARS du 29 octobre 2010 31
1.3.1. Contexte de l'élaboration de l'Arrêté en 2007 et de sa révision en 2010 31
1.3.2. Son applicabilité en Guyane 34
1.3.3. Focus sur la procédure d'agrément d'un dispositif d'assainissement individuel 35
2. COMMENTAIRES SUR LES NORMES EN VIGUEUR 37
2.1. La norme AFNOR XP DTU 64.1 de Mars 2007 37
2.1.1. Les dispositions à prendre pour le choix de la filière 37
2.1.2. Applicabilité du DTU 64.1 en Guyane 38

PARTIE 4 - L'ANC EN GUYANE AUJOURD'HUI 45

1. CONTEXTE DE L'ASSAINISSEMENT EN GUYANE 45
2. LES ACTEURS DE L'ANC IDENTIFIES EN GUYANE 50
2.1. Les différents acteurs 50
2.2. Les installateurs 51
3. LA GESTION DES SOUS-PRODUITS 53

PARTIE 5 - LES FILIERES REGLEMENTAIRES RENCONTREES 55

1. LE SYSTEME « FILIERES REGLEMENTAIRES » EN GUYANE 55
1.1. Le Prétraitement 57
1.2. Les moyens de traitement et de dispersion 60
1.2.1. Tranchées et lit d'épandage à faible profondeur 61
1.2.2. Filtre à sable vertical non drainé 62
1.2.3. Filtre à sable vertical drainé 63

1.2.4. Tertre d'infiltration 64
1.2.5. Le filtre à sable horizontal 65
1.3. Analyse des filières réglementaires standard 66
1.4. Retours d'expérience en Guyane 68
2. LES DISPOSITIFS REGLEMENTAIRES AGREES RENCONTRES 69
2.1. Cultures libres 69
2.2. Cultures fixées 71
2.3. Massifs filtrants 73
2.4. Synthèse des filières règlementaires agréées 75
3. LES TOILETTES SECHES REGLEMENTAIRES 76
3.1. Les différentes techniques de toilettes sèches règlementaires rencontrées en Guyane 78
3.1.1. Toilette sèche à compostage 78
3.1.2. Toilette sèche à séparation des urines 80
3.2. Analyse des toilettes sèches règlementaires rencontrées en Guyane 81
3.2.1. Analyse technique et financière 81
3.2.2. Analyse environnementale et sanitaire 81
3.2.3. Acceptabilité Sociale 82

PARTIE 6 - AUTRES PRATIQUES ET DISPOSITIFS ANC EMERGENTS EN GUYANE 84

1. LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT « AUTRES PRATIQUES ET DISPOSITIFS ANC EMERGENTS EN GUYANE » 84
2. AUTRES FILIERES PRATIQUEES 86
2.1. Dispositifs à double fûts (pour les eaux vannes) 86
2.2. Dispositif à fosse et puisard (pour les eaux vannes) 86
2.3. Le filtre anaérobie 90
2.4. Les latrines 93
3. LES FILIERES EMERGENTES DE TRAITEMENT 96
3.1. Le filtre planté de phragmites adapté 96
3.1.1. Principe 96
3.1.2. Applicabilité en Guyane 99
3.2. Le lagunage à macrophytes flottants (OAPI Charbonnel) 103
3.3. Pédoépuration 106

PARTIE 7 - TECHNIQUES ANC HORS GUYANE 110

1. LES PISTES EN TRAITEMENT ET VALORISATION AILLEURS 110
2. EXEMPLES DE TECHNIQUES DE TRAITEMENT ET GESTION DES EAUX USEES 112
2.1. Le bassin d'évapotranspiration (Brésil) 112
2.2. Les toilettes sèches réglementaires à séparation des urines à la source 115
2.2.1. Principe 115
2.2.2. Analyse technique et financière 117
2.2.1. Analyse environnementale et sanitaire 117
2.2.2. Analyse sociétale 118
2.3. Les toilettes sèches (dérogatoires) – Arborloo et Fossa alterna 119
2.3.1. Principe 119
2.3.2. Analyse technique et financière 120
2.3.3. Analyse environnementale et sanitaire 121
2.3.4. Analyse sociétale 121

PARTIE 8 - DISPOSITIFS DE TRAITEMENT DES EAUX GRISES 123

1. SYSTEME D'ASSAINISSEMENT « TRAITEMENT DES EAUX GRISES » 123
2. CARACTERISATION DES EAUX GRISES 125
3. EXEMPLES DE TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES EAUX GRISES 126
3.1. Retours d'expérience divers 126
3.1.1. Travaux de Fabio Masi 126
3.1.2. Document « Grey Water Management » Morel/Diener 127
3.2. La tour jardinée d'eaux grises 130
3.3. Cercle de banane 132

PARTIE 9 - LES GRILLES MULTICRITERES 135

1. METHODOLOGIE D'INTERPRETATION DES GRILLES MULTICRITERES 135
1.1. Grille de variables contextuelles et de contraintes physiques du site 136
1.2. Grille d'analyse technique et financière 137
1.3. Grille d'analyse environnementale et sanitaire 138
1.4. Grille d'analyse de l'acceptabilité sociale 139
2. COMMENTAIRES SUR L'ANALYSE MULTICRITERES 140
2.1. Grille de variables contextuelles et de contraintes physiques du site 140
2.2. Grille d'analyse technique et financière 141

2.3. Grille d'analyse environnementale et sanitaire *142*
2.4. Grille d'analyse de l'acceptabilité sociale *143*

PARTIE 10 - SYNTHESE DES PHASES I ET II - RECOMMANDATIONS 146

1. SYNTHESE RECAPITULATIVE DE L'ANALYSE MULTICRITERES 146
1.1. Note moyenne, tendance globale et contraintes majeures *146*
1.2. Les leviers pour un assainissement adapté *147*
2. SUGGESTIONS EN SITES ISOLES 150
2.1. Communautés BUSHINENGUE *150*
2.2. Communautés AMERINDIENNES *152*
2.3. Autres sites isolés en communes de l'intérieur *153*
3. SUGGESTIONS POUR LES SITES TOURISTIQUES 154
4. SUGGESTIONS POUR LES SECTEURS PERIURBAINS : 155

ANNEXES

❒ **Liste des tableaux**

Tableau n°1. Liste des différents effluents à traiter, déchets et résidus valorisables relatifs à l'ANC (Source EAWAG) 16

Tableau n°2. Récapitulatif des critères de sélection des sables filtrants pour l'ANC. 42

Tableau n°3. Conditions de mise en place des filières ANC standard 60

Tableau n°4. Caractéristiques des matériaux filtrants (Graviers) de Guyane 99

Tableau n°5. Caractéristiques des matériaux drainants (graviers) de Guyane 102

Tableau n°6. Synthèse de l'analyse multicritères : couleur moyenne et tendance globale 149

Tableau n°7. Synthèse de l'analyse multicritères : Rappel des contraintes majeures perçues 149

Liste des illustrations

Illustration n°1. Exemples d'interfaces (recueil effluents) 17
Illustration n°2. Fuseau granulométrique DTU 64.1 (2007) 39
Illustration n°3. Fuseau CEMAGREF (IRSTEA) 39
Illustration n°4. Fuseau granulométrique de graviers de Guyane 41
Illustration n°5. Schéma organisationnel de l'assainissement en Guyane 45
Illustration n°6. Système « Filières règlementaires en Guyane » 55
Illustration n°7. Schéma de fosse toutes Eaux (Source documentaire :CERIB) 57
Illustration n°8. Ventilation de la fosse 58
Illustration n°9. Schéma de préfiltre 59
Illustration n°10. Schéma des tranchées d'épandage 61
Illustration n°11. Schéma du filtre à sable vertical non drainé 62
Illustration n°12. Schéma du filtre à sable vertical drainé 63
Illustration n°13. Schéma du tertre d'infiltration 64
Illustration n°14. Schéma du filtre horizontal 65
Illustration n°15. Performances épuratoires ANC en DOM (La réunion) 67
Illustration n°16. Principe d'une culture libre à boues activées 69
Illustration n°17. Principe d'une culture fixée avec électricité 71
Illustration n°18. Principe d'un massif filtrant planté 73
Illustration n°19. Les différents types de toilettes sèches 77
Illustration n°20. Schéma de principe d'une toilette sèche à compostage discontinu 78
Illustration n°21. Toilette sèche chez un opérateur touristique (Camp trésor route de Kaw) 78
Illustration n°22. Exemple d'aire de compostage individuelle 78
Illustration n°23. Schéma de principe d'une toilette à compostage continu (à gros volume de stockage) 79
Toilette sèche publique à la crique Toussaint (commune de Sinnamary) 79
Illustration n°24. 79
Illustration n°25. Toilette sèche dans un écolodge (Rour'Attitude - Conception EURL Tikens) 80
Illustration n°26. Système d'assainissement «Autres pratiques et dispositifs ANC émergents en Guyane » 84
Illustration n°27. Dispositifs à double fûts de Saül 86
Illustration n°28. Dispositifs à lit bactérien de Saül 87
Illustration n°29. Le filtre anaérobie (Maroni/Surinam) 90
Illustration n°30. Latrine VIP (source Eawag) 93
Illustration n°31. Exemple de filtre planté de phragmites adapté (FPPA) 97
Illustration n°32. Lagunage à macrophytes flottants (Décanteur Charbonnel) 104
Illustration n°33. Fonctionnement du lagunage à macrophytes 104
Illustration n°34. Principe de la pédoépuration 106
Illustration n°35. Système d'assainissement « Techniques ANC Hors Guyane » 110
Illustration n°36. Principe du bassin d'évapotranspiration (Brésil) 112
Illustration n°37. Illustrations de sièges de toilettes sèches à séparation des urines à la source 116
Illustration n°38. Toilettes sèches à séparation des urines à la source sur un camp écotouristique (Equateur) 116
Illustration n°39. Schéma de principe de l'Arborloo 119
Illustration n°40. Schéma de principe de la Fossa alterna 120
Illustration n°41. Système d'assainissement « Traitement des eaux grises » 123
Illustration n°42. filières du Grey Water (Morel/Diener) 127
Illustration n°43. Principe de la tour jardinée d'eaux grises (Afrique du Sud) 130
Illustration n°44. Principe du Cercle de bananes (Brésil) 132

Bibliographie

- **A. Farina Galbiati.** *Tratamento domiciliar de àguas negras através de tanque de evapotranspiração*. Campo Grande, 2009 ;
- **A. Morel, S. Diener *et al.*** *Greywater Management in Low and Middle-Income Countries*. EAWAG (Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology), 2006 ;
- **C. Shikun, D. Xinling, E. Huba et al**. *4-in-1 Biogas Systems, A field study on sanitation aspects & acceptance issues in Chaoyang and Shenyang municipalities, Liaoning province*. Centre for Sustainable Environmental Sanitation, University of Science and Technology Beijing, 2011.
- **F. Masi, B. El Hamouri, H. Abdel Shafi *et al.*** *Treatment of segregated Black/grey domestic wastewater using constructed wetlands in the Mediterranean basin: the zer0-m experience*. WST (Water and Science Technology), 2010 ;
- **F. Masi.** *Water reuse and resources recovery: the role of constructed wetlands in the Ecosan approach*. ScienceDirect, 2008 ;
- **F. Masi, R. Scheumann, B. El Hamouri *et al.*** *Greywater treatment as an option for effective wastewater management in small communities*. Desalinisation and Water Treatment, 2009 ;
- **M. Herteman.** *Evaluation des capacités bioremédiatrices d'une mangrove impactée par des eaux usées domestiques. Application au site pilote de Manamani, Mayotte*. Thèse à l'Université Toulouse 3 Paul Sabatier, 2010.
- **P. Morgan.** *The Blair VIP Toilet: Manual for the upgradeable BVIP model with spiral superstructure and tubular vent pipe*. Aquamor and SEI (Stockholm Environment Institute), 2011.
- **P. Morgan**. *Trees as Recyclers of Nutrients Present in Human Excreta*. Aquamor and SEI (Stockholm Environment Institute), 2011.
- **P. Morgan.** *Latrines à compost : des latrines hygiéniques à faible coût qui produisent du compost pour l'agriculture dans un contexte africain*. Aquamor and SEI (Stockholm Environment Institute), 2007.
- **Toilettes Du Monde, B. Berne.** *Les toilettes sèches familiales, Etat de l'art, état des lieux dans plusieurs pays et propositions pour un accompagnement en France*. F26-Nyons, 2010.
- **Y. Charbonnel.** *Manuel du lagunage à macrophytes*. Agence de coopération Culturelle et Technique, 1989 ;
- **V. Maisonnave, A. Cauchi, C. Vignoles.** *Synthèse d'études de petites installations d'assainissement en plateforme – Deuxième Partie : Leipzig*. L'eau, l'industrie, les nuisances n°342, 2011.
- **Elizabeth Tilley et.al** (2008). Compendium des Systèmes et Technologies d'Assainissement (low res version). Department of Water and Sanitation in Development Countries (Sandec) at the Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag)
- **E. Tilley, C. Lüthi, A. Morel et al.** *Compendium of Sanitation Systems and Technologies*. EAWAG (Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology), 2008.
- **R. Otterpohl.** *Terra Preta Sanitation: providing new options in ecosan systems*. 2009.
- **Y. Adissoda, P. Guillibert, M. Oldenburg**. *Assainissement Ecologique : Mode d'Emploi*. PADEAR (Programme d'Appui au Développement du secteur de l'Eau et de l'Assainissement en milieu Rural), 2004.
- **AFSSET**. *Protocole d'évaluation technique pour les installations d'assainissement non collectif dont la charge est inférieure ou égale à 20 équivalent-habitant en vue de leur agrément par les ministères en charge de l'environnement et de la santé*. Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et de Travail, 2009.
- **A. Liénard, H. Guellaf, C. Boutin.** *Choix de sable pour les lits d'infiltration-percolation*. Ingénieries n°spécial Assainissement et Traitement des eaux, 2000.
- **ADEME** *Manuel Bilan Produit*. http://www.ademe.fr/bilanproduit

- **N. Richez.** *Comment développer un assainissement durable dans les DOM ? Etat des lieux de l'assainissement des départements d'Outre-Mer et proposition d'action pour le développer*. Thèse à l'Office National de l'Eau et des Milieu Aquatique, 2011.
- **J. Vincendeau.** *Etat des lieux des systèmes d'assainissement collectif et semi-collectif de Mayotte*. DAF (Direction de l'agriculture et de la fôret), 2007.
- **H. Jönsson, A. R. Stintzing, E. Salomon.** *Directives pour une utilisation des urines et des fèces dans la production agricole*. SEI (Stockholm Environment Institute), 2004.
- **PANANC.** *Guide d'information à destination des usagers de l'ANC – Outil d'aide au choix* – Ministère de l'écologie et du développement durable et de l'énergie. Septembre 2012
- **R. Franceys, J. Pickford & R. Reed.** *Guide de l'assainissement individual* ***- OMS*** Water, Engineering and Development Centre Loughborough University of Technology Loughborough, Angleterre, 1995
- **V. Rachmuhl, R. Colombier, B. Deluc, J. Whitaker.** *Pistes pour la mise en oeuvre d'aménagements alternatifs des quartiers d'habitat spontané en Guyane* – Compte rendu de l'atelier d'échanges du 30/03/2012 à la DEAL Cayenne

Ouvrages normatifs et états des lieux

- **AFNOR (Association Française de NORmalisation).** *DTU 64.1*. 2007 ;
- **Arrêté préfectoral n°2004/ARS** *fixant les prescriptions complémentaires applicables en Guyane aux systèmes d'assainissement non collectif*, octobre 2010.
- **Arrêté préfectoral** *portant règlement sanitaire départemental (RSD)*, mars 1984.
- **Arrêté préfectoral n°1386/DSDS** *abrogeant certaines dispositions du règlement Sanitaire Départemental de la Guyane*, juillet 2009**.**
- **Arrêté** *relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif*, 2009.
- **Arrêté** *définissant les modalités d'agrément des personnes réalisation les vidanges et prenant en charge le transport et l'élimination des matières extraites des installations d'assainissement non collectif*, 2009.
- **Arrêté** *fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5*, 2009.
- **Arrêté** *relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espace verts*, aout 2010.
- **Arrêté** *relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif*, avril 2012.

Acronymes

Classés par ordre alphabétique.

ANC : Assainissement Non Collectif ;

AC : Assainissement Collectif ;

AEP : Adduction d'Eau Potable ;

ARS : Agence Régionale de Santé ;

ACV : Analyse du Cycle de Vie ;

BF : Borne Fontaine ;

CEMAGREF : Centre national du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts ;

CERIB : Centre d'Etudes et de Recherche de l'Industrie du Béton ;

CSP : Code de la Santé Publique ;

CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ;

DAL : Défécation à l'Air Libre ;

CU : Coefficient d'Uniformité (ou de Hazen) ;

DBO5 : Demande Biologique en Oxygène au bout de 5 jours ;

DCO : Demande Chimique en Oxygène ;

DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement ;

DTU : Document Technique Unifié ;

EAWAG : Institut fédéral Suisse de Science et Technologique de l'Eau (Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz) ;

EQH ou EH : Equivalent-Habitant;

Effet de serre GWP : Potentiel de Réchauffement Global (Global Warming Potential) ;

FIC : Filtre Indicateur de Colmatage ;

FPPA : Filtre **P**lanté **de P**hragmites **A**dapté

FSTE : Fosse Septique Toutes Eaux ;

IRSTEA : Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture ;

JO : Journal Officiel ;

MEDDTL : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement ;

MES : Matières En Suspension ;

MEEDDM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer ;

MV : Matières de Vidange

OEG : Office de l'Eau de la Guyane ;

PANANC : Plan d'Actions National sur l'Assainissement Non Collectif ;

PP : Pièces Principales ;

PPC : Périmètre de Protection du Captage ;

RAE : Réseau Assainissement Ecologique ;

RHI : Résorption de l'Habitat Insalubre ;

SATESE : Service d'Assistance Technique aux Explotants de Stations d'Epuration ;

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux ;

SPANC : Service Public d'Assainissement Non Collectif ;

SuSanA : Alliance pour l'assainissement durable (Sustainable Sanitation Alliance) ;

TDM : Toilette Du Monde ;

TS : Toilette Sèche ;

- INTRODUCTION -

Rappel des objectifs et du contexte de l'étude

INTRODUCTION

RAPPEL DES OBJECTIFS ET DU CONTEXTE DE L'ETUDE

Ce rapport d'évaluation technique des dispositifs d'ANC adaptés aux contextes isolés, périurbains et touristiques de Guyane a été élaboré parallèlement à l'étude visant à évaluer la perception de l'assainissement parmi les différents communautés de Guyane par le biais d'une démarche participative (*TOILETTES DU MONDE, DELMAIRE A. - STURMA A. Evaluation des dispositifs d'assainissement non collectifs en Guyane - sites isolés, touristiques et péri-urbains ; Rapport Phase I : enquête de population sur la perception de l'assainissement. Office de l'Eau de la Guyane. Juillet 2012*)

Cet ouvrage a pour but d'éclairer le lecteur sur les caractéristiques, avantages et inconvénients des dispositifs d'ANC existants en Guyane, ou bien émergents voire d'autres vus à l'étranger, pouvant apporter les réponses les plus adaptées aux différents contextes physiques et culturels des sites isolés de Guyane. Il aboutit à **une synthèse du travail sociologique** (amorcé auprès des populations « échantillons » de Guyane en phase I) et **des investigations techniques** menées (bibliographie, expertise, entretiens avec installateurs guyanais, recherche auprès d'organismes acteurs de l'ANC dans d'autres pays).

La multiplicité des modes culturels et des usages de l'eau en Guyane ne peut être appréhendée avec les outils standard à l'heure où il est demandé aux communes de mettre en place leur SPANC. Le lecteur s'en doutera, la réalité des sites isolés Guyanais est bien décalée par rapport au contexte de France Hexagonale, là où précisément la législation de l'ANC a été réfléchie et mise en application pour l'ensemble du territoire national, y compris les DOM.

Les premiers outils d'identification d'une filière d'ANC présentés dans ce rapport ramènent à la source du besoin. Il est évoqué plusieurs approches que nous détaillerons plus loin (présentation en partie 3):

- le type d'effluent à traiter : nous sommes loin du simple effluent « toutes Eaux » et de la notion d'Equivalent-habitant avec ses charges polluantes usuelles. Les possibilités d'effluent à traiter sont multiples. Les **effluents sont généralement séparés et de charges polluantes pas vraiment bien connues** au niveau d'un foyer Guyanais de site isolé ou périurbain ;
- le maillon : de l'interface de recueil de l'effluent, au prétraitement, au traitement et à la gestion des résidus de l'épuration, les possibilités techniques sont nombreuses et plus ou moins adaptées au contexte concerné. Entre la toilette à eau standard et à la toilette sèche, **le maillon recueil est, à ce stade du processus de transition, au centre des questionnements de la mise en place d'une filière ANC ;**
- le système d'assainissement : il est le résultat global des cheminements possibles depuis un type d'effluent jusqu'à la gestion finale des déchets résiduels.

Les systèmes d'assainissement présentés sont au nombre de 4 : **les filières réglementaires**, les **filières existantes et émergentes en Guyane**, les **filières ANC hors Guyane** et les **filières pour Eaux grises**. Leur analyse est élaborée au moyen des grilles multicritères techniques et d'acceptabilité sociale.

Chaque dispositif d'ANC présélectionné est soumis à chacune des variables des différentes grilles d'analyse. Leur analyse comparative en parties 9 et 10 permet de dégager les caractéristiques les plus défavorables ou inversement sur les secteurs étudiés en phase I, ce qui aboutit à des préconisations techniques par secteur/communauté en fin de rapport.

Le présent rapport propose également une **confrontation de la réglementation nationale et locale à la réalité du terrain Guyanais** (partie 3). Les principaux arrêtés sont passés en revue et il est

notamment étudié la **compatibilité des filières règlementaires d'ANC avec les caractéristiques des matériaux locaux**, en l'occurrence, les matériaux filtrants, point clé du fonctionnement et de la pérennité d'un ANC standard (FSTE + géoépuration). Des remarques et préconisations sont présentées en fin de chaque chapitre.

Ce rapport d'évaluation de l'ANC pousse l'analyse à un **état des lieux de la situation de l'ANC en Guyane** (partie 4). Les acteurs principaux de l'ANC y sont recensés. Une vision générale des composantes techniques de l'ANC est proposée pour chaque secteur en Guyane (Littoral, isolé, périurbain et touristique).

L'objectif final de ce rapport est de donner des **outils d'analyse au lecteur afin d'évaluer le niveau d'adaptation d'une filière d'ANC pour un contexte donné**. Il ressort des grilles d'analyse multicritères des notes moyennes, des tendances (positives ou pas), des contraintes majeures voire rédhibitoires dans certains cas, pour chaque dispositif d'ANC présélectionné.

Les grilles de variables sont au nombre de 4 : **Analyse des variables contextuelles et contraintes physiques de site ; Analyse technique et financière ; Analyse environnementale et sanitaire ; Analyse d'acceptabilité sociale.**

Il est important de garder pour mémoire durant la lecture des conclusions que, même si des types de dispositifs ne présentent pas vraiment de bonnes prédispositions pour être adaptés (les filières traditionnelles règlementaires et les micro stations présentent les contraintes les plus fortes et redondantes à la plupart des secteurs isolés), le choix de la facilité n'est pas recommandé, à savoir, éliminer ou préconiser une filière ou une autre de façon généralisée…Il est aujourd'hui ainsi impossible de réaliser une carte des dispositifs préconisés en secteurs isolés de Guyane ; une phase de tests in situ et d'appropriation des systèmes d'assainissement par des « échantillons » de populations est nécessaire avant tout. **Cette étude socio-technique à base participative est innovante et ouvre les portes d'un processus d'autoévaluation et d'évolution pour ce qui concerne la perception de l'assainissement**. Si aujourd'hui un dispositif n'est pas adapté dans une famille, demain, le processus de transition fera évoluer l'acceptabilité sociale ou pas envers ce dispositif, mais **seul le comportement à ouverture participative et de sensibilisation du conseiller technique, du contrôleur en ANC pourra contribuer à cette évolution. Les collectivités ont en ce sens, et par le biais de la mise en place de leur SPANC, un rôle à jouer considérable.**

'Le contrôle à la source est de loin le moyen le plus efficace pour réduire la pollution et éviter les problèmes des systèmes de traitement" – Grey Water, Daniel Morel

Mots clés :

ANC – sites isolés – Pluriculturalité – Périurbain - Séparation des effluents – Risques sanitaires – Risques environnementaux – Démarche participative – Acceptabilité sociale - Assainissement Eco-durable

– PARTIE 1 –

CADRE DE L'ETUDE D'EVALUATION DES DISPOSITIFS D'ANC

PARTIE 1 - CADRE DE L'ETUDE D'EVALUATION DES DISPOSITIFS D'ANC

1. Les secteurs représentés dans le cadre de l'étude

1.1. Les secteurs isolés :

- **Définition** : Les secteurs isolés sont caractérisés par un accès dépourvu de réseau routier. Les secteurs concernés en Guyane sont généralement desservis par navigation maritime et surtout fluviale, parfois par transport aérien (Compagnie Air Guyane ou flotte privée) ou héliporté.

  En phase 1, les hypothèses de départ associées à ces sites sont:

  - ✓ Sites peu équipés en ANC;
  - ✓ Contribution économique faible;
  - ✓ Faible incidence sanitaire;
  - ✓ Particularités ethniques fortes.

1.2. Les secteurs périurbains :

- **Définition** : Les secteurs péri-urbains étudiés correspondent à des zones d'habitat précaire, dit « spontané ». Ces secteurs sont plutôt ciblés sur le littoral Guyanais en marge de zones urbanisées denses et se caractérisent par des **problématiques sociales complexes et sanitaires d'urgence.**

  En phase 1, les hypothèses de départ associées à ces sites sont:

  - ✓ Sites péri-urbains non connectés à l'Assainissement Collectif;
  - ✓ populations vulnérables économiquement et socialement;
  - ✓ incidence sanitaire forte.

1.3. Les sites touristiques isolés :

- **Définition** : Ceux sont des structures touristiques installées en forêt en secteur isolé, généralement accessible uniquement par voir fluviale. Les ouvrages peuvent être de propriété privée ou publique (communale).

  En phase 1, les hypothèses de départ associées à ces sites sont:

  - ✓ Capacité contributive forte

2. Etendue du domaine de capacités et priorités de l'étude de l'ANC en Guyane

Nous le verrons plus loin dans ce rapport au niveau de la partie règlementaire, l'ANC est régi par plusieurs textes de Loi qui permettent de « compartimenter » en deux régimes règlementaires et techniques les dispositifs de traitement des eaux usées.

D'une manière générale, l'ANC concerne « tout système d'assainissement effectuant la *collecte*, le *prétraitement*, l'*épuration*, l'*infiltration* ou le *rejet* des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement » (*Arrêté consolidé du 7 septembre 2009*).

En soi, l'ANC n'a donc pas de limite de capacité d'accueil et de traitement des eaux usées du moment qu'il n'est pas raccordé à un ouvrage de collecte public. Il est caractérisé simplement par une gestion privée.

L'étude qui nous concerne se limite aux champs d'investigations suivants :

- **habitations individuelles des particuliers en sites isolés et péri-urbains ;**
- **camp d'hébergement des opérateurs touristiques ;**
- **sites touristiques communaux.**

Elle se réfère donc en priorité aux dispositifs de capacité de traitement inférieure à 1,2 kg DBO5/j (c'est-à-dire à l'Arrêté du 7 septembre 2009 dont les prescriptions techniques ont été consolidées en Mars 2012).

Néanmoins, bon nombre des techniques ANC sont transposables à des capacités supérieures à 20 Eqh par simple extrapolation du dimensionnement et le cas échéant, avec des adaptations. Il est simplement rappeler que l'ANC implique une obligation de moyens pour les dispositifs de capacité inférieure à 1,2 kg DBO5/j et une obligation de résultats pour les capacités supérieures.

L'enjeu de l'étude est de présenter des techniques adaptées aux contextes mentionnés ci-dessus qui pourraient se démarquer des obligations de moyens réglementaires nationales pour ensuite être peut être un jour encadrées par des obligations de moyens « locales ».

– PARTIE 2 –

ELEMENTS COMPOSANTS DE L'ANALYSE DES DISPOSITIFS ANC EN GUYANE

PARTIE 2 - ELEMENTS COMPOSANTS DE L'ANALYSE DES DISPOSITIFS ANC EN GUYANE

1. Les systèmes d'assainissement et leurs composants

1.1. Les différents effluents à traiter

Il est fortement mis en exergue dans la démarche participative de la phase I la nécessité d'appréhender la question de l'assainissement adapté en considérant toutes les différents types de rejets aqueux et autres résidus de l'épuration. L'évaluation des filières d'assainissement débute au stade de l'observation des différents usages de l'eau existants et donc de la qualité des différents effluents à gérer. Voici ci-dessous- la liste des effluents et leur couleur symbolique à considérer dans chaque système d'assainissement guyanais :

Source EAWAG

Symbole	Définition - Caractéristiques
Urine	Déchet liquide produit par le corps pour évacuer l'urée et d'autres déchets. L'urine est généralement stérile à la sortie du corps. 500 L est le volume moyen/hab/an considéré, cela représente 2 à 4kg d'azote réduit.
Fèces	Ce sont les selles sans l'urine. Les fèces contiennent beaucoup d'eau (teneur variable jusqu'à 75%) mais leur état est semi-solide. Il est produit environ 50 kg de matières fécales par habitant et par an. Elles contiennent des bactéries intestinales (10^7-10^9 coliformes fécaux/100ml), sont constituées principalement de matière organique carbonée, peu d'azote (<10%), du phosphore (30%) et du potassium (variable 15%)
Eau de nettoyage anal	C'est de l'eau collectée après son utilisation pour se nettoyer après défécation ou avoir uriné. Son volume d'eau collectée peut varier de 0.5 à 3 litres par lavage.
Eau de chasse	L'eau de chasse est celle utilisée pour transporter les excréta de l'interface utilisateur au maillon suivant. L'eau douce de rivière, l'eau de pluie, l'eau grise recyclée ou l'eau potable du réseau peut être utilisée comme source d'eau de chasse.
Eau grise	C'est le volume total d'eau générée par la cuisine, la vaisselle, la lessive ainsi que les douches. Elles contiennent peu de germes pathogènes, le flux d'azote est inférieur à 20%. La pollution carbonée organique est importante. En secteur isolé Guyanais, la part d'eaux grises dans les eaux usées totales peut être considérée plus importante que pour un ménage classique occidental équipé de toilette à eau (> 60% de la consommation).
Excréta	Ceux sont des urines et des fèces non mélangées avec de l'eau de chasse. Les excréta sont de volume réduit mais très concentrés en nutriments et germes pathogènes. En fonction de la qualité, les excréta sont solides, pâteux ou liquides.
Eaux Vannes	C'est le mélange d'urine, de fèces et d'eau de chasse y compris l'eau de nettoyage anal (si le lavage anal est pratiqué à l'eau) et/ou les matériaux de nettoyage (c.-à-d. papier de toilette). Elles contiennent tous les germes pathogènes des fèces et tous les nutriments des urines mais dilués dans l'eau de chasse.

Matières de vidange	C'est le terme général pour désigner les boues fraîches, pâteuses ou solides résultant du stockage des eaux vannes ou excréta. Elles désignent à la fois les boues partiellement digérées et liquides issues des fosses septiques, décanteurs tout comme les boues déshydratées des lits plantés de roseaux. Leur siccité est donc très variable (de 3% à 40%). Teneur en azote importante et taux de germes pathogènes élevé.
Effluent traité	C'est le liquide rejeté par le dispositif de traitement. Il peut rejoindre le sol perméable, le milieu superficiel (fossé pluvial, cours d'eau) ou être valorisé en irrigation, recyclé ou évapotranspiré partiellement ou totalement. Sa qualité est dépendante du taux de traitement appliqué. Son hygiénisation est possible. Sa qualité doit répondre au degré d'exposition au contact ultérieur. Plus le risque d'exposition est important, plus le taux de traitement sera élevé.
Compost EcoHumus	Il s'agit d'un produit résultant de la décomposition de la matière organique. Il s'apparente à un terreau. Généralement, le compost/EcoHumus est suffisamment hygiénisé pour être réutilisé en agriculture dans le respect des règles de l'art. La matière est riche en nutriments et en matière organique. Sa siccité est variable en fonction du type de traitement et de déshydratation aval.
Biogaz	C'est le produit gazeux d'une digestion anaérobie. Typiquement, le biogaz comprend du méthane (50–70%), du dioxyde de carbone et des quantités variées d'azote, de sulfure d'hydrogène, de l'eau et d'autres composants. Il est malodorant et peut être dangereux et toxique s'il n'est pas stocké dans des conditions adaptées ou au contraire extrait par ventilation. Il peut être valorisé par transformation en énergie.
Déchets verts	Cela concerne la collecte de végétaux issus de l'entretien de dispositifs végétalisés tels que les lits plantés de roseaux ou autres dispositifs à macrophytes flottants. Son débouché est le plus souvent le compostage, mais il peut aussi alimenter le bétail en fourrage.

Tableau n°1. Liste des différents effluents à traiter, déchets et résidus valorisables relatifs à l'ANC (Source EAWAG)

1.2. Les maillons successifs d'une filière d'ANC

1.2.1. Maillon amont : Interface (accès – recueil)

- Il s'agit du maillon recueil des eaux usées de l'utilisateur : le type de toilette, la séparation des eaux vannes et eaux grises. Il définit la manière dont l'utilisateur a accès au dispositif d'assainissement. Les caractéristiques de ce maillon sont dépendantes de l'adduction ou non en eau de la maison et induisent fortement les paramètres des maillons aval.
- Symbole associé : **I**

Les possibilités d'interface rencontrées sont assez variées et sont déterminantes pour le choix du dispositif aval. En voici quelques exemples :

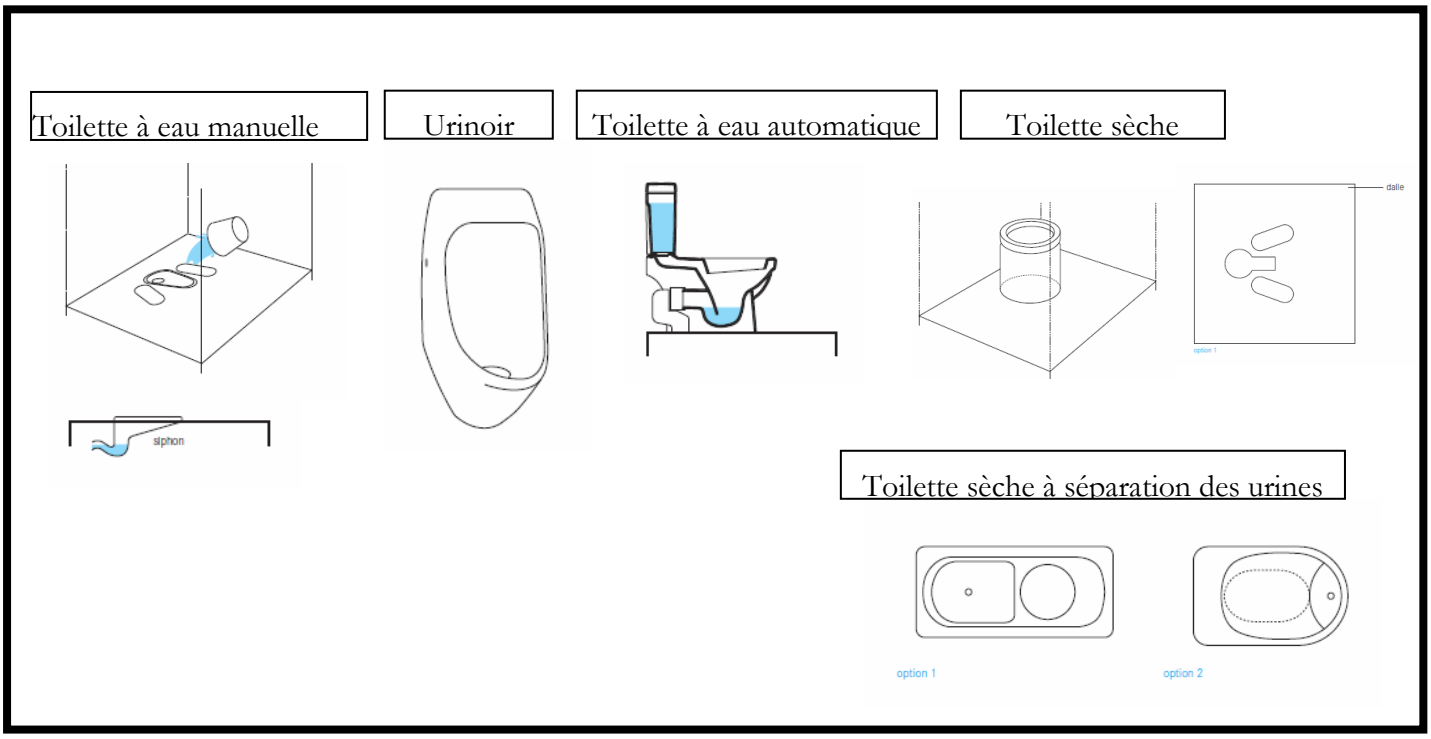


Illustration n°1. Exemples d'interfaces (recueil effluents)

1.2.2. Maillon intermédiaire : évacuation/pré-traitement

- Au niveau de ce maillon, la gestion des effluents est déjà souvent déficiente: les eaux usées peuvent être simplement évacuées du lieu de production (cas majoritaire pour les eaux grises) et parfois aussi simplement prétraitées (c'est le cas fréquent de la simple décantation par fosse). Il peut concerner aussi bien des effluents collectés pour un ménage individuel que pour un habitat regroupé (communautaire) de petite taille.

- Symbole associé : **EP**

1.2.3. Maillon aval : Traitement

- Ce maillon concerne tous les dispositifs permettant une réduction de la pollution organique des eaux usées par la voie de l'action biologique des micro-organismes (impact environnemental). Il appréhende également les possibles rendements épuratoires au niveau des germes pathogènes (impact sanitaire).

- Symbole associé : **T**

1.2.4. Maillon final : Valorisation - Elimination - Stockage

- Ce maillon décrit les méthodes par lesquelles les déchets de l'assainissement peuvent être restitués à l'environnement sous forme de produits à valeur ajoutée (notamment comme amendement et/ou fertilisant) ou simplement « éliminées » en centre de stockage adapté.

Sont inclues dans ce maillon les pratiques observées sur le terrain qui se trouvent en porte à faux avec la réglementation et le bon sens (par exemple : stockage définitif de boues dans les latrines).

- Symbole associé : **VDS**

1.3. Les systèmes d'assainissement

1.3.1. Définition

Il s'agit d'un ensemble de maillons (présentés en colonne) et de déchets (présentés en ligne) dont les connexions logiques permettent de créer des filières faisant appel à des choix techniques (dispositifs). Le système d'assainissement est une chaîne dont les maillons (techniques) sont adaptés en fonction des usages de l'eau et des déchets produits.

A ce jour, 4 systèmes d'assainissement ont été pressentis pour les contextes de l'étude :

1.3.2. Le système d'assainissement : Filières règlementaires rencontrées

Celui-ci intègre :

- Les Filières règlementaires type NFU standard
- Les filières règlementaires agrées (cultures libres, cultures fixées et massifs filtrants compacts)
- Les toilettes sèches règlementaires

1.3.3. Le système d'assainissement : Autres pratiques et filières émergentes en Guyane

Celui-ci intègre :

- Le système à double fûts de Saül
- La fosse et puisard
- La latrine
- Le lagunage à macrophytes (OAPI Charbonnel)
- Le filtre anaérobie
- Le filtre planté de phragmites adapté
- La pédoépuration (Eaux grises)

1.3.4. Le système d'assainissement : Pratiques Hors Guyane

Celui-ci intègre :

- Le bassin d'évapotranspiration (Brésil)
- L'Arborloo (Mozambique) et la Fossa Alterna
- Les toilettes sèches à séparation

1.3.5. Le système d'assainissement : Dispositifs de traitement des eaux grises

Celui-ci intègre une sélection de dispositifs expérimentés dans les travaux de référence suivants :

- Travaux de Fabio Masi
- GreyWater
- Le Cercle de Bananes

2. Critères d'évaluation sélectionnés

2.1. Les variables contextuelles et contraintes physiques

Le choix du dispositif d'assainissement est déterminé à partir de paramètres techniques dont la connaissance est incontournable. Ceux-ci seront ensuite confrontés à l'approche sociologique mais en premier lieu, la non satisfaction de l'un de ces paramètres peut s'avérer totalement rédhibitoire au fonctionnement du dispositif. Ces variables essentielles sont communes à la plupart des dispositifs d'assainissement, qu'ils soient standards, agréés ou dérogatoires. La loi recommandant l'infiltration par le sol des effluents traités avant tout autre recours à un autre exutoire, la connaissance du sol concerné est bien entendu incontournable :

Variables contextuelles et contraintes physiques

Accès à l'eau : .... **nécessaire ?**

Défaut d'accès à l'électricité :... ..... **contrainte majeure ?**

Défaut de Filière de gestion de boues liquides :... **contrainte majeure ?**

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Sol peu ou pas perméable :** ..... évaluation de la perméabilité minimale
- **Nappe souterraine haute :** ..... quelle est la contrainte de profondeur minimale
- **Pente forte :** ..... évaluation de la pente maximale
- **Contrainte de surface minimale :** ..... évaluation de la surface minimale

2.2. Analyse technique et financière :

- **Facilité de mise en œuvre** : durée du chantier estimée, nécessité d'importation de matériaux selon la localité, nécessité d'emploi d'engins lourds mécanisés (terrassement, levage…)
- **Contrainte d'entretien :** Fréquence des interventions et de gestion des déchets retenus, surveillance et entretien poste de relevage des eaux, sensibilité des pièces d'usure
- **Pérennité :** Évaluation de la durée de vie d'une filière en fonction des retours du terrain, des domaines de garantie offerts, des matériaux utilisés, de l'enjeu des pièces d'usure dans le fonctionnement global du dispositif
- **Tolérance et adaptabilité:** Appréhension de la question de l'intermittence de l'alimentation et de la fluctuation horaire des charges hydraulique et organique (structure touristique par exemple); Délai de démarrage biologique de l'installation; Adaptabilité aux conditions climatiques de la Guyane (T°C, humidité, ensoleillement…)

- **Compacité du système** : Evaluation des surfaces requises (emprise au sol du dispositif + abords)
- **Coût investissement :** Evaluation du coût du dispositif (coût des matériaux, hors coût de main d'œuvre et de transport fluvial « local »)
- **Coût d'entretien :** prise en compte de la consommation d'électricité, d'eau, temps passé et frais d'exploitation (vidange, restauration à fréquence prévisible, consommables…)

2.3. Analyse Environnementale et sanitaire :

- **Caractère écologique de la filière (Bilan produit sommaire) :** les approches de ce bilan produit se rapportent aux phases de production, d'utilisation et de fin de vie de chaque dispositif de traitement des eaux usées. L'évaluation de chaque filière prend en compte :
  - ✓ L'impact des matériaux utilisés à la production ;
  - ✓ Le transport depuis la métropole s'il est nécessaire (exclu le transport interne en Guyane afin que les comparaisons entre les différentes filières ne soient pas faussées du fait des différences inhérentes à la localisation du système de traitement) ;
  - ✓ L'impact des matières premières utilisées lors de l'entretien de la filière, ainsi que les équipements de remplacement prévisible, l'évacuation des matières de vidanges produites lorsqu'elle met en jeu un transport routier (fixé à 5km afin de ne prendre en compte que la masse transportée et non la localisation) ;
- Les indicateurs utilisés pour les phases de production et d'utilisation des dispositifs de 5 Eqh sur un cycle de vie de 10 ans sont les suivants :

Consommation énergie NR
Consommation ressources
Effet de serre GWP 100 mod
Acidification
Eutrophisation (air eau sol)
Pollution photochimique
Ecotoxicité aquatique
Toxicité humaine

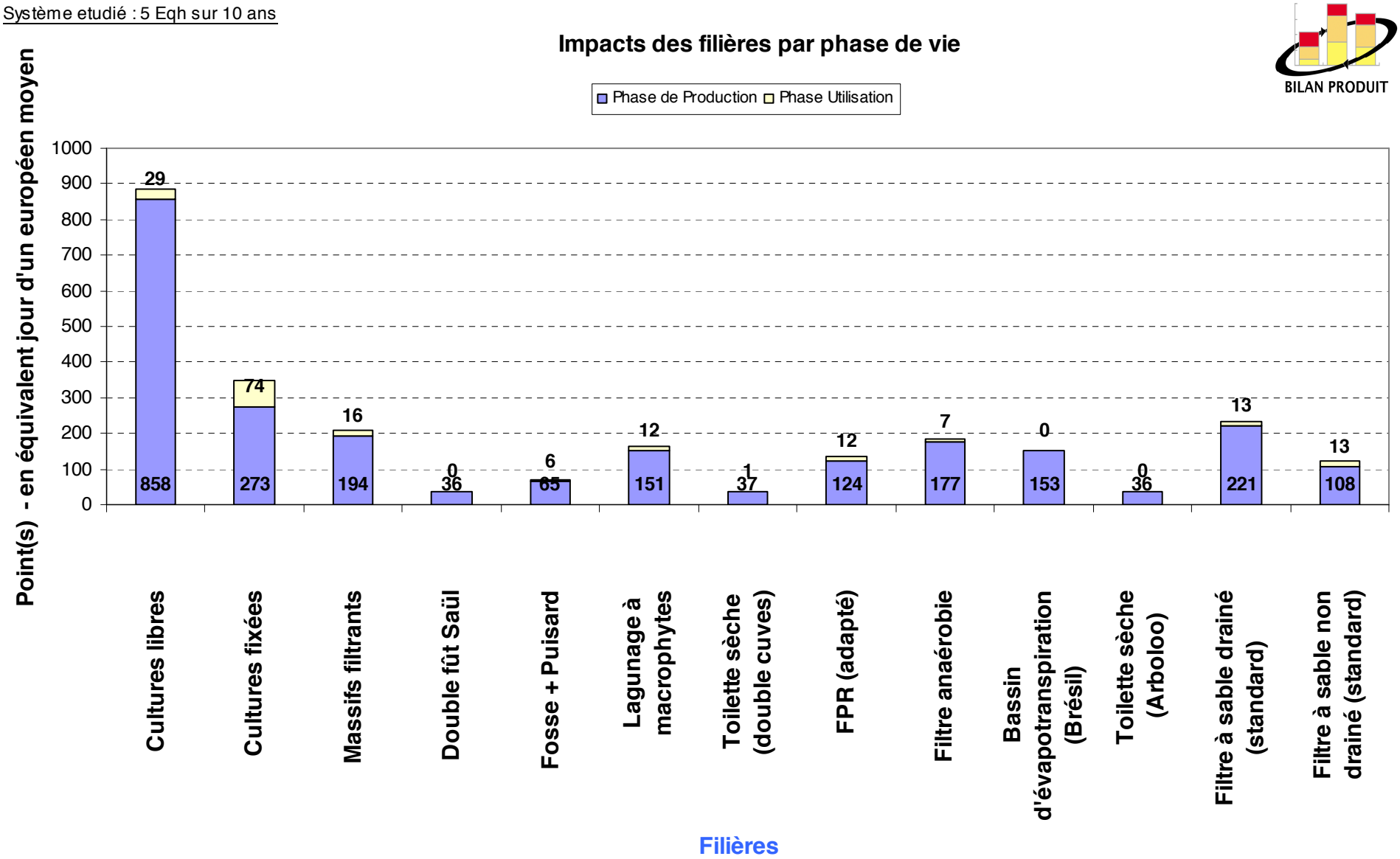
Bilan produit réalisé au moyen du logiciel mis en ligne par l'Ademe

Préalablement à la présentation des résultats respectifs à chaque dispositif testé, voici un comparatif de filières ANC (non exhaustifs) afin d'avoir une première idée des différences d'impacts entre les dispositifs. **A noter que les dispositifs végétalisés (type phytoépuration, bassin d'évapotranspiration,…) sont pénalisés puisque le piégeage du carbone atmosphérique par les plantes n'est pas comptabilisé par le logiciel.**

Les résultats de l'écobilan sont exprimés en Résultats normés : Equivalent jour d'un Européen moyen.

- Les résultats vont de **36 à 887 Eq/j**

Système etudié : 5 Eqh sur 10 ans



- **Performances de l'installation** : au-delà des seuils règlementaires que chaque dispositif se doit de respecter, les facultés à éliminer la pollution sont différentes d'un dispositif à un autre (élimination du carbone, nitrification, abattement des pathogènes). La fiabilité d'une installation est également importante (pertes de boues potentielles…) en terme de continuité de la performance annuelle.
- **Risques sanitaires** : Au point de vue microbiologique, les dispositifs d'ANC présentent des performances très disparates. Une évaluation de l'abattement attendu des germes pathogènes est réalisée, avec une distinction déjà assez forte entre les dispositifs anaérobie et aérobie. Évaluation des risques de contact avec l'effluent et de développement de gîtes larvaires.
- **Consommation électrique** : évaluation par an pour **4 - 5** EQH
- **Destination finales des produits de l'assainissement**: Evaluation du degré de complexité de gestion du type de boues (liquides, pâteuses) en fonction du contexte et de la cohérence par rapport au Schéma Départemental.

2.4. Acceptabilité Sociale :

- **Complexité** : Notion de facilité d'appropriation du dispositif par sa facilité de compréhension, de mise en œuvre, de facilité d'entretien. La complexité est relative également à l'usage de l'eau, à la fourniture des matériaux utiles…
- **Compatibilité Culturelle** : Cela comprend l'échelle d'application du dispositif (ménage, communautaire) et également une éventuelle distinction de genre à appréhender (Hommes, femmes séparés, enfants, personnes âgées….). La perception de l'impact de l'aménagement (emprise au sol et esthétisme) doit être connue ainsi que l'intérêt de la proximité ou non du lieu de vie. Le type de nettoyage anal; les éventuelles nuisances olfactives et sonores; le degré d'acceptation de la manipulation des sous-produits sont les thèmes également étudiés dans ce cadre.
- **Avantage Relatif** : C'est la plus value avantageuse que reconnaît l'usager à mettre en place tel dispositif par rapport à la situation existante et par rapport à une filière réglementaire. Nous y trouverons les notions positives de l'ordre du confort, de l'intimité et de l'hygiène, de l'ascendant social…
- **Capacité d'investissement** : Accessibilité financière au projet – compatibilité du coût du dispositif au budget familial par exemple.
- **Capacité Budgétaire d'entretien** : Compatibilité du coût d'entretien annuel au budget familial. Évaluation des consommations totales annuelles (Eau, électricité, produits d'entretien et papier hygiénique, maintenance,…)

– PARTIE 3 –

ASPECTS REGLEMENTAIRES et APPLICABILITE en GUYANE

PARTIE 3 - ASPECTS REGLEMENTAIRES ET APPLICABILITE EN GUYANE

1. Commentaires sur les textes en vigueur

1.1. Loi Grenelle II n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national sur l'environnement

1.1.1. Le Grenelle II et l'assainissement non collectif

1.1.1.1 Les objectifs visés

© *Site interministériel sur l'assainissement non collectif*

La connaissance des Arrêtés ANC est incontournable pour chaque acteur susceptible d'intervenir dans ce domaine. Avoir une vision du « cheminement » de ces arrêtés à partir de l'évolution de la Loi Grenelle nous a paru intéressant pour mieux cerner les objectifs des Arrêtés. D'autre part, l'acteur ANC de Guyane doit être informé de sa participation possible aux travaux en cours (PANANC) avec une déclinaison prévue aux DOM.

Les modifications de la Loi Grenelle ont visé à:

- **simplifier le dispositif en matière de contrôle** en distinguant les installations neuves et existantes sans condition d'âge de l'installation ;
- **modifier le délai maximal entre deux contrôles périodiques à 10 ans** contre 8 ans précédemment ;
- préciser que des **travaux de réhabilitation ne sont à prévoir que si les installations présentent des risques sanitaires et environnementaux**, afin de limiter le coût des travaux supportés par les usagers. L'impact d'une installation d'assainissement non collectif ne respectant pas strictement les prescriptions techniques est à relativiser au regard des autres sources de pollution ;
- une **meilleure articulation entre le contrôle du SPANC et l'instruction des permis de construire** en cas de permis de construire, et à s'assurer que le dispositif d'ANC prévu au moment de la construction de l'habitation répond aux exigences de l'arrêté, en prévoyant un avis du SPANC au moment de la délivrance du permis ;
- **en cas de vente immobilière, le propriétaire devra présenter un rapport de contrôle de moins de 3 ans** et le nouveau propriétaire devra avoir réalisé ses travaux dans un délai de un an à compter de la vente. La date d'entrée en vigueur de cette disposition est avancée au 1er janvier 2011 ;
- **réintroduire les travaux d'office ;**
- clarifier la rédaction concernant l'agrément des personnes de sorte à ne viser que l'activité de vidange.

1.1.1.2 De nouveaux moyens pour une priorisation de l'action

L'article 57 du projet de loi Grenelle 2 met en place **un principe de gestion pragmatique** : Dorénavant, des **travaux ne devront être prescrits qu'en cas de risques sanitaires ou environnementaux** identifiés. L'Arrêté concernant les prescriptions techniques reprend cette disposition.

Le gouvernement a prévu de renforcer la **cohérence entre la délivrance du permis de construire et la conformité des installations d'assainissement non collectif** projetées, avec le souci de ne pas allonger la durée d'instruction du dossier. Dans un premier temps, l'article 57 de la Loi « grenelle 2 » prévoit que les services publics d'assainissement non collectif (SPANC) pourront examiner la conformité des projets d'installation. Ensuite, la partie réglementaire du code de l'urbanisme sera modifiée pour que le **document établi par le SPANC à l'issue de ce contrôle soit une des pièces du dossier de demande de permis de construire** à fournir par les particuliers.

La loi grenelle I du 7 août 2009 a d'ailleurs introduit ce principe en précisant que les instructions des demandes de permis de construire devront prendre en compte les modalités d'assainissement des eaux usées et que le SPANC pourra être sollicité. Avec l'Arrêté relatif aux missions de contrôle, cela est modifié pour tenir compte de ces modifications législatives et prendra un caractère obligatoire.

Les objectifs du Grenelle II bouleversent rapidement l'activité quotidienne des SPANC puisque il est rapidement (2011) envisagé de **profiter des ventes immobilières pour remettre à niveau le parc épuratoire** en accentuant la pression sur les usagers (les nouveaux propriétaires). Cela se traduit par une nouvelle possibilité de contrôle officié par les SPANC et un gonflement d'activité.

Si le propriétaire ne respecte pas la mise en demeure, **la commune peut d'office procéder aux travaux** (art L. 1331-6 du CSP) aux frais de l'intéressé. Le moyen de pression d'opérer les travaux d'office est réintroduit.

Autre forme d'incitation au bon choix du dispositif : **L'Eco-prêt à taux zéro**. Grâce au Grenelle Environnement, les travaux de réhabilitation d'un assainissement non collectif ne consommant pas d'énergie peuvent également bénéficier de l'Eco-prêt à taux zéro spécifique ANC (Eco- PTZ ANC) depuis le 30 mars 2009.

La révision des Arrêtés 2009 est clôturée en Mars et Avril 2012 pour une meilleure cohérence avec la Loi Grenelle II.

En complément des textes réglementaires et circulaires d'application correspondantes, le MEEDDM et le ministère chargé de la santé mettent en place un plan d'action national de l'assainissement non collectif pour atteindre, de façon efficace, les objectifs fixés par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques en matière de calendrier et de qualité des installations au regard des risques sanitaires et environnementaux. Les parties prenantes ont été associées à son élaboration.

Ce plan (**PANANC**) prévoit 19 actions réparties en 4 axes, visant :

- **à concevoir et garantir la pérennité d'installations d'assainissement performantes**, à travers notamment le renforcement de la formation des entreprises, la mise en place d'un observatoire in situ des installations d'ANC pour veiller, sur le long terme, à la pérennité des installations et ajuster si nécessaire, les modalités d'agrément ;
- **à accompagner les SPANC dans leurs missions grâce au développement d'un plan de formation des SPANC** en s'appuyant sur des sites de formation de proximité, et la mise à disposition d'une grille d'évaluation nationale des risques sanitaires ou environnementaux, le renforcement de l'animation des SPANC.
- **à accompagner les particuliers dans leurs démarches** : à travers une meilleure information des particuliers sur leurs obligations et sur les coûts de l'ANC et les aider dans le choix des filières les mieux adaptées à leur situation.

- **à informer l'ensemble des acteurs de l'ANC sur les nouvelles dispositions réglementaires en vigueur et suivre les progrès accomplis** : un site internet dédié à l'ANC sera développé, ainsi qu'un observatoire de l'ANC, en s'appuyant notamment sur le rapport du maire sur la qualité des services publics. Les avancées du plan seront suivies dans le cadre d'un comité de pilotage associant les parties prenantes.

1.2. Les Arrêtés du 7 septembre 2009 modifiés

1.2.1. Contexte de la révision

Sources : MEDDTL, 20 mars 2012 - PANANC

- 70 à 80% des installations ANC non-conformes au sens strict de la réglementation (bien que l'ANC représenterait moins de 5% des pressions polluantes)
- Des points noirs résiduels (dispositifs insalubres) non solutionnés
- Un rythme de réhabilitation très faible : environ 1% (difficultés financières des ménages, volet non prioritaire, absence de sanctions, peu ou pas d'aides incitatives…)
- Coût collectif de l'ordre de 40 milliards d'Euros pour remettre à neuf le par épuratoire ANC (irréaliste en 4 ans à raison de coûts de travaux entre 7 et 15 000€/installation)
- Mécontentement collectif :

- Les usagers : coûts de la réhabilitation élevés, coûts du contrôle, pas assez d'aides, disparités entre communes, manque de lisibilité de la réglementation, volonté de se raccorder au collectif car plus simple et moins cher,…
- Les élus : complexité de la réglementation, mécontentement des administrés, réseau collectif plus simple à mettre en œuvre et aides financières possibles, difficultés d'obtention des aides des agences de l'eau ;
- Les SPANC : difficultés d'application de la réglementation, gestion des mécontentements ;
- Les fabricants : marché au ralenti

1.2.2. Objectifs de la révision

- **Prioriser et dimensionner l'action** au regard du ratio coûts/bénéfices pour la santé et l'environnement (remise en état progressive du parc d'installations)
  - ✓ Mettre en place des installations de bonne qualité dés leur conception
  - ✓ Réhabiliter prioritairement les installations présentant des dangers pour la santé ou des risques avérés pour l'environnement
  - ✓ S'appuyer sur les ventes immobilières pour accélérer le rythme
- **Faciliter et harmoniser la mission des SPANC**
  - ✓ Expliciter et uniformiser les modalités d'exercice de la mission de contrôle
  - ✓ Formaliser les documents remis aux usagers à l'issue du contrôle
  - ✓ Donner une meilleure lisibilité à l'action des SPANC
- **Considérer l'ANC comme une technique d'assainissement à part entière**

- ✓ Mise en place d'une politique incitative via les aides financières des Agences de l'eau
- ✓ 800 millions d'Euros d'aides des Agences prévus sur 6 ans

1.2.3. Description du nouvel Arrêté « Prescriptions techniques » du 7 Mars 2012

1.2.3.1 Modifications effectuées à minima sur cet Arrêté.

Elles concernent principalement :

- l'obligation pour le particulier **d'obtenir un avis favorable du SPANC** avant la réalisation de son projet ;
- la **prise en compte du règlement « produits de construction »** (A compter du 1er juillet 2013, les dispositifs de prétraitement et de traitement précités dans cet article devront satisfaire aux exigences fondamentales du règlement n°305/2011 du parlement européen et du conseil du 9 mars 2011 établissant les conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du conseil)
- Les règles de dimensionnement officialisent l'approche PP = EH (**nombre de pièces principales = nombre d'équivalents habitant** au sens de l'article R.111-1-1 du code de la construction et de l'habitation) mais avec des adaptations possibles pour les établissements publics et les maisons individuelles pour lesquelles le nombre de pièces principales est disproportionné par rapport au nombre d'occupants (étude particulière obligatoire).
- **Dispositifs adaptés permettant de faciliter le contrôle** (Les installations doivent permettre, par des regards accessibles, la vérification du bon état, du bon fonctionnement et de l'entretien des différents éléments composant l'installation)
- **Fourniture de schémas lors de la conception** localisant sur la parcelle l'ensemble des dispositifs constituant l'installation

Peu de nouveaux éléments sont apportés dans cette modification d'Arrêté pour ce qui concerne le traitement des eaux usées ménagères (eaux grises).

1.2.3.2 Mieux définir pour mieux prioriser l'action

Ce nouvel arrêté a le mérite de clarifier certains termes et certaines notions qui pouvaient prêter à contentieux face à la réalité du terrain :

➲ **Définition de la notion de danger pour la santé des personnes**

- Défaut de sécurité sanitaire (contact direct eaux usées, transmission maladies via vecteurs, nuisances olfactives récurrentes)
- Défaut structure ou fermeture pouvant présenter un danger pour la sécurité des personnes
- Installation incomplète ou significativement sous-dimensionnée ou présentant des dysfonctionnements majeurs, située dans une zone à enjeu sanitaire

➲ **Définition de la zone à enjeu sanitaire**

- PPC + prescriptions spécifiques ANC (Arrêté Préfectoral)
- Zone < 35 m d'un puits privé AEP
- Baignade et ANC source de pollution

- Zone à usage sensible (captage AEP, conchyliculture, pisciculture, cressiculture, pêche à pied, baignade, activités nautiques) avec impact possible de l'ANC (arrêté communal ou préfectoral)

➲ **Définition du risque avéré pour l'environnement**

- L'installation est incomplète ou significativement sous dimensionnée ou présentant des dysfonctionnements majeurs, située dans une zone à enjeu environnemental.

➲ **Définition des zones à enjeu environnemental :**

- zones identifiées par le SDAGE démontrant une contamination des masses d'eaux par ANC

➲ **Définition d'une Installation non-conforme :**

- Installation présentant des dangers pour la santé des personnes
- Installation présentant un risque avéré de pollution pour l'environnement
- Installation incomplète ou significativement sous dimensionnée présentant des dysfonctionnements majeurs

➲ **Définition d'une installation significativement sous dimensionnée**

- Pour les installations neuves (et existantes à partir du 09/10/2009), il doit être respecté la relation PP = EH (avec adaptations possibles et justifiées)
- Pour les installations existantes (avant le 09/10/2009), un sous dimensionnement significatif correspond à un rapport du flux de pollution à traiter / sur la capacité de l'installation égal à 1 à 2.

➲ **Définition d'un dysfonctionnement majeur**

- Un des éléments composants du système ne remplit pas du tout sa fonction (défaut d'étanchéité de fosse, moteur de microstation HS, départs de boues, drains totalement engorgés avec remontée en surface…)

1.2.4. Description du nouvel Arrêté « contrôle » du 27 Avril 2012

D'une manière générale, cet Arrêté permet une meilleure compréhension des modalités d'exercice du contrôle, mieux distinguées entre installations neuves ou à réhabiliter (examen de la conception et de la réalisation) et les installations existantes (vérification du fonctionnement et de l'entretien).

Lorsque les installations existantes ne sont pas conformes, l'arrêté indique dans quels cas des travaux de mise aux normes sont obligatoires. L'obligation de réalisation des travaux s'applique en fonction du niveau de danger ou de risque constaté. L'arrêté définit également les délais de réalisation de ces travaux.

➲ **Les thèmes principaux concernés par les modifications**

- Définitions des axes prioritaires d'action
- Contenu des rapports de visite adapté au type de contrôle
- Critères d'évaluation des installations (détermination de la non-conformité)

- Obligation pour le propriétaire de préparer les éléments prouvant l'existence de l'installation
- Contenu minimum d'un règlement de service (étude de sol, Pénalisation possible aux réfractaires au contrôle)
- Le délit de pollution peut engendrer sanction pénale
- Les usagers pourront bénéficier d'un guide d'aide au choix du dispositif

La phase III abordera plus en détails les responsabilités dévolues aux usagers, installateurs et SPANC afin de proposer un outil pragmatique visant à faciliter les contrôles et la gestion des contrôles.

1.2.5. L'applicabilité des nouveaux Arrêtés en Guyane

Entrée en vigueur des Arrêtés : à compter du 1er juillet 2012

- Les contrôles déjà réalisés sont toujours valides s'ils ont été réalisés conformément aux textes antérieurs
- Les nouvelles prescriptions techniques concernent uniquement les installations réhabilitées ou nouvellement créées. Les installations neuves doivent désormais comprendre des dispositifs facilitant le contrôle des agents du SPANC.
- Les installations identifiées auparavant non-conformes restent non-conformes

  L'obligation de réalisation de travaux est accompagnée de délais :

  - Dans tous les cas : 1 an en cas de vente
  - Si danger sanitaire ou risque environnemental : 4 ans maximum après contrôle
- La possibilité est donnée aux SPANC de moduler les fréquences de contrôle (suivant le niveau de risque, le type d'installation, les conditions d'utilisation…), dans la limite des dix ans fixée par la loi Grenelle 2.
- Pour le dimensionnement des installations, la capacité de l'installation est adaptée au nombre de pièces principales de l'habitation qu'elle équipe, sauf cas particuliers. Les « cas particuliers » en Guyane sont considérés nombreux mais les statistiques INSEE dévoilent une moyenne Guyanaise de l'ordre de 1 personne par pièce principale (*Sources : Insee, RP1999 et RP2006 exploitations principales).*
- En Guyane, une vigilance doit être appliquée au mieux à l'article 11 de l'Arrêté du 7/09/2009 (complété par l'article 15 du nouvel Arrêté) car une confusion semble manifeste au sujet de l'autorisation d'aménager des dispositifs agréés. Celle-ci ne substitue en aucun cas la nécessité d'assurer l'infiltration des eaux traitées. Au même titre qu'une filière conventionnelle, le dispositif agréé doit présenter les maillons communs : évacuation/pré-traitement (fosse) – traitement (filtre ou réacteur) puis infiltration par le sol. En somme, pour tout dispositif agréé ou filière règlementaire NFU, le pétitionnaire doit d'abord prouver par étude hydrogéologique que l'infiltration par le sol de l'effluent traité est impossible par défaut de perméabilité et ensuite, solliciter le milieu superficiel hydraulique après autorisation du propriétaire (le plus souvent la commune).
- Depuis le 1er mars 2012, en application de l'article R 431-16 du code de l'urbanisme, le particulier doit joindre à toute demande de permis de construire une attestation de conformité de son projet d'installation d'assainissement non collectif. Cette attestation est délivrée par le SPANC.
- L'Eco-prêt à taux zéro est un dispositif dont l'enjeu peut être conséquent en Guyane étant donné l'importance du nombre de constructions neuves chaque année. Ce dispositif pourrait être vulgarisé auprès de toutes les professions du bâtiment et de la construction individuelle ainsi que des établissements bancaires. C'est une manière aussi de valoriser l'ANC au sein d'un projet immobilier.

1.3. L'Arrêté Préfectoral n°2004/ARS du 29 octobre 2010

1.3.1. Contexte de l'élaboration de l'Arrêté en 2007 et de sa révision en 2010

1.3.1.1 Les éléments considérés pour sa rédaction

L'Arrêté préfectoral est élaboré en Mai 2007 puis modifié en Juillet 2010 après mise en application des Arrêtés nationaux du 22 juin 2007 et du 7 septembre 2009.

Les conditions environnementales et de développement étant très spécifiques au territoire Amazonien qu'est la Guyane, il a été jugé utile d'adapter et d'encadrer les prescriptions techniques pour la réalisation des dispositifs d'ANC (et AC).

Sont notamment considérées les conditions locales de vieillissement prématuré des équipements électromécaniques ainsi que la faiblesse des divers réseaux qui occasionnent coupures d'alimentation électrique ou ruptures d'approvisionnement par secteurs en Guyane au regard des conditions climatiques et du niveau de technicité rencontrés ici.

Le respect de cet Arrêté confèrerait donc davantage de garanties de fiabilité de fonctionnement dans la mesure où le choix des procédés de traitement est mieux encadré, plus restrictif.

D'autres aspects importants sont considérés : l'importance et la variété des usages d'eau superficielle en Guyane, l'incidence élevée des maladies hydriques, le risque élevé de prolifération de moustiques vecteurs de maladies, et le constat de l'importance des défauts de performances de nombreuses installations d'ANC et AC en Guyane. Ces éléments seront gardés pour mémoire tout au long de ce rapport, ils constitueront même, parmi d'autres critères de sélection déjà évoqués, un véritable fil rouge.

Cet Arrêté fixe donc des prescriptions complémentaires aux Arrêtés nationaux du 22 juin 2007 et du 7 septembre 2009.

Cet Arrêté est constitué d'un corps de texte et de 5 Annexes

1.3.1.2 Eléments spécifiques de l'Arrêté Préfectoral :

- Applicabilité au régime de l'ANC seulement;
- Définitions de l'ANC et de l'Equivalent-Habitant sur des bases identiques aux bases nationales ;
- Définitions des zones de risques sanitaires et des zones dites isolées ;
- Rappel des responsabilités en matière de contrôle des dispositifs d'ANC (collectivité ou son délégataire) ;
- Seuls les projets d'ANC situé dans un périmètre rapproché d'un captage d'eau potable public est soumis à l'Avis de l'ARS, en complément de l'avis de la collectivité ;
- Préconisation auprès des services communaux d'urbanisme de faire respecter une surface minimale de parcelle (800 m2) dans les secteurs où le réseau public de collecte n'est pas desservi ;
- Prise en compte des articles 7, 8, 9 et 10 de l'arrêté du 7 septembre 2009 au regard de l'obligation d'agrément pour les techniques dérogeant aux filières règlementaires de capacité < 1,2 kg DBO5/j ;
- Préfiltre obligatoire et garnissage au charbon interdit ;

- Dispositif de répartition séquentielle en amont du traitement obligatoire pour les installations de capacité > 1,2 kg DBO5/j (pour des filières type épandage superficiel, filtre enterré ou massif filtrant reconstitué);
- Tous les ouvrages > 1,2 kg de DBO5/j doivent bénéficier d'un contrat d'entretien à la charge du propriétaire souscrit auprès d'une entreprise spécialisée ;
- Rejet des dispositifs d'assainissement en zone à risque sanitaire interdit ou dérogation possible en cas d'impossibilité avec traitement tertiaire ;
- Les zones isolées voient la possibilité d'utiliser des techniques non prévues par l'Arrêté du 7 septembre 2009, avec notamment séparation des eaux vannes et eaux ménagères, sous réserve d'un avis favorable de l'ARS ;

1.3.1.3 Les éléments spécifiques qui caractérisent les Annexes de l'Arrêté sont les suivants :

➲ **Annexe 1 : NOTICE DESCRIPTIVE DE MISE EN PLACE D'UN DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF Pour les installations jusqu'à 20 équivalent habitants**

- L'étude de sol est demandée, le cas échéant de sa réalisation (pas de caractère obligatoire) ;
- Interrogation sur la nature du sol à 0,5 m mais pas plus profondément alors que la profondeur minimale d'une ANC est de 70 cm ;

➲ **Annexe 2 : PRECONISATIONS TECHNIQUES ET REGLES DE DIMENSIONNEMENT des dispositifs d'assainissement d'une CAPACITE INFERIEURE OU EGALE A 20 EQUIVALENT-HABITANTS**

- Ventilation au dessus du toit munie d'une grille moustiquaire
- Matériau filtrant du préfiltre en cailloux granitique ou de type pouzzolane garni dans un panier ;
- Admissibilité de l'épandage et de la dissipation par le sol à partir d'une perméabilité de 10 mm/h (étude particulière entre 6 et 15 mm/h pour la DTU) ;
- Filtre horizontal précédé d'un dispositif d'alimentation séquentielle ;

➲ **Annexe 3 : REGLES DE DIMENSIONNEMENT ET D'IMPLANTATION des dispositifs d'assainissement non collectifs d'une Capacité Supérieure à 20 Equivalent-Habitants**

- L'étude spécifique à la parcelle et au projet est obligatoire ;
- Le calcul du nombre d'équivalent habitant doit être réalisé à partir du nombre d'usagers et/ou des consommations d'eau en s'appuyant sur les coefficients correcteurs guides de la circulaire du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif ;
- Décanteurs digesteurs interdits en dessous de 100 EH et Décanteurs digesteurs interdits ;
- Lit bactérien admis en Guyane au-delà de 50 EH ;
- Lagunage naturel préconisé au dépend d'autres filières plus contraignantes à l'entretien au-delà de 50 EH ;
- Boues activées avec stockage de boues minimum de 3 mois (et brassage des boues pour les step > 1000 EH) – filière interdite en dessous de 400 EH
- Filtres plantés de roseaux autorisés à raison de 2 m2/ EH

- **Annexe 4 : AUTORISATION DES FILIERES (LISTE NON EXHAUSTIVE) POUR L'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF ET DISTANCES MINIMALES A RESPECTER pour leur implantation vis-à-vis des bâtiments à usage d'habitation ou des zones de loisirs**

- Pas de mention faite pour les distances FPR/habitat

- **Annexe 5 ENTRETIEN MINIMUM DES DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF - Dispositifs mettant en oeuvre des techniques de l'assainissement collectif**

- Pas de mention faite des FPR

1.3.2. Son applicabilité en Guyane

Les retours d'enquêtes (réalisées au cours de la phase II auprès d'une sélection d'installateurs et d'acteurs de l'ANC et de l'aménagement) ont permis de mettre en évidence certaines inadéquations de l'Arrêté Préfectoral avec la réalité du terrain :

- Annexe I : **L'étude de sol** n'a pas de caractère obligatoire en dessous de 20 Eqh or il s'agit **d'un examen garant de la bonne adaptation du dispositif au sol en place.** En Guyane, les situations de sols à faible perméabilité ou de nappe haute sont très fréquentes, et l'absence d'étude préalable est compensée le plus souvent par l'installation d'une pompe dans le regard de bouclage permettant de relever les eaux traitées partiellement (seulement décantées) vers le milieu hydraulique superficiel, créant ainsi un risque sanitaire. Il paraît important de responsabiliser davantage le pétitionnaire sur cette question, ainsi que l'installateur.
- Annexe I : S'interroger sur **la nature du sol** en place est indispensable mais il est préconisé de mener cette action sur une profondeur minimale de 0,7 m et non de 0,5 m
- Annexe II : **L'installation d'une moustiquaire** aux extrémités des conduites de ventilation de la fosse est plutôt mal perçue : la moustiquaire constitue un filtre créant des pertes de charges trop importantes pour assurer une circulation de l'air suffisante. D'autre part, ce voile n'est dans la majorité des cas pas installé. Il est proposé de retirer cette mention de l'Arrêté.
- Annexe II : Le sujet des **pré filtres** (dispositif **FIC** = Filtre Indicateur de Colmatage, se situant entre la fosse et l'épandage) pose question car depuis **l'interdiction d'utiliser le charbon**, les installateurs garnissent leur filtre au moyen de cailloux granitiques (à défaut de pouzzolane ici en Guyane) de granulométrie 60-100 mm. Les retours sont très défavorables : odeurs, entretien du dispositif compliqué, performances filtrantes mises en question. Il ressort d'autant plus des enquêtes menées en parallèle à la phase 1 (autant en secteur isolé que sur le littoral) un aspect d'appropriation culturelle du charbon en Guyane. On le retrouve dans la plupart des installations conçues avant l'Arrêté Préfectoral (FIC, filtre anaérobie, apport dans les latrines,…). **Une étude de conception d'un FIC adapté et un suivi pilote semblent nécessaire**s.
- Annexe III **: Lit bactérien** : Attention, l'ouverture préconisée en partie basse d'une surface de 0,5% de la surface du lit bactérien est totalement insuffisante. **Il faut prévoir 5% au minimum**
- Annexe III : **Filtres plantés de roseaux** – Le dimensionnement imposé à hauteur de 2 m^2/Eqh est excessif pour la Guyane (2 installations conçues à 0,9 m2/Eqh donnent satisfaction). Des recherches sont encore nécessaires.
- Rappeler la mention **d'infiltration obligatoire de l'effluent traité** quelque soit le dispositif mis en place (filières standard, agréées ou adaptées en secteur isolé). **Rappeler l'obligation de prouver l'impossibilité d'infiltrer le cas échéant** (profil de sol, perméabilité et hauteur de nappe)
- Annexe III : il est mentionné que les lits plantés de roseaux ne produisent pas de boues secondaires. Cela est à nuancer (retrait tous les 10 à 15 ans des boues déshydratées)
- Faire mention du **choix des graviers et sables** dont les caractéristiques granulométriques se rapprochent le plus possible des fuseaux DTU et Cémagref (choix limité en Guyane).

1.3.3. Focus sur la procédure d'agrément d'un dispositif d'assainissement individuel

Il semble opportun de présenter un éclairage sur ce que représente l'entrée sur le marché économique des dispositifs d'ANC agréés Européens sur le territoire de Guyane aux spécificités équatoriales. Pour cela, il est important de connaître les procédures d'agrément de ces dispositifs.

1.3.3.1 Rappel des dispositions utiles pour l'obtention de l'agrément

Source :Afsset – Rapport « Protocole ANC proposé par l'Afsset » Saisine n° DGS N°080022

Rappelons que la réglementation ANC française soumet ses équipements épuratoires de capacité < 20 Eqh à des obligations de moyens : Le respect des règles de l'art (DTU 64.1) pour les installations standard NFU, et la validation par agrément de tout autre dispositif de traitement des eaux domestiques. Depuis la parution de l'Arrêté du 07/09/2009, deux procédures distinctes d'agrément sont possibles pour obtenir une autorisation (ministérielle) de tout dispositif ANC de capacité < 1,2 kg DBO5/j.

La procédure simplifiée :

Les micro stations et autres dispositifs de traitement marqués CE (NF EN 12566-3) peuvent être soumis à la procédure d'agrément simplifiée basée sur l'analyse des rapports d'essais fournis par les fabricants. Cette procédure permet d'agréer, sans essai complémentaire, les installations marquées CE qui répondent aux performances épuratoires réglementaires, conformément aux dispositions prévues à l'article 27 de la loi dite « Grenelle 1 ». D'autres informations complémentaires sont toutefois requises pour satisfaire aux exigences de la réglementation en matière d'ouvrage. Elles portent, entre autres, sur l'analyse du cycle de vie (ACV) ainsi que sur le coût, sur quinze ans, des systèmes évalués.

Le marquage de ces dispositifs peut donc être effectué dans chaque pays Européen par un laboratoire assermenté. Le dossier de marquage est ensuite présenté à l'un des 2 organismes français notifiés (CERIB et CSTB) qui donnent leur avis à soumettre au ministère en charge de l'écologie et de la santé. Le dispositif peut donc être validé sans avoir été testé sur le territoire français (et dans tous les cas, jamais dans un DOM), sur la base d'une analyse de rapports d'essais fournis par les fabricants.

La procédure complète :

Des essais sont réalisés sur plateforme pendant une durée de 45 semaines. Le protocole AFSSET régit les modalités du contrôle. Le dispositif est alimenté par un effluent brut « détourné » d'un réseau d'assainissement collectif (conditions controversées car peu représentatives d'un effluent domestique individuel) et soumis à différents taux de charge, périodes de stress ou de non alimentation lors desquelles un protocole de suivi qualitatif est appliqué (pour contrôle des performances épuratoires).

La procédure complète est donc beaucoup plus sollicitante que la procédure simplifiée.

Procédure d'agrément pour extrapolation :

Un dispositif est agréé pour une capacité de traitement donnée (4 Eqh, 5 Eqh, etc…) et non une gamme. Le fabricant doit présenter un dossier d'agrément visant à valider les règles d'extrapolation du dispositif pour les capacités qu'il souhaite commercialiser. En somme, un fabricant d'un dispositif agréé de 5 Eqh ne peut prétendre à commercialiser un dispositif de 8 Eqh s'il n' pas fait valider les règles d'extrapolation.

Possibilité de suspension ou de retrait selon les retours de terrain

Les ministères peuvent procéder, après avis des organismes notifiés, à la modification des caractéristiques techniques et dimensionnement des dispositifs autorisés par le présent arrêté ou des fiches techniques publiées au Journal Officiel de la République Française, à la suspension ou au retrait de l'agrément si, sur la base de résultats scientifiquement obtenus in situ, il apparaît des dysfonctionnements de certains dispositifs présentant des risques sanitaires ou environnementaux significatifs.

1.3.3.2 Commentaires sur la confrontation de l'obligation d'agrément face au contexte Guyanais

- **La procédure d'agrément n'apporte pas la garantie qu'un dispositif ANC agréé satisfait les performances épuratoires minimales in situ** (puisqu'il n'a pas été testé in situ) et encore moins in situ dans les DOM.

Des difficultés apparaissent d'ores et déjà en Guyane quant au respect de la mise en œuvre de certains dispositifs validés dans les avis ministériels (JO) :

- Certains dispositifs agréés, aux caractéristiques de **marquage CE** bien précises, sont émergents en Guyane via l'implication d'un installateur local. L'importation des équipements étant onéreuse, l'option peut être choisie de construire les ouvrages sur place (fosse béton fabriquée en Guyane par exemple). Cela peut se comprendre étant donné la spécificité de la Guyane et le besoin pour le fabricant de rester compétitif économiquement. Cependant, une contradiction apparaît étant donné que les ouvrages fabriqués sur place ne sont pas marqués CE.

  Questions à soumettre :

  - ✓ Tolérance à appliquer en Guyane par les SPANC ?
  - ✓ Adaptation des entreprises locales pour assurer le marquage CE de leurs ouvrages en béton ?
  - ✓ Interdiction du dispositif si non respect des caractéristiques précises de l'avis d'agrément ?...

➲ **Relayer l'information : utiliser un dispositif agréé n'affranchit pas de l'obligation d'infiltrer les eaux traitées dans le sol**. Tout dispositif agréé doit être suivi d'un dispositif d'infiltration dans le sol (champ d'épandage, tranchées d'infiltration, irrigation contrôlée…). Il est entendu que l'Arrêté du 7 Mars 2012 équivaut aux prescriptions techniques générales et encadre la mise en œuvre des dispositifs agréés (Synaba, F. Lievyn 2012). Quelque soit le dispositif en place (agréé, filière NFU), la preuve de l'impossibilité d'infiltrer les eaux doit être apportée par étude hydrogéologique (article 15 Arrêté du 07/03/2012) et dans ce cas seulement, le milieu superficiel peut être sollicité pour le rejet.

2. Commentaires sur les normes en vigueur

2.1. La norme AFNOR XP DTU 64.1 de Mars 2007

«Mise en oeuvre des dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) — Maisons d'habitation individuelle jusqu'à 10 pièces principales
Partie 1-1 : Cahier des prescriptions techniques.

Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux »

2.1.1. Les dispositions à prendre pour le choix de la filière

Les paramètres à prendre en considération sont les suivants :

- **l'aptitude du sol** ;
- le recueil de l'ensemble des **données concernant la structure du sol**, l'hydromorphie et la topographie, est indispensable pour le choix et le dimensionnement du dispositif d'assainissement. Pour cette approche, différents critères d'appréciation doivent être connus :
  - - perméabilité du sol ;
  - - niveau et nature du substratum rocheux ;
  - - niveau de remontée maximale de la nappe ;
  - - pente du terrain.
- l'évaluation de la **perméabilité du sol** peut être approchée par la mise en oeuvre d'essais de percolation réalisés sur le terrain destiné à recevoir l'épandage (Annexe C) ;
- l'évaluation des **fluctuations du niveau de la nappe** peut être réalisée par piézomètre, par l'observation du niveau d'eau saisonnier des puits ou forages situés dans le proche voisinage ou par examen de traces de remontées de nappes sur les parois de tranchées d'épandage ou excavations laissées à l'air libre ;
- les **caractéristiques du site** ;
- la **sensibilité du milieu récepteur** à la pollution (exemple : baignade, pêche, captage d'eau, etc.) ;
- **l'existence d'exutoires superficiels** ;
- les **servitudes diverses** ;
- l'importance de l'habitation desservie (**nombre de pièces principales**).

NOTE L'étude à la parcelle est nécessaire, et peut être réalisée selon la méthodologie donnée en Annexe C du DTU.

Ces critères sont incontournables à la sélection du type de dispositif et ils sont à compléter parmi d'autres plus spécifiques au contexte géographique, socio-culturel et technique des secteurs isolés guyanais.

➲ **Informer les installateurs, bureaux d'étude et SPANC sur l'importance de ces critères**

2.1.2. Applicabilité du DTU 64.1 en Guyane

2.1.2.1 Savoir-faire

En annexe 1, toutes les normes de références relatives aux travaux sont listées.

Une quinzaine d'entrepreneurs dont l'activité principale est l'installation de dispositifs ANC ont été recensés en Guyane. D'autres réalisent également des dispositifs ANC en marge de leur activité principale : Entreprise de construction, plomberie, paysagistes…

Le niveau de technicité est très variable. Des formations pour les artisans ont vu le jour par le biais de la chambre des métiers. Elles ont concerné principalement le secteur Cayennais. D'autres, les plus ambitieux et structurés dans ce domaine, se sont formés en France hexagonale dans des centres de formation du type de l'Office International de l'Eau ou ont même accédé à des formations sur 2 ans, type BTS Gestion et Maîtrise de l'Eau.

Lors des enquêtes réalisées auprès de certains installateurs, une minorité avait connaissance du DTU 64.1.

Dans le cadre des orientations du PANANC, la Guyane a tout intérêt à bénéficier des échanges techniques sur les formations octroyées aux installateurs, car ici, le besoin est manifeste. Les différences de niveau de prestation sont trop importantes entre 2 réalisations, et une homogénéisation de la qualité des réalisations est nécessaire.

- **Former les installateurs à la mise en œuvre des filières ANC NFU dans les règles de l'art**

2.1.2.2 Les matériaux usinés : disponibilité en Guyane

En annexe 2, toutes les normes de références relatives aux matériaux utilisés en ANC sont listées.

Les quelques distributeurs enquêtés sur le sujet affirment mettre à disposition du client (l'installateur) les matériaux et équipements nécessaires, répondant aux normes NF et aux nécessités de marquage CE. Cela concerne les équipements préfabriqués et importés en Guyane, de nature PVC et PEHD principalement. Des équipements électromécaniques certifiés NF (type poste de relevage des eaux usées) sont également disponibles (norme NF EN 12050-1).

Une confusion est souvent faite entre le tuyau d'épandage et le drain agricole. Le tuyau d'épandage doit être rigide (norme NF EN 476). **Les tuyaux de drainage agricole sont interdits** (tuyaux pré-perforés). En général, les installateurs achètent leur tuyaux rigides en PVC et créent eux-mêmes les fentes des tuyaux dont la section minimale est de 5 mm.

Toutes les fosses septiques sont conformes à la norme NF EN 12566-1 et doivent porter obligatoirement le marquage CE. La fosse septique peut intégrer ou non un préfiltre.

Bon nombre d'installateurs construisent eux-mêmes leurs fosses en béton sans marquage CE. Si ce phénomène devient pénalisé, le système contribuera à la création de monopoles en faveur de plus grosses entreprises.

- **Etudier et réglementer des règles de l'art en Guyane pour la construction d'ouvrages béton spécifiques à l'ANC. Instaurer un marquage CE-CG ?**

2.1.2.3 Les matériaux filtrants : confrontation des fuseaux granulométriques du DTU 64.1 avec les courbes locales

Légende

En X : Taille des tamis en mm
En Y : % de passant

1 Mailles des tamis

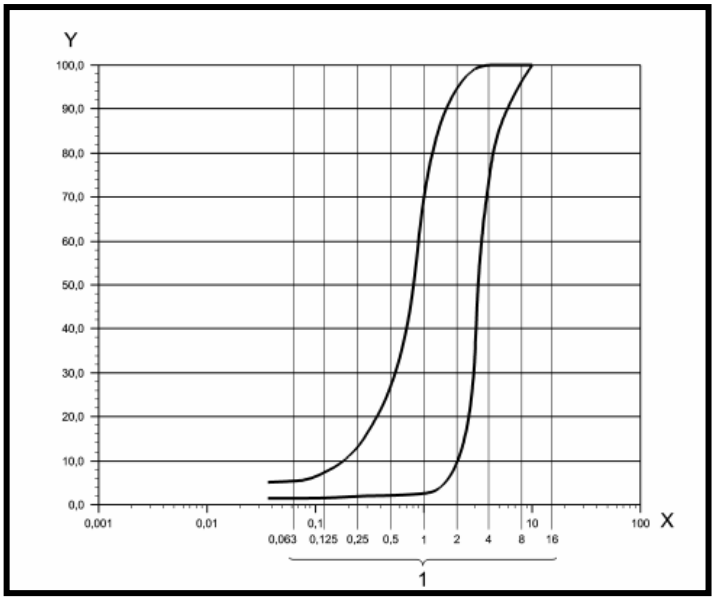


Illustration n°2. Fuseau granulométrique DTU 64.1 (2007)

La courbe est établie à partir d'une analyse granulométrique réalisée conformément aux normes NF P 94-056, NF EN 933-1 et NF EN 933-2, en utilisant, au minimum, les mailles des tamis suivants (en mm) : 0,063 ; 0,125 ; 0,25 ; 0,5 ; 1 ; 2 ; 4 ; 6.3 ; 8 et 16.

Le DTU attire l'attention du lecteur :

- sur l'intérêt de s'approvisionner avec un sable uniforme. Il est déconseillé d'utiliser un coefficient d'uniformité inférieur à 3 et supérieur à 6 ;
- sur la nécessité d'avoir un taux de fines inférieur ou égal à 3 % (< à 0,08 mm)

Conjointement à la présentation du fuseau de la DTU, il est utile de connaître celui du CEMAGREF (devenu IRSTEA depuis 2011) qui tend à resserrer les courbes mini et maxi afin d'apporter davantage de garanties sur la pérennité même si le colmatage d'un lit filtrant reste à terme inéluctable.

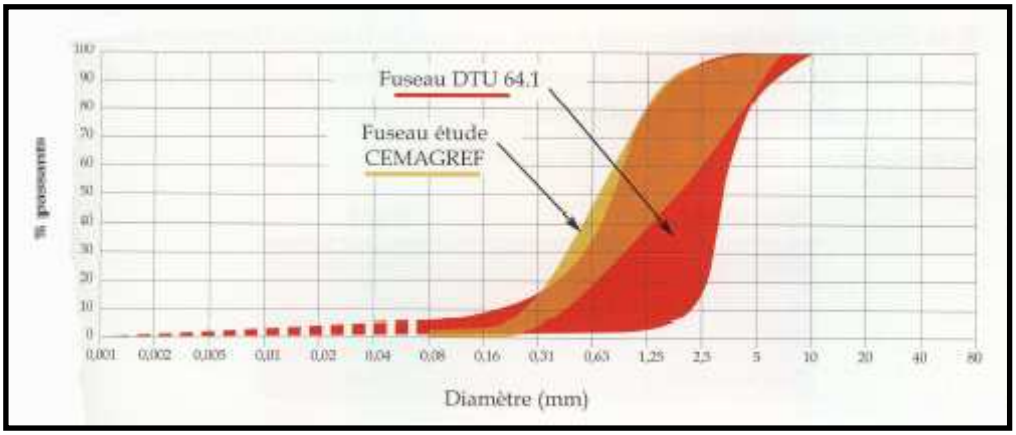


Illustration n°3. Fuseau CEMAGREF (IRSTEA)

Ici, les préconisations apportées pour l'utilisation des sables sont les suivantes :

- Diamètre efficace d10 (pourcentage de passants en particules fines) : 0,3 < d10 < 0,6
- Diamètre efficace d60 : diamètre inférieur à 2 mm
- Coefficient d'uniformité : CU (d60/d10) < 5

2.1.2.4 Les produits des carrières locales

Les fournisseurs locaux de sables et graviers ont été sollicités et un certain nombre d'analyses granulométriques ont été transmises pour étude. L'anonymat des entreprises a été préservé ; seul le secteur de production est cité afin d'éviter toute publicité illégale.

Le graphique ci-dessous présente les courbes granulométriques de tous les sables dont les données ont été collectées. Ces courbes granulométriques sont mises en relief avec les fuseaux granulométriques préconisés par la DTU 64.1 et par IRSTEA.

Les résultats ne sont pas des moyennes mais correspondent à des échantillons ponctuels dont la qualité, la représentativité ne sont pas garanties étant donné le défaut de visibilité sur la méthodologie d'échantillonnage employée. Plusieurs analyses sont parfois disponibles par produit et il est vrai que l'écart-type des valeurs peut s'avérer important pour les paramètres étudiés (D10, D60, % de fines, CU). Ces résultats permettent cependant une visibilité suffisante pour :

- évaluer la faisabilité de certaines techniques à massifs filtrants en Guyane,
- écarter des matériaux totalement inadaptés,
- estimer les besoins de criblage ou lavage nécessaire pour valider certains matériaux jugés « limite ».

<u>En aucun cas, ce document ne peut être utilisé comme une garantie d'achat de matériaux filtrants adaptés à l'ANC. Il est recommandé de demander au fournisseur la fiche produit la plus récente lors de chaque approvisionnement.</u>

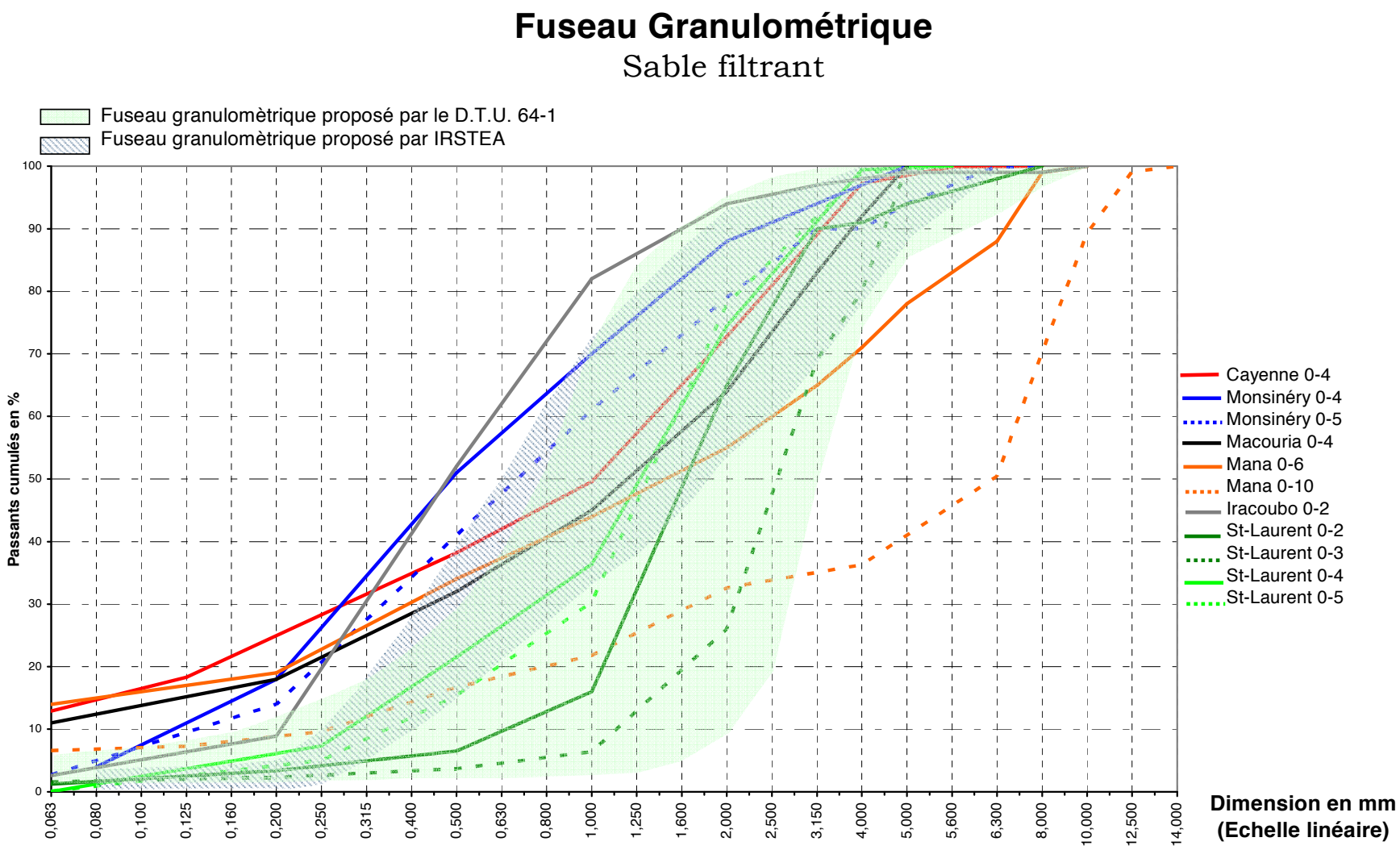


Illustration n°4. Fuseau granulométrique de graviers de Guyane

Le tableau ci-dessous présente, pour toutes les analyses granulométriques reçues, les éléments de conformité avec les critères de sélection pour l'ANC du DTU 64.1 et/ou d'IRSTEA.
Seul le critère concernant la présence de calcaire dans les sables n'est pas présenté : aucune analyse granulométrique fournie ne renseigne cette donnée. Toutefois, le contexte climatique et géologique de la Guyane est peu favorable à la présence de sels calcaire dans les roches et graviers : les eaux de ruissellement, acide de part la minéralisation biologique importante sous climat tropical, auront dissous très facilement le calcaire.

Secteur	Origine	Granulo métrie	Date du test	D10 (mm)	D60 (mm)	CU	Fines (%)	Observations
				0,3mm<D10>0,60mm	<2mm	<4 (DTU) <5 (IRSTEA)	<3%	
Saint-Laurent	Alluvionnaire	0-4	01/08	0,3	1,6	5	0,05	**Bon**
		0-5	01/08	0,4	1,6	4	0,1	**Très bon**
		0-2	03/10	0,7	1,9	3	1,2	**Bon**
		0-3	03/10	1,1	1,9	2	1,6	**Bon**
Cayenne	Granitique	0-4	12/11	< 0,063	1,5	> 24	12,9	D10 trop petit/ CU trop grand **Excès de fines**
Macouria	Granitique	0-4	09/10	< 0,063	1,8	> 29	11,0	
Montsinery	Granitique	0-4	08/11	0,1	0,7	7	4,0	**Correct**
	Granitique	0-5	12/09	0,2	1,0	5	2,7	
Mana	Détritique	0-6	09/10	< 0,063	2,6	> 41	14,0	D10 trop petit/D60 trop grand **Granulométrie trop étalée** **Excès de fines**
	Détritique	0-10	09/10	0,3	7,1	24	6,6	D60 trop grand **Granulométrie trop grande** **Excès de fines**
Iracoubo	Détritique	0-2	02/10	0,2	0,6	3	2,6	**Correct**

Tableau n°2. Récapitulatif des critères de sélection des sables filtrants pour l'ANC.

Valeurs correctes	Valeurs proches d'être correctes	Valeurs incorrectes

Les sables de **Saint-Laurent** respectent les critères de sélection du DTU 64.1 et d'IRSTEA. Seules les granulométries 0-2 et 0-3 présentent des D10 un peu trop élevés. Le sable d'Iracoubo est correct en ce qui concerne les critères de sélection mais les pourcentages de passants sont toujours au dessus du fuseau granulométrique préconisé ce qui crée une incertitude quant à son utilisation réglementaire en ANC. Néanmoins, son utilisation en ANC en Guyane est fréquente.

Les sables de **Macouria, Cayenne et Montsinery** présentent des teneurs en fines trop importantes. Il est probable qu'un lavage permette de réduire ces teneurs et qu'après cette étape, ces sables soient conformes aux préconisations.

Les sables de **Mana** tels quels sont à exclure pour l'utilisation en ANC : les granulométries ne correspondant pas aux préconisations. Cependant, s'ils subissent un lavage adapté dans le but d'extraire les fines et un criblage permettant une élimination maximale de la section 0-0,5mm, ils seront adaptés. Dans le cas contraire, les sables de Saint-Laurent peuvent venir remplacer ce gisement pour ce secteur.

A noter que la plupart des carrières pré-citées ont leurs dépôts respectifs sur les zones de Cayenne et Kourou.

A **Maripasoula**, l'exploitation du tout venant alluvionnaire du Maroni permet d'extraire une fraction sableuse et du gravier. Actuellement, l'exploitation n'est pas structurée en cribles et dispositifs de lavage adaptés pour fournir un sable roulé lavé adéquat.

Sur le **Maroni**, dans le secteur de Grand Santi, les sables alluvionnaires extraits du Maroni sont très intéressants (0-6 mm) mais il n'y a pas d'analyse granulométrique à disposition.

Sur le **Haut-Maroni** (Taluen, Cayode, Antecum Pata), des sables sont extraits de la Lawa. Ils sont propres et paraissent bien calibrés (absence visuelle de fines) et peuvent être adaptés (par criblage manuel) à des besoins ponctuels et peu volumineux.

Sur le bassin de l'Oyapock, à **St Georges**, du sable est extrait du fleuve. Ses caractéristiques sont inconnues.

A **Saül**, des inventaires ont été effectués sur les criques Nouvelle France et Crique Cochon (Geohyd, 2002). Les gisements sont importants. A Nouvelle France, les sables sont propres et fins mais l'accès est difficile (pas de piste). A Crique Cochon, le gisement est exploitable facilement de par la proximité mais les sables sont mélangés à de l'argile.

Les résultats de cette étude sommaire sur les gisements de sable en Guyane reposent, quand elles existent, sur des analyses d'échantillons ponctuels dont la méthodologie de prélèvement est inconnue.

On s'aperçoit à plusieurs reprises que le potentiel est intéressant sur plusieurs secteurs mais que les exploitations ne sont pas structurées (équipements de criblage adéquat, lavage insuffisant) pour livrer du sable conforme en ANC.

Pour que la Guyane mette de son côté toutes les chances de succès et de pérennité des filières NFU, une action intéressante parmi d'autres serait de mener une étude exhaustive présentant les gisements, les caractéristiques des produits et les besoins en matériels des exploitants de carrière, avec un volet économique permettant de confronter les besoins du marché et les investissements à réaliser pour y répondre.

- **Réaliser une étude exhaustive sur les matériaux filtrants en Guyane pour guider les installateurs dans leur choix de sables et graviers.**

- PARTIE 4 -

L'ANC EN GUYANE AUJOURD'HUI

PARTIE 4 - L'ANC EN GUYANE AUJOURD'HUI

1. Contexte de l'assainissement en Guyane

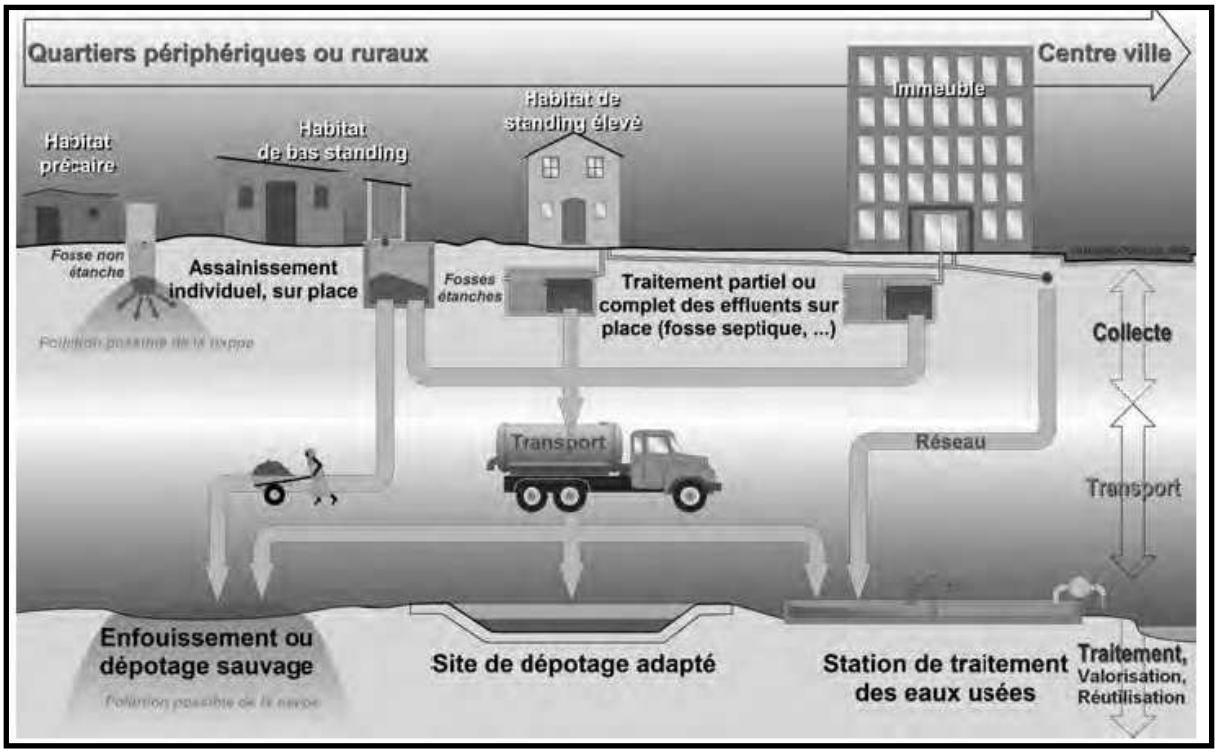


Illustration n°5. Schéma organisationnel de l'assainissement en Guyane

Ce Schéma illustre assez bien les tendances de gestion du secteur isolé au centre ville d'une agglomération en Guyane. Le contexte péri-urbain n'est pas représenté ici, or il mettrait en évidence l'état d'urgence sanitaire le plus avéré avec des pratiques qui ne paraissent ne plus être de « notre temps », et pourtant…

La Guyane est caractérisée par un développement non maîtrisé en population (croissance annuelle de 4 % environ) et géographique: Quelle collectivité française serait capable de gérer et d'adapter en conséquence ses plans d'urbanisation et les équipements annexes appropriés tels que l'ANC à raison d'une demande dépassant les 3 500 logements par an ? (*DEAL de la Guyane - Quelle production de logements pour la Guyane ? Objectifs qualitatifs et quantitatifs 2011-2017 – URBANIS octobre 2011*)

Il s'agit pour les services de l'État et les Collectivités Territoriales de répondre à quatre problématiques majeures :

- l'insuffisance de la construction de logements,
- l'inadéquation de l'offre et la demande,
- l'importance du nombre de logements insalubres,
- le développement toujours plus important de l'habitat illicite ou spontané.

Face à cette évolution démographique rapide, les programmes immobiliers **sur le littoral** vont bon train. Les infrastructures d'assainissement collectives (réseau + step ou extension d'un réseau de collecte existant) ont du mal à suivre le rythme et à plusieurs reprises, les nouvelles habitations sont raccordées à un assainissement regroupé privé qui pourra être rétrocédé à la collectivité ou bien tout simplement être supprimé quelques années après pour être substitué par le réseau de collecte public. Il peut être régulièrement constaté d'importantes déficiences de fonctionnement de ces installations ANC, dont la capacité de traitement peut être assez importante (> 500 Eqh) et dont le suivi et le niveau d'exploitation pose parfois question (pas de personnel qualifié, sous-traitance, gestion des boues opaque, etc…)

Le SDAGE 2010-2015 présente les chiffres suivants :

- 39% de la population Guyanaise raccordée à un réseau d'assainissement collectif ;
- 40% de la population utilise un système d'assainissement individuel
- 21% de la population rejette ses eaux usées directement au milieu naturel.

Ces chiffres sont cependant à relativiser au regard du taux de raccordement réel aux stations d'épuration collectives (charges réelles acceptées le plus souvent bien inférieures aux capacités nominales des stations) et au regard des filières d'assainissement individuel souvent incomplètes ou non adaptées au sol en place. D'autre part, le nombre d'installations ANC est très imprécis.

Il est aussi souvent rapporté des observations et des plaintes sur les **connexions des effluents d'origine domestique et pluviale** sur les secteurs urbanisés quelque qu'ils soient. Sur les zones pavillonnaires de standing élevé de l'Ile de Cayenne par exemple **(secteur Littoral)**, l'ANC montre aussi ses déficiences : rejets directs d'eaux usées au fossé pluvial, rejet d'eaux décantées (absence de traitement), mais aussi des épandages aménagés en zone de nappe haute ou de sol imperméable, ce qui se traduit souvent par le rejet d'un effluent non traité au milieu récepteur.

Les risques sanitaires découlent naturellement de cette situation purement générée par des défaillances techniques à la conception des installations d'ANC standard (dit règlementaire) et parfois à un défaut d'entretien. Les fossés puis les canaux pluviaux devenant les réceptacles naturels de ces eaux non traitées, l'exutoire final, qu'est l'océan, voit souvent certaines de ses plages qualifiées d'état médiocre voire interdites à la baignade.

Le secteur littoral fait face à plusieurs problématiques :

- ✓ une problématique (technique et financière) d'urgence à équiper les vastes et nombreux programmes de logements ;
- ✓ une problématique associée à la conception et à la réalisation des dispositifs ANC dans les règles de l'art;
- ✓ une problématique liée à l'entretien des dispositifs ;
- ✓ une problématique liée au choix des dispositifs (les situations de nappe haute sont très fréquentes sur la plaine récente du littoral et l'aménagement de tertre très rare, les types dispositifs ne sont pas tous bien adaptés aux conditions climatiques de la Guyane et aux fréquentes surcharges hydrauliques).

Sur le secteur Littoral ou accessible par réseau routier,
pour les zones résidentielles (type standing élevé sur la figure n°8) et d'habitat social, l'ANC est représenté à ce jour par les filières suivantes :

- ✓ ANC standard règlementaire (avec une majorité de filtres verticaux non drainés) ;
- ✓ Des micro-stations d'épuration < 20 Eqh, agréées depuis 2009 ou pas, et d'origine très diverses avant (boues activées pour les plus sensibles et pour une majorité, décanteurs suivis d'un pré-filtre et dans le meilleur des cas d'un épandage) ;
- ✓ Des stations d'épuration de type boues activées pour des capacités plus importantes, mais depuis 2009 interdites en dessous de 400 Eqh. Deux filtres plantés de roseaux en fonctionnement sont à signaler pour des capacités de l'ordre de 300 à 500 Eqh.

Concernant les **quartiers d'habitat informel (type habitat de bas standing à très précaire)** correspondants au **volet péri-urbain de la phase 1** de l'étude, une réflexion récente sur la procédure classique de RHI (très coûteuse pour l'Etat car les parcelles régularisées sont revendues à leurs occupants à un prix très nettement inférieur au prix de revient de la RHI) tend à évoluer vers une solution différente : d'après les calculs de la DEAL, il reviendrait trois fois moins cher en argent public de prévoir à l'avance des lots libres sociaux, ne comportant que les équipements de base, sur lesquels les habitants pourraient cependant auto construire comme ils le font déjà dans l'informel.
Ces lots libres feraient l'objet, dans un premier temps, d'une viabilisation minimale : chaussée sans trottoirs ni plantations, avec éclairage public distant, évacuation des eaux pluviales par fossés à ciel ouvert. Les parcelles devraient bénéficier d'un assainissement collectif pour les eaux usées, la taille des lots (350 m2 maxi) ne se prêtant pas à l'assainissement individuel et celui-ci demandant un entretien suivi. Bien sûr, les parcelles bénéficieraient de l'adduction d'eau potable.

Dans cette attente, le « système D » est pratiqué dans ces zones.
Le maillon « Interface » des eaux usées est parfois même mal identifié (coin nature, fossé pluvial…). Des latrines peuvent y être observées. Des toilettes perchées au-dessus du fil d'eau d'un cours d'eau ou d'un canal existent également (Onozo St Georges). Dans ces deux cas, le risque sanitaire est élevé lorsque le maillon « évacuation » n'est pas vraiment réel (les excrétas et urines restent dans la zone de vie). Parfois, des latrines peuvent être observées à proximité de puits utilisés (Balaté St Laurent, Régina), et dans le meilleur des cas, la latrine est éloignée de la zone de vie et de puisage ou l'évacuation est assurée par un débit d'eau pérenne. Lorsque l'eau potable est délivrée, même au moyen d'une borne fontaine, on peut rencontrer la présence de toilettes à eau (automatique ou manuelle) alors raccordées à des fosses septiques (eaux vannes seulement).

La Guyane est connue pour sa diversité. Des populations à culture et revenus très différents sont sectorisées et certains secteurs péri-urbains (notamment de Cayenne) sont un concentré de cette diversité. I**l est pour cela inconcevable, pour ce qui concerne l'assainissement, de préconiser une solution unique viable.** De plus, la précarité de la situation foncière de ces quartiers n'encourage pas à investir dans des dispositifs d'assainissement pérennes (risques de démolition des logements). C'est le cas d'un des quartiers de Tarzan. **Les ateliers mis en place en phase 1 sont une introduction au long processus participatif qui déterminera, pour commencer et de façon évolutive, le type d'Interface pour les communautés, voire les familles, et selon le type d'habitat, avant d'imaginer un système d'assainissement global incluant une possibilité de traitement et de gestion des déchets/ressources.**

En secteur isolé, les échantillons de population sélectionnés ont permis de mettre en évidence des pratiques assez généralisées pour les unes et très spécifiques pour les autres.

En pays Amérindien (Bassin d'Oyapock, 3 Palétuviers, Camopi, Haut-Maroni…), la tradition conduit les hommes et femmes au fleuve, dans des lieux communs, pour les défécations. L'usage de l'eau du fleuve pour la lessive et la vaisselle se fait ailleurs. Les coins nature (Défécation à l'Air Libre = DAL) sont également relatés mais il ne semble pas s'agir de véritables lieux d'aisance déterminés ou communs. Les latrines ne sont pas représentées ou très exceptionnellement (échos du côté Surinamais sur le Haut-Maroni). Des équipements types fosse septique + épandage sont rencontrés pour les sanitaires des écoles et également les logements des fonctionnaires. Parmi les familles autochtones, aucune n'a adopté le principe européen là où l'eau potable est desservie au domicile bien que cela ait pu leur être imposé par le biais de logements sociaux par exemple (Camopi – toilettes avec marche pied et sans cuvette « à la turque »). Des toilettes à eau automatique sont observées pourtant dans des bâtiments administratifs. A Antecum Pata, il tes observé que les toilettes de l'école associée à une filière règlementaire (FSTE + épandage) ne sont pas utilisées.
A Taluen, le même type de filière est aménagée pour les sanitaires de l'école, ouverts seulement aux horaires de l'école, et les toilettes sont utilisées.
Ailleurs (Trois Palétuviers), des latrines sont surélevées pour se prémunir de la montée des eaux en zone inondable. Cela évoque que des populations adoptent le compromis de s'installer là où les conditions sécuritaires et sanitaires ne sont pas satisfaisantes en permanence pour cause d'inondation et de façon à maintenir un accès immédiat et confortable au fleuve la plupart du temps.

Les eaux grises sont assez peu répandues au sol lorsque le foyer n'est pas desservi par l'AEP, ni borne fontaine car pour la plupart des cas, toilette, lessive et vaisselle se font au fleuve. Par contre, lorsque l'eau potable est desservie ou proche du foyer par BF, un coin cuisine/vaisselle/lessive est annexé à la maison. Les eaux ruissellent au petit bonheur la chance ou dans le meilleur des cas, sont dirigées et éloignées du foyer via un petit fossé mais sans exutoire déterminé.

A Camopi, le PAG a expérimenté la faisabilité de la conception et de la réalisation d'une toilette sèche à double cuve à compostage continu pour une famille Tecko (Emérillon) dont la fille, handicapée moteur, ne pouvait avoir accès au fleuve facilement. A l'origine, la demande provient du père de famille et le PAG a proposé une étude de faisabilité socio-technique de l'aménagement d'une toilette sèche adaptée. La réalisation a été satisfaisante (avec la main d'œuvre d'agents du PAG Amérindiens) mais son usage s'est avéré sans succès (la famille a semblé adhérer mais la peur des odeurs de la part du voisinage immédiat aurait dissuadé la famille d'utiliser la TS).

En pays Bushinengue (Maroni Grand Santi,…), seulement 5% des foyers sont équipés de toilettes WC et d'une fosse. Environ 20 % de la population pratique les coins nature ou le fleuve pour déféquer et enfin, la majorité de la population a accès à une latrine (privée, familiale ou commune). L'ajout de charbon est fréquent pour atténuer les odeurs lorsqu'elles sont trop fortes.
Le type de fosse évoqué est quant à lui très spécifique au Maroni, de tradition Surinamaise (*cf. illustration n°28 p 94*). Cette fosse à eaux vannes est une cuve non étanche ou une cuve de volume très important avec un trop plein dirigé vers un autre compartiment. La fosse cloisonnée laisse passer par trop plein l'effluent décanté dans le compartiment rempli d'un garnissage filtrant. L'ensemble constitue un filtre anaérobie. D'après les installateurs consultés, ces fosses n'ont jamais été vidangées (certaines peuvent avoir plus de 10 ans). Ces ouvrages bénéficient d'un savoir-faire intéressant qui écarte de risque sanitaire tout en semblant présenter un compromis du point des performances épuratoires mais qui s'avère toujours moins impactant qu'une fosse qui rejette au milieu superficiel

(cf. analyse Littoral ci-dessus). Les eaux grises sont rarement considérées. Il n'est pas rare de mettre les pieds dedans au bord d'une piste principale d'un village car celles-ci peuvent être caractérisées par des débits et volumes importants là où la maison est desservie par compteur AEP ou une BF a proximité immédiate. L'usage de machines à laver est observé de plus en plus, même sur les écarts de village dans les maisons construites en dur. De simples fossés sont tracés pour éloigner ces eaux et les mélanger aux eaux pluviales. Des cas de canalisation d'eaux grises ont été observés (avec un tube PVC DN 50). Les eaux grises sont alors être dirigées vers une zone humide spécifiquement végétalisée (palmiers Pinot *Euterpe oleracea*). Au pied de ces arbres, des résidus de tonte ou de taille sont déposés et contribuent à la formation d'un humus à la fois support d'une importante activité biologique, et aussi amendement pour les arbres. Il s'agit ni plus ni moins de pédoépuration.

Ces aménagements (filtre anaérobie, pédoépuration) réalisés avec du bon sens sur les « campous » contrastent avec d'autres choix techniques effectués dans le bourg (cf. Grand Santi). Ici, les dispositifs individuels associés à des logements sociaux (fosse + infiltration) sont constitués d'ouvrages en matériaux résineux polyester, peu résistants, peu adaptés aux conditions climatiques (et peut être au voyage en pirogue). Nombreux dispositifs sont cassés, effondrés, créant des dysfonctionnements, des nuisances voire un danger.

En commune intérieure : notons la présence de techniques propres à des lieux comme Saül. Il sera présenté plus loin dans le rapport des inspirations techniques telles que les doubles fûts, la fosse suivie d'un puisard. La séparation des EV et EM est aussi pratique courante, même pour les habitations les plus élaborées. De même, une toilette sèche a été recensée. Sur Saül et Ouanary, de nombreuses fosses septiques à eaux vannes existent. Souvent celles-ci ont un volume inférieur à 3 m^3 car auto construites ou transportées par fret aérien, hélicoptère…Les coûts d'investissement s'en trouvent encore plus importants que sur les secteurs isolés sur le fleuve.

En site touristique isolé, la rusticité est également de mise. La complexité pour aménager un site touristique est d'autant plus grande que l'isolement est important. Les sites uniquement accessibles pour la plupart des opérateurs sollicités dans le cadre de l'étude sont équipés généralement de fosses pour les eaux vannes. Ces fosses sont fabriquées sur place en béton ou de matériau plastique et convoyées sur place. L'épandage permettant une réelle infiltration de l'effluent parait plus accessoire que généralisé, les eaux décantées peuvent être canalisées vers une crique. Parfois, les eaux peuvent être dirigées vers un puits « sans fond » autrefois aménagé pour un puisage de l'eau. Les eaux grises de cuisine bénéficient parfois d'un bac dégraisseur ou de plusieurs en série. Des plaintes d'odeurs à ce niveau sont parfois rapportées. Les eaux grises de douche traversent en général le plancher bois de la douche et s'infiltrent/ruissellent/s'évaporent sous et à proximité du carbet sanitaire. Les toilettes sèches font leur apparition sur quelques camps (Route de Kaw, bourg de Roura), mais ce ne sont pas forcément des sites isolés. Elles ont été choisies par alternative aux toilettes chimiques dans le premier cas et par conviction dans le deuxième.
D'une manière générale sur plusieurs de ces camps privés, les toilettes chimiques ont été testées mais n'ont pas donné satisfaction longtemps (trop d'entretien).
Des sites touristiques publics tels que des sanitaires communaux (Sinnamary, Crique Toussaint, Crique Canler) ont été équipés de Toilettes sèches à double cuve également. D'un site à l'autre, les retours diffèrent : satisfaction à la Crique Toussaint et vandalisme et vol du matériel sur la crique Canler…
Toujours à Sinnamary, le carbet communal (sur la piste St Elie) à été équipé il y a environ 10 ans d'une latrine (avec « toilette à la turque » sans eau). Un problème de nappe haute est manifeste au droit de ce dispositif et des nuisances dues aux odeurs et aux remontées d'eau sont rencontrées.

Le Comité de tourisme a été rencontré au cours de l'étude. Un intérêt certain vis-à-vis des résultats de cette étude a été manifesté. La volonté d'adapter des solutions techniques d'ANC en premier lieu sur les sites publics transparaît.

2. Les acteurs de l'ANC identifiés en Guyane

2.1. Les différents acteurs

Les différents acteurs identifiés sont à l'origine de leviers et freins au niveau de la chaîne de l'assainissement :

- **Autorités compétentes et services publics** :
  - Le **Maire** : Autorité sanitaire sur la commune
    - ✓ Leviers/freins : salubrité publique, image, responsabilité, bonne entente des contribuables
  - les **SPANC** : Contrôle, conseil, appui technique du Maire
    - ✓ Leviers/freins : respect de la réglementation, efficacité, interface contribuable/Elus
  - **La DEAL :** Mission de police des Eaux pour l'ANC de capacité > 20 Eqh
    - ✓ Leviers/freins : Veille à l'application des textes, contrôles à la conception et de terrain – pas de regard sur les installations < 20 Eqh
  - **l'ARS** : Autorité Sanitaire Départementale, lutte contre les risques sanitaires
    - ✓ Leviers/freins : absence de risque sanitaire et de nuisances
  - **l'OEG** : Service exécutif du Comité de bassin qui définit la politique de l'eau en Guyane- Assistance technique auprès des collectivités, des porteurs de projets – Maître d'ouvrage fréquent pour des études en application du SDAGE
    - ✓ Leviers/freins : compétences techniques, communication, redevance pollution. Il peut jouer un rôle d'expertise

- **Les Maîtres d'ouvrage :**
  - les **aménageurs** (SEM) : programmes immobiliers sociaux : compromis densité/confort de vie/ optimisation financière/
    - ✓ Leviers/freins : respecter le cahier des charges de la collectivité (communauté de communes) en vue d'une rétrocession rapide des ouvrages au patrimoine public
  - **Lotisseurs privés**: produits variables : immeubles, pavillons…ANC de 5 à 500 Eqh env.
    - ✓ Leviers/freins : le coût d'investissement, l'image commerciale, le respect de la Loi
  - les **particuliers/pétitionnaires au PC** : Construction d'une maison individuelle
    - ✓ Leviers/freins : coût d'investissement, absence de nuisances, coût d'entretien, conscience active du développement durable

- **Les acteurs techniques :**
  - les **architectes** : produits variables : immeubles, pavillons…ANC de 5 à 500 Eqh env….
    - ✓ Leviers/freins : l'empreinte écologique de l'ouvrage (bâtiment faible énergie), l'intégration esthétique
  - les **bureaux d'études techniques** : VRD et BE génie civil ; choix voire conception et réception des ouvrages ANC (regroupés > 20 Eqh)
    - ✓ Leviers/freins : facilité de conception et de mise en oeuvre, intérêt pour la cause environnementale, respect de la Loi, dépendant du réseau de constructeurs, rentabilité de la MOE
  - les **installateurs** : construction d'ouvrages ANC de 5 à > 1000 Eqh ; artisans, sociétés de vidange, grands constructeurs (génie civil)
    - ✓ Leviers/freins : savoir-faire, technicité, efficacité et pérennité des ouvrages, rentabilité

- **l'auto-constructeur** : il construit lui-même son assainissement, TS, FPR, fosse, etc
  - ✓ Leviers/freins : économie, éco citoyenneté
- « **Jobers** » : Particuliers avec savoir-faire reconnu au village,
  - ✓ Leviers/freins : force vive avec savoir culturel, barrière de la langue
- Les **entreprises assurant l'entretien**, l'exploitation : du prestataire de services au vidangeur à la société fermière : nettoyage, vidanges, suivi, gestion des déchets, autosurveillance
  - ✓ Leviers/freins : rentabilité, savoir-faire, technicité
- les **sociétés commerciales** : vente de dispositifs d'ANC agréés
  - ✓ Leviers/freins : pérennité de l'ouvrage, vente de pièces détachées et service de maintenance, démarche mercantile,

➲ **Autres**

- les **syndic de co-propriété** : Gestion des biens, entretien des installations
  - ✓ Leviers/freins : entretien le moins cher possible, pas de nuisances, délégation systématique à un prestataire de services compétent, réseau du réseau de prestataires
- Des **leaders informels**, des personnalités en secteur isolé, campou : Ils ont l'éducation (ils ont été scolarisés), la conscience, et ils participent à l'éducation, à l'évolution des modes de pensées dans le village
  - ✓ Leviers-freins : ils sont souvent jeunes et peu écoutés, mais respectés pour leurs idées « futuristes »

2.2. Les installateurs

Sur la CACL, secteur où le seul SPANC est officiel et actif, une **quinzaine d'installateurs ANC** sont identifiés. Peu ont gagné la confiance totale des contrôleurs du SPANC en réalité. Parmi les plus considérés (2 à 3 seulement), il est admis que ceux-ci sont aptes à effectuer des prestations de qualité, de réaliser des dispositifs conformes à la réglementation (filières ANC NFU règlementaires), adaptés au sol en place.

Parmi ces installateurs, **la moitié se consacre à part entière aux filières NFU standard de l'ANC** (le plus souvent du filtre vertical non drainé de 25 m2). **Peu d'entre eux sont reconnus capables d'adapter d'autres filières règlementaires type fosse + traitement adaptées aux caractéristiques du sol**.

L'autre moitié des installateurs est franchisée par un agrément commercial. Parmi ceux là, certains sont **prestataires pour de l'ANC regroupé voire du collectif également**. Ils interviennent majoritairement sur l'Ile de Cayenne. Leur activité est récente et peut être étendue à tout le littoral Guyanais. Leurs contraintes liées à l'importation outre atlantique d'équipements rend leur tâche très compliquée pour intervenir en sites isolés (les coûts sont exorbitants par transport fluvial – ex : **80 000€ pour une microstation à lit bactérien de 10 Eqh à Taluen**).

Bon nombre d'installations ANC sont également construites par l'entrepreneur de travaux généraux lui-même, sur une construction d'habitation individuelle par exemple. Au mieux, l'entrepreneur se fait livrer les équipements en béton préfabriqué par une entreprise Guyanaise. En effet, des installateurs vendent aussi à la carte les équipements en béton non marqués CE (regards, FIC, fosse).

Sur les secteurs Littoral Est et Ouest, les prestataires ANC officiels sont plus difficilement recensés tant que les SPANC ne sont pas encore en place. **A St Laurent**, du personnel (2 contrôleurs) est affecté au contrôle des ANC neuf (contrôle conception et suivi de travaux) ainsi qu'à l'expertise pour vente immobilière. La mission de contrôle de l'existant n'est pas encore en place. Le SPANC est en cours de création officielle (avec budget indépendant). 3 entreprises sont identifiées comme installateurs ANC

déclarés (parmi d'autres activités : plomberie, vidange, terrassements, travaux publics)…4 autres artisans ou jobers sont disponibles pour assurer la construction de fosses sur site, en marge de leur activité principale.

Sur les fleuves, il est observé qu'une main d'œuvre disponible et économique est en provenance de « l'autre côté » et elle est souvent sollicitée pour des travaux de tous genres : fouilles, terrassements, construction de fosse en agglos de béton…Les travaux sont généralement manuels et non déclarés. Ce sont des « jobers ». On les rencontre sur l'Oyapock, de Ouanary à Camopi et sur le Maroni entre St Laurent et Maripasoula.

Quelques entreprises de TP et bâtiment se sont bien investies sur les fleuves Oyapock et Maroni (nombre < 5). Elles sont basées sur l'Ile de Cayenne mais possèdent leur réseau de transporteurs fluvial, de sous-traitants ou employés intérimaires locaux (maçons, menuisiers, charpentiers…). Ces entreprises n'ont pas pour vocation de satisfaire des demandes spécifiques d'assainissement individuel. Elles pourront honorer un lot assainissement pour un bâtiment mais seulement dans le cadre d'une enveloppe de travaux généraux conséquente et rentable.

A Grand Santi, il a été perçu des demandes de particuliers, souhaitant développer une activité soit de constructeur déclaré de filtre anaérobie Surinamais ou d'autres dispositifs adaptés, soit une activité de vidangeur de fosse. D'autres « Jobers » d'origine Surinamaise vivent paisiblement et attendent une demande d'un côté ou de l'autre du fleuve car leur savoir faire est établi dans la zone de Grand Santi pour réaliser des filtres anaérobie.

Plusieurs auto constructeurs ont été rencontrés sur le Maroni, ce qui démontre que la transmissibilité des savoirs est possible.

3. La gestion des sous-produits

➲ Le **Schéma Départemental de Gestion des déchets de l'assainissement** (Office de l'Eau de la Guyane – Mars 2012) vient d'être achevé. Il se présente comme un recueil de préconisations techniques pour la gestion, le traitement et l'éventuelle valorisation des matières de vidange en fonction des contextes géographiques de Guyane. D'une manière générale, en secteur isolé, à l'heure de l'élaboration du Schéma, **le potentiel agricole n'a pas été jugé suffisant pour accueillir les gisements de boues et de matières de vidange conditionnées de façon à pouvoir être considérées comme amendements et fertilisants possibles des terres agricoles à l'échelle de chaque commune**. Cette orientation donnée aux collectivités est très généraliste et concerne des flux groupés de boues. **Toute initiative individuelle voire municipale pour mettre en place une valorisation de déchets organiques à l'échelle de la parcelle, voire d'un village ou d'un bourg doit être privilégiée d'une part car cela va dans le sens du développement durable, et d'autre part, car la Loi implique d'étudier, avant toute solution éliminatoire des boues, la solution de la valorisation, de la transformation du déchet en ressource.** Cela revêt aussi d'une variable sociale que seul le processus participatif pourra faire émerger dans le temps.

Latrines : lorsque c'est plein, on rebouche et on creuse à côté ; ce qui dénote des règles de l'art de l'entretien d'un tel dispositif soumis normalement à la vidange.

Fosses : les fosses classiques sont vidangées manuellement au seau et les matières évacuées puis enterrées dans le meilleur des cas dans un coin de nature. Mais souvent aussi, la rapidité et la proximité de l'exécution sont privilégiées : un trou est creusé à côté de la fosse, il est rempli de matières de vidanges et il est rebouché ensuite (Vu à Trois Sauts). Les fosses type Surinam ont un volume très important et n'accueillent que les eaux vannes. Selon un témoignage sur le Maroni, aucune d'entre elles n'a encore été vidangée. La durée d'activité de ces fosses étant tellement longue (> 20 ans), il a été évoqué par un « jobbeur » la possibilité de construire une autre fosse à côté lorsque la première est pleine. La vidange n'est pas une opération prévue ici. En secteur périurbain, si l'accès d'un camion vidangeur est possible, les matières de vidange peuvent être pompées et dirigées vers les filières de traitement préconisées par le Schéma Départemental.

Les **doubles Fûts** (Saül) sont remplis de matières quasiment sèches après de longues années d'activité (> 20 ans). Ces matières paraissent pelletables mais l'accès peut être très étroit pour cela. Destination : coin nature.

Les **dégraisseurs** sur sites touristiques sont vidangés et les graisses enterrées en nature.

Toilettes sèches : mélange au compost vert individuel puis usage comme amendement agricole. Sur un site touristique, les urines sont récupérées et utilisées comme fertilisants pour des bananiers. L'éco-humus est mélangé à un compost vert.

➲ *En somme, les matières de vidange des sites isolés ne rejoignent pas de filière de traitement et ne sont pas valorisées non plus. Seuls quelques cas isolés de toilettes sèches permettent de dire que la valorisation des excréta n'est pas inexistante en Guyane.*

- PARTIE 5 -

LES FILIERES REGLEMENTAIRES RENCONTREES

PARTIE 5 - LES FILIERES REGLEMENTAIRES RENCONTREES

1. Le système « Filières règlementaires » en Guyane

Les variables contextuelles de base sont communes à toutes les filières standard (sauf pour le tertre qui nécessite dans la plupart des cas un relevage des eaux, donc l'électricité).

Variables contextuelles

Accès à l'eau : ....**nécessaire**

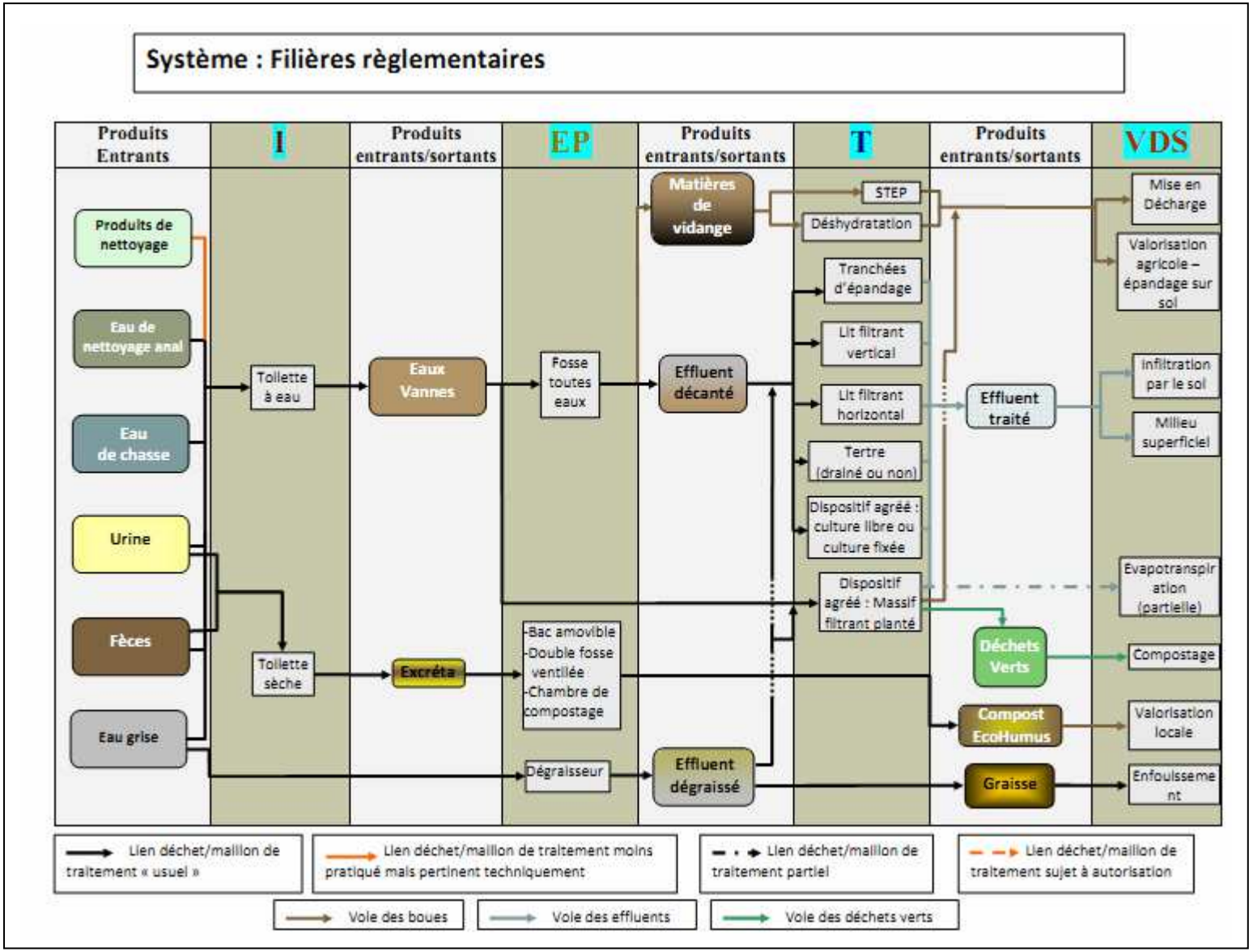
Accès à l'électricité :..... .....**pas nécessaire (sauf pour le tertre)**

Filière boues liquides :..... .....**nécessaire**

Les conditions hydrogéo-pédologiques sont, elles, explicitées pour chacun des cas.

En page suivante, une présentation du système « filières règlementaires en Guyane »

Illustration n°6. Système « Filières règlementaires en Guyane »


Système : Filières règlementaires
Produits Entrants
I
Produits entrants/sortants
EP
Produits entrants/sortants
T
Produits entrants/sortants
VDS
Produits de nettoyage
Eau de nettoyage anal
Eau de chasse
Urine
Fèces
Eau grise
Toilette à eau
Toilette sèche
Eaux Vannes
Excréta
Fosse toutes eaux
-Bac amovible
-Double fosse ventilée
-Chambre de compostage
Dégraisseur
Matières de vidange
Effluent décanté
Effluent dégraissé
STEP
Déshydratation
Tranchées d'épandage
Lit filtrant vertical
Lit filtrant horizontal
Tertre (drainé ou non)
Dispositif agréé : culture libre ou culture fixée
Dispositif agréé : Massif filtrant planté
Effluent traité
Déchets Verts
Compost EcoHumus
Graisse
Mise en Décharge
Valorisation agricole – épandage sur sol
Infiltration par le sol
Milieu superficiel
Evapotranspiration (partielle)
Compostage
Valorisation locale
Enfouissement
Lien déchet/maillon de traitement « usuel »
Lien déchet/maillon de traitement moins pratiqué mais pertinent techniquement
Lien déchet/maillon de traitement partiel
Lien déchet/maillon de traitement sujet à autorisation
Voie des boues
Voie des effluents
Voie des déchets verts

1.1. Le Prétraitement

L'équipement de prétraitement de référence est la fosse septique toutes eaux (FSTE). Celle-ci est commune à tous les systèmes de traitement traités ci-dessous et est utilisé aussi bien sur le littoral qu'en zone plus reculée.

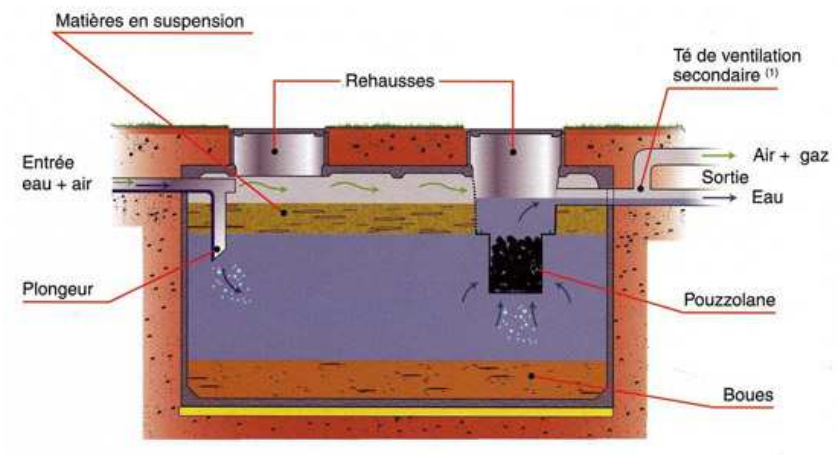


Illustration n°7. Schéma de fosse toutes Eaux (Source documentaire :CERIB)

Le dimensionnement de la fosse septique est considéré en fonction du nombre de pièces principales du domicile (DTU 64.1/Arrêté ARS 2010):

Nombre de pièces principales	Jusqu'à 5	6	7	Par pp(*) supplémentaire
Volume de la fosse	$3m^3$	$4m^3$	$5m^3$	+ $1m^3$

(*) : pp = pièce principale = nombre de chambre + 2

Celle-ci doit être placée à moins de 10 mètres de l'habitation concernée. Toutes les fosses doivent être conformes à la norme NF EN 12566-1 et le marquage CE doit être apparent.

Les équipements associés à la FSTE sont :

- ✓ la **double ventilation** permettant une entrée d'air par le biais des chasses d'eau dans la maison et une extraction (positionnée en sortie de fosse). La ventilation primaire permet aussi d'éviter de désamorcer les siphons de la maison. La ventilation secondaire permet d'éjecter les gaz produits par la digestion des boues et éloigne les éventuelles nuisances olfactives. Ces gaz, dont le di-hydrogène sulfuré, peuvent altérer les parois de la fosse en présence d'oxygène. Le diamètre mini de ces tuyaux de ventilation est de 100 mm. La pose de moustiquaire aux extrémités des tuyaux est plutôt déconseillée (pertes de charges pour le passage de l'air) ;

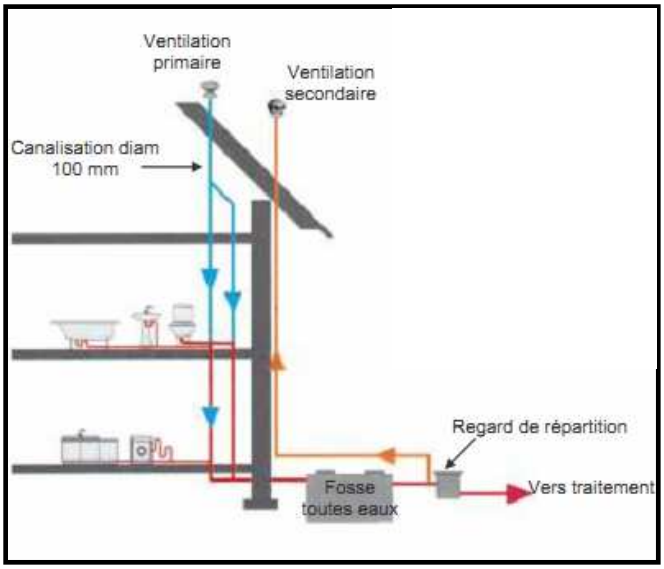


Illustration n°8. Ventilation de la fosse

- ✓ les **rehausses de tampon** : En Guyane, beaucoup de fosses sont construites en béton et souvent **les regard d'accès sont scellés**. En effet, les fosses sont couramment installées en zone de nappe haute, voire inondable et il serait préjudiciable au bon fonctionnement du système que des eaux claires parasites pénètrent la FSTE (ce qui arrive malgré tout parfois par le réseau d'épandage susceptible de se mettre en charge ou l'un des regards du système). Le problème du scellement est que le particulier n'a plus la possibilité de vérifier le niveau de boues dans la fosse. Il est donc **fortement conseillé d'aménager des rehausses de regard** car même si cela est moins esthétique, la surveillance du système est préservée et la vidange pourra être prévue avant le stade curatif (les vidangeurs guyanais interviennent dans 90% des cas lorsque l'écoulement ne se fait plus) ;
- ✓ le **préfiltre (ou décolloïdeur)** : En Guyane, le filtre a pouzzolane existe lorsque le filtre est fourni en interne à la fosse (sac de pouzzolane lavable ou parfois filtre hélicoïdal plastique) mais dans le cas contraire, l'installateur fournit généralement son préfiltre fabriqué par ses propres soins, garni de caillou granitique étant donné qu'il n'y a pas de pouzzolane en Guyane (et puisque le charbon est interdit pour cet usage/Arrêté ARS 2010). Le rôle du préfiltre est de retenir les particules grossières échappées de la fste et qui par accumulation pourraient accélérer le colmatage de l'épandage en aval. Si le charbon a été interdit, c'est principalement pour une raison de mauvais usage. Nous l'avons vu, le charbon bénéficie en Guyane d'un véritable engouement historique pour des propriétés hygiénisantes et dépolluantes qui ne sont pas scientifiquement démontrées. Cela est culturel et peut être bien fondé mais il a été observé ces dernières années que le filtre pouvait être rempli de charbon, avec manque de délicatesse (sac vidé de sa hauteur en vrac) et défaut de sélection des morceaux de charbon (les plus petits morceaux de taille < 50 mm s'écrasent et finissent en poudre entrainée vers la zone d'épandage). Aujourd'hui, **le préfiltre rempli de caillou granitique est contesté par bon nombre d'installateurs** (odeurs fortes, difficulté d'entretien…), or ce préfiltre est rarement conçu conformément au schéma suivant :

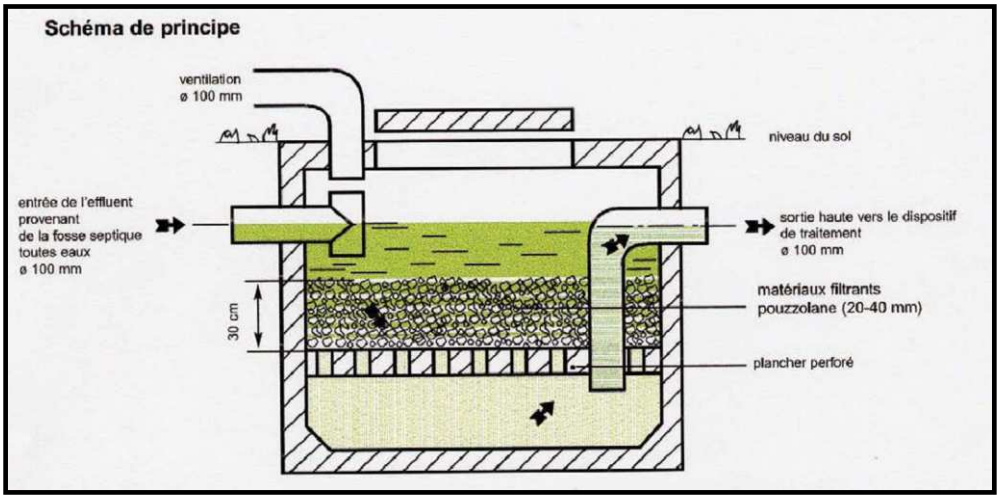


Illustration n°9. Schéma de préfiltre

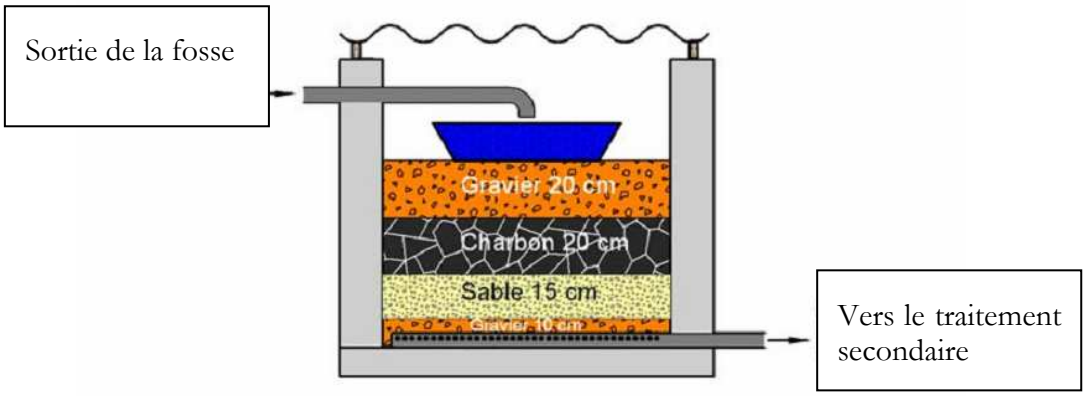
Le préfiltre a généralement un volume minimal de 200 litres quand il est placé à l'extérieur de la fosse. Quand il est incorporé à la fosse, son volume est de 50 L.

- ✓ Le **bac dégraisseur** : Il n'est pas considéré par la XP DTU 64.1comme un ouvrage indispensable sauf besoin particulier (de cuisine essentiellement). Il doit être installé à moins de 2 mètres de l'habitation concernée et en amont de la fosse septique. Les volumes minimaux sont de 200 litres pour les eaux de cuisines seules et de 500 litres si toutes les eaux ménagères sont concernées.

Concernant le **préfiltre**, il est suggéré de prévoir une étude expérimentale permettant de tester de façon pragmatique différents préfiltres : préfiltre à caillou granitique, préfiltre à charbon, préfiltre à garnissage adapté (gravier alluvionnaire et charbon), préfiltre préfabriqué, préfiltre végétalisé…

- ➲ **Réaliser des tests sur les différents préfiltres possibles en Guyane.**

Voici en guise d'exemple un type de préfiltre intéressant (sujet à approfondir)



1.2. Les moyens de traitement et de dispersion

Le tableau ci-dessous est un résumé des conditions de mise en place des différents systèmes de traitement. Ces éléments sont détaillés pour chaque système dans cette partie :

Caractéristiques et contraintes de la parcelle	Techniques de traitement (épuration et évacuation des eaux)	Filière de traitement
• Terrain plat ou en légère pente ; • Bonne perméabilité du sol ; • Sol profond ; • Absence d'eau dans le sol ; • Surface disponible supérieure à 200 m²;	Epuration par le sol Dispersion des eaux par infiltration	**Tranchée d'épandage à faible profondeur** **Lit d'épandage à faible profondeur**
• Sol très perméable (socle fissuré) ; • Couche imperméable de faible profondeur ; • Absence d'eau dans le sol ; • Surface nécessaire : 40m²;	Epuration par un matériau de substitution (sable) Dispersion des eaux par infiltration	**Filtre vertical non drainé**
• Sol peu perméable (argile, marnes...) • Traces d'hydromorphie ; • Surface nécessaire : 40 m²;	Epuration par un matériau de substitution (sable) Récupération des eaux traitées Rejet vers exutoire superficiel	**Filtre vertical drainé** ***Filtre horizontal drainé****
• Présence d'eau (nappe phréatique) • Terrain gorgé ; • Zones inondables ;	Epuration par un matériau de substitution (sable) Dispersion des eaux par infiltration Rejet vers exutoire Dispositif hors-sol	**Tertre d'infiltration non drainé** **Tertre d'infiltration drainé**

Tableau n°3. Conditions de mise en place des filières ANC standard.

(*) Le filtre à sable horizontal, mentionnés comme une filière possible dans la réglementation du 7 Mars 2012 n'est plus inscrit dans la norme XP DTU 64.1 de mars 2007. Ce système a été recensé en Guyane mais cela reste un dispositif très marginal.

Pour le dimensionnement de ces dispositifs de traitement, le particulier doit se référer à la norme XP DTU 64.1 et l'Arrêté ARS 2010 pour l'adaptation des systèmes aux sols Guyanais.

1.2.1. Tranchées et lit d'épandage à faible profondeur

Il s'agit du système de référence. Le sol en place est utilisé comme système épurateur et comme moyen dispersant.

Schéma de principe :

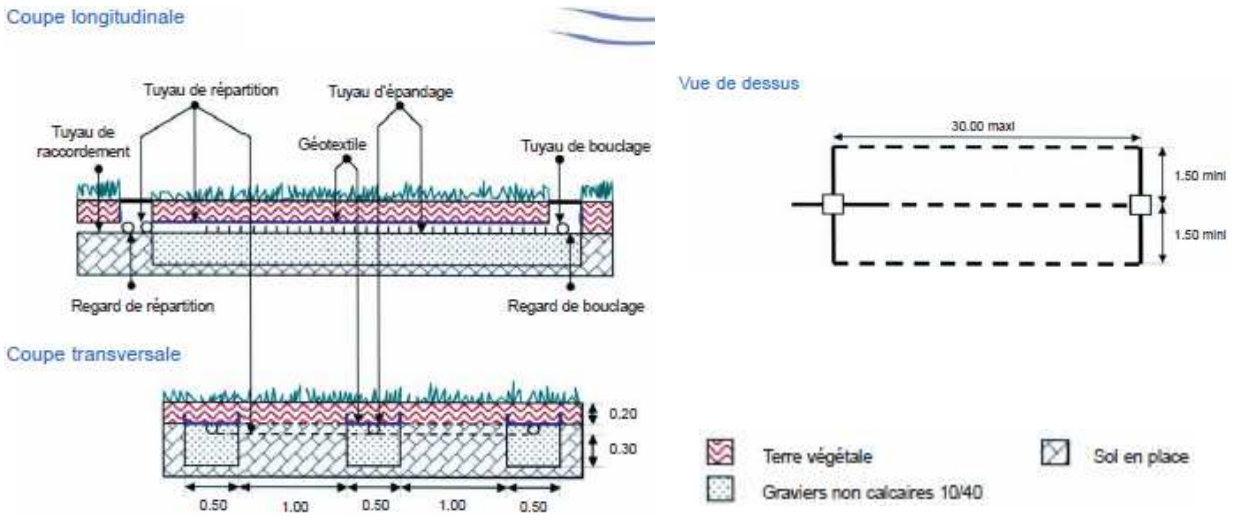


Illustration n°10. Schéma des tranchées d'épandage

Conditions hydro-pédologiques de mise en place :

- **Perméabilité du sol en place** : *6 à 15 mm/h* : nécessite une étude particulière ;
  15 à 50 mm/h : le dimensionnement décroît avec l'augmentation de perméabilité ;
  >50 mm/h : nécessite une étude particulière ;
- **Le niveau de la nappe :** inférieur à 1 mètre du fond de fouille ;
- **La pente du terrain en place :** inférieure à 10% (possibilité de réaliser des terrasses), prescriptions particulières pour les pentes supérieures à 5% ;
- **Surface minimale :** 3 x 15 mètres linéaires pour 5 pièces principales (perméabilité sol > 50 mm).

1.2.2. Filtre à sable vertical non drainé

Le sol en place est substitué par du sable roulé lavé qui constitue un massif filtrant au rôle épurateur. Le sol en place sous le massif est utilisé comme système dispersant.

Cette technique répond à une contrainte de sol en place trop perméable ou fissuré. Avec un épandage classique, les eaux usées migreraient trop rapidement vers la profondeur, avec un traitement insuffisant : il y a donc risque de contamination des ressources d'eau souterraine.

Schéma de principe :

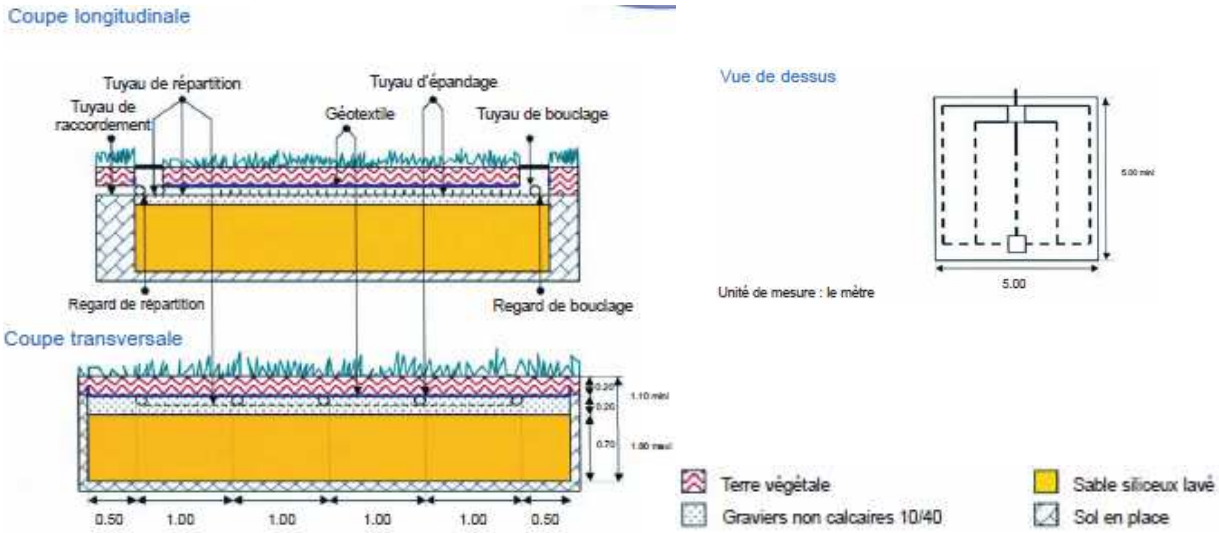


Illustration n°11. Schéma du filtre à sable vertical non drainé

Conditions hydro-pédologiques de mise en place :

- **Perméabilité du sol en place :** doit permettre l'infiltration des eaux
  Si le sol en fond de fouille est fissuré, il doit être recouvert d'une géo-grille, lorsque les parois latérales de la fouille sont en roche fissurée, elles sont protégées par un film imperméable ;
- **Le niveau de la nappe :** fond de fouille ne doit pas être en contact avec le niveau de nappe haut ;
- **La pente du terrain en place :** inférieure à 5% ;
- **Surface minimale :** 25 m² pour 5 pièces principales ;

1.2.3. Filtre à sable vertical drainé

Du sable roulé lavé est utilisé comme massif épurateur en lieu et place du sol. L'exutoire est le milieu superficiel.

La technique répond à un sol en place imperméable, inapte à l'infiltration des eaux. L'effluent traité est évacué par le biais de drains de collecte dirigés vers un regard de collecte.

Un puits d'infiltration creusé jusqu'à un horizon perméable et constitué dans les règles de l'art peut être utilisé pour la dispersion de l'effluent. En dernier recours, le milieu superficiel (fossé par exemple) peut également être alimenté par gravité si la topographie (et l'autorisation du propriétaire du fossé) le permet ou par relevage des eaux si nécessaire. L'infiltration dans le sol est toujours préférable et prioritaire réglementairement.

Schéma de principe :

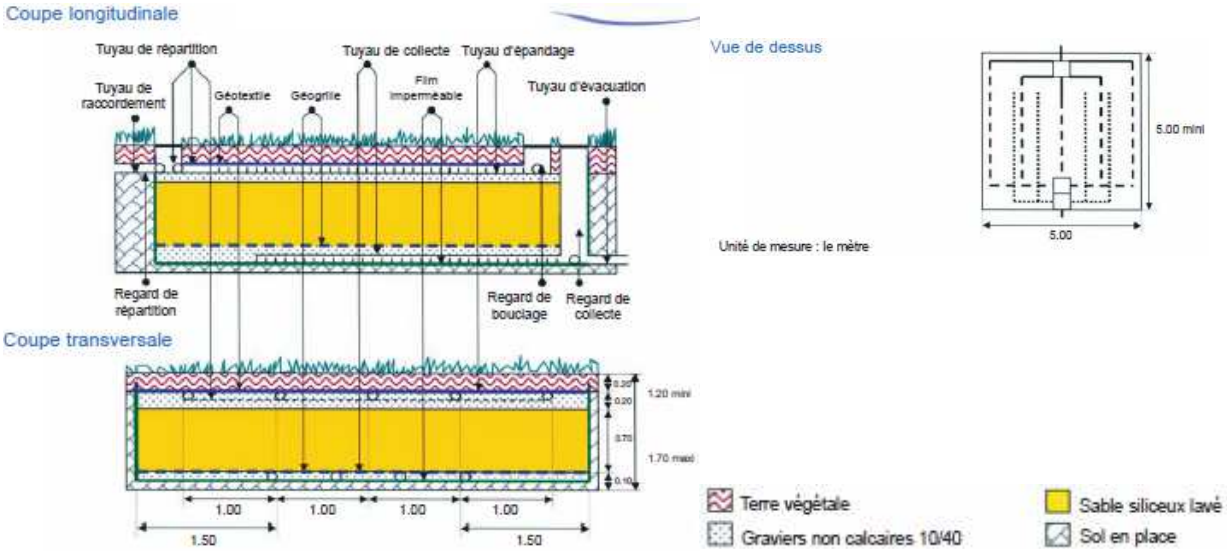


Illustration n°12. Schéma du filtre à sable vertical drainé

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** toutes les perméabilités sont admises ;
  Convient aux terrains imperméables.
- **Le niveau de la nappe :** ne doit pas atteindre le fond de la fouille ;
- **La pente du terrain en place :** L'exutoire doit se situer au moins 1 mètre en dessous du système.
- **Surface minimale :** 25m² pour 5 pièces principales

1.2.4. Tertre d'infiltration

Le système utilise du sable roulé lavé comme milieu épurateur et le sol ou le milieu superficiel comme milieu dispersant.

La technique répond aux problématiques de zones inondables et/ou de nappe haute. Un système d'épuration est réalisé hors-sol ou en s'aidant des pentes naturelles du terrain. Selon les cas, le sol en place ou le milieu superficiel pourront être les moyens de dispersions.

Schéma de principe :

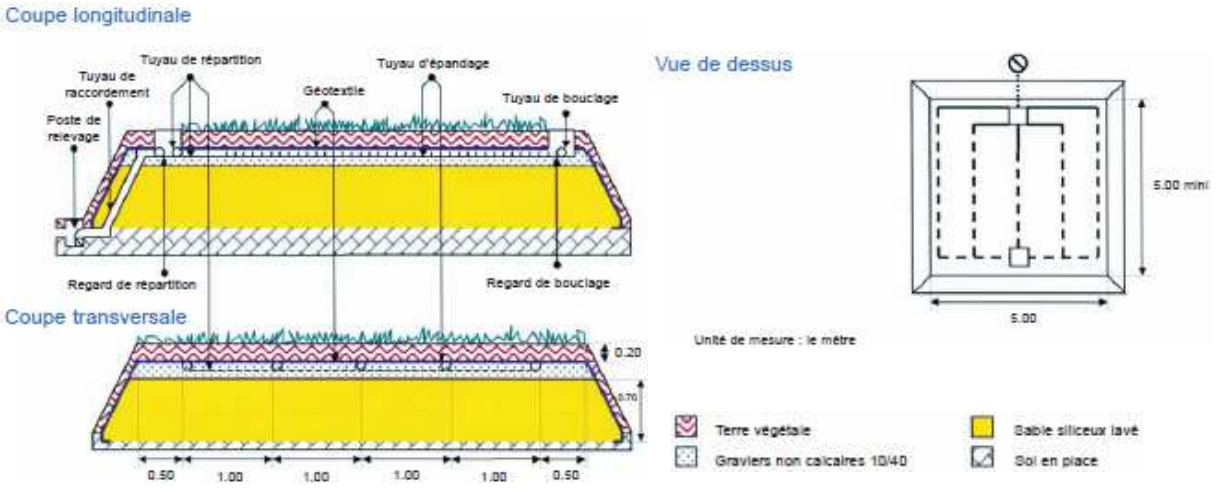


Illustration n°13. Schéma du tertre d'infiltration

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** toutes les perméabilités sont admises ;
  Si la perméabilité est suffisante, il est possible d'infiltrer les eaux traitées dans le sol, sinon un exutoire en milieu superficiel sera recherché.
- **Le niveau de la nappe :** aucune restriction, même les zones inondables sont admises à condition que l'ouvrage soit au dessus du plus haut niveau d'eau ;
- **La pente de terrain naturel :** aucune restriction ;
- **Surface minimale :** 25 m² pour 5 pièces principales ;

Note : Les parois et le fond du tertre doivent être imperméables si il y a un exutoire en milieu superficiel.

1.2.5. Le filtre à sable horizontal

C'est une filière qui permet de s'affranchir des contraintes de perméabilité pour l'infiltration des eaux traitées ainsi que dans les cas de faible dénivelé entre la sortie des eaux usées de l'habitation et le rejet de l'effluent traité et lorsque le filtre vertical ne peut être aménagé.

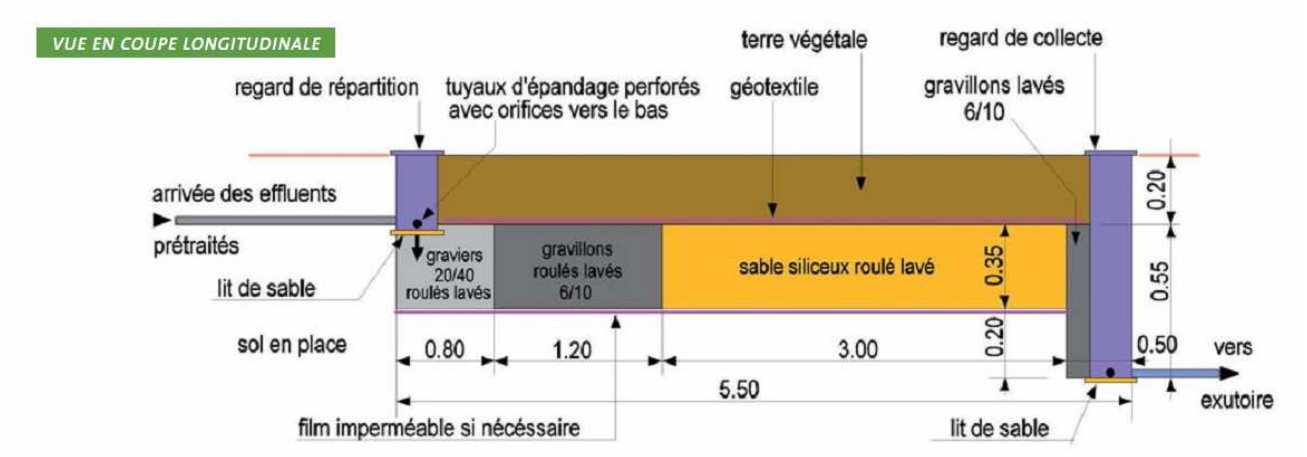


Illustration n°14. Schéma du filtre horizontal

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** perméabilité insuffisante ;
- **Le niveau de la nappe :** l'ouvrage doit être hors nappe (permanente ou temporaire)
- **La pente de terrain naturel :** défaut de déclivité du terrain ;
- **Surface minimale :** 44 m² pour 5 pièces principales ;

Dimensionnement (explicité ici car le dispositif est retiré du DTU 64.1 depuis 1998) :

- **La longueur du filtre à sable est toujours de 5,5 m.** C'est uniquement la largeur du lit qui évolue.

Nombre de chambres	1	2	3	4	5	6	7
Nombre de pièces principales	3	4	5	6	7	8	9
Largeur du fond de répartition (ml)	6	6	8	9	10	11	12

Son retrait de la DTU 64.1 a été justifié par de nombreux retours de dysfonctionnements attribués à différentes origines (matériaux, conception). Aujourd'hui, de nouveaux retours de SPANC et de SATESE confortent cette technique qui s'avère pertinente pour certains terrains à faible planéité et à la fois du suivi nécessaire pour optimiser la filière.

Les préconisations tirées des retours du terrain sont les suivantes :

- Cette filière n'est pas recommandée en zone humide (permanente ou temporaire) car cela perturbe son fonctionnement si les parois ne sont pas totalement imperméables ;
- sables utilisés : doit être siliceux et roulés, de **granulométrie 2/4** (plutôt que 0/4 mm) avec un D_{10} autour de 2,2 mm et un CU inférieur à 5, et ne contenant pas plus de 3% de fines
- **le front de répartition ne doit jamais être inférieur à 8 mètres de large pour 4 pièces principales et 9 mètre pour 5 pièces principales** ;
- Le fonctionnement est jugé plus satisfaisant lorsque l'alimentation du filtre se fait par bâchée (gravitaire) ou par pompe de relevage ;
- Le fond de fouille sera ajusté à 2% au lieu de 1%

1.3. Analyse des filières réglementaires standard

Analyse technique et financière

Facilité de mise en œuvre : La mise en œuvre de ce type de filière est grandement facilitée par l'emploi d'engins mécanisés de terrassement. Des graviers et des sables, dans un volume bien moindre dans les tranchées d'infiltration que dans les autres systèmes, sont employés pour toutes ces filières. Ces systèmes doivent être installés par des entreprises spécialisées.

Contraintes d'entretien : L'entretien de ces filières se traduit par des vidanges de fosses septiques, à réaliser avec une périodicité variable (vidange à 50% de la hauteur utile). Le système de traitement ne nécessite aucun entretien. Le garnissage du préfiltre peut lui être changé au moment de la vidange. Pour tous les systèmes par filtres à sables, les matériaux de garnissage sont remplacés lorsqu'il est jugé que l'ouvrage ne traite plus les eaux usées et qu'il y a des effets indésirables (résurgence des eaux, pollutions avérées au milieu naturel etc.).

Pérennité : Tout filtre à sable ou système d'épandage bien réalisé est condamné à être colmaté un jour. Les fosses préfabriquées sont en général garanties 10 ans. L'installateur doit être couvert d'une garantie décennale. Au-delà de ce délai, tout dépend de l'usage de l'eau du particulier et de son assiduité à l'entretien du système.

Tolérances/Adaptabilité : Les filières réglementaires standard répondent bien, dans une certaine mesure, aux surcharges hydrauliques du fait de l'effet tampon qu'a la fosse sur les débits entrants. L'intermittence de fonctionnement est jugée possible avec ces dispositifs, surtout sous conditions climatiques Guyanaise qui permettent une cinétique de démarrage de l'activité biologique très élevée.

Coûts d'investissement : Les coûts d'investissement varient en fonction du sol de la parcelle : ils se situent dans une fourchette 3500 € (tranchées d'infiltration) à 12 000 € (tertre) pour 5 Eqh sur le littoral Guyanais.

Coût de fonctionnement : Il se résume au coût de la vidange par camion hydrocureur. En Guyane, à raison d'une vidange tous les 5 ans, la filière revient en moyenne à 100 € environ par an sur 10 années de fonctionnement et selon les secteurs.

Analyse environnementale et sanitaire

Caractère écologique (Bilan Produit) : Il est variable en fonction de l'utilisation de matériaux dérivés du pétrole (géomembrane, fosse), de béton…L'importation d'équipements préfabriqués depuis la France augmentent considérablement les impacts écologiques du produit en phase de production.

- Approche Valeur Bilan Produit : ***entre 100 et 200 Eq/j d'un Européen moyen***

Performances : Elles ne sont pas connues en Guyane sur les installations conformes mais la littérature valorise en général les résultats épuratoires de ces filières et les conditions climatiques Guyanaises ne sont que favorables à l'obtention de résultats satisfaisants pour les installations bien conçues et réalisées. Les garanties de performances élevées sont liées à la pertinence du choix du dispositif en fonction de la qualité du sol, et à la qualité de la réalisation. Lorsque l'installation est satisfaisante, les rendements attendus au point de vue de la pollution carbonée et des MES dépassent les 95%. L'azote réduit est normalement très bien oxydé aussi.

Risques sanitaires : L'abattement des germes pathogènes est relatif aux phénomènes de compétition au sein du massif filtrant. Hiérarchiquement, les drains d'épandage, le filtre à sable horizontal et le filtre à sable vertical seraient les plus performants à ce niveau.

		DCO %	DBO5 %	MES %	NK %	NO3 %	Pt %	Coliformes fécaux	
								%	contamination résiduelle
Fosse septique toutes eaux		30 - 50	40 - 60	70 - 80	10	0	20 - 30	60 - 65*	10^6 - 10^7 UFC/L *
Drains *** épandage (1 cm/j)	30 cm	99 - 100	99 - 100	100	0 - 100			99 - 100	0 - 10^2 UFC/L *
	90 cm	99 - 100	99 - 100	100	99 - 100		95 - 100	100	< limites de détection
Filtres à sable vertical (3 cm/j)		90	90	95	90 - 95	0	40- 50	99 - 100	10^4 - 10^6 UFC/L
Filtre bactérien percolateur **		50 - 60	60 - 70	50- 60	15 - 30		0 - 5	15 - 20	10^6 - 10^7 UFC/L *
Station Epuration boues activées		80 - 90	90 - 95	> 90	85- 90		40 - 50	90 - 99	10^6 - 10^7 UFC/L **
Filtre à sable horizontal		80 - 95	85 - 95	85 - 95	70 - 75			99,9	10^3 - 10^4 UFC/L

* mesures DRASS Réunion (pilote ANC 1996)
** mesures DRASS Réunion (pilote REU - 1996-1997)
*** D'après Hausel et Machmeler

Illustration n°15. Performances épuratoires ANC en DOM (La réunion)

Consommation électrique : Ces systèmes ne nécessitent pas d'alimentation électrique, excepté pour le tertre d'infiltration qui est rehaussé par rapport au terrain naturel et demandera un relevage des eaux selon les niveaux hauteur de l'habitation/hauteur de l'ouvrage d'ANC.

Destination finale des produits de l'assainissement : Les matières de vidange se présentent sous une forme liquide. Elles sont valorisables en agriculture mais les coûts du transport poussent à déshydrater et conditionner ces boues avant valorisation. Déshydratées à 30%, elles peuvent rejoindre un centre de stockage s'il est prouvé qu'aucune autre solution n'est viable.

- **Acceptabilité sociale à analyser au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10 de ce rapport**

1.4. Retours d'expérience en Guyane

Les dispositifs ANC standard sont majoritairement représentés par le filtre vertical drainé ou non, principalement pour des raisons « organisationnelles ». A défaut d'étude de sol, l'installateur peut proposer, vendre et installer le lit filtrant vertical alors que dans bien des cas les simples tranchées d'infiltration seraient suffisantes et plus économiques pour le particulier.

- **Justifier le choix du dispositif sur des éléments d'analyse du sol en place à valider par le SPANC**

Dans le même ordre d'idée, il arrive souvent qu'un dispositif aménagé mais non adapté au sol en place se retrouve gorgé d'eau à défaut d'une perméabilité suffisante du sol ou parce que la nappe est haute. Le réflexe alors est de demander à l'installateur du dispositif d'aménager dans le regard de bouclage une petite pompe de relevage qui refoulera l'effluent vers le fossé le plus proche. Le filtre étant saturé, il s'avère que l'effluent alors rejeté en surface ne correspond pas à un effluent traité mais seulement à un effluent décanté ; ce qui est générateur d'un risque sanitaire important. Dans ce cas, un tertre aurait donc été plus adapté avec une pompe de relevage en amont. Cette situation est très fréquente sur le littoral.

- **Sensibiliser les acteurs de l'ANC sur le bon choix du dispositif faute de quoi le particulier et l'environnement en payent les préjudices.**

La question du scellement des fosses septiques en béton est à résoudre car cela crée un inconfort majeur pour le particulier qui a la responsabilité de surveiller et entretenir sa fosse a temps voulu (lorsque les boues atteignent 50% de la hauteur utile de la fosse). La rehausse de tampon est une réponse satisfaisante à ce problème lorsque la zone peut être inondée périodiquement. Cela évite que le particulier entretienne sa fosse seulement dans les cas extrêmes.

- **Encourager l'aménagement de rehausses de fosse lorsque cela est nécessaire – interdire le scellement**

Le préfiltre à caillou granitique ne donne pas satisfaction selon plusieurs installateurs. Il serait bon de pouvoir proposer et tester plusieurs types de préfiltres à construire ou préfabriqués, adaptés à la Guyane.

- **Tester et préconiser un ou des préfiltres adaptés à la Guyane**

La disponibilité de matériaux filtrants adaptés (sables, graviers) en Guyane est encore assez incertaine pour certains secteurs. Il serait intéressant que l'installateur ait et présente à son client les garanties que les caractéristiques du sable utilisé sont bien conformes aux fuseaux granulométriques. Pour cela, il doit s'appuyer sur une liste de fournisseurs fiables qui amélioreront en fonction de la demande et du marché les caractéristiques des matériaux (criblage, lavage).

- **Proposer un document de présentation des contraintes du choix des matériaux et un recensement des matériaux adaptés en Guyane**

2. Les dispositifs règlementaires agréés rencontrés

Cette évaluation repose sur une analyse des différents dispositifs agréés émergents sur le territoire de la Guyane. Trois grandes familles de dispositifs existent : les cultures libres, les cultures fixées et les massifs compacts. Dans le contexte de secteur isolé, ces dispositifs sont également à appréhender selon plusieurs classements :

- dispositifs composés au moins d'une fosse toutes eaux (tout compartiment de décantation produisant des boues liquides) ;
- dispositifs consommateurs d'électricité ;
- dispositifs sans fosse et sans électricité.

2.1. Cultures libres

➲ **Principe**

Les procédés par boues activées représentent cette famille (pas de lagunage individuel agréé existant). Ils sont composés d'une ou plusieurs chambres de réaction, systématiquement oxygénées mécaniquement, suivies de chambres de séparation liquide/boue sous la forme de clarificateur. Les équipements inhérents à une boue activée telle que la recirculation et l'aération sont présents systématiquement.

- **Système à électricité et à fosse à boues liquides**

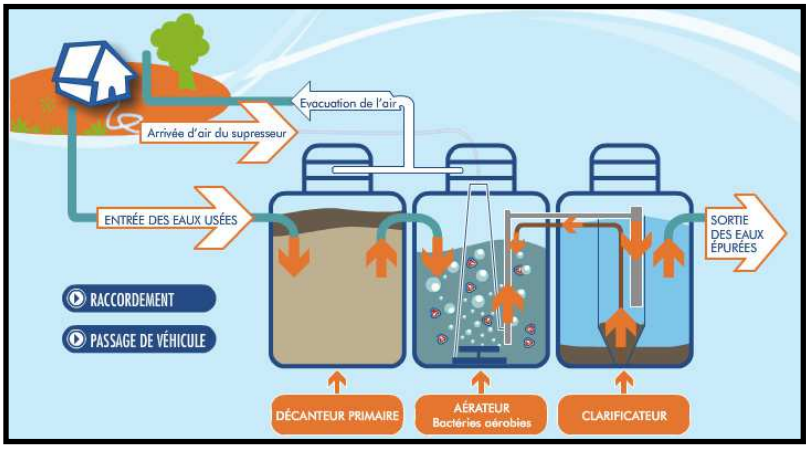


Illustration n°16. Principe d'une culture libre à boues activées

<u>Conditions hydro-pédologiques de mise en place</u>

➲ **Perméabilité du sol en place :** pas de contrainte sauf pour la zone d'infiltration

➲ **Le niveau de la nappe :** pas de contrainte sauf pour la zone d'infiltration

➲ **La pente de terrain naturel :** pas de contrainte

➲ **Surface minimale :** dispositif seul < 10 m^2 – dispositif + distances règlementaires + zone d'infiltration dont la surface dépend de la perméabilité du sol

Analyse technique et financière :

Facilité de mise en œuvre : Ce genre de dispositif minimalise au maximum les travaux destructifs d'une propriété, les terrassements sont réduits au minimum. L'installateur fait simplement appel à un terrassier et un électricien pour assurer les branchements électriques.

Contraintes d'entretien : L'usager aura pour responsabilité de vidanger la micro-station de ces boues. La fréquence de vidange est généralement élevée (de 6 à 24 mois). Des opérations de maintenance simples sont décrites dans les manuels d'utilisation comme le nettoyage des filtres à air ou des pompes. La surveillance du dispositif doit être assidue. Les pièces d'usure peuvent être assez nombreuses et coûteuses.

Pérennité : La garantie des ouvrages (cuves) va de 20 à 50 ans. Les pièces d'usure, elles, associées aux équipements électriques ne sont garanties que 2 ans en général.

Tolérances/adaptabilité : Il est reconnu que ce système répond mal aux surcharges hydrauliques : celles-ci affectent directement le temps de séjour et la décantabilité de la pollution au sein de l'effluent à traiter. La température moyenne en Guyane favorise le développement des micro-organismes et ne peut être que bénéfique au traitement mais en contrepartie la puissance du surpresseur d'air doit être bien calibrée pour satisfaire la demande en oxygène importante avec la température moyenne élevée. L'intermittence du fonctionnement n'est pas possible (l'oxygénation des boues ne peut être interrompue même quelques heures en Guyane).

Coûts d'investissement : Les coûts d'investissement varient en fonction du sol de la parcelle : ils se situent dans une fourchette de 8 000 à 12 000 € pour 5 Eqh sur le littoral.

Coûts de fonctionnement : Il est souvent avancé que les dépenses d'électricité sont négligeables et peuvent atteindre pourtant 100 €/an sur ces dispositifs. A cela s'ajoute le contrat de maintenance annuel qui peut atteindre 400 € sur Cayenne, incluant la vidange des boues. Il est admis (*source SPANC 29*) que sur 15 ans de fonctionnement, 5000 € de dépenses pour remplacement de pièces d'usure et frais d'intervention sont prévisibles. En moyenne, pendant 15 ans, le coût de fonctionnement annuel est proche des 350 €.

Analyse Environnementale et Sanitaire

Caractère écologique (Bilan produit) : Ces systèmes doivent tous être importés de France hexagonale (voir de plus loin en Europe), ce qui représente une empreinte carbone significative pour le transport par bateau/avion. La dépendance du procédé aux opérateurs de vidange contribue au trafic routier. En Guyane, tout kW consommé n'est pas négligeable : ce type de dispositif est énergivore jusqu'à 2 kW par jour (à peu près l'équivalent d'un climatiseur 9000 BTU). C'est la filière qui présente le bilan produit le plus impactant dans ses phases production et utilisation.

- Approche Valeur Bilan Produit : ***887 Eq/j d'un Européen moyen***

Performances : Il est rappelé que quelque soit le type de dispositif agréé, l'agrément n'est pas garant des résultats épuratoires in situ ; il est garant des performances sur banc d'essai ce qui est différent. Les performances annoncées sont très bonnes et, si l'entretien est satisfaisant, elles devraient l'être tout autant en Guyane.

Risque sanitaire : Si l'effluent traité n'est pas infiltré dans le sol comme il se doit, le risque sanitaire est élevé car la boue activée abat peu significativement les germes pathogènes. Le risque est d'autant plus grand si la boue activée perd des boues en milieu superficiel.

Consommation électrique : L'alimentation électrique est une condition sine qua none de ce type de filière : elle est nécessaire pour la recirculation des boues et leur aération. Ce système peut fonctionner de

manière continue ou par intermittence durant la journée : l'empreinte énergivore s'en retrouvera plus ou moins influencée (de 1 à 2 kW par jour).

Destination finale des produits de l'assainissement : Les matières de vidange sont insérées dans le cycle du traitement des boues d'une station d'épuration collective. Ensuite, elles peuvent être valorisées en agriculture ou en dernier recours, orientées en centre de stockage si leur siccité atteint 30%.

- **Acceptabilité sociale à analyser au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10 de ce rapport**

2.2. Cultures fixées

- **Principe**

Ces systèmes sont composés d'une fosse septique toutes eaux, suivi d'une cuve où est actif le traitement biologique. La cuve est pour cela garnie d'un matériau permettant le support et le développement des micro-organismes épurateurs (matériau de synthèse, laine de roche, copeaux de coco, etc.). L'eau brute subit donc une décantation puis un abattement sur la pollution dissoute lors de son passage à travers le 2nd compartiment. Le système peut être composé de 2 à 3 cuves séparées.

- **Filière à fosse à boues liquides et parfois à électricité**

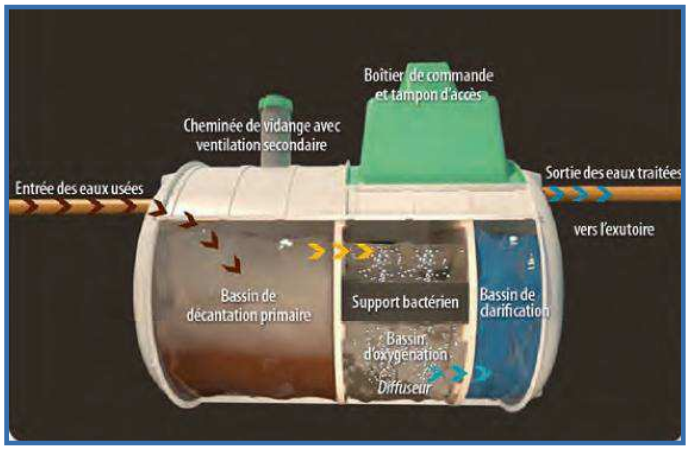


Illustration n°17. Principe d'une culture fixée avec électricité

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** pas de contrainte sauf pour la zone d'infiltration
- **Le niveau de la nappe :** pas de contrainte sauf pour la zone d'infiltration
- **La pente de terrain naturel :** pas de contrainte
- **Surface minimale :** dispositif seul < 10 m² – dispositif + distances règlementaires + zone d'infiltration dont la surface dépend de la perméabilité du sol

Analyse technique et financière :

Facilité de mise en œuvre : Ce genre de dispositif minimalise au maximum les travaux destructifs d'une propriété, les terrassements sont réduits au minimum. L'installateur fait simplement appel à un terrassier et un électricien pour assurer les branchements électriques.

Contrainte d'entretien : Les vidanges de la fosse peuvent être plus ou moins fréquentes selon l'agrément (12 à 36 mois). De plus, le remplacement des supports de culture doit être effectué au bout d'une dizaine d'années généralement. Des opérations simples (changement filtre à air) peuvent être nécessaires selon le système.

Pérennité : La garantie des ouvrages (cuves) va de 20 à 50 ans. Les pièces d'usure, elles, associées aux équipements électriques ne sont garanties que 2 ans en général.

Tolérances/Adaptabilité : Ces systèmes répondront mieux à une surcharge hydraulique que les cultures libres. L'intermittence d'alimentation est annoncée comme possible pour certains dispositifs. Les contraintes climatiques Guyanaises devraient être en faveur des performances mais si les conditions aérobies du système sont maintenues.

Coûts d'investissement : Les coûts d'investissement varient en fonction du sol de la parcelle : ils se situent dans une fourchette de 8 000 à 12 000 € pour 5 Eqh sur le littoral.

Coûts de fonctionnement : Le coût de fonctionnement moyen annuel sur 15 ans (vidanges comprises) est évalué sur le littoral à environ 350 € (y compris la consommation électrique lorsqu'elle est nécessaire). Au bout d'une dizaine d'années, le remplacement du support bactérien est très onéreux (entre 1500 et 3000 €), frais supplémentaire au coût moyen annuel.

Analyse environnementale et sanitaire

Caractère écologique (Bilan produit) : L'importation des composants, de France hexagonale, renvoi à un coût carbone très important. Toutefois, lorsque le fonctionnement s'affranchit de l'électricité, cela donne une empreinte écologique plus modérée que les cultures libres mais elle est largement compensée en phase d'utilisation par le remplacement du matériau filtrant. Le coût écologique des vidanges est par contre significatif : mobilisation importante du camion hydrocureur. Après les boues activées, c'est la filière la plus impactante.

- Approche Valeur Bilan Produit : ***347 Eq/j d'un Européen moyen***

Performances : Idem que pour les cultures libres à la différence près que le lit bactérien est plus fiable, plus constant (pas de pertes de boues normalement).

Risques sanitaires : Si l'effluent traité n'est pas infiltré dans le sol comme il se doit, le risque sanitaire est élevé car le lit bactérien abat peu significativement les germes pathogènes.

Consommation électrique : Ces systèmes fonctionnent sans électricité majoritairement mais lorsqu'un réacteur est nécessaire, on approche les 500 kW/an pour 5 Eqh.

Destination finale des produits de l'assainissement : Filière Matières de vidange (gestion de boues liquides).

Acceptabilité sociale à analyser au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10 de ce rapport

2.3. Massifs filtrants

Principe

Cet agrément repose sur la technique du « filtre planté de roseaux » : les eaux brutes sont envoyées gravitairement ou par pompe de relevage sur un filtre vertical planté de phragmites (Phragmite Australis) suivi d'un filtre horizontal planté. Le traitement s'effectue par filtration (à la surface du premier filtre) et par digestion microbienne au sein des filtres. Les plantes jouent un rôle mécanique au niveau de la tige et des racines. L'évapostranspiration est très importante et réduit considérablement les volumes rejetés.

- **Filière sans fosse et sans électricité**

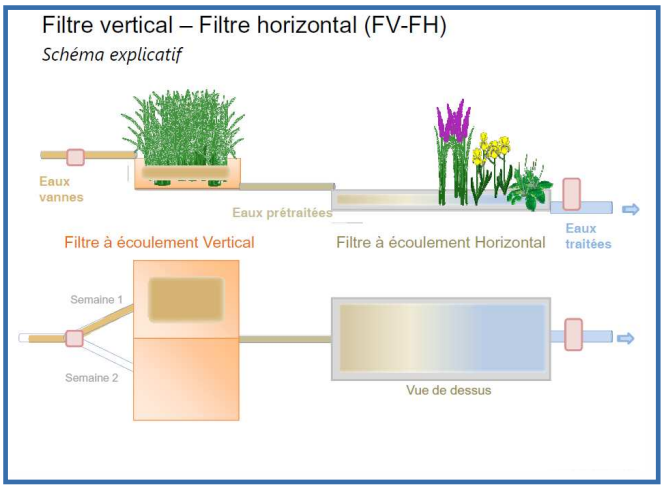


Illustration n°18. Principe d'un massif filtrant planté

Variables contextuelles et physiques

Accès à l'eau : .... **nécessaire**

Accès à l'électricité :..... ..... **pas nécessaire (sauf relevage des EU utile)**

Filière boues liquides :..... ..... **pas nécessaire**

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** .....zone de dispersion si bonne > 15 mm/h
  ou rejet au milieu superficiel si mauvaise
- **Niveau de la nappe :** .....pas de contrainte sauf pour zone d'infiltration
- **Pente de terrain naturel :** .....bonne adaptabilité générale
- **Surface minimale :** .....20 m^2 + distances minimales des ouvrages

Analyse technique et financière :

Facilité de mise en œuvre : l'installation est facilitée par l'emploi d'engins légers servant au terrassement. Les matériaux de garnissage des filtres (sables et graviers) et les plantes sont disponibles localement. Le système doit être conçu par un bureau d'étude agréé et installé par un installateur agréé ou par le client lui-même (auto-constructeur) et validé par le bureau d'étude ; Cela est garant d'une qualité certaine de la réalisation qui est rustique mais qui fait appel à des règles de l'art subtiles.

Contrainte d'entretien : Ces systèmes demandent un entretien léger de type jardinage. Le curage des boues est à réaliser tous les 10 ans (voire 15 ans selon usages de l'eau et climatologie locale).

Pérennité : Sous réserve de bonnes conditions d'utilisation et d'entretien, le système est prévu pour durer quarante ans.

Tolérances/Adaptabilité: Système très bien adapté aux conditions climatiques guyanaises. Il répond très bien aux surcharges hydrauliques (jusqu'à 200% pendant plusieurs jours). L'évapotranspiration, très forte en Guyane, amoindrit les volumes sortants.

Compacité : En terme de dimensionnement, la filière agréée parait surdimensionnée (4 m2/Eqh). Par rapport au dimensionnement européen, le filtre guyanais peut accueillir le double de la charge organique à hauteur de 2 m^2/Eqh.

Coûts d'investissement : Entre 6000 € et 8000 € sur le littoral, jusqu'à 10 000 € avec pompe de relevage.

Coûts de fonctionnement : Il est parmi les plus faibles étant donné que le système n'est pas dépendant du camion vidangeur. Sur 15 ans, le coût de fonctionnement est évalué à 100 €/an en moyenne (vidange des boues et contrat de maintenance compris). Mais l'intérêt de la filière est qu'elle est autonome. Le particulier peut assurer lui-même son entretien et sa vidange des boues (apparentées à un compost Humus) pour seulement du temps passé.

Analyse Environnementale et sanitaire

Caractère écologique (Bilan produit) : L'empreinte carbone est intéressante pour cette filière qui s'approvisionne localement en matériaux. De plus, l'absence de transport des matières de vidange et de consommation électrique en fait une filière « propre ».

- Approche Valeur Bilan Produit : ***210 Eq/j d'un Européen moyen***

Performances : DCO : **76** mg/L % DBO_5 : **9** mg/L % MES : **11** mg/L % sont les performances annoncées (excellentes). Les pertes de boues sont nulles. L'azote réduit est fortement oxydé.

Risque sanitaire : Un abattement bactériologique est probable mais non déterminé. L'infiltration en sortie reste l'idéal.

Consommation électrique : L'alimentation électrique peut être nécessaire selon la topographie de la parcelle. C'est accessoire.

Destinations finales des produits de l'assainissement : Les boues sont évacuées tous les dix ans environ par simple opération manuelle et orientées vers une plateforme de compostage individuelle. Le particulier assure lui-même ces opérations et valorise les matières sur sa propre parcelle comme amendement carboné.

Acceptabilité sociale à analyser au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10 de ce rapport

La présentation esthétique de cette filière demeure un atout séduisant sur l'ensemble du territoire.

2.4. Synthèse des filières règlementaires agréées

- Il est rappelé que ces filières agréées ne dispensent pas l'installateur d'aménager une **zone d'infiltration de l'effluent traité** sauf si le sol en place ne permet pas cette prescription réglementaire. S'il y a défaut de perméabilité du sol déterminée par une étude hydrogéologique, le rejet peut s'effectuer au milieu superficiel via autorisation du propriétaire de l'exutoire (fossé communal…).
- Les systèmes agréés avec fosse partent avec un handicap sur les sites isolés, dépourvus de filière de gestion des boues liquides. De plus, les **filières en kit sont très onéreuses à transporter**. L'estimation du coût de l'installation d'une filière agrée sur le Haut Maroni a été rédhibitoire (prés de 80 000 € pour 10 Eqh).
- Les **systèmes à électricité** sont à déconseiller là où bien sûr l'habitation n'est pas alimentée en électricité mais aussi là où le réseau est fragile et peu constant. C'est un gage de sécurité et de confort pour l'habitant, en attendant que peut être des solutions voient le jour avec une ressource solaire (au fil du soleil).
- D'une manière générale, la gestion de l'énergie électrique en Guyane est une préoccupation importante. Il est recommandé de faire appel à des **techniques autonomes** dans l'esprit de l'assainissement durable.
- Les cultures libres et fixées présentent des avantages certains au niveau de la compacité mais il est bon de rappeler les règles élémentaires quant à l'infiltration prioritaire de l'effluent traité et également les distances minimales des ouvrages aux limites de propriété. Cela implique ainsi **des surfaces d'emprise au sol beaucoup plus conséquentes que celles souvent mentionnées au niveau commercial.**
- Il est observé également une **disparité importante des coûts de fonctionnement** entre les cultures libres, les cultures fixées et les massifs filtrants sans fosse. L'attention du particulier doit être attirée sur l'aspect de la consommation électrique, des vidanges de boues à fréquence rapprochée, du remplacement des pièces d'usure et du remplacement très onéreux du support bactérien.
- Dans des conditions d'alimentation gravitaire favorables, le **massif filtrant sans fosse** est reconnu comme le **seul type de maillon traitement fonctionnant en autonomie** totale et permettant une valorisation in situ des déchets transformés sans transport en ressource.

3. Les toilettes sèches règlementaires

Le principe d'une toilette sèche est d'assurer la collecte des urines et des matières fécales sans apport d'eau de dilution ou de transport. Elle comprend une ou plusieurs cuves recevant les fèces et/ou les urines.

Derrière le terme générique de toilette sèche se cache une grande diversité de fonctionnements, de modèles et de méthodes de traitement. Certains systèmes sont manufacturés, d'autres peuvent être auto-construits, chacun ayant ses avantages et contraintes et ses modalités d'entretien et de gestion des sous-produits.

Les techniques de toilettes sèches présentées ci-après sont les dispositifs rencontrés en Guyane.

Ces dispositifs ont été répartis en deux catégories habituellement utilisées pour les toilettes sèches : les toilettes à compostage et les toilettes à séparation d'urines.

Variables contextuelles

Accès à l'eau : .... **pas nécessaire**

Accès à l'électricité :..... ..... **pas nécessaire**

Filière boues liquides : .... **pas nécessaire**

En page suivante, présentation schématique des deux grandes familles de toilettes sèches.

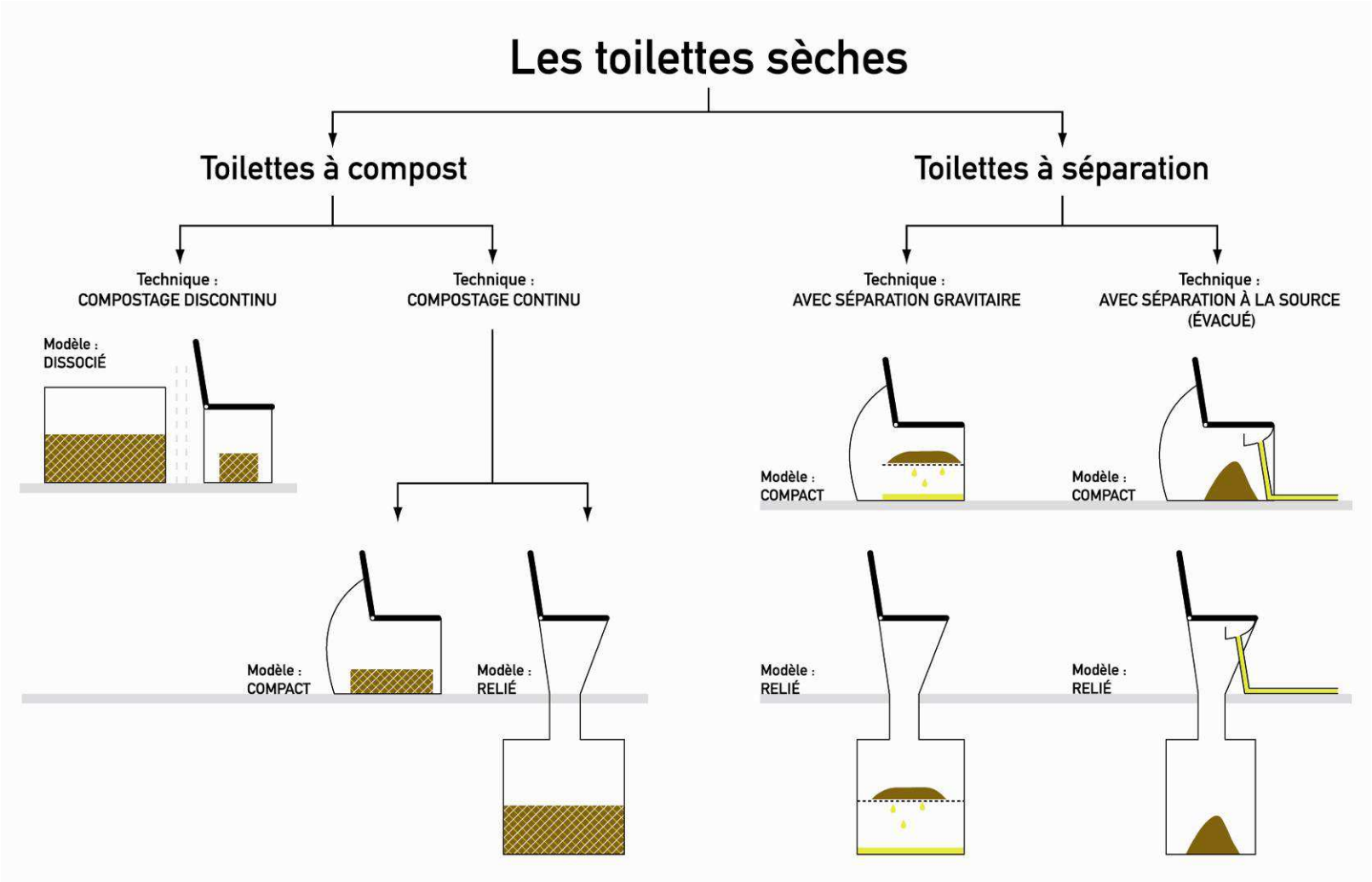


Illustration n°19. Les différents types de toilettes sèches

3.1. Les différentes techniques de toilettes sèches règlementaires rencontrées en Guyane

3.1.1. Toilette sèche à compostage

Une toilette à compost traite conjointement urines et matières fécales et les transforme en compost.

3.1.1.1 Toilette à compostage discontinu

La toilette à compostage discontinu est le système de toilette sèche le plus simple. Elle est constituée d'un simple seau d'environ 15 à 50 litres, généralement intégré dans un habillage en bois et recouvert d'une lunette. Après chaque utilisation, une louche de matière carbonée est ajoutée de manière à absorber les urines et à recouvrir les fèces. Lorsque le seau est plein, ce mélange de litière carbonée imbibée d'urine et de fèces est vidé sur une aire de compostage extérieure.

Pour une famille de 4 personnes, cette opération est faite plusieurs fois par semaine.

Le seau en lui-même n'est qu'un outil de collecte. Le traitement se fait en intégralité après la vidange, sur l'aire de compostage extérieure, d'où l'appellation de système à compostage discontinu.

Illustration n°20. Schéma de principe d'une toilette sèche à compostage discontinu

Illustration n°21. Toilette sèche chez un opérateur touristique (Camp trésor route de Kaw)

➲ En Guyane, plusieurs foyers ont recours à cette technique en zone périurbaine comme rurale. Les raisons principales qui ont justifié l'utilisation de ces toilettes sont l'intérêt écologique et agronomique, leur facilité d'installation et également l'économie d'eau, parfois disponible en quantité limitée (sur des secteurs non desservies par le réseau AEP). Les enquêtes auprès de ces particuliers témoignent d'une satisfaction de son utilisation sous climat guyanais (pas de plainte d'odeur, forte satisfaction sur l'évolution du compost).

Des opérateurs touristiques utilisent également cette technique sur leur structure d'accueil (embarcation flottante, cabane perchée).

Illustration n°22. Exemple d'aire de compostage individuelle

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** s'adapte à tout type de sol ;
- **Le niveau de la nappe :** le site de compostage doit être hors nappe et étanche par rapport au sol; il doit également être placé en dehors des ruissellements
- **La pente de terrain naturel :** s'adapte à tout type de pente ;
- **Surface minimale :** 4 m² pour le site de compostage externe.

3.1.1.2 Toilettes à compostage continu

Les toilettes à compostage continu recensées en Guyane sont des toilettes à gros volume de stockage.

Ce système est composé d'un siège installé dans la pièce des toilettes et d'un (ou plusieurs) réceptacles/cuves situés à un niveau inférieur.

Les toilettes à compostage à gros volume présentes en Guyane reposent sur le principe d'une alternance de cuves, l'une étant en service pendant que le contenu de l'autre est en cours de compostage. Le volume de ces cuves varie entre 1 et 3 m^3.

Le principe d'hygiènisation des matières fécales étant le compostage, il est nécessaire d'ajouter de la matière carbonée après chaque passage. Le volume de compost évacué est d'environ 30 a 50 litres par an et par personne.

L'installation d'un système de ventilation pour évacuer les odeurs de la cuve est nécessaire. Il peut être passif (extracteur éolien, solaire) ou forcé (petit ventilateur électrique).

Les matières vidangées seront donc déjà décomposées en un compost plus ou moins mûr. Le niveau de maturation du compost vidangé dépend du temps de compostage (et donc du volume du réceptacle des matières) et de la présence de mécanismes favorisant le compostage (retournement du compost, efficacité de la ventilation, rectification du taux d'humidité).

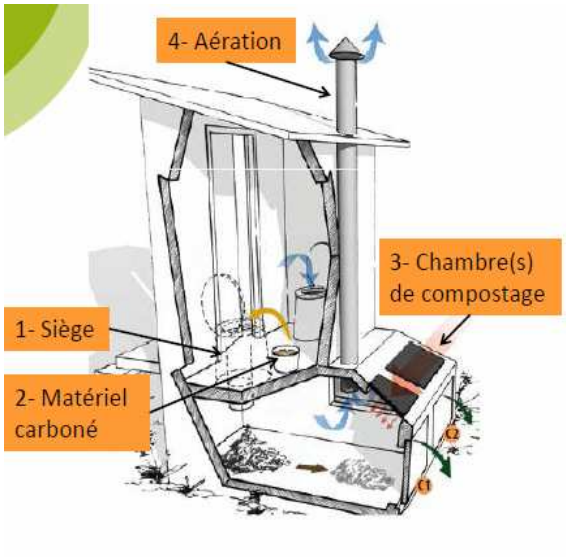


Illustration n°23. Schéma de principe d'une toilette à compostage continu (à gros volume de stockage)

- La commune de Sinnamary a équipé un site touristique de ce type de toilettes sèches.

Illustration n°24. Toilette sèche publique à la crique Toussaint (commune de Sinnamary)

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** s'adapte à tout type de sol ;
- **Le niveau de la nappe :** l'ouvrage doit être hors nappe (permanente ou temporaire) et étanche par rapport au sol;
- **La pente de terrain naturel :** s'adapte à tout type de pente ;
- **Surface minimale :** 4 à 5 m².

3.1.2. Toilette sèche à séparation des urines

L'intérêt mis en avant par la séparation des urines est qu'elles contiennent la majorité de nutriments (N, P, K) qui peuvent être valorisés en fertilisants. De plus, séparer les urines, permet de limiter les volumes de matières fécales à gérer et de s'affranchir du besoin de matière carbonée dans certains cas.

Il existe deux types de système de toilette sèche à séparation des urines : les systèmes à séparation à la source et les systèmes à séparation gravitaire.

La technique identifiée en Guyane est la toilette sèche à séparation gravitaire, c'est-à-dire que la séparation ne s'effectue pas sur l'assise du siège mais dans la cuve en dessous, par le biais d'une trémie retenant les matières et laissant s'infiltrer les urines au fond du réceptacle.

Les matières sont collectées dans un conteneur de 200L (illustration de droite) puis sont traitées par compostage sur une installation externe. L'ajout de matière carbonée est nécessaire.

Les urines sont récupérées par gravité et stockées dans un bidon de 20L. Elles sont ensuite diluées et épandues sur des plantes ornementales et maraichères (bananiers, avocatiers, etc.). Le volume d'urine collectée par ce type de système est de l'ordre de 400 à 500 litres par personnes et par an.

Une ventilation forcée a été installée afin de garantir l'évacuation des odeurs.

➲ Ce système est en fonctionnement sur une structure touristique (Rour'Attitude) et a été mis en œuvre par l'entreprise Tikens.

Illustration n°25. Toilette sèche dans un écolodge (Rour'Attitude - Conception EURL Tikens)

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** s'adapte à tout type de sol;
- **Le niveau de la nappe :** l'aire de compostage doivent être hors nappe, hors ruissellements et étanche par rapport au sol;
- **La pente de terrain naturel :** s'adapte à tout type de pente ;
- **Surface minimale :** 2-3 m² pour la toilette et 4 m² pour l'aire de compostage.

3.2. Analyse des toilettes sèches règlementaires rencontrées en Guyane

3.2.1. Analyse technique et financière

Facilité de mise en œuvre : Peu de technicité, réalisable rapidement (de une journée à une semaine selon les techniques). Pas ou peu d'importation de matériau. Réalisable à la main avec un outillage léger (pioche, pelle, scie, vis, mètre, etc.) si on opte pour une superstructure en bois.

Contrainte d'entretien : Entretien facile mais fréquent : alimentation en matière carbonée nécessaire (environ 20L /3 semaines), vidange des matières sur une aire de compostage (fréquence beaucoup plus importante pour la filière à compostage discontinu), vérification de la zone de stockage, retournement régulier du compost (une fois par mois), valorisation des urines par épandage sur plantes ornementales (pour la filière à séparation d'urines).

Pérennité : Elevée (selon matériau utilisé pour l'auto-construction).

Tolérances/Adaptabilité: Pas de besoin en eau, pas de restriction en terme de charge organique (le remplissage du réceptacle et donc les vidanges seront simplement accélérés), système très bien adapté aux conditions climatiques guyanaises (conditions de compostage accélérées).

Compacité : Forte compacité de l'ouvrage (de 2-3 m² pour la toilette) + 4m² pour l'aire de compostage

Coûts d'investissement : Très faible pour la toilette à compostage discontinu (de 100€ si autoconstruit à 300€ si modèle manufacturé de toilette) à moyen pour les autres si auto-construction (Exemple du coût d'une toilette à double cuve à Camopi autoconstruite: 1000€), coût plus élevé si réalisée par un prestataire (cas de la toilette publique de Sinnamary réalisée par un prestataire : 5000€).

Coûts de fonctionnement : Aucun si proximité avec un point d'alimentation en matières carbonées près de la zone d'utilisation (dans le cas contraire, il faudra considérer selon la distance à parcourir des frais de déplacement ou envisager un système ne nécessitant pas de matière carbonée).

3.2.2. Analyse environnementale et sanitaire

Evaluation du caractère écologique de la filière : Ces systèmes présentent un coût carbone positif, avec la valorisation par compostage des matières fécales et par épandage des urines (pour la filière à séparation des urines). Pas de consommation d'eau ni d'électricité. Eco-bilan très faible.

- Approche Valeur Bilan Produit : ***37 Eq/j d'un Européen moyen*** *(pour la TS à double cuve)*

Performance de l'installation : Aucune fuite de pollution : les matières solides et liquides sont accumulées dans un réceptacle étanche et dans le cas de la séparation d'urines, les urines drainées sont valorisées par épandage. Transformation des fèces sur un site de compostage avec stabilisation. Utilisation sur la parcelle du compost et des urines produits. Des retours de terrain restent encore nécessaires sur la qualité des composts créés, notamment sous climat guyanais.

Risque sanitaire : Faible si respect des règles de bonnes conduites lors des vidanges et de l'utilisation du compost ayant atteint sa bonne maturité, et de l'utilisation des urines (lorsqu'elles sont séparées). L'éco-humus manipulé doit être hygiénisé.

Consommation électrique : Aucune à l'exception d'une ventilation forcée si nécessaire (faible consommation électrique).

Destination finale des produits de l'assainissement : Matières fécales traitées avec une valorisation *in situ*.

3.2.3. Acceptabilité Sociale

Accessibilité : Accessible à tout type de population, y compris celles non desservies en eau et électricité à domicile. Filière compacte, pouvant être installée sur des parcelles de faible surface mais nécessité d'avoir un intérêt agronomique sur son terrain (ou dans le voisinage) pour l'utilisation du compost et/ou de l'urine lorsqu'elle est séparée.

Pour son accessibilité sociale, nécessité d'un accompagnement plus fort en comparaison à d'autres filières plus communes. Nécessité d'information et de sensibilisation sur son utilisation et sur son bon usage. Filière demandant un fort accompagnement pour son appropriation sociale.

Complexité : Techniques rustiques dont le savoir-faire est simple à transférer. Nécessité d'information et de sensibilisation sur l'utilisation, le bon usage et l'entretien adéquat des différents systèmes. Pas d'usage d'eau, donc très compatible avec les réalités des sites isolés.

Compatibilité Culturelle : L'analyse doit être réalisée au cas pas cas (selon le contexte social).

De manière générale, cette filière présente des contraintes de gestion assez élevées et nécessite une forte implication de l'utilisateur avec l'absence de réticences à manipuler des matières fraîches et/ou compostées issus d'excrétas.

Par ailleurs, les systèmes peuvent être mis en œuvre à différentes échelles (individuelle, collective) et l'emplacement de la toilette peut se réaliser à l'intérieur ou à l'extérieur des habitats.

Avantage Relatif :

Par rapport :

- ✓ A l'absence d'une toilette : confort certain, gain d'intimité ;
- ✓ A l'utilisation d'une latrine : réduction forte du risque sanitaire, pour l'usager et les riverains, amélioration du confort (absence d'odeurs et de mouches), mise à disposition d'un produit à forte valeur agronomique (urine et compost) ;
- ✓ A la filière NFU règlementaire : Accès à une toilette à coût acceptable et répondant à des conditions d'équipements réduits (pas de nécessité d'accès l'eau et l'électricité), valorisation agronomique du compost et des urines produits, écobilan élevé.

Capacité d'investissement/exploitation : Faible à plus élevé (selon capacité à l'auto construction), reste accessible à tout type de budget (si capacité à réaliser des économies).

NB : **Dans le cas où ces filières sont mises en œuvre dans des sites non desservies en eau à proximité du lieu d'utilisation, l'accès au lavage des mains pourra être permis par la réalisation d'un tippy-tap (cf. annexe n°4) ou par l'utilisation de gel hydroalccolique.**

Cela concerne également l'utilisation de latrines.

- PARTIE 6 -

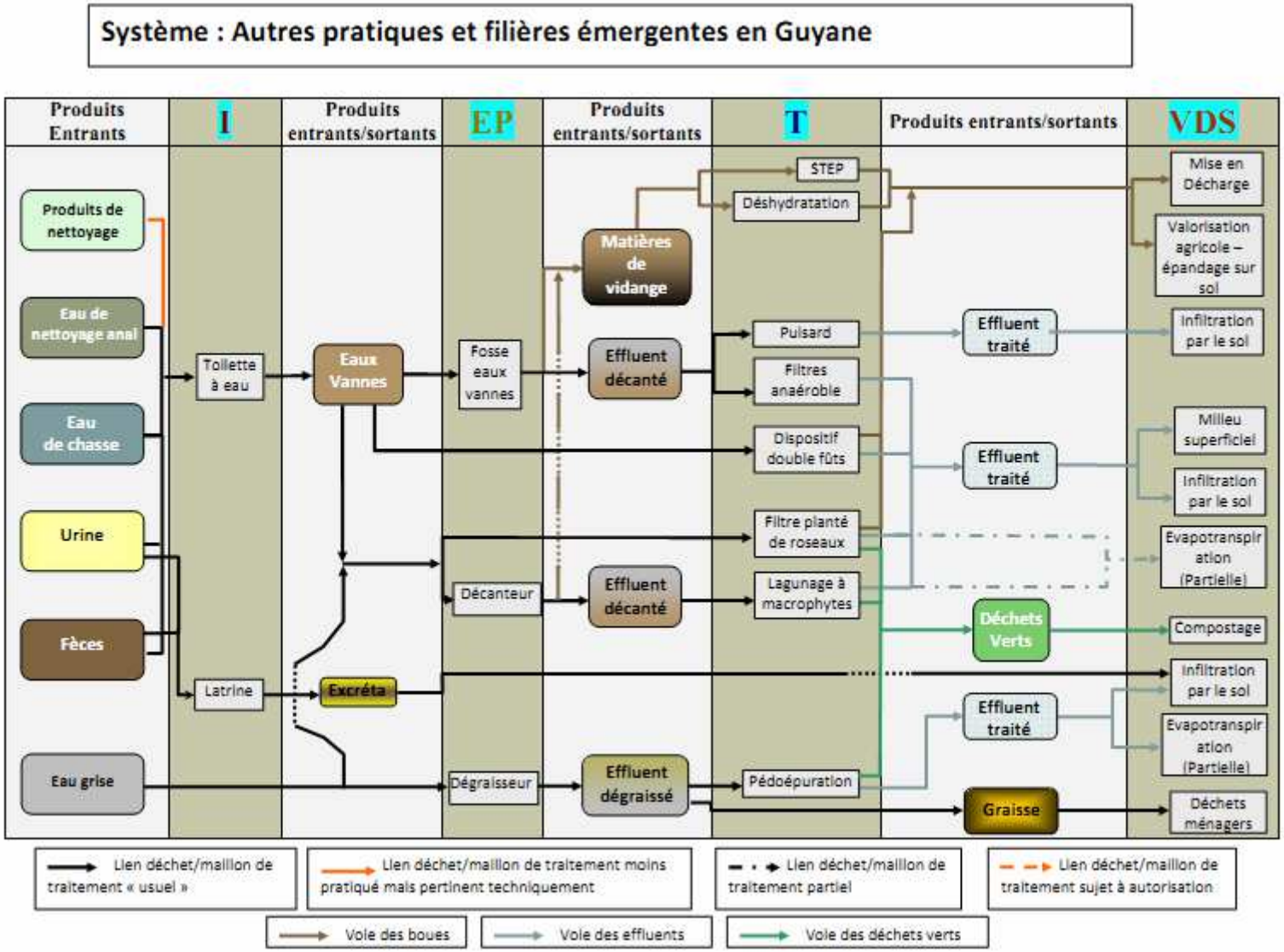
AUTRES PRATIQUES ET DISPOSITIFS ANC EMERGENTS EN GUYANE

PARTIE 6 - AUTRES PRATIQUES ET DISPOSITIFS ANC EMERGENTS EN GUYANE

1. Le Système d'assainissement « Autres pratiques et dispositifs ANC émergents en Guyane »

En page suivante, présentation du Système d'assainissement « Autres pratiques et dispositifs ANC émergents en Guyane »

Illustration n°26. Système d'assainissement «Autres pratiques et dispositifs ANC émergents en Guyane »


Système : Autres pratiques et filières émergentes en Guyane
Produits Entrants
I
Produits entrants/sortants
EP
Produits entrants/sortants
T
Produits entrants/sortants
VDS
Produits de nettoyage
Eau de nettoyage anal
Eau de chasse
Urine
Fèces
Eau grise
Toilette à eau
Latrine
Eaux Vannes
Excréta
Fosse eaux vannes
Décanteur
Dégraisseur
Matières de vidange
Effluent décanté
Effluent décanté
Effluent dégraissé
STEP
Déshydratation
Puisard
Filtres anaérobie
Dispositif double fûts
Filtre planté de roseaux
Lagunage à macrophytes
Pédoépuration
Effluent traité
Effluent traité
Déchets Verts
Effluent traité
Graisse
Mise en Décharge
Valorisation agricole – épandage sur sol
Infiltration par le sol
Milieu superficiel
Infiltration par le sol
Evapotranspiration (Partielle)
Compostage
Infiltration par le sol
Evapotranspiration (Partielle)
Déchets ménagers
Lien déchet/maillon de traitement « usuel »
Lien déchet/maillon de traitement moins pratiqué mais pertinent techniquement
Lien déchet/maillon de traitement partiel
Lien déchet/maillon de traitement sujet à autorisation
Voie des boues
Voie des effluents
Voie des déchets verts

2. Autres filières pratiquées

2.1. Dispositifs à double fûts (pour les eaux vannes)

Principe

Ce type de dispositif est spécifique, à notre connaissance, au bourg de Saül. Cette technique constitue environ 65% des dispositifs inventoriés sur Saül en 2009.

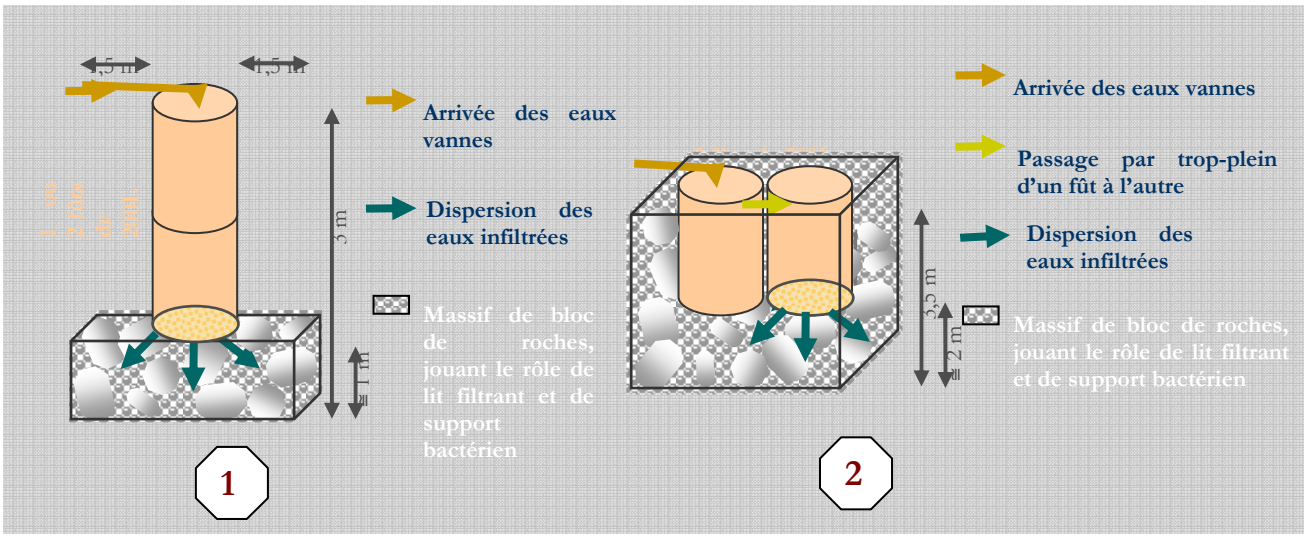


Illustration n°27. Dispositifs à double fûts de Saül

Le système à double fûts superposés (n°1) n'est pas recommandé car les matières ne sont pas piégées par le système et s'accumulent ainsi dans le massif poreux reconstitué. Ce modèle existant ne sera pas considéré par la suite car il s'apparente à un puits sans fond.

Le **système à double fûts n°2** est composé de 2 fûts fonctionnant en série. Le premier fût (200 L) fait office de décanteur étanche avec un trop plein pour les eaux surnageantes dirigées vers un deuxième fût de même capacité mais dont le fond est « ouvert » sur un massif poreux de galets et cailloux de quartz de granulométrie variable : 60-100 mm.

Ce système est équivalent à une filière fosse + puits d'infiltration, aménagé de façon très rustique et sans ventilation particulière.

La hauteur utile du massif rocheux reconstitué est importante : au moins 2 m.

Ce dispositif n°2 peut être envisagé comme préconisation en tant qu'amélioration pertinente de la latrine classique, du point de vue sanitaire et environnemental. Une cuvette standard est installée et la chasse d'eau est manuelle (au seau).

2.2. Dispositif à fosse et puisard (pour les eaux vannes)

Ces 10 dernières années, d'autres dispositifs similaires ont été construits sur des habitations de l'extension du bourg de Saül. Le dispositif n°3 de Saül est une variante de la fosse et puisard. Ici, un

décolloïdeur est également aménagé entre les deux ouvrages. Les eaux grises sont orientées vers un autre exutoire mais avec un autre dimensionnement, elles seraient acceptables sur le même dispositif.

- **Principe**

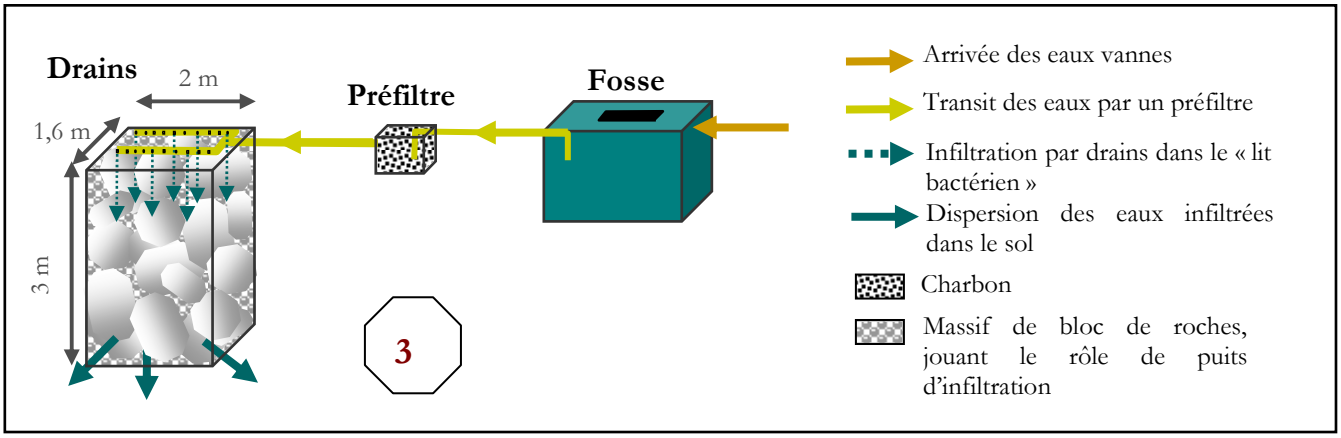


Illustration n°28. Dispositifs à lit bactérien de Saül

La profondeur du « puisard » est importante : plus de 3 m. Sa surface est légèrement supérieure à 3 m^2. Le matériau de remplissage est du caillou quartzifère de granulométrie 60-100 mm.

L'effluent décanté est réparti à la surface du filtre via deux tuyauteries d'épandage en PVC DN 100 perforées vers le bas. Un géotextile doit être placé à l'interface filtre/sol pour limiter le développement racinaire et éviter l'entraînement de fines de terre dans le filtre.

La présence d'un préfiltre garni de charbon est une constante quelque soit les secteurs en Guyane.

La fosse n'est généralement pas réglementaire. Son volume est proche de 1 m3 pour une habitation T4, mais rappelons que seules les eaux vannes sont orientées vers cette fosse.

A Saül, ce système est mis en place dans un contexte pédologique et hydrogéologique favorable de perméabilité supérieure à 15 mm/h (jusqu'à 80 mm/h) et de nappe profonde.

Variables contextuelles et physiques

Accès à l'eau : ....**nécessaire**

Accès à l'électricité :..... .....**pas nécessaire**

Filière boues liquides :..... .....**nécessaire**

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** .....bonne > 15 mm/h
- **Niveau de la nappe :** .....profondeur > à 2 m
- **Pente de terrain naturel :** .....< 10%
- **Surface minimale :** .....20 m^2 + distances minimales des ouvrages

- **Analyse technique et financière**

Facilité de mise en œuvre : Il s'agit d'une autoconstruction. Une pelle mécanique est cependant nécessaire pour ce dispositif. Le volume de la fosse est atténué pour des questions de transport très onéreux (par hélicoptère). Il est meilleur d'adapter un système d'alimentation du massif rocheux au moyen d'un tuyau d'épandage perforé de DN 100 ou de planter de la végétation hydrophile au dessus du massif (inspiré du modèle de pédoépuration ci-avant).

Contraintes d'entretien : D'une manière générale, ce dispositif n'est pas une alternative à la filière standard avec fosse sur les sites isolés où aucune filière de gestion des MV liquides n'est mise en place. Au contraire, le volume réduit de la fosse va induire une fréquence de vidange plus importante. Dans la mesure où cet aspect est pris en compte dans l'organisation collective de la gestion des MV de la commune (c'est le cas à Saül dans le cadre d'une étude pilote de traitement des MV), cela ne pose pas de problème, et même au contraire, cela est bénéfique sur les sites où les gisements de MV sont assez faibles. En dehors des vidanges de la fosse, seul le pré-filtre à charbon nécessite un nettoyage au minimum tous les 2 ans.

Pérennité : Le dispositif n°3 présente la plus grande longévité des 3 systèmes (Saüliens) présentés-là. Elle est estimée supérieure à 30 ans. Il n'y a pas de pièce d'usure ni d'équipement fragile en soi. Les vidanges seront effectuées avec le savoir faire de la profession afin d'éviter tout risque de compression de la fosse. Le remplacement du charbon peut s'avérer prématuré si le garnissage n'a pas été réalisé délicatement (effritement, fines, colmatage).

Compacité : 20 m2 + distances règlementaires

Tolérance/Adaptabilité : Le défaut d'alimentation pendant plusieurs semaines ne pose aucun souci sanitaire. La tolérance à une surcharge hydraulique est par contre estimée très faible ; le volume de fosse étant réduit, le temps de séjour l'est également et supportera une augmentation importante du nombre de chasses d'eau dans une journée mais est susceptible de souffrir en cas d'alimentation en eaux grises dont des débits excessifs peuvent provoquer des fuites de matières dans le pré-filtre à charbon et contribuer au colmatage. Au final, le contenu de ce dernier devra être lavé si l'on veut éviter le débordement. Le choix d'un volume de fosse d'1 m3 pour accueillir les eaux vannes reste convenable puisque le temps de séjour atteint plusieurs jours de temps de séjour avec une utilisation normale des WC pour 4 personnes. Pour des eaux grises, un volume plus important (le plus proche possible du règlementaire) est conseillé.

Les effluents concentrés en pollution particulaire facilement décantable, tels que les eaux vannes, seront mieux épurés que des eaux ménagères, d'où l'intérêt avec ce système de bien séparer les eaux.

Coûts d'investissement : adapté pour les budgets modestes jusqu'à plus élevés, associés à des habitations « en dur ». Hors coût de transport et de main d'œuvre (à définir pour chaque site), le coût des matériaux et des accessoires peut revenir à moins de 700 €.

Coûts de fonctionnement : Dépendant du coût local de la vidange de la fosse car les vidanges sont plus fréquentes que pour une fosse standard règlementaire. Au prix du m3 vidangé, il ne devrait pas y avoir de différence. Le nettoyage du pré-filtre coûte un peu d'eau.

➲ Analyse environnementale et sanitaire

Caractère écologique (Bilan produit) : Des équipements tels que la fosse et le préfiltre en plastique ou PEHD sont importés depuis l'Europe et « pèsent » 5 fois plus en empreinte carbone que construire les fosses en béton sur place

- Approche Valeur Bilan Produit : ***71 Eq/j d'un Européen moyen***

Performances : Un puisard n'a pas pour vocation d'abattre de la pollution mais d'évacuer les effluents et plus loin, le risque sanitaire. La fosse a la faculté normalement de retenir environ 30% de la pollution carbonée et 50% des MES. Le préfiltre a plus un rôle de « fusible » que de filtre complémentaire.

D'autre part, le massif de caillou très profond est plus « aéré » que le sol en place puisque les cailloux créent beaucoup d'indices de vide et cela contribue à une préoxydation de la matière organique avant dispersion dans le sol. La végétalisation d'un tel massif peut vraiment être intéressante (Bananiers, Palmiers Pinots, Balisiers…) pour évapotranspirer et maintenir des conditions oxygénantes dans le massif grâce aux racines.

Risques sanitaires : Dans la mesure où le système en question ne superpose pas de nappe puisée pour la consommation humaine, le risque sanitaire superficiel est supprimé. L'abattement des germes pathogènes étant estimé faible au niveau de la fosse, une diffusion de la population microbiologique est attendue au sein du sous-sol qui assurera un traitement complémentaire hors nappe.

Consommation électrique : pas de consommation électrique pour le fonctionnement (hors nécessité de relevage des eaux).

Destination finale des produits de l'assainissement : Les boues du dispositif peuvent suivre la filière classique de gestion des matières de vidange. Ce sont des boues liquides, elles devront être déshydratées avant orientation vers un CSDU ou épandues sur des sols agricoles telles quelles par un prestataire agréé et selon les conditions spécifiées par le Schéma Départemental des boues de Guyane. A Saül, un dispositif de traitement des matières de vidange (lit planté) est envisagé par la commune.

- **Acceptabilité sociale à analyser au cas par cas – Se reporter aux parties 9 et 10**

Exemple : A Saül :

Accessibilité : La parcelle de l'habitation concernée présentera un minimum de surface disponible. 20 m^2 sont suffisants pour aménager le système mais il sera conseillé une distance minimale à respecter autour des ouvrages pour faciliter l'accès. La réglementation impose une distance minimale de 3 m de la végétation à des filières classiques ; celle-ci se justifie ici pour la protection des tuyaux d'épandage mais la plantation peut favoriser d'autant plus l'évapotranspiration (cf. *pédoépuration*) et l'intégration esthétique dans le jardin.

Complexité : La réduction du volume de la fosse rend le transport plus aisé. A Saül, les habitants ont opté pour ce volume de cuve de 1 m3 pour des facilités de transport aérien, il en sera de même ailleurs par transport fluvial. L'accès au matériau de remplissage est plus ou moins contraignant et onéreux selon les sites mais tous les matériaux de granulométrie 60-100 mm sont envisageables, quartzifères, alluvionnaires ou granitiques concassés. La technique est rustique et facile à comprendre. Le recours au principe de décantation pour traiter les eaux usées en 1er étage est quasi universel. Ses caractéristiques sont voisines de la filière standard avec un dimensionnement réduit de la partie décantation. La construction du dispositif est adaptable à toute population guyanaise ayant recours aux toilettes à eau. Appropriation de la filière jugée facile.

Compatibilité culturelle : Les habitants de Saül se sont appropriés le dispositif de façon intuitive et dans l'évolution de la technique des doubles fûts, sans apport de savoir particulier d'origine étrangère au village ni d'un service quelconque « autoritaire » ou conseiller sur la question.

Avantage relatif : Le confort, l'image responsable du particulier

Capacité d'investissement: Acceptabilité financière forte pour les plus bas revenus – Autoconstruction envisageable ou par des jobbeurs ou artisans du secteur sans formation de niveau de technicité élevé en secteur isolé. Le système est conçu, adapté avec des matériaux et des volumes en rapport avec le niveau de vie. Les budgets les plus faibles vont tendre vers un maximum de récupération, recyclage tout en préservant le principe de fonctionnement.

Capacité budgétaire d'entretien : Le prix des vidanges n'étant pas encore connu, pour l'instant le particulier assure à moindre coût lui-même l'entretien.

2.3. Le filtre anaérobie

Principe

Ce type de dispositif a été rencontré sur le Maroni, sur les sites de culture Bushinengue. Il apparaît aussi bien sur des campous qu'en plein centre de village où l'habitat est relativement dense (Grand Santi Par exemple). Les personnes qui ont adopté ce dispositif ont toutes des origines Surinamaises.

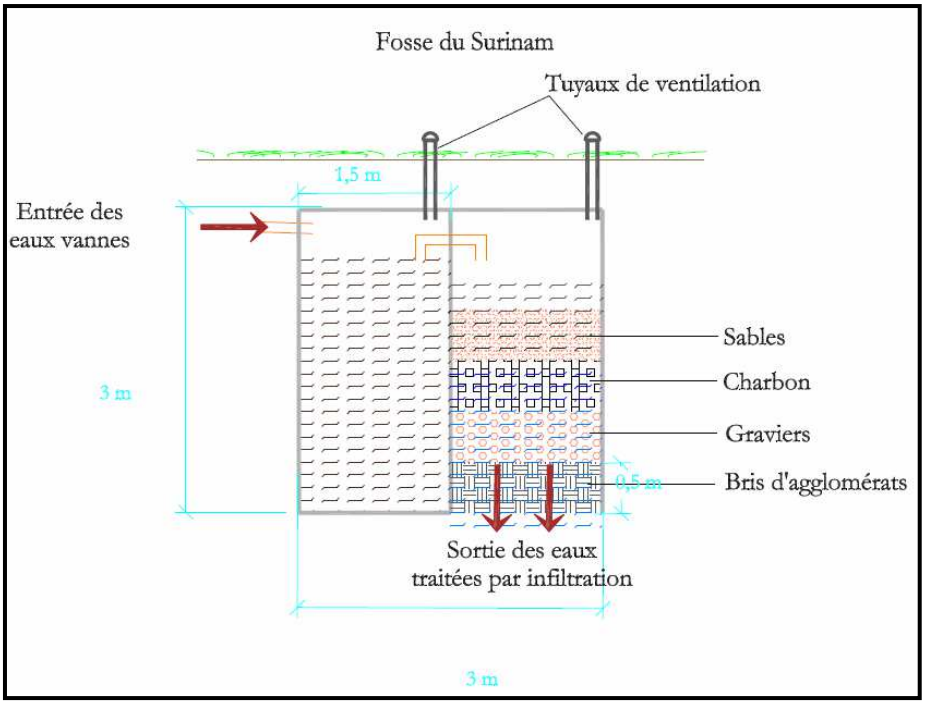


Illustration n°29. Le filtre anaérobie (Maroni/Surinam)

La fosse très profonde et volumineuse (jusqu'à 10 m3) se remplit d'eaux vannes assez lentement (en quelques mois). Se succèdent une décantation et une filtration/traitement biologique de l'effluent. L'urine et l'eau de chasse passent par trop plein dans la partie filtre et s'infiltrent ensuite dans le sol par le fond. La fraction particulaire organique des excrétas retenus par décantation dans la fosse est dégradée par l'action microbiologique (digestion anaérobie) dont le rendement est fonction de la température (facteur très favorable en Guyane à la minéralisation de la matière organique). La fosse est ventilée par un tuyau DN 100 (une double ventilation serait préférable).

Variables contextuelles et physiques

Accès à l'eau : .... **nécessaire**

Accès à l'électricité :..... ..... **pas nécessaire**

Filière boues liquides :..... ..... **accessoire**

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** .....bonne > 15 mm/h à 2 m de profondeur
- **Le niveau de la nappe :** .....profondeur minimale > à 3 m
- **La pente de terrain naturel :** .....< 15%
- **Surface minimale :** .....10 m^2

Analyse technique et financière

Facilité de mise en œuvre : Savoir faire local. Les personnes font appel à des « jobbeurs » d'origine surinamaise. Les excavations très profondes sont effectuées à la main en zone de sol sableux (ce qui ne peut être conseillé pour des raisons de sécurité). Le béton de l'ouvrage est coulé sur place après constitution d'un treillis soudé. Le remplissage de la partie filtre est constituée de couches superposées de matériaux disponibles localement (Sables blancs, graviers, charbon, agglos cassés) et peu d'accessoires sont nécessaires (tuyauteries PVC pour circuit des eaux et ventilation). L'outillage est sommaire. La mise en œuvre est jugée facile mais aussi fastidieuse.

Contrainte d'entretien : La capacité de stockage des eaux vannes est longue pour 4-5 habitants, de par le volume utile important de la fosse (> 10 m3). La fréquence des vidanges est donc très faible (> 20 ans selon témoignage local). La partie filtre ne fait pas l'objet d'un entretien particulier.

Pérennité : Elle est estimée importante car supérieure à 30 ans.

Compacité : 10 m^2 environ (avec abords des ouvrages)

Tolérances/Adaptabilité : la non alimentation prolongée ne pose pas de souci particulier. Les charges hydrauliques excessives ne perturberont pas le système dont le pouvoir tampon est très élevé.

L'augmentation de la charge organique journalière n'aura pour effet que d'augmenter la vitesse de remplissage de la cuve de rétention des matières, mais sans effet notable sur le traitement en soi.

Coûts d'investissement : dispositif associé à des « maisons en dur » sur le fleuve, donc coût à priori adapté pour des revenus les plus élevés de certains campous visités. Peu paraître peu cher à l'autoconstruction mais coût de revient global de l'installation est supérieur à 1200 € car l'agglo de béton fabriqué localement est très cher (2 à 3 € l'unité).

Coûts de fonctionnement : Un installateur affirme qu'il n'a jamais vu de vidange de ce type (pour des dispositifs qui peuvent avoir plus de 10 ans). Le coût d'entretien s'avère donc relativement faible au regard de la fréquence faible de la vidange, par contre cette dernière sera beaucoup plus volumineuse qu'une fosse classique

Analyse Environnementale et sanitaire

Caractère écologique (Bilan produit) : L'utilisation de matériaux locaux est privilégiée de qui diminue l'empreinte carbone de ce dispositif. L'emploi du béton est cependant majoritaire mais il est produit

localement (hormis le transport de ciment). Pas d'électricité nécessaire. Le bilan produit du dispositif est très correct.

- Approche Valeur Bilan Produit : **184 *Eq/j d'un Européen moyen***

Performances : Ce dispositif présente les maillons pré-traitement et traitement et prétend donc à une épuration notable de la pollution carbonée (DBO5 et DCO) notamment et des matières en suspension (MES). La pollution azotée sera peu abattue dans des conditions anaérobies du système. L'abattement des germes pathogènes est estimé peu efficient mais seules des mesures quantitatives pourraient démontrer le contraire.

Risques sanitaires : La condition absolue est d'autoriser l'aménagement d'un tel dispositif dans une zone où la nappe est profonde et non utilisée pour la consommation d'eau.

Consommation électrique : pas nécessaire

Destination finale des produits de l'assainissement : Boues liquides valorisables en agriculture selon les conditions mentionnées au Schéma Départemental de Gestion des boues. Le stockage est extrêmement long. Il est même prédit par les connaisseurs du système qu'il ne se vidange pas.

- **Acceptabilité sociale au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10 du rapport**

Exemple : A Grand Santi :

Accessibilité : Accessible aux populations délivrées en eau à domicile équipé de toilettes à eau, mais cela est très bien adapté aussi pour des toilettes à chasse d'eau manuelle (vu dans un campou voisin). La filière est très compacte, donc les parcelles de faible surface ont accès à la technique. La filière apporte un confort général à toute la famille (voire aux voisins). La fabrication locale d'agglos de béton type « parpaings » est un critère d'accessibilité important car sinon l'approvisionnement via transport fluvial ou la méthode de couler du béton sur place peut devenir très coûteux. Accès très localisé.

Complexité : Hormis les questions d'approvisionnement en matériaux, la technique est rustique et le savoir faire est assez simple à transférer. Les installateurs n'hésitent pas à creuser le trou manuellement, ce qui ne peut être recommandé sans précautions de blindage vu la profondeur importante.

Comptabilité culturelle : La présence de charbon est un aspect culturel à ne pas négliger. Même si cela va à contre sens de la réglementation locale, le charbon est considéré comme matière épuratrice et inhibitrice des odeurs (ce qui est prouvé scientifiquement pour le charbon actif mais pas le charbon). La technique vient du Surinam et s'est implantée naturellement côté Français par les habitants d'origine surinamaise. Les installations ANC européennes du bourg de Grand Santi sont beaucoup moins bien perçues malgré que les habitants et artisans soient ouverts à d'autres techniques du moment qu'il n'y a pas de nuisances olfactives et visuelles.

Avantage relatif : Gain de confort certain et d'intimité, le dispositif peut aussi être perçu comme un ascendant social pour une famille.

Capacité d'investissement: Pour les raisons indiquées ci-dessus, le coût d'investissement n'est pas à la portée de tous les ménages sur le fleuve Maroni.

Capacité budgétaire d'entretien : Il est supposé qu'une famille qui a les moyens de construire ce dispositif a les moyens de financer la vidange mais cela n'est en général pas anticipé et l'opération est repoussée au plus loin dans le temps. Il est probable aussi que la question de la vidange n'est même pas abordée au moment de la construction…

2.4. Les latrines

Principe

La latrine est l'une des technologies d'assainissement les plus précaires, mais aussi la plus utilisée dans le monde[1]. Elle ne traite que les excrétas (fèces et urine) sans prise en charge des eaux grises. Le système est constitué d'une fosse, dimensionnée selon les besoins, surmontée d'une dalle de défécation (de béton, de bois, par exemple) permettant à l'usager de ne pas se salir pendant qu'il se soulage. Le fond de la fosse n'est normalement pas étanche afin que la phase liquide s'infiltre dans le sol. La latrine est normalement vidangée à des fréquences variables selon les modèles et la fréquentation.

En moyenne, le taux d'accumulation des solides va de 40 à 60 litres par personne/an et jusqu'à 90 litres par personne /an si des matériaux de nettoyage tels que des feuilles, des journaux, et du papier de toilette sont utilisés.

Des évolutions sont possibles avec :

- L'ajout d'une ventilation qui limite les odeurs et la présence de mouches (grâce à un fin grillage placée sur l'extrémité supérieure du tuyau de ventilation – c'est l'exemple de la latrine dite VIP ci-dessous) ;
- Deux fosses peuvent être creusées, l'une à côté de l'autre, celles-ci étant utilisées tour à tour, permettant ainsi aux matières de se dessécher avant la vidange (réduit les risques sanitaires pendant cette opération) ;
- L'ajout d'une couche de sable entourant la fosse, notamment en cas de nappe peu profonde, afin de réduire les risques de pollution (la couche de sable reproduit le pouvoir épurateur d'un sol) ;

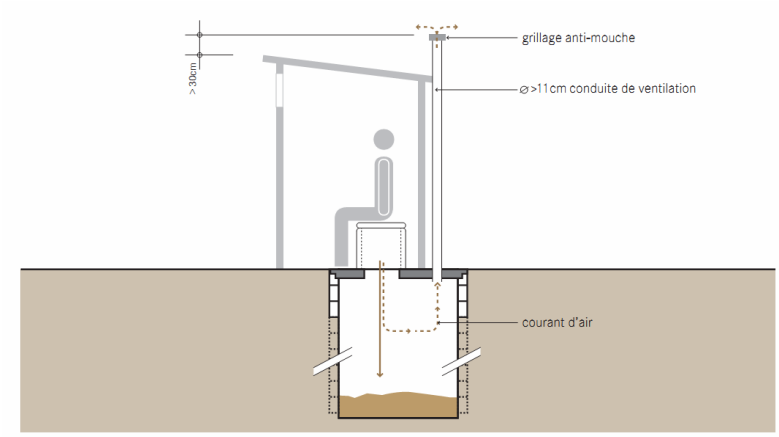


Illustration n°30. Latrine VIP (source Eawag)

Il est intéressant de faire le lien entre la latrine traditionnelle et le système à double fûts de Saül qui peut être vu comme une amélioration possible du type de latrine existant (fosse perméable, sans vidange).

[1] Tilley, E. et al. (2008). Compendium des Systèmes et Technologies d'Assainissement

Les observations de terrain nous permettent de conclure sur le défaut de sécurité sanitaire et environnementale liée à la conception de la majorité des latrines utilisées en sites isolés. Si les habitants ont recours à cette technique, elle ne donne pas du tout ou peu satisfaction.

Variables contextuelles et physiques

Accès à l'eau : ....**pas nécessaire**

Accès à l'électricité :..... .....**pas nécessaire**

Filière boues liquides :..... .....**souhaitable**

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** .....bonne > 15 mm/h à 2 m de profondeur
- **Niveau de la nappe :** .....profondeur mini 2 m et hors zone inondable
- **Pente de terrain naturel :** .....peu de contrainte
- **Surface minimale :** .....5 m^2

Analyse technique et financière

Facilité de mise en œuvre : Demande très peu de technicité de la part de l'ouvrier, pas d'importation de matériau ni d'emploi d'engins lourds pour la réalisation de la latrine « élémentaire ». Le dispositif VIP requiert un minimum de connaissances et de logique (imperméabilisation de la fosse, ventilation, structure d'accueil…).

Contraintes d'entretien : Les vidanges et le nettoyage sont les seules opérations d'entretien. Une vidange est considérée nécessaire lorsque le niveau des matières dans la fosse est à 50 cm de la dalle de défécation. Le nettoyage doit se faire avec des produits désinfectants. La structure d'accueil doit pour cela être bien adaptée (le bois retient les odeurs par exemple alors on recouvre les planches d'un tissu plastifié lavable).

Pérennité : Selon la nature du sol, l'entretien et l'utilisation, une latrine peut fonctionner de 5 à 10 ans.

Compacité : 5 m^2

Tolérances/Adaptabilité : La latrine doit contenir le moins d'eau possible. Les seules sources doivent être l'urine et le lavage anal (s'il est pratiqué avec de l'eau). L'eau deviendrait responsable de conditions anaérobies dans la fosse, permettant à des phénomènes de fermentation très malodorants de s'amorcer.

La latrine est plus un moyen de stockage qu'un moyen de traitement ; plus elle sera alimentée, plus vite il faudra prévoir sa vidange (ou son recouvrement) mais son fonctionnement n'est pas altéré par une surcharge organique.

Coûts d'investissement : Très faible, travaux réalisés en autoconstruction ou par des jobbers.

Coûts de fonctionnement : Eventuellement le coût de la vidange (pas de témoignage à ce sujet) et les produits d'entretien.

Analyse environnementale et sanitaire

Caractère écologique (bilan produit) : Le système présente un coût carbone quasi nul, en dehors du transport des matières vidangées. Pas d'utilisation d'électricité ni d'eau. Structure légère.

Performances : L'installation ne réalise qu'une séparation solide/liquide des matières. La fraction liquide s'infiltre et est traitée par le pouvoir épurateur du sol. La fraction solide concentre la pollution particulaire en attendant d'être évacuée sur un autre site ou dans la majorité des cas, être enterrée sur place.

Risques sanitaires : Dispositif à prohiber dans un périmètre rapproché de puisage de l'eau dans le sol. Le risque sanitaire est présent lors des vidanges manuelles pour l'opérateur. Une latrine mal conçue peut, au moment de l'usage, engendrer des éclaboussures (risque de contact direct avec les germes).

Consommation électrique : Aucune.

Destination finale des produits de l'assainissement : Enterrées sur place ou dans le meilleur des cas, orientées vers une filière de gestion des matières de vidange locale. De façon pragmatique, l'enterrement des matières suivies d'une plantation d'arbre s'apparente à de la valorisation mais cette possibilité (vue sur le Maroni) n'est pas à confondre avec la technique de l'Arborloo qui constitue un véritable compost avant la plantation. Ce n'est pas le cas de la latrine classique, à moins que les usagers évoluent vers une adjonction de matières sèches.

Acceptabilité sociale au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10 du rapport

Exemple : A Grand Santi :

Accessibilité : Il a été observé que l'accès à une latrine n'est pas généralisé. Certains préfèrent le fleuve ou la forêt, d'autres l'utilisent simplement en urgence (en cas de maladie, l'accès est plus pratique que le fleuve la nuit par exemple), les enfants n'y sont pas autorisés (crainte du danger de chute)…La latrine est aussi considérée comme la toilette du pauvre (c'est le cas de la latrine communautaire) alors que la latrine privée (souvent fermée cadenassée) donne satisfaction à la famille d'un foyer.

Complexité : C'est le dispositif le plus simple en soi mais le respect de certaines règles visant à imperméabiliser et ventiler la fosse est à encourager.

Comptabilité culturelle : La latrine a déjà un passé historique et se trouve maintenant au centre d'un processus d'évolution des mœurs là où les uns tendent à continuer de profiter de l'usage du fleuve et les autres aspirent à la toilette à eau. La latrine est donc compatible, « à défaut » d'avoir autre chose de plus confortable. Si la latrine est mal conçue, que les odeurs et la vue sont vraiment inconvenantes, elle ne sera utilisée qu'en urgence.

Avantage relatif : Gain d'intimité en général (la conception et la situation dans le village de certaines latrines sont plutôt exposées aux regards), gain de confort en usage privé familial et en cas de recours d'urgence – Evite le déplacement au fleuve.

Capacité d'investissement: Assez large mais avec des nuances importantes dans la qualité de la réalisation (en lien avec la capacité budgétaire).

Capacité budgétaire d'entretien : Très élevée pour l'entretien quotidien de l'habitacle généralement très propre pour les latrines d'usage privé familial – beaucoup de produits d'entretien utilisés. Par contre, financer la vidange d'une latrine ne semble pas être une dépense envisageable (il vaut mieux reboucher et reconstruire ailleurs).

3. Les filières émergentes de traitement

3.1. Le filtre planté de phragmites adapté

3.1.1. Principe

Le principe est une variante de la filière « massif filtrant » présentée dans la catégorie dispositifs agréés de ce rapport.

Or, ce n'est pas un dispositif en soi mais un « type de dispositif » qui est présenté là car l'idée générale proposée est de faire appel à une technique basée sur le principe du lit planté de roseaux mais optimisée en fonction des conditions techniques, environnementales et géographiques du projet (en partant du principe que l'acceptabilité sociale est positive et que les aspects hydro-pédologiques sont favorables).

En secteur isolé, l'exécution d'un filtre planté de phragmites doit être évaluée au « cas par cas ».

L'acteur du projet doit observer les éléments suivants :

Eu regard :

- ✓ des conditions d'accès, de mode de transport et de fret, des possibilités d'approvisionnement en général, de présence et de proximité des matériaux voire engins utiles ;
- ✓ du rapport que l'on doit faire entre l'envergure des moyens à mettre en place et la taille d'un projet (capacité épuratoire), soit : combien d'€/Eqh ? ;
- ✓ de l'acceptabilité sociale positive encore une fois, car elle inclut la concordance de l'usage de l'eau réel avec celui qui a été déterminé en démarche participative ainsi que la faisabilité de l'entretien et de la gestion des boues du dispositif – en somme, de la compatibilité culturelle et volontariste ;

le concepteur du projet pourra alors entrevoir la meilleure possibilité technique de filtre planté de phragmites adapté.

Le postulat de base est que le FPPA est optimisé en dimensionnement par rapport aux règles usuelles de conception d'un FPR européen (quelque soit la capacité, qu'il soit du régime agréé ou non). Un suivi en cours de FPR fonctionnant en Guyane et ailleurs à climat comparable (Mayotte, …) permet d'envisager que :

- la charge hydraulique du filtre vertical peut être largement augmentée (d'un facteur 2 à 2,5) et la charge organique également à raison de 150 g DBO5/m^2 /j,
- seul un étage en vertical est suffisant (et non deux en série),
- accessoirement et si l'enjeu environnemental et sanitaire le suscite, le FV peut être suivi d'un traitement complémentaire (filtre horizontal) dont le dimensionnement serait également optimisé en compacité,
- l'effluent traité rejoigne idéalement une zone de dissipation (infiltration par le sol, noue d'évapotranspiration, dilution en milieu superficiel hydraulique à débit approprié.)

La possibilité d'exutoire de l'effluent traité sera en outre déterminante des caractéristiques techniques du dispositif car il est entendu, qu'en site isolé, on ne peut compenser facilement un défaut de dénivelé et de perméabilité de sol par un relevage d'eaux brutes afin de relever le fil d'eau et pouvoir rejoindre le milieu superficiel à la sortie.

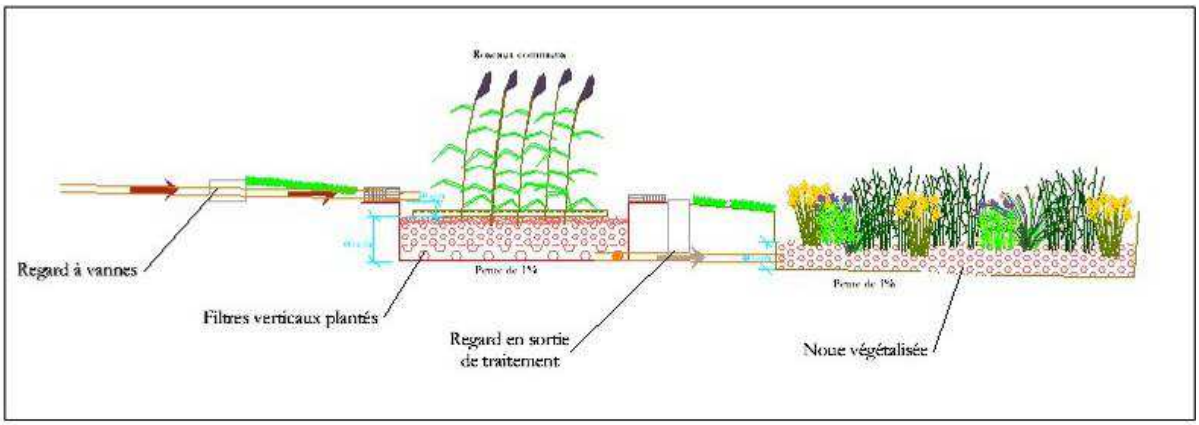


Illustration n°31. Exemple de filtre planté de phragmites adapté (FPPA)

Variables contextuelles et physiques

Accès à l'eau : .... **nécessaire**

Accès à l'électricité :..... ..... **pas nécessaire (sauf relevage des EU utile)**

Filière boues liquides :..... ..... **pas nécessaire**

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** .....zone de dispersion si bonne > 15 mm/h ou rejet au milieu superficiel si mauvaise ;
- **Le niveau de la nappe :** au moins 1 mètre en dessous de la noue ;
- **La pente de terrain naturel :** bonne adaptabilité générale ;
- **Surface minimale :** 10 m^2 + noue + distances minimales des ouvrages

Analyse technique et financière

Facilité de mise en œuvre : l'installation est facilitée par l'emploi d'engins légers servant au terrassement. Les matériaux de garnissage des filtres (sables et graviers) et les plantes sont disponibles localement. Savoir-faire (expérience) nécessaire.

Contrainte d'entretien : Ces systèmes demandent un entretien léger de type jardinage. Le curage des boues est à réaliser tous les 10 ans (voire 15 ans selon usages de l'eau).

Pérennité : dépendante de la nature de la structure du filtre. Ce critère doit être privilégié. Le sol en place peut être utilisé par décaissement si sa nature le permet pour constituer l'ossature du filtre. Des bois durs sont également adaptés en Guyane, et le recours à la maçonnerie est aussi possible.

Compacité : une vingtaine de mètres carrés

Tolérances/Adaptabilité: Très bonne adaptabilité

Coûts d'investissement : au cas par cas – possibilité d'auto construction accompagnée

Coûts de fonctionnement : Autonomie possible de l'entretien et de la gestion des boues

Analyse Environnementale et sanitaire

Caractère écologique (Bilan produit) : L'empreinte carbone est intéressante pour cette filière qui s'approvisionne localement en matériaux. De plus, l'absence de transport des matières de vidange et de consommation électrique en fait une filière « propre ».

- Approche Valeur Bilan Produit : **136 *Eq/j d'un Européen moyen***

Performances : élevées pour l'élimination de la pollution carbonée et des MES. Oxydation de l'azote efficace en général.

Risque sanitaire : Un abattement minimum de 2 unités Log est attendu pour la pollution bactériologique (coliformes totaux et entérocoques)

Consommation électrique : pas nécessaire pour le traitement. L'alimentation électrique peut être nécessaire selon la topographie de la parcelle. C'est accessoire.

Destination finales des produits de l'assainissement : Les boues sont évacuées tous les dix ans environ par simple opération manuelle et orientées vers une plateforme de compostage individuelle. Le particulier assure lui-même ces opérations et valorise les matières sur sa propre parcelle comme amendement carboné.

Acceptabilité sociale : Analyse au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10

3.1.2. Applicabilité en Guyane

Les graviers utilisés dans les différentes couches du filtre doivent répondre à certaines exigences en vue d'assurer la pérennité de l'ouvrage, en réduisant au maximum les risques de colmatage notamment.

Un recensement (non exhaustif assurément) a été réalisé dans le cadre de l'étude pour déterminer la nature des produits carriers et leur secteur d'approvisionnement.

On peut distinguer deux ou trois couches granulométriques pour garnir un FPR : une couche drainante en profondeur (granulométrie de 15 à 25 mm) et une couche filtrante en surface (granulométrie de 2 à 6 mm).

La couche filtrante

Caractéristiques requises : - teneurs en fines maximale de 2% ;

- s'insérer dans un fuseau granulométrique ;

Les teneurs en fines pour tous ces matériaux sont cités dans le tableau suivant :

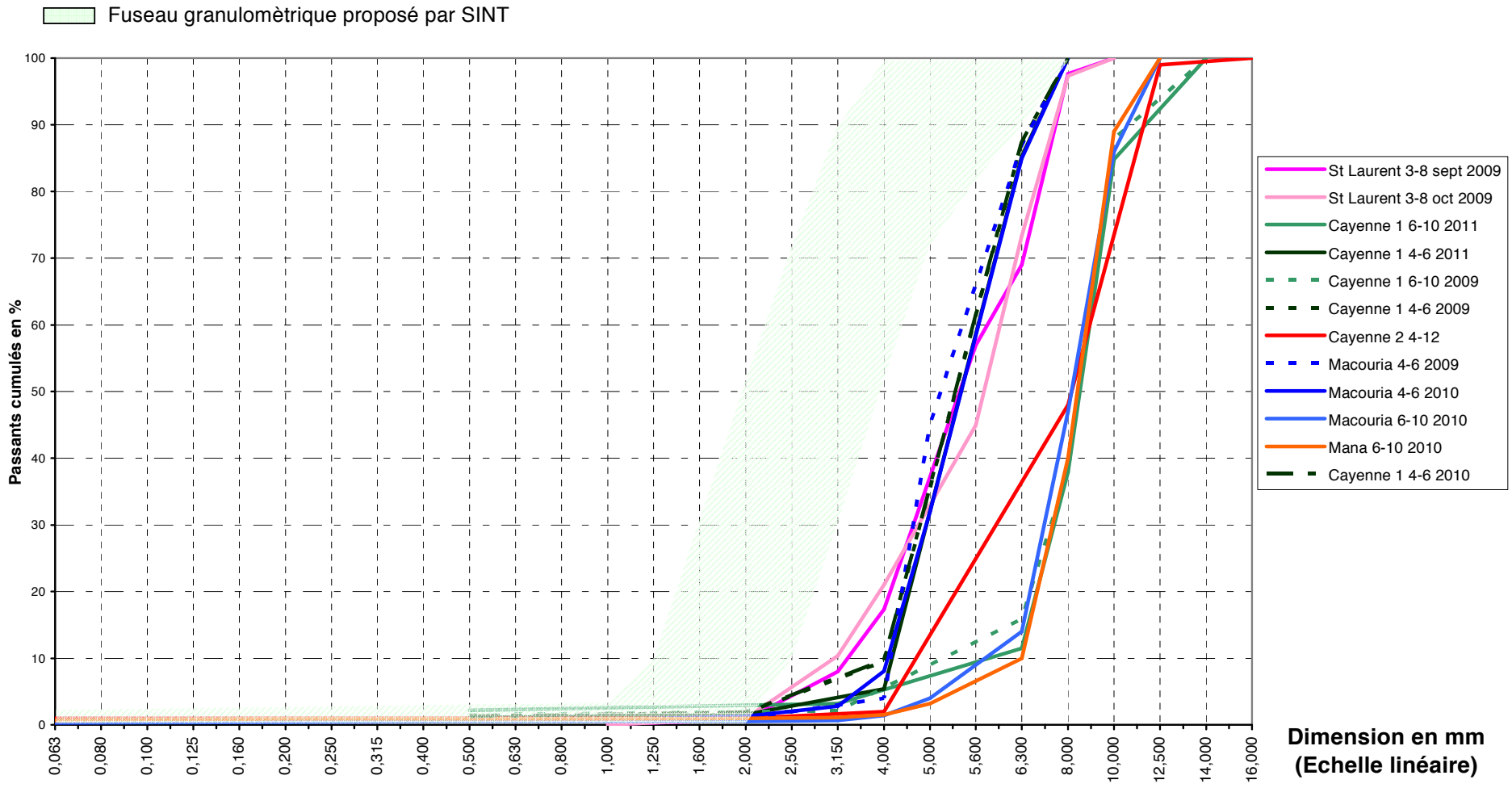
Secteur	Origine	Granulo métrie	Date du test	Fines (%) <2%	Observations
Saint Laurent	Alluvionnaire	3/8	Sept 2009	< 0,1	
		3/8	Oct 2009	< 1,0	
Cayenne 1	Granitique	4/6	2011	0,8	
		4/6	2010	0,8	
		4/6	2009	0,8	
		6/10	2011	1,5	Non lavé
		6/10	2009	1,0	
Cayenne 2	Granitique	4/12	2011	1,0	
Macouria	Granitique	4/6	2010	0,3	
	Granitique	4/6	2009	0,2	
	Granitique	6/10	2010	0,3	
Mana	Détritique	6/10	2010	0,7	

Tableau n°4. Caractéristiques des matériaux filtrants (Graviers) de Guyane.

Le graphique présenté en suivant présente les courbes granulométriques des graviers dont la granulométrie est proche du fuseau recommandé

Fuseau Granulométrique

Graviers filtrant



- Tous les graviers testés se situent en dehors du fuseau : les matériaux sont trop grossiers et présentent des D10 trop élevés.
- Ils respectent tous la teneur maximale en fines de 2%, y compris les matériaux non lavés.

Le potentiel est important mais le criblage de ces matériaux doit être adapté pour obtenir un D10 plus faible.

Les gisements les plus intéressants actuellement sont : le 4/6 de Macouria, le 3/8 de Saint-Laurent et le 4/6 de Cayenne 1. A noter la présence d'au moins deux analyses sur ces trois matériaux ce qui confère une certaine crédibilité du test.

La couche drainante

Caractéristiques requises :

- teneurs en fines maximales de 2% ;

- 2 règles de Terzaghi assurant la bonne adéquation entre les graviers de la couche drainante et ceux de la couche filtrante (non entraînement des particules et perméabilité) ;

Les graviers de Saint-Laurent 3/8 d'octobre 2009 et de Cayenne 1 4/6 de 2011 ont été choisis pour tester les matériaux correspondants aux granulométries drainantes. Leur choix a été déterminé par leur proximité avec le fuseau granulométrique et par le fait que les graviers 3/8 de Saint-Laurent sont testés dans des filtres plantés de roseaux en Guyane actuellement (*Bois d'Opale I et II Macouria ; MOA société API ; constructeur Epurnature/Etiage Guyane*) . Les graviers 4/6 de Macouria donnent les mêmes résultats que ceux de Saint-Laurent.

Le tableau ci-dessous résume tous ces critères pour les graviers testés :

Pour plus de clairvoyance dans le tableau, des chiffres ont été insérés à la place des règles de Terzaghi suivantes :

$$\left.\begin{array}{l} (1)\ : D15_{drainant} < 5*D85_{filtrant} \\ (2)\ : D50_{drainant} < 25*D50_{filtrant} \\ (3)\ : 5*D50_{filtrant} < D50_{drainant} > 10*D50_{filtrant} \end{array}\right\} \text{Règle n°1 : non entrainement des particules.}$$

$$\left.(4)\ : D15_{drainant} > 4*D15_{filtrant}\right\} \text{Règle n°2 : perméabilité.}$$

Sur les deux types de graviers filtrants testés (Cayenne et Saint-Laurent), seul les résultats sur la règle n°2 : perméabilité changent. Le résultat du test de non entraînement des particules est en effet constant quelque soit le gravier drainant testé.

Secteur	Origine	Granulo métrie	Date du test	Fines (%)	Règle n°1 : non entrainement des particules			Règle n°2 : perméabilité		Observations
				<2%	(1)	(2)	(3)	(4) Cayenne	(4) St-Laurent	
Cayenne 1	Granitique	10/14	2011	0,8	+	+	-	-	-	Moyen
		10/14	2009	0,6	+	+	-	-	-	Moyen
		10/20	2011	0,8	+	+	-	-	+	Bon
		10/20	2010	0,6	+	+	-	-	+	Bon
		10/20	2009	0,9	+	+	-	+	+	Très bon
		4/20	2012	2,1	+	+	-	-	-	Mauvais
Cayenne 2	Granitique	12/20		1,3	+	+	-	-	+	Bon
Macouria	Granitique	10/14	2010	0,3	+	+	-	-	-	Moyen
Saint Laurent	Alluvionnaire	20/60	2009							Erreurs sur la courbe granulométrique fournie
	Alluvionnaire	15/25	2009	< 0,05	+	+	-	+	+	Très bon
	Alluvionnaire	5/15	2009	< 0,05	+	+	-	-	-	Moyen
Maripasoula	Alluvionnaire	5/20	2012	1,1	+	+	-	-	-	Moyen
		5/20	2012	0,9	+	+	-	-	-	Moyen
Mana	Détritique	0/31,5	2010	12						Matériaux inadaptés à l'utilisation en FPR.
	Argile latéritique	0/50	2010	33						
	Argile latéritique		2010	20						

Tableau n°5. Caractéristiques des matériaux drainants (graviers) de Guyane

Les matériaux issus du secteur de mana sont spécifiques : leurs granulométries sont très étalées (d'où les teneurs en fines beaucoup plus grandes). Le non respect des règles de Terzaghi est certain pour ces matériaux : ils sont exclus de l'étude et ne serviront pas dans les FPR.

- La teneur maximale en fines est respectée pour tous les matériaux excepté le gravier 4/20 de Cayenne 1 (qui en est cependant très proche) ;

- La règle n°1 de Terzaghi sur le non entraînement des particules voit ses deux premiers critères respectés et son troisième critère refusé pour tous les matériaux et cela pour les deux graviers filtrants testés.
- La règle n°2 de Terzaghi évolue en fonction de la couche filtrante : les graviers de Saint-Laurent présentent une plus grande adaptabilité que ceux de Cayenne 1.

Les graviers les plus adaptés à une utilisation en couche drainante dans un FPR sont des graviers dont la granulométrie va jusqu'à 20 mm au minimum. Il pourrait être intéressant de demander aux carrières d'augmenter ces granulométries dans un fuseau 20/30 en vue de respecter toutes les composantes des règles de Terzaghi.

Les gisements les plus intéressants dans l'état actuel sont : le 15/25 de Saint-Laurent ; le 10/20 de Cayenne1 puis le 12/20 de Cayenne 2.

D'autres gisements exploités n'ont être analysés (Maripasoula, St Georges notamment). De même, à Saül et sur les fleuves, des extractions de matériaux alluvionnaires sont effectives mais pas autorisées officiellement.

3.2. Le lagunage à macrophytes flottants (OAPI Charbonnel)

Principe

Le système est divisé en deux compartiments :

- **Décantation/digestion anaérobie :** On alimente un décanteur/digesteur dans lequel va progressivement se former une couche de matières à la surface du niveau d'eau. Cette couche est formée par des matières flottantes, et contribue à la fixation de plantes hydrophiles pour jouer ensuite le rôle de filtre). L'eau située sous cette couche est en anaérobiose et sa pollution fermentescible est dissoute au fur et à mesure du cheminement de l'eau depuis l'entrée vers la sortie par trop plein. Une croûte s'accumule en surface par l'arrivée de matières solides et se régule par départ de matières dissoutes. Sur cette couche sont plantées des macrophytes adaptés. La fermentation amorcée dans de décanteur dégrade les matières organiques et produit du de biogaz (NH_2, CH_4 etc.). Les bulles de gaz font remonter les MES et celles-ci se retrouvent piégées au niveau des racines des plantes.
- **Lagunage à macrophytes :** L'eau rejoint des bassins étanches où l'on cultive des plantes aquatiques flottantes (*Pistia Stratiotes*). Au voisinage des racines, la diffusion d'oxygène (assurée via les plantes) permet le développement d'un écosystème aérobie qui minéralise la matière organique dissoute. Les sels minéraux formés sont alors assimilés par les plantes, s'accompagnant d'un rejet de CO_2. La récolte des plantes permet d'éliminer les MES (piégées dans les racines), les sels minéraux (assimilées par les plantes) et les organismes décomposeurs (dans la boue noire accolée aux racines). Des poissons type Guppy (*Poecilia reticulata*) sont installés dans les bassins afin d'éliminer les risques de formation de gîtes larvaires.
- Les deux premiers tiers du lagunage sont entièrement recouverts de plantes (afin de favoriser la rétention des produits indésirables et éviter le dégagement de mauvaises odeurs) et le dernier tiers l'est à 20% (pour favoriser la ré-oxygénation de l'eau par la diffusion de l'air au contact atmosphère/eau, avec le développement du phytoplancton et l'introduction d'animaux agitateurs comme des poissons ou des canards).

  Le rythme des récoltes doit être adapté pour privilégier les plantes jeunes en phase de croissance rapide afin de favoriser un rendement épuratoire élevé.

➲ **Schémas de principe de la filière :** vue en coupe.

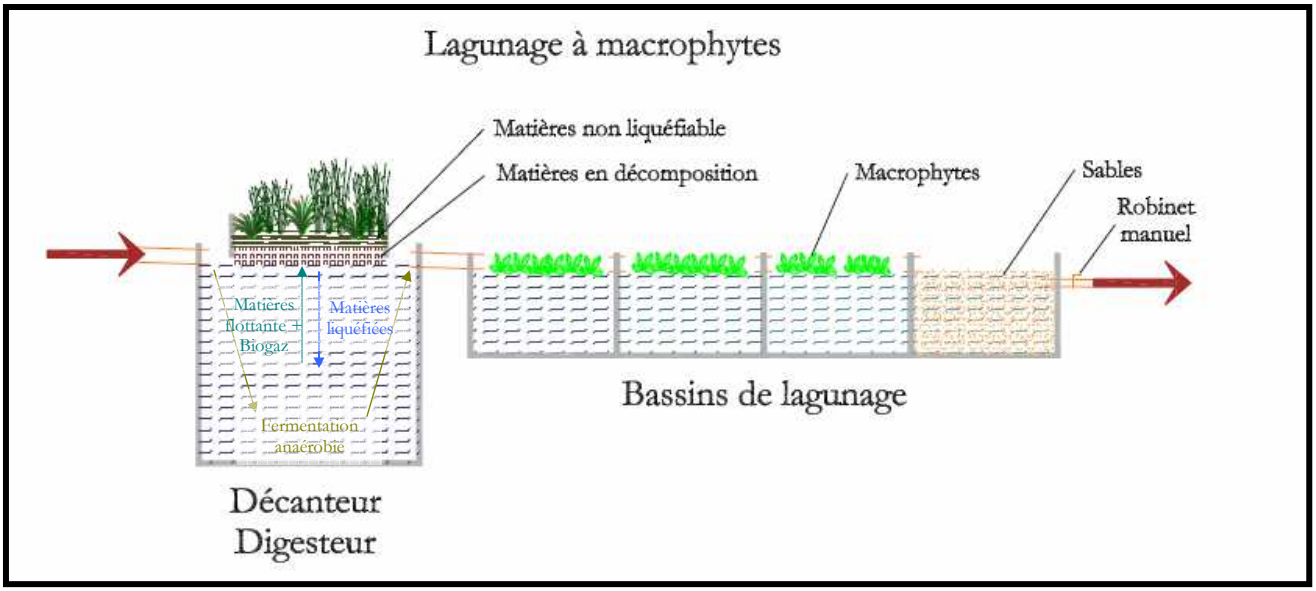


Illustration n°32. Lagunage à macrophytes flottants (Décanteur Charbonnel)

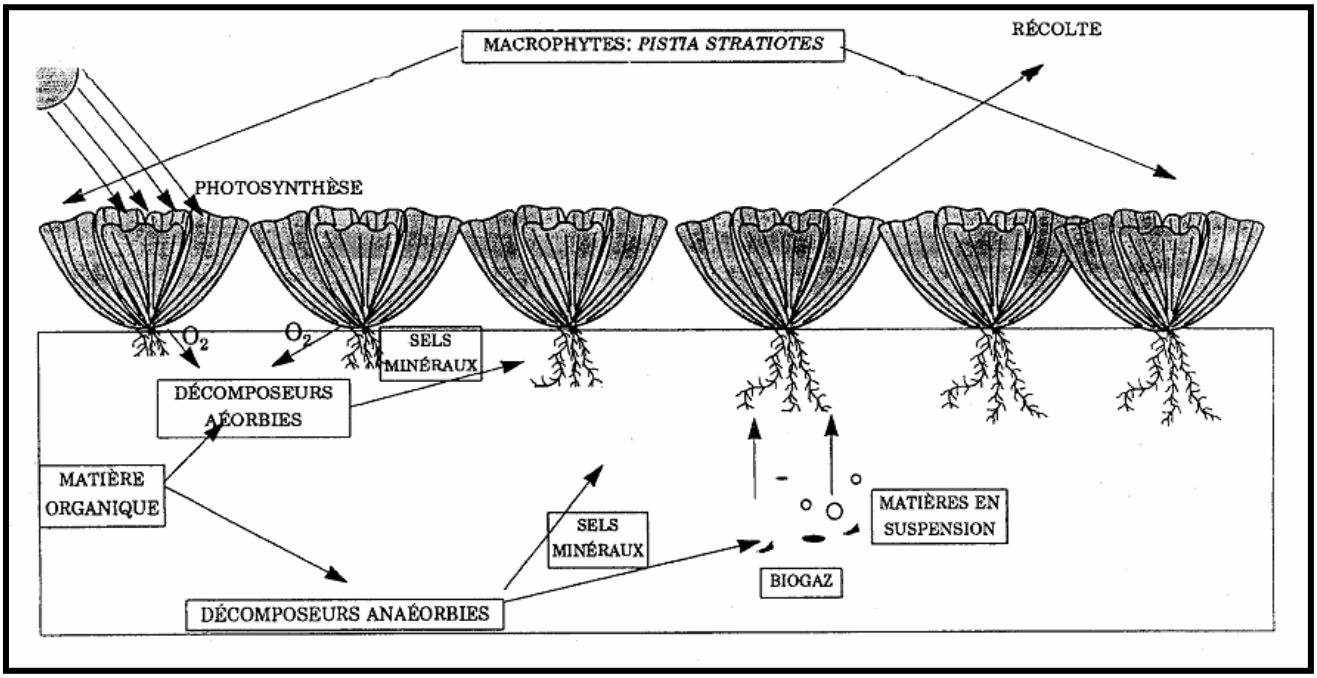


Illustration n°33. Fonctionnement du lagunage à macrophytes

Variables contextuelles et physiques

Accès à l'eau : ....nécessaire

Accès à l'électricité :..... .....pas nécessaire (sauf relevage des EU utile)

Filière boues liquides :..... .....pas nécessaire

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** pas de contrainte sauf pour l'éventuelle zone d'infiltration
- **Le niveau de la nappe :** l'ouvrage doit être hors nappe (permanente ou temporaire)
- **La pente de terrain naturel :** < 10%, terrassement possible
- **Surface minimale :** 15 m² pour 5 Eqh

Analyse technique et financière

Facilité de mise en œuvre : Le matériau de construction conseillé est le béton afin d'imperméabiliser les différents ouvrages: il faut donc une source de sable. Une attention importante doit être apportée sur les joints entre la dalle et les parois ; Savoir-faire indispensable. Obligation d'installer dans les bassins des poissons de type Guppy.

Contrainte d'entretien : La gestion des macrophytes sur les bassins de lagunage demande un entretien hebdomadaire. Il s'agit de retirer les plus vieilles plantes pour laisser la place aux jeunes pour que la couverture végétale des bassins respecte les conditions de viabilité. La croûte superficielle est à racler tous les trois à six mois mois, la végétation est à replanter sur la nouvelle croûte. Le niveau de technicité pour l'entretien est faible mais fastidieux. La surveillance du système est assidue, notamment au point de vue de la formation d'éventuels gîtes larvaires que les poissons sont censés éliminer.

Pérennité : dépendante de la nature de la structure du filtre. Ce critère doit être privilégié.

Compacité : environ 1,5 m2/Eqh

Tolérances/Adaptabilité : Peu de recul sur les surcharges hydrauliques qui pourraient affecter le fonctionnement du décanteur très réduit en taille surfacique (risque de créer des vitesses ascensionnelles élevées avec départ de boues vers les bassins).

Le système est pensé pour fonctionner sous climat tropical, la chaleur et les fortes pluies. S'il est adapté pour fonctionner en autonomie, il ne fonctionne pas seul. Sa tolérance devient très limitée si l'entretien n'est pas réalisé dans les règles de l'art. L'intermittence d'utilisation est possible mais même pendant une absence prolongée, sa surveillance du système est obligatoire.

Coût d'investissement : dépendant du prix local de l'agglo béton. Sur le Haut-Maroni, un ouvrage de ce type d'une capacité de 15 Eqh présente un coût d'environ 30 000 €.

Coûts de fonctionnement : Autonomie possible

Analyse environnementale et sanitaire

Caractère écologique (bilan produit) : Technique rustique. Bilan produit bien classé.

- Approche Valeur Bilan Produit : **163 *Eq/j d'un Européen moyen***

Performances : Elles sont annoncées élevées : 75% d'abattement en DBO5, DCO ; 95% en MES et NTK

Risques sanitaires : Le passage de l'eau dans les bassins de lagunage, notamment sur les derniers bassins non recouverts par les macrophytes, subit le rayonnement solaire et donc les UV qui ont une action désinfectante par rapport aux germes pathogènes. Les coliformes totaux sont abattus de 4 unités Log, les coliformes fécaux de 3 unités Log et les streptocoques fécaux de 1 unité Log (*M. Morel – CERER Dakar*). Le risque majeur perçu concerne l'implantation de gîtes larvaires. Les poissons Guppy installés sont tenus de supprimer la formation de larves mais la surveillance doit être assidue.

Consommation électrique : Ce système fonctionne sans électricité.

Destination finale des produits de l'assainissement : les macrophytes sont le principal sous-produit (les boues sont retenues dans les racines de celles-ci). Il est possible de les valoriser en compostage ou en amendement agricole de façon locale. La croûte constituée à la surface du décanteur/digesteur peut aussi être valorisée en compostage à condition qu'il n'y ait pas de déchets plastiques, caoutchouteux ou textiles qui soient non biodégradable.

- **Acceptabilité sociale : Analyse au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10**

3.3. Pédoépuration

Principe :

La pédo-épuration ou géo-épuration est un système se rapprochant des méthodes d'épandages classiques des effluents prétraités. Le cas du traitement des eaux grises est abordé ici, mais il est possible de faire de la pédo-épuration avec des eaux mixtes (eaux grises + vannes).

Les eaux grises (toutes ou partie) sont dirigées, si possible gravitairement, vers des tranchées d'épandage de faible profondeur dans lesquelles on implante des végétaux (arbres, arbustes haie etc.). Ces tranchées peuvent être constituées de différents matériaux dont le plus fréquent est le mulch (broyat d'écorce et de branches) qui permet une répartition des effluents sur toutes la surface du lit et qui se décomposera en humus lentement sous l'action des micro-organismes (on devra donc le remplacer).

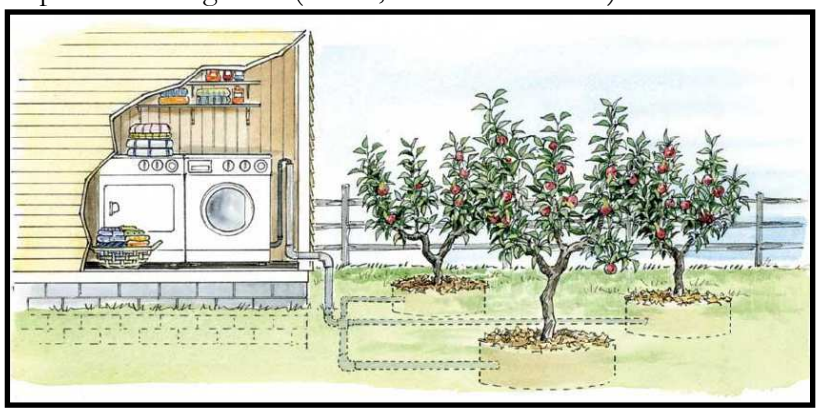


Illustration n°34. Principe de la pédoépuration

Les eaux grises vont, soit s'infiltrer, soit être incorporées à la biomasse végétale. Si l'évapotranspiration est un facteur non négligeable en Guyane, le principe repose sur la capacité épuratrice du sol.

Une étude de dimensionnement est requise avant l'installation de ce système prenant en compte la perméabilité du sol en place.

Ce système est peu développé en France, mais a fait ses preuves dans les zones arides des Etats-Unis et en Australie où il est maintenant réglementaire. **Il a été observé à Grand Citon, commune de Grand Santi sur le Maroni.**

Ce système peut fonctionner en réseau séparé : un épandage pour la machine à laver, un autre pour la salle de bain par exemple. L'installation d'un dégraisseur pour les eaux de cuisine est nécessaire.

Variables contextuelles et physiques

Accès à l'eau : ....**nécessaire**

Accès à l'électricité :..... .....**pas nécessaire**

Filière boues liquides :..... .....**pas nécessaire**

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** .....peu perméable (k<15 mm/h)
- **Le niveau de la nappe :** .....profondeur minimale > à 2 m
- **La pente de terrain naturel :** .....< 15%
- **Surface minimale :** .....dépend de la perméabilité.

Analyse technique et financière

Facilité de mise en œuvre : Le chantier est minimaliste. Un test de perméabilité peut être réalisé *in situ*, ce qui demande le déplacement d'un personnel de niveau technicien. La mise en œuvre en elle-même est simple et peut-être réalisée en auto-construction. Les tuyaux et drains en PVC sont les seuls matériaux nécessaires de synthèse, le reste est naturel et organique (les déchets verts…).

Contraintes d'entretien : Le lit de mulch doit être renouvelé lorsqu'il est totalement transformé en humus. En Guyane, il est possible que cette opération soit fréquente, notamment à cause de l'activité biologique très forte (haute température).

Pérennité : sans limite. La végétation implantée est évolutive mais le système permet sa pérennité.

Compacité : ratio volume journalier/surface nécessaire à préciser - proportionnel à la perméabilité du sol en place

Tolérances/Adaptabilité : L'alimentation du système ne doit pas dépasser sa capacité d'accueil en charge hydraulique, notamment en débit de pointe. Pour garantir cette capacité de traitement, le système doit être protégé des eaux de ruissellement pluviales (éviter tout engorgement).

Coût d'investissement : très faibles : l'achat de matériel léger (drain, canalisation en PVC).

Coûts de fonctionnement : Aucun

Analyse environnementale et sanitaire

Evaluation du caractère écologique de la filière (Bilan produit sommaire) : Les canalisation et drains en PVC sont les seuls matériaux non biodégradables mis en œuvre. Il y a production de biomasse végétale : l'empreinte Carbonne est positive.

Approche Valeur Bilan Produit : **6 Eq/j d'un Européen moyen**

Performances de l'installation : Les performances de cette filière ne sont pas chiffrées. Toutefois, la biomasse épuratrice et détritivore présente dans les tranchées abattent de la pollution dissoute et une certaine filtration est effectué dans les tranchées pour la pollution particulaire.

Risques sanitaires : Les germes seront en concurrence avec la biomasse détritivore présente dans les tranchées. S'il n'y a pas de résurgence d'eaux usées à la surface, les risques sanitaires sont considérés comme nuls.

Consommation électrique : Aucune.

Destination finale des produits de l'assainissement : Il est possible que très peu d'humus soit à récupérer : les réactions de minéralisation sont très poussées en Guyane et la réduction de la matière sera maximale.

- **Acceptabilité sociale au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10**

Exemple : Grand Citon (Grand Santi)

Complexité : simple à réaliser, reproductibilité aisée dans les grands principes. Pour optimiser l'emprise au sol, une mesure de perméabilité du sol s'avère nécessaire (d'où recours à expert ponctuellement).

Comptabilité culturelle : Seul un dispositif de ce type a été observé sur site ; la reproductibilité n'est pas encore amorcée mais la culture Bushinengue semblent bien ouverte à cette évolution

Avantage relatif : évite les ruissellements et stagnations d'eaux grises autour du domicile, sur la piste – meilleure salubrité, nuisances olfactives et visuelles disparues ; confort pour le déplacement – risques sanitaires supprimés

Capacité d'investissement : elle est à la portée de tous ceux qui payent déjà l'eau

Capacité Budgétaire d'entretien : néant

- PARTIE 7 -

TECHNIQUES ANC HORS GUYANE

PARTIE 7 - TECHNIQUES ANC HORS GUYANE

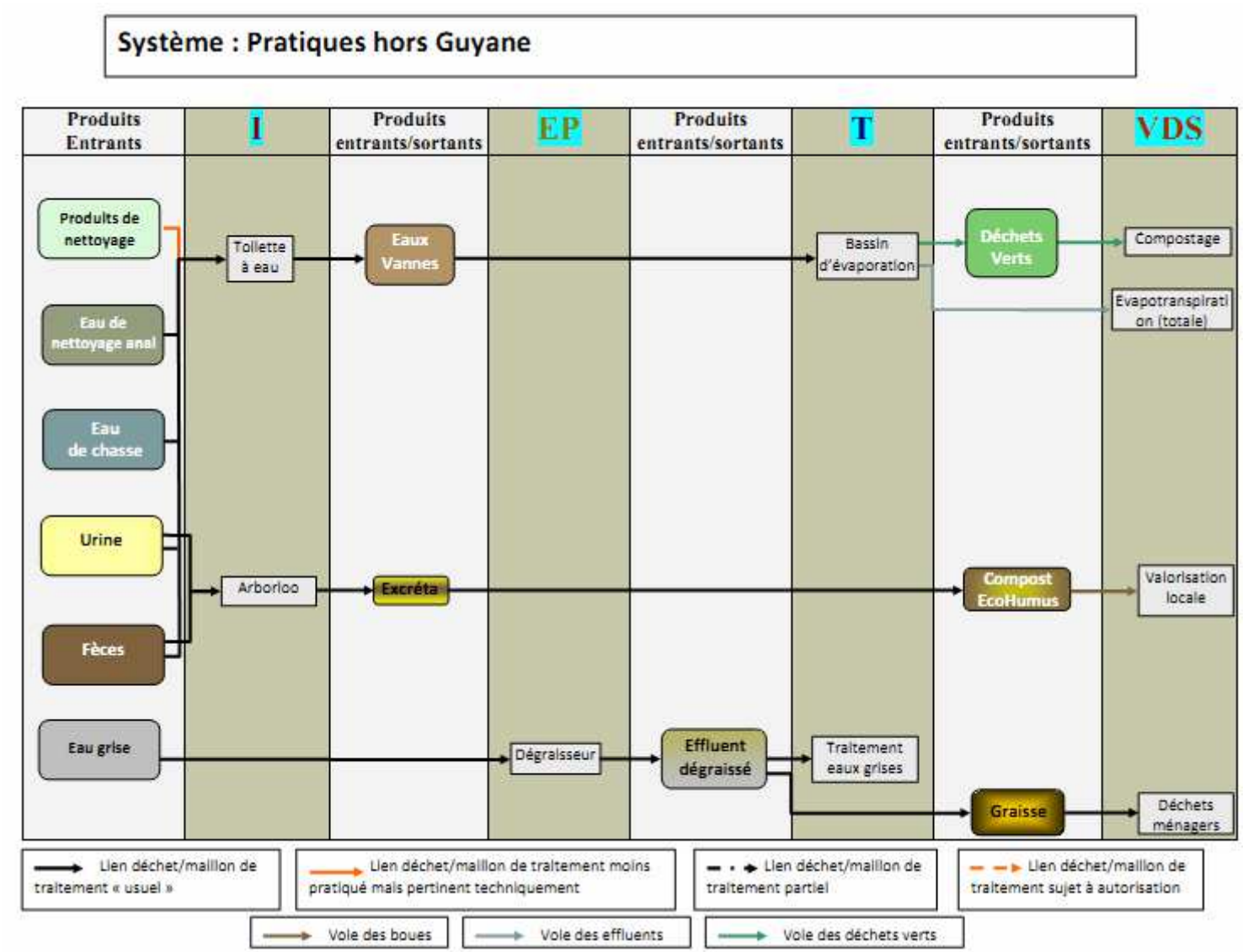
1. Les pistes en traitement et valorisation ailleurs

En page suivante, présentation du système « Techniques ANC Hors Guyane »

Illustration n°35. Système d'assainissement « Techniques ANC Hors Guyane »

Cette présentation est le reflet d'une sélection adapté au secteur isolé de Guyane. Il est proposé d'aller à l'essentiel en sélectionnant des dispositifs compatibles avec les facteurs sociaux, techniques et la culture règlementaire française.

Il pourrait être intéressant également de se pencher sur des systèmes de collecte des eaux adaptés tels que les réseaux condominiaux (du Brésil), réseaux modulaires et extensibles adaptés pour le périurbain. Ils inspirent d'ailleurs beaucoup de villes africaines où les difficultés de gestion du périubain sont importantes aussi. L'Annexe n°5 de ce rapport est consacrée à cette technique. Cette technique pourra être évoquée lors des procédures de RHI notamment. Elle est bien entendu adaptée aux zones desservies par l'eau potable.


Système : Pratiques hors Guyane
Produits Entrants
I
Produits entrants/sortants
EP
Produits entrants/sortants
T
Produits entrants/sortants
VDS
Produits de nettoyage
Eau de nettoyage anal
Eau de chasse
Urine
Fèces
Eau grise
Toilette à eau
Arborloo
Eaux Vannes
Excréta
Dégraisseur
Effluent dégraissé
Bassin d'évaporation
Traitement eaux grises
Déchets Verts
Compost EcoHumus
Graisse
Compostage
Evapotranspiration (totale)
Valorisation locale
Déchets ménagers
Lien déchet/maillon de traitement « usuel »
Lien déchet/maillon de traitement moins pratiqué mais pertinent techniquement
Lien déchet/maillon de traitement partiel
Lien déchet/maillon de traitement sujet à autorisation
Voie des boues
Voie des effluents
Voie des déchets verts

2. Exemples de techniques de traitement et gestion des eaux usées

2.1. Le bassin d'évapotranspiration (Brésil)

Principe

Cette technique issue de la permaculture (philosophie qui consiste à travailler avec la nature mais non contre elle ou l'intégration harmonieuse des activités humaines au sein des écosystèmes), est adaptée uniquement pour traiter les eaux vannes.

Le système se compose d'un filtre étanche rempli de matériaux de natures et de granulométries différentes. Le filtre est planté d'espèces végétales au fort potentiel d'évapotranspiration (*Impatiens walleriana, Heliconia spp…).* Ainsi de bas en haut, 3 couches se superposent : bris de céramique, graviers et sable avant de reconstituer un sol humique en surface. La chambre de réception des eaux brutes est un espace central du filtre. Elle peut être constituée par des pneus entourés des matériaux de céramique (ou de briques). Elle est reliée à un piézomètre (toute comme les autres strates peuvent l'être aussi).

Le fond du massif est anaérobie : de l'eau y stagne en permanence. Le niveau d'eau dans le bassin monte quand celui-ci est alimenté. La capillarité permet à l'eau de remonter jusqu'au système racinaire et vient jusqu'à humidifier la couche d'humus de surface. Les végétaux (à enracinement peu profond) boivent et se nourrissent des nutriments qui suivent le mouvement ascendant (à l'origine formés par les réactions anaérobiques de digestion sur les formes organiques carbonées, azotées et phosphorées).

Schéma de principe du dispositif:

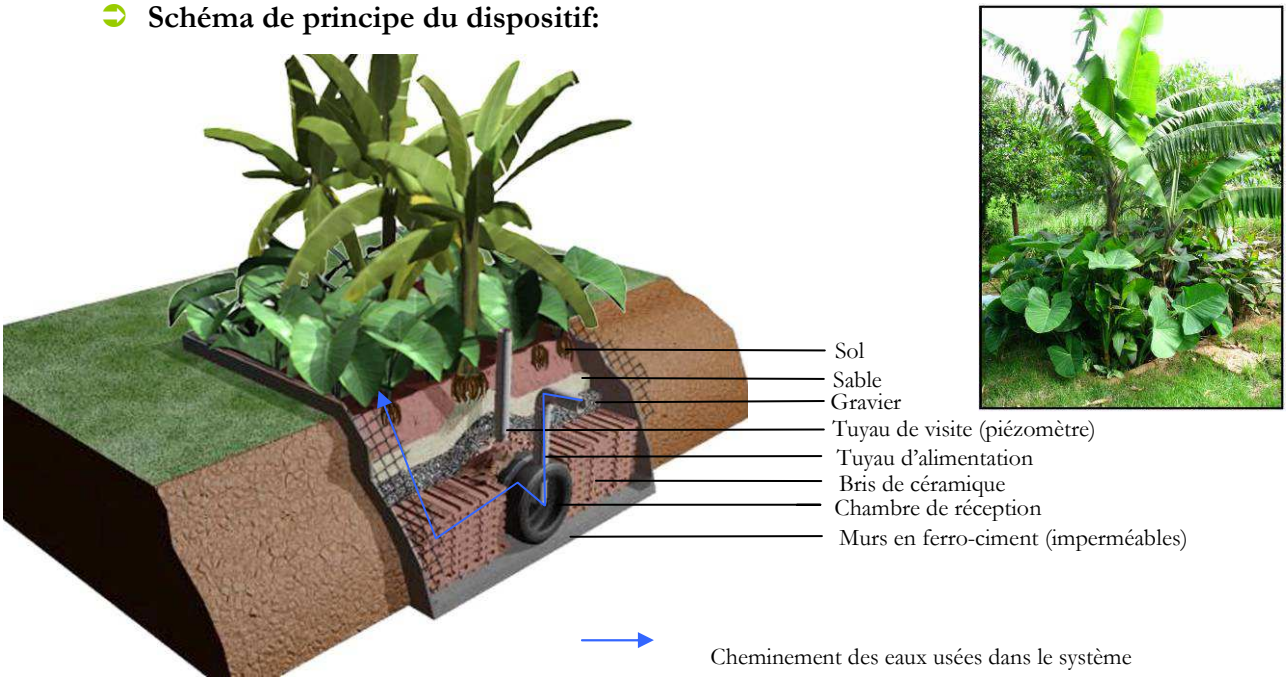
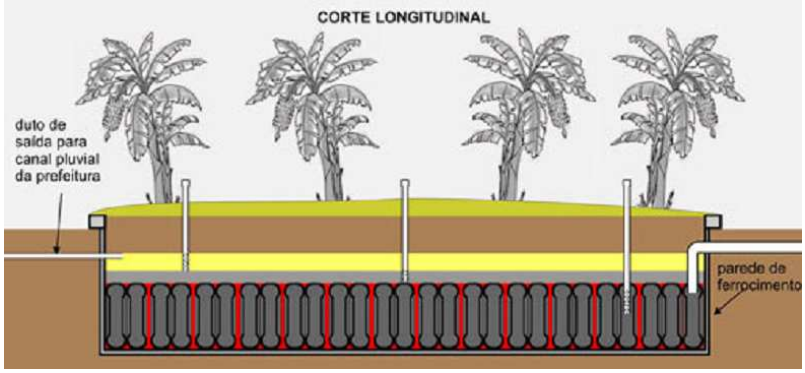


Illustration n°36. Principe du bassin d'évapotranspiration (Brésil)



Ce dispositif peut être comparé à un filtre horizontal planté car le massif fonctionne en charge est le rejet d'eau traitée (s'il y en a) est à l'opposé de l'entrée sur une distance longitudinale proportionnelle au nombre d'usagers à desservir.

Variables contextuelles et physiques

Accès à l'eau : ....**nécessaire**

Accès à l'électricité :..... .....**pas nécessaire**

Filière boues liquides :..... .....**pas nécessaire**

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** pas de contrainte particulière (adapté aux sols imperméables)
- **Le niveau de la nappe :** l'ouvrage doit être hors nappe (permanente ou temporaire)
- **La pente de terrain naturel :** idéalement plane (éviter les ruissellements)
- **Surface minimale :** 10 m² pour 5 Eqh.

- **Analyse technique et financière:**

Facilité de mise en œuvre : Réalisable à la main avec un outillage léger. Possibilité de réaliser les cloisons en béton ou en ferrociment. Peu de technicité requise de la part des ouvriers : auto construction possible. Choix des matériaux filtrants assez souple mais règles élémentaires à respecter. La conception est à mesurer avec soin et savoir-faire (modèles mathématiques avec prise en compte des données climatologiques). L'imperméabilisation du dispositif avec une géomembrane en PEHD est une recommandation technique qui peut être soit pratique soit intéressante économiquement selon les contextes.

Contraintes d'entretien : Très facile, opérations apparentées à du jardinage

Pérennité : Les retours du terrain en provenance du Brésil (Adriana Galbati, thésarde sur le sujet, en relation avec Jorge Timmermann, pionnier de cette technique) évoquent une absence de problèmes après 20 années de fonctionnement pour les installations réalisées dans les règles de l'art.

Tolérances/Adaptabilité : Le système est équipé d'un trop plein par lequel l'eau s'évacue au milieu superficiel en cas de surcharges hydrauliques. L'intermittence de fonctionnement est possible.

A priori, le système est très bien adapté aux conditions climatiques de Guyane.

Coût d'investissement : Modéré, car auto construction possible. Confection des parois de la cuve en béton avec treillis soudé pouvant être onéreuse selon localité et coûts de transport. Matériaux issus de recyclage (pneus, vieilles briques ou tuiles…).

Coûts de fonctionnement : Aucun.

Analyse environnementale et sanitaire:

Caractère écologique (Bilan produit) : Matériaux issus de la récupération. Le résultat du bilan produit est fortement défavorisé par le fait que le captage du CO^2 des plantes en phase d'utilisation n'est pas comptabilisé dans la balance.

- Approche Valeur Bilan Produit : **153 *Eq/j d'un Européen moyen***

Performances : d'après les références, 80% du volume entrant est évapotranspiré (Galbiati Adriana, 2009). Les performances ne semblent pas optimales et les retours du Brésil laissent penser qu'un traitement complémentaire pourrait être intéressant si l'on raisonne en concentrations de sortie (par exemple, si le taux d'évapotranspiration de 80% est effectif, une DCO entrante de 720 mg/L sort à 260 mg/L, ce qui est élevé mais en flux, l'abattement réel de pollution est de 92% !...il s'agit donc d'adapter la filière complète avec traitement complémentaire ou pas en fonction de la sensibilité du milieu récepteur) : zone de dissipation dans le sol ou Fossé d'infiltration selon la hauteur de nappe.

Risques sanitaires : Abattement peu significatif des Coliformes totaux et E.Coli (1 unité Log maxi)

Consommation électrique : aucune.

Destination finale des produits de l'assainissement : Les retours du Brésil ne mentionnent pas d'intervention nécessaire de pompage des boues après 20 années de fonctionnement, ce qui veut dire que la lixiviation des éléments solubles est très efficace.

Acceptabilité sociale au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10 du rapport

2.2. Les toilettes sèches réglementaires à séparation des urines à la source

Plusieurs contacts ont été établis avec des pays équatoriaux voisins (principalement en Colombie via le réseau ECOSAN). Les nombreux retours d'expériences collectés sur les toilettes à séparation des urines à la source justifient de les présenter comme filières potentiellement émergentes en Guyane , d'autant plus que vis-à-vis de la Loi française, elles sont règlementaires.

2.2.1. Principe

Les toilettes à séparation des urines à la source sont caractérisées par un siège de toilette comprenant deux évacuations : une de gros diamètre à l'arrière pour les matières fécales et un entonnoir de collecte des urines à l'avant du siège. On peut également installer un urinoir pour les hommes. Il y a donc deux flux à traiter : les matières fécales d'un côté et les urines, de l'autre.

Les matières fécales sont collectées dans des cuves/réceptacles étanches à l'eau. Elles peuvent être traitées de différentes manières :

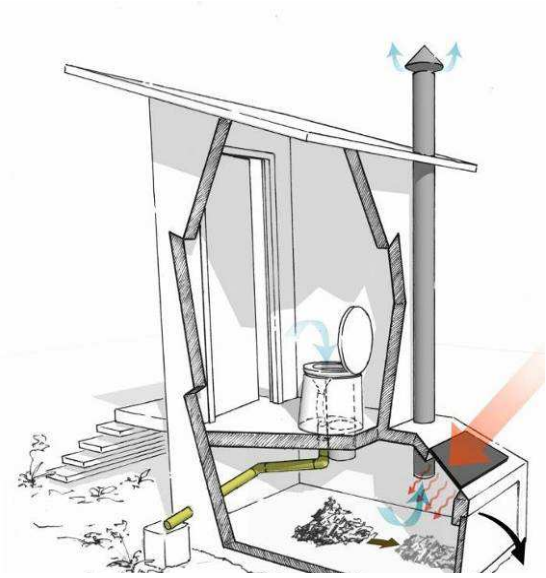


Illustration n°1. Schéma de principe d'une toilette sèche à séparation des urines à la source (traitement des matières par compostage)

- **Compostage** : il peut avoir lieu dans le réceptacle des matières ou à l'extérieur. Un ajout de litière carbonée est réalisé après chaque défécation (lorsque le compostage se réalise à l'intérieur de la cuve) ou bien lors de la vidange pour les systèmes à compostage externe. Les matières vidangées peuvent donc être du compost ou un simple mélange de matières fécales et de papiers hygiéniques. Les systèmes à compostage interne produisent très peu de compost : environ 20 à 30 litres/personne/an.

- **Lombricompostage** : ce procédé fonctionne avec des vers de terre de l'espèce Eisenia Foetida, aussi appelés vers rouges ou vers de fumier, qui sont des vers coprophage et qui dégradent les matières organiques molles ainsi que les germes pathogènes. Ce procédé est particulièrement bien adapté aux systèmes à séparation des urines mais est également utilisé dans des systèmes sans séparation des urines. Le lombricompostage peut avoir lieu à l'intérieur de la toilette ou après une vidange sur une aire extérieure. Dans le premier cas de figure, aucun ajout de matières sèches n'est nécessaire et le volume de lombricompost vidangé sera extrêmement faible (environ 20 litres/personne/an).

- **Déshydratation** : après chaque défécation, un mélange déshydratant est ajouté (terre, cendre, chaux, etc.). Il est plus particulièrement adapté à des régions au climat chaud et sec donc son efficacité en Guyane reste à prouver. Plusieurs réceptacles sont généralement utilisés pour permettre de prolonger la déshydratation sans ajout de nouvelles matières fécales fraîches. Lors de la vidange, les matières évacuées sont un mélange sec et friable de matières fécales déshydratées et de mélange déshydratant. Le volume vidangé est inférieur à 100 litres/personne/an.

Les urines peuvent être gérées de plusieurs façons :

- Gestion conjointe avec les eaux ménagères ;
- Valorisation à la parcelle en tant qu'engrais liquide. Dans ce cas l'hygiènisation des urines se réalise par simple stockage ;
- Compostage des urines, en les mélangeant avec des matières carbonées;
- Stockage suivi d'une exportation et d'une valorisation en dehors de la parcelle ;
- Infiltration/épandage dans le sol, via un drain.

La séparation des urines à la source permet de diminuer le volume de matières fécales à gérer et donc réduit la fréquence des vidanges par rapport à un système à compost de même volume. Pour les modèles à séparation compacts, il faut compter une vidange mensuelle alors que pour des installations à gros volume ou à plusieurs compartiments, la vidange ne sera qu'annuelle, ou biannuelle.

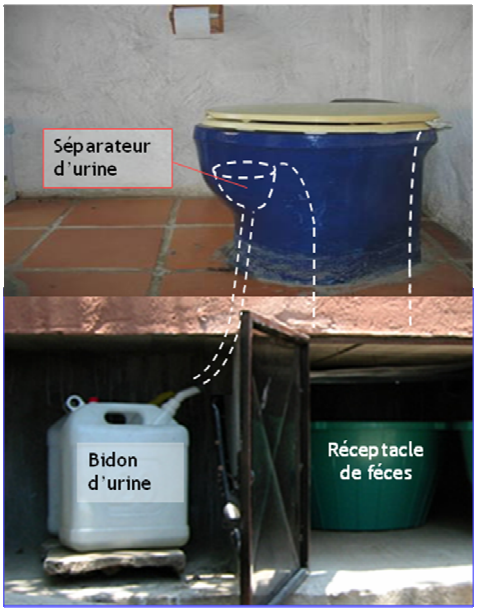


Illustration n°37. Illustrations de sièges de toilettes sèches à séparation des urines à la source

Illustration n°38. Toilettes sèches à séparation des urines à la source sur un camp écotouristique (Equateur)

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** s'adapte à tout type de sol;
- **Le niveau de la nappe :** Lorsqu'il y a site de compostage extérieur, il doit être hors nappe ;
- **La pente de terrain naturel :** s'adapte à tout type de pente ;
- **Surface minimale :** 2-5 m² pour la toilette + 4 m² si aire de compostage.

2.2.2. Analyse technique et financière

Facilité de mise en œuvre : Technicité moyenne (mise en place de séparation d'urines). Pas d'importation de matériau (si modèle auto construit). Réalisable à la main avec un outillage léger (pioche, pelle, etc.). Nombreux modèles manufacturés sur le marché avec dans ces cas, une contrainte liée à l'importation des systèmes.

Contraintes d'entretien : Entretien facile. Gestion des fèces peu contraignante car volumes restreints. Gestion des urines fréquente dans le cas de la valorisation à la parcelle comme engrais liquide. Possibilité de s'affranchir de matière carbonée lorsque traitement pas déshydratation ou lombricompostage. Vérification de la zone de stockage et retournement régulier du compost dans le cas du compostage. Gestion du compost sur du plus long terme dans le cas du lombricompostage.

Pérennité : Forte (selon matériau utilisé pour l'auto construction ou modèles manufacturés).

Tolérances/Adaptabilité: Pas de besoin en eau. Pas de restriction en terme de charge organique : le réceptacle joue un rôle de stockage avant celui de traitement.

Compacité : Assez forte compacité de l'ouvrage (< 10 m²)

Coûts d'investissement : Moyen (1000€) si travaux réalisés en auto construction. Des lunettes séparatives sont disponibles dans le commerce (à importer de l'hexagone) et coûtent aux alentours de 150€ (Separett) à 2 000€ (Ecodomeo). Un large choix de modèles manufacturées est présent sur le marché avec des coûts très variables (5 000 à 40 000€ pour une installation complète).

Coûts de fonctionnement : Aucun, alimentation en matières carbonées ou matières déshydratantes à proximité du lieu d'utilisation à rechercher.

2.2.1. Analyse environnementale et sanitaire

Evaluation du caractère écologique de la filière : Le système présente un coût carbone positif, avec la valorisation par compostage, lombricompostage ou déshydration des matières fécales, et par valorisation des urines dans la plupart des options présentées. Pas de consommation d'eau ni d'électricité. Eco-bilan très élevé.

Performance de l'installation : Aucune fuite de pollution : les matières solides sont accumulées dans un réceptacle étanche (puis compostées, lombricompostées ou déshydratées) et les urines sont valorisées ou traitées via la filière eaux ménagères. Transformation des fèces par compostage, lombricompostage ou déshydratation qui implique une stabilisation. Utilisation sur la parcelle du compost, du lombricompost et des matières sèches ainsi que des urines produits.

Risque sanitaire : Faible si respect des règles de bonnes conduites lors des vidanges et de l'utilisation du produit ayant atteint sa stabilité, et de l'utilisation des urines.

Consommation électrique : Aucune.

Destination finale des produits de l'assainissement : Pas de boues créées. Valorisation *in situ* des matières fécales traitées.

2.2.2. Analyse sociétale

Accessibilité : Accessible à tout type de population, y compris celles non desservies en eau et électricité à domicile. Filière assez compacte, pouvant être installée sur des parcelles de faible surface mais nécessité d'avoir un intérêt agronomique sur son terrain (ou dans le voisinage) pour l'utilisation notamment de l'urine.

Filière demandant un fort accompagnement pour son appropriation sociale.

Complexité : Technique rustique mais nécessitant un savoir faire à transférer. Procédés plus complexes dans le cas des systèmes manufacturés (des pièces de rechange peuvent être nécessaires).

Compatibilité Culturelle : L'analyse doit être réalisée au cas pas cas (selon le contexte social).

Ce type de système repose sur la spécificité de l'assise de la toilette séparant le flux des urines de celui des matières fécales, ce qui peut être un frein à leur bonne utilisation si les futurs utilisateurs n'y sont pas sensibilisés. L'installation d'urinoirs masculins peut être un complément intéressant par exemple pour éviter aux hommes de s'asseoir pour uriner.

Les contraintes de gestion liées à la valorisation des urines supposent un engagement et une compréhension de la valeur fertilisante de ce flux. A contrario, la faible fréquence de vidanges des matières fécales hygiènisées et la possibilité de s'affranchir d'un apport régulier des matières (dans le cas du lombricompostage) peuvent être des arguments en faveur de ce système.

Avantage Relatif :

Par rapport :

- ✓ A l'absence d'une toilette : confort certain, gain d'intimité ;
- ✓ A l'utilisation d'une latrine : réduction du risque sanitaire, pour l'usager et les riverains ; amélioration du confort (absence d'odeurs et de mouches) ; mise à disposition d'un produit à forte valeur agronomique (urine et compost, lombricompost ou matières déshydratées) ;
- ✓ A la filière NFU règlementaire : Accès à une toilette à coût acceptable et répondant à des conditions d'équipements réduits (pas de nécessité d'accès l'eau et l'électricité), valorisation agronomique des produits, éco-bilan élevé.

Capacité d'investissement/exploitation : Moyen à plus élevé (selon capacité à l'auto-construction), reste accessible à tout type de budget (si capacité à réaliser des économies).

2.3. Les toilettes sèches (dérogatoires) – Arborloo et Fossa alterna

2.3.1. Principe

L'Arborloo

L'Arborloo est un système à compostage continu. Il se compose d'une fosse de faible profondeur (80cm), éventuellement munie d'un cuvelage (protection des flancs), surmontée d'une plate-forme ou d'une dalle, et d'une superstructure déplaçable assurant le confort et l'intimité. Il n'y a pas d'étanchéité au sol, ce qui les rend dérogatoire.

L'usager ajoute de la matière carbonée après chaque utilisation pour favoriser la transformation des matières en compost. Le fond de la fosse est tapissé de feuilles mortes (ou de matière carbonée) avant la première utilisation.

Lorsque la fosse est pleine, la superstructure est déplacée au-dessus d'une nouvelle fosse.

La fosse pleine est alors comblée par de la terre et les excréta compostés alimentent directement le jeune arbre qu'on y plante. Sur chaque nouvelle fosse remplie, on plante un arbre.

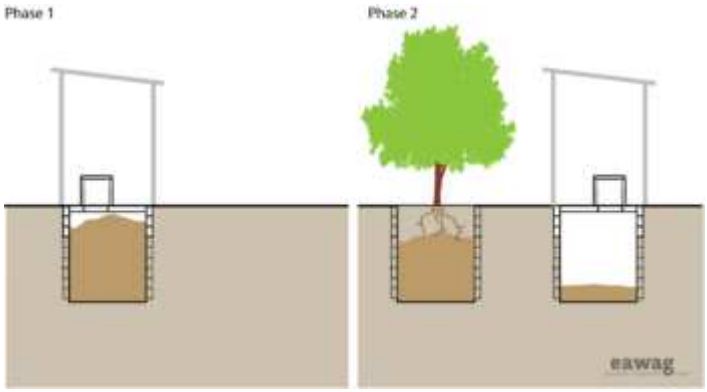


Illustration n°39. Schéma de principe de l'Arborloo

La Fossa alterna

La Fossa alterna repose sur le même principe que l'Arborloo à la différence qu'elle permet l'utilisation du compost excavé à chaque changement de fosse.

Deux fosses sont utilisées en alternance, limitant ainsi les besoins en place disponible.

La fosse remplie pourra poursuivre le processus de compostage le temps que la seconde sera en cours de remplissage (fonctionnement d'alternance identique à celui des toilettes à compostage continu à gros volume présentées précédemment – Partie 5).

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** Bonne > 15 mm/h à 2 m de profondeur;
- **Le niveau de la nappe :** L'ouvrage doit être hors nappe (permanente ou temporaire). Ces systèmes ne peuvent pas être recommandés si nappe affleurante ou zone inondable ;
- **La pente de terrain naturel :** S'adapte à tout type de pente;
- **Surface minimale :** 2 m², espace à renouveler tous les 9 à 12 mois selon le nombre d'utilisateurs pour l'Arborloo; 5 m² pour la Fossa alterna.

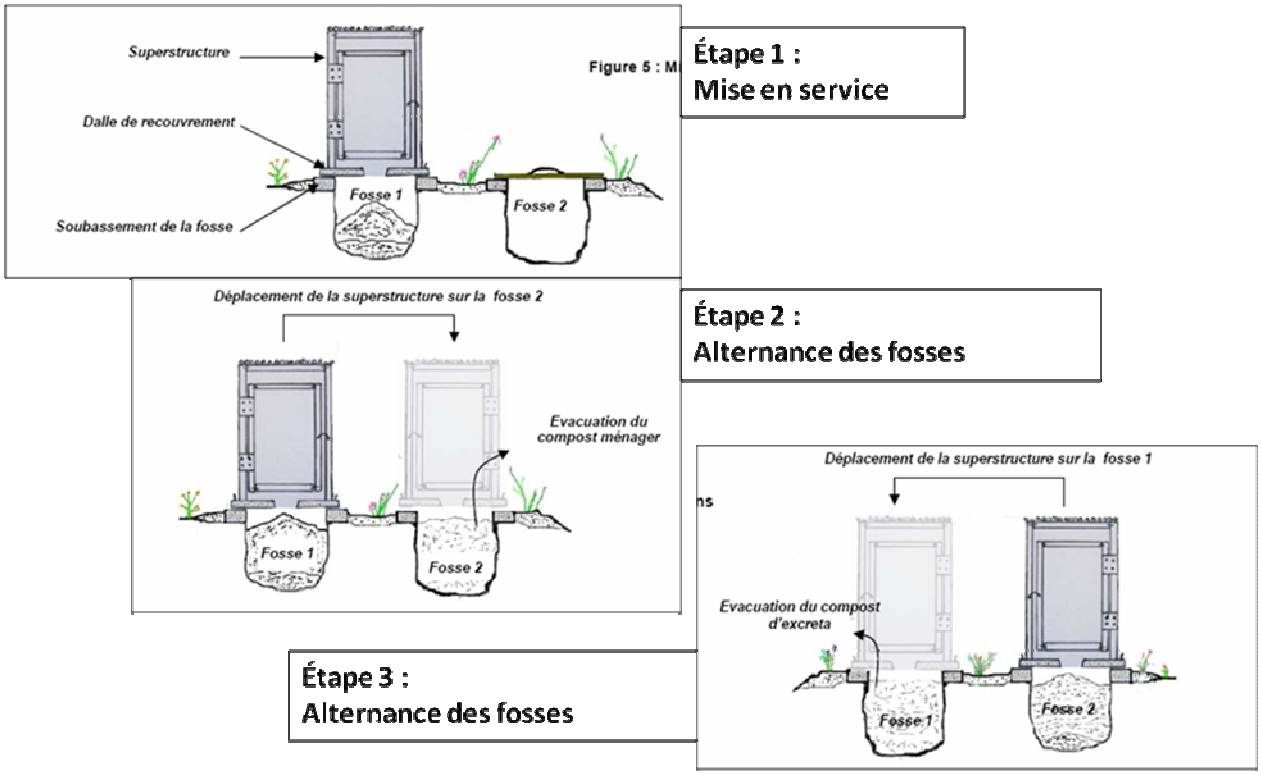


Illustration n°40. Schéma de principe de la Fossa alterna

2.3.2. Analyse technique et financière

Facilité de mise en œuvre : Très peu de technicité. Pas d'importation de matériau. Réalisable à la main avec un outillage léger (pioche, pelle, etc.)

Contraintes d'entretien : Très peu d'entretien, l'ajout de matière organique après utilisation est nécessaire (et donc son approvisionnement). La plantation d'un arbre est à prévoir pour l'Arborloo, la valorisation du compost pour la Fossa alterna.

Pérennité : Faible pour l'Arborloo puisqu'il faut creuser une fosse tous les 9 à 12 mois selon le nombre d'utilisateurs, mais la superstructure est réutilisable. Pérennité plus forte pour la Fossa alterna du fait de l'alternance des fosses.

Tolérances/Adaptabilité: Pas de besoin en eau. Pas de restriction en terme de charge organique : la fosse joue un rôle de stockage et de traitement ; dans le cas d'une utilisation plus importante de la toilette, le remplissage de la fosse et donc son alternance/son remplacement seront simplement accélérés. Système très bien adapté aux conditions climatiques guyanaises (conditions de compostage accélérées).

Compacité : Pour l'Arborloo, la compacité de l'ouvrage (2 m² à l'instant t d'utilisation) est à relativiser sur le long terme : en 2 ans, trois à quatre ouvrages seront nécessaire soit 6 à 8 m². Pour la Fossa alterna, la place nécessaire est très limitée (5 m²).

Coûts d'investissement : Très faible, travaux réalisables en auto-construction.

Coûts de fonctionnement : Aucun si proximité avec un point d'alimentation en matières carbonées près de la zone d'utilisation (dans le cas contraire, il faudra considérer selon la distance à parcourir des frais de déplacement).

2.3.3. Analyse environnementale et sanitaire

Evaluation du caractère écologique de la filière : Le système présente un coût carbone positif, avec la pousse d'arbres pour l'Arborloo et la valorisation par compostage pour la Fossa alterna. Pas de consommation d'électricité ni d'eau. Eco-bilan très élevé.

Performance de l'installation : Aucune fuite de pollution : les matières solides et liquides sont accumulées et transformées par compostage à l'intérieur même de la fosse.

Risque sanitaire : Pas de diffusion d'eaux contaminées par des germes, la transformation en compost permet une bonne prédation des germes pathogènes. Pas de manipulation de compost dans le cas de l'Arborloo. Dans le cas de la Fossa alterna, pas de risque sanitaire si respect des règles de bonnes conduites lors des vidanges et de l'utilisation du compost ayant atteint sa stabilité.

Consommation électrique : Aucune.

Destination finale des produits de l'assainissement : Valorisation *in situ* des matières fécales traitées.

2.3.4. Analyse sociétale

Accessibilité : Accessible aux populations non desservies en eau et électricité à domicile. Filière compacte pour la Fossa alterna, les parcelles de faible surface peuvent être équipées par ce système. Nécessité de plus d'espace sur la parcelle pour mettre en place l'Arborloo.

Pour leur appropriation sociale, filières pouvant facilement s'adapter aux familles utilisant des latrines. Néanmoins, elles demandent comme pour toute toilette sèche, un accompagnement du fait du manque de connaissances de l'existence et du fonctionnement de ces filières.

Complexité : Technique rustique et avec un savoir faire très simple à transférer.

Compatibilité Culturelle : L'analyse doit être réalisée au cas pas cas (selon le contexte social).

De manière générale, concernant l'Arborloo qui ne nécessite pas de manipulation de matières on peut laisser pressentir une appropriation plus facile que la Fossa alterna (en particulier auprès des populations utilisant habituellement la latrine).

Ces techniques pourront s'adresser en priorité à des populations favorables à l'auto-construction.

Avantage Relatif :

Par rapport :

- ✓ A l'absence d'une toilette : confort certain, gain d'intimité ;
- ✓ A l'utilisation d'une latrine : réduction du risque sanitaire, pour l'usager et les riverains, amélioration du confort (absence d'odeurs et de mouches), mise à disposition d'un produit à forte valeur agronomique (compost) ;
- ✓ A la filière NFU règlementaire : Accès à une toilette à moindre coût répondant à des conditions d'équipements réduits (pas de nécessité d'accès l'eau et l'électricité), valorisation agronomique du compost produit, éco-bilan élevé.

Capacité d'investissement/exploitation : Très faible, accessible à tout type de budget.

- PARTIE 8 -

DISPOSITIFS DE TRAITEMENT DES EAUX GRISES

PARTIE 8 - DISPOSITIFS DE TRAITEMENT DES EAUX GRISES

1. Système d'assainissement « Traitement des Eaux grises »

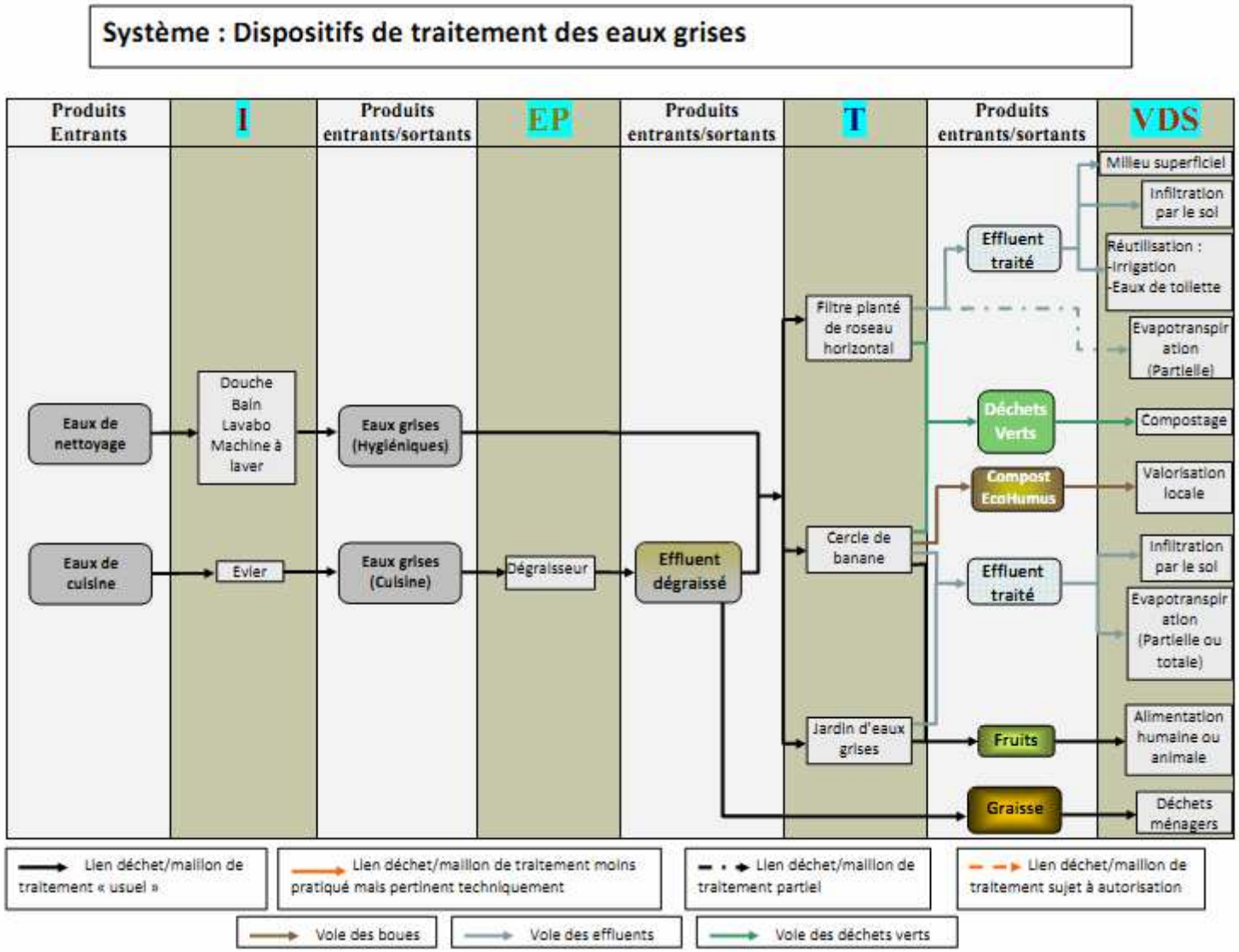
En page suivante, présentation du système d'assainissement « Traitement des eaux grises »

Illustration n°41. Système d'assainissement « Traitement des eaux grises »

Il est rappelé l'intérêt d'appréhender la question du traitement des eaux usées en distinguant bien les différentes sources d'effluents (déjà séparés à la base des eaux vannes).

Les techniques de traitement des eaux grises répondent de façon pragmatique à un besoin immédiat, elles sont rustiques et souples à la mise en œuvre. Il est important de considérer la possibilité de traiter ces différentes eaux grises de façon séparée car leurs rejets sont souvent séparés physiquement, et d'autre part, en secteur isolé de Guyane, leurs caractéristiques (principalement volumiques) peuvent être différentes de ce que l'on connaît sur le littoral Guyanais.

Il est reconnu que multiplier les dispositifs de traitement peut permettre d'augmenter la pérennité des ouvrages, de fiabiliser leurs performances, diminuer les risques sanitaires voire diminuer les coûts, à l'inverse d'avoir des dispositifs engorgés mal maîtrisés au dimensionnement plus coûteux. Cela est une observation que le conseiller devra garder en mémoire comme une option et non comme une généralité bien sûr.


Système : Dispositifs de traitement des eaux grises
Produits Entrants
I
Produits entrants/sortants
EP
Produits entrants/sortants
T
Produits entrants/sortants
VDS
Eaux de nettoyage
Douche Bain Lavabo Machine à laver
Eaux grises (Hygiéniques)
Eaux de cuisine
Evier
Eaux grises (Cuisine)
Dégraisseur
Effluent dégraissé
Filtre planté de roseau horizontal
Cercle de banane
Jardin d'eaux grises
Effluent traité
Déchets Verts
Compost EcoHumus
Effluent traité
Fruits
Graisse
Milieu superficiel
Infiltration par le sol
Réutilisation : -Irrigation -Eaux de toilette
Evapotranspiration (Partielle)
Compostage
Valorisation locale
Infiltration par le sol
Evapotranspiration (Partielle ou totale)
Alimentation humaine ou animale
Déchets ménagers
Lien déchet/maillon de traitement « usuel »
Lien déchet/maillon de traitement moins pratiqué mais pertinent techniquement
Lien déchet/maillon de traitement partiel
Lien déchet/maillon de traitement sujet à autorisation
Voie des boues
Voie des effluents
Voie des déchets verts

2. Caractérisation des eaux grises

Généralités

Elles représentent environ 70% des eaux rejetées d'une maison occidentale et ont plusieurs sources : bains ; douches ; éviers de cuisine ; machine à laver, etc..

Leurs caractéristiques dépendent de l'usage de l'eau :

- les habitudes culturelles (culinaire, hygiénique etc.) ;
- le mode de vie (nombre de personnes, parents, enfants, personnes âgées…) ;
- la nature des produits de lavage utilisés dans le domicile.

Caractérisations physico-chimiques et risques associés

La composition des eaux grises est variable selon le contexte : l'alimentation, les pratiques et produits utilisés pour les différents lavages ainsi que la quantité d'eau utilisée pour ces opérations vont largement influencer la composition des eaux grises. Les chiffres cités ci-dessous le sont à titre indicatif mais constituent un ordre de grandeur de ce que l'on peut rencontrer en Guyane.

Température : 18 à 35°C.
Pas de contrainte pour un traitement biologique.

Matières en suspension : 50 à 300 mg/l.
De nature organique (cheveux, nourriture, huiles etc.) et inorganique (particules, fibres etc.).

pH : 6,4 à 8,5

Salinités/conductivité : 300 à 1500 µS/cm.
Sels de cuisine (Na Cl), savon au Na^+, nitrates et phosphates dans les détergents.
⚠ Seuil maximum pour l'irrigation : 1300 µS/cm.

Nutriments : P : 4 à 14 mg/l - Dépend des produits nettoyants et des lessives pour le P.
N faible en général (principale source : la cuisine). ⚠ Carence fréquente pour la dégradation complète de la matière organique.

Agents pathogènes/microbiens : 10^3 à 10^6 UFC/100 ml (peut aller jusqu'à 10^8 UFC/ 100 ml).
Surestimation d'un facteur 100 à 1000 : la forte proportion de matière organique biodégradable favorise le développement des bactéries entériques, qui sont comptés comme des agents pathogènes
La présence d'agents pathogènes dans les eaux grises augmente significativement si un ou plusieurs bébés sont présents à domicile (lavage des nourrissons, couches lavables etc.)

Huiles et graisses : Source principale : eaux de cuisine.
⚠ Seuil maximum pour éviter les colmatages dans les fosses et tuyaux : 30 mg/l.

Les tensioactifs : têtes hydrophiles et queues hydrophobes.
⚠ Provoque des émulsions de graisses et les laissent dispersées.
Concentration maximum pour l'irrigation : 1 mg/l

Caractéristiques générales à retenir :

- ✓ Faibles concentrations mais charges élevées ;
- ✓ Déficit en azote → influence potentielle sur le traitement biologique ;
- ✓ Nécessite un traitement primaire physique avant un traitement secondaire biologique (l'objectif étant la rétention d'un maximum de graisses difficilement biodégradables) pour les eaux de cuisine ;
- ✓ Selon les cas, les eaux grises peuvent être séparées : eaux de cuisines, eaux de bains et eaux de laveries ;
- ✓ Réutilisation possible, notamment en irrigation, sous réserve d'un traitement ;

3. Exemples de Techniques de Traitement des Eaux Grises

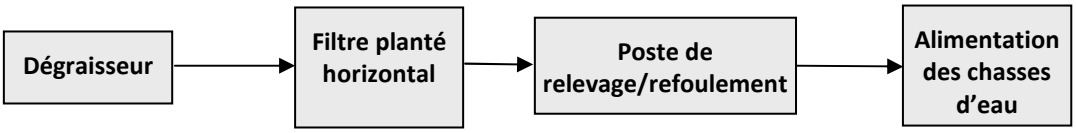
La stratégie de gestion des eaux grises doit être adaptée à un projet précis : protection de la santé publique, protection de l'environnement, réutilisation des eaux grises pour l'agriculture etc. Cette gestion doit intégrer les pratiques de l'usager et sa capacité d'investissement. Selon les retours d'expérience, beaucoup de systèmes de traitement et/ou de réutilisation se sont retrouvés en situation d'échec par manque d'implication des usagers.

3.1. Retours d'expérience divers

3.1.1. Travaux de Fabio Masi

Une série de publications permettent d'entrevoir les travaux de Fabio Masi, expert en filtres plantés, sur la gestion d'eaux grises dans le monde méditerranéen (Italie, Maroc, Tunisie, Turquie, Egypte). Ses publications portent sur des présentations de techniques de gestion d'eaux grises et une comparaison de résultats épuratoires selon les filières.

- **Présentation du cas d'un camping Italien : La Cava (proche d'Arezzo en Italie centrale) :**



Grâce à une fraction biodégradable importante et des taux en nutriments faibles (surtout en azote), les eaux grises peuvent être réutilisées après des temps de séjour de l'ordre de 1 à 2 jours (sous climat tempéré) dans les filtres plantés horizontaux ou verticaux.

Cette filière semble peu adaptée aux situations de secteur isolé en Guyane, du fait de l'approvisionnement électrique souvent déficient et pour des raisons de barrière administrative au niveau national quant à la réutilisation des eaux traitées dans le cycle de l'eau (alimentation des chasses d'eaux).

La filière de traitement (dégraisseur + filtre planté horizontal) est intéressante et si elle permet une réutilisation des eaux grises dans les toilettes, elle assurera un niveau de traitement acceptable pour un rejet au milieu naturel (par zone d'infiltration ou rejet au milieu superficiel diluant). Il est possible de dimensionner un filtre accueillant les effluents de plusieurs habitations.

La filière complète (avec réutilisation des eaux) peut être intéressante pour les structures touristiques en site isolé (relevage des eaux traitées au fil du soleil dans une cuve de stockage alimentant gravitairement les chasses d'eau).

3.1.2. Document « Grey Water Management » Morel/Diener

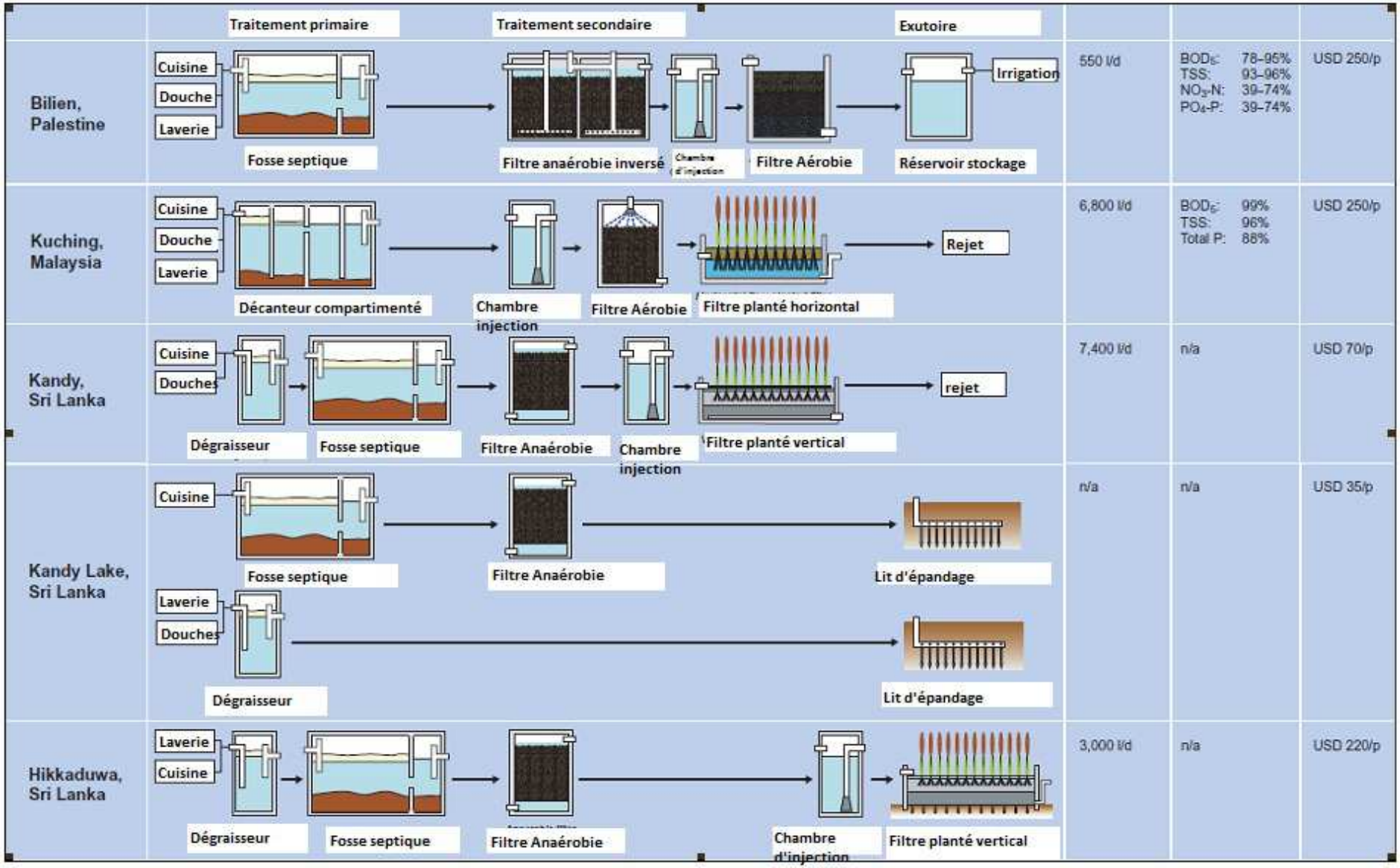
Ce document décrit des ouvrages connus en France : fosses septiques, filtres anaérobie et aérobie, filtres horizontaux et verticaux plantés etc. Ils sont associés de façon adaptée pour répondre à un contexte spécifique (traitement simple, production d'électricité, de biogaz, besoin d'irrigation etc.). La confrontation de l'ensemble de ces filières aux contextes isolés de Guyane ne répond pas de façon satisfaisante aux attentes (rusticité mais associations de procédés complexes).

Les deux tableaux ci-dessous présentent la totalité des filières du document, avec leurs capacités hydrauliques et les rendements épuratoires obtenus. Il ressort du lot une filière (la tour jardinée d'eaux grises) qui semble impliquer des moyens restant mesurés par rapport aux facteurs humains et techniques observés sur le terrain en phase 1 et 2 de cette étude :

Illustration n°42. filières du Grey Water (Morel/Diener)

LOCALITE	Dispositif de traitement des Eaux grises	Capacité	Performances	Coûts
	Traitement primaire / Traitement secondaire / Exutoire			
Djenné, Mali	Cuisine, Douche, Laverie → Dégraisseur → Epandage sur sol en place	Variable	n/a	n/a
Koulikoro, Mali	Bain → Dégraisseur → Filtre vertical → Jardin d'eaux grises	n/a	n/a	n/a
Gauteng, South Africa	Cuisine, Douche, Laverie → Tour de jardin	20 l/d	n/a	n/a
Monteverde, Costa Rica	Cuisine, Douche, Laverie → Dégraisseur → Filtre planté horizontal → Etang → Rejet	755 l/d	BOD_5: 99% NH_4-N: 95% PO_4-P: 64%	USD 83/p
Kathmandu, Nepal	Cuisine, Douche, Laverie → Décanteur → Siphon autoamorçant → Filtre planté vertical → Réservoir stockage (Irrigation, Lavage véhicule, Réseau toilettes)	500 l/d	BOD_5: 98% TSS: 97% NH_4-N: 96% PO_4-P: 33%	USD 61/p
Ein Al Beida, Jordan	Cuisine, Douche, Laverie → Déaraisseur → Filtre Anaérobie / Filtre horizontal → Réservoir stockage → Irrigation	n/a	BOD_5: 70-89% TSS: 51-85%	USD 40-60/p

Tour jardinée pour eaux grises


Traitement primaire
Traitement secondaire
Exutoire
Bilien, Palestine
Cuisine
Douche
Laverie
Fosse septique
Filtre anaérobie inversé
Filtre Aérobie
Irrigation
Réservoir stockage
550 l/d
BOD5: 78–95%
TSS: 93–96%
NO3-N: 39–74%
PO4-P: 39–74%
USD 250/p
Kuching, Malaysia
Cuisine
Douche
Laverie
Décanteur compartimenté
Chambre injection
Filtre Aérobie
Filtre planté horizontal
Rejet
6,800 l/d
BOD5: 99%
TSS: 96%
Total P: 88%
USD 250/p
Kandy, Sri Lanka
Cuisine
Douches
Dégraisseur
Fosse septique
Filtre Anaérobie
Chambre injection
Filtre planté vertical
rejet
7,400 l/d
n/a
USD 70/p
Kandy Lake, Sri Lanka
Cuisine
Fosse septique
Filtre Anaérobie
Lit d'épandage
Laverie
Douches
Dégraisseur
Lit d'épandage
n/a
n/a
USD 35/p
Hikkaduwa, Sri Lanka
Laverie
Cuisine
Dégraisseur
Fosse septique
Filtre Anaérobie
Chambre d'injection
Filtre planté vertical
3,000 l/d
n/a
USD 220/p

3.2. La tour jardinée d'eaux grises

Elle vise à une production agricole à l'échelle domestique, en utilisant les eaux grises comme source d'irrigation voire de nutriments. Ce procédé est présent en Afrique du sud, dans la province Gauteng.

- **Principe :**

Le système est constitué d'un « cœur de pierre » soit des galets situés au milieu d'une tour constituée d'un substrat, maintenu au moyen de poteaux métalliques et d'une bâche. Le rôle de cette bâche est simplement de maintenir la structure avec l'appui des poteaux.

On implante des végétaux feuillus dans le substrat sur les côtés et on peut planter en surface de la colonne. Les documents présentent des légumes plantés (tomates, oignons, épinards) voués à la consommation.

Le substrat est constitué de 2/3 de fumier animal et 1/3 de cendre.

On amène les eaux grises en les déversant au sommet du cœur de pierre. Il y a ensuite diffusion de ces eaux dans le substrat permettant l'alimentation des plantes.

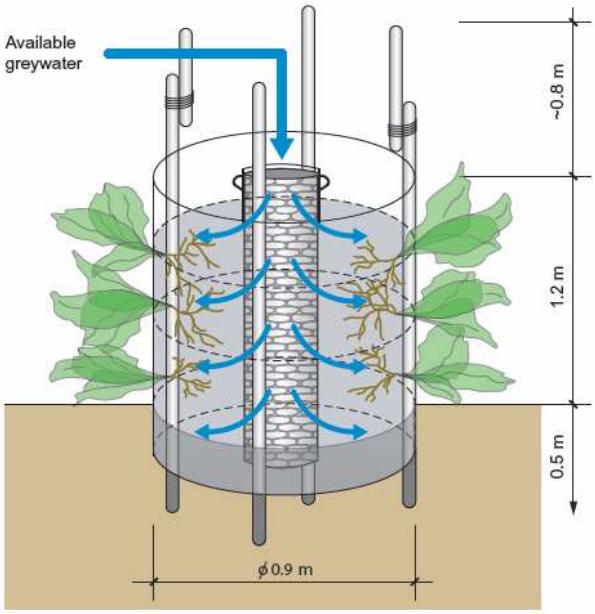


Illustration n°43. Principe de la tour jardinée d'eaux grises (Afrique du Sud)

Ce système est réalisé dans des conditions très sèches en Afrique du Sud, qui ne correspondent pas au climat Guyanais. Les risques de sortie de l'effluent seront théoriquement plus grands en Guyane, il convient donc de prévoir un moyen de dissipation des eaux grises à la sortie de la tour.

Ce système est bien adapté à un contexte de dénivelé important afin d'assurer une alimentation gravitaire depuis la source d'eaux (canalisée) jusqu'à l'intérieur de la tour. Dans le cas contraire, une alimentation manuelle (au seau) sera délicate au point de vue de la salubrité et fastidieuse.

Variables contextuelles et physiques

Accès à l'eau : .... **nécessaire**

Accès à l'électricité :..... ..... **pas nécessaire**

Filière boues liquides :..... ..... **pas nécessaire**

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** ..... Pas de contrainte
- **Le niveau de la nappe :** .....profondeur minimale > à 1 m
- **La pente de terrain naturel :** .....Fort dénivelé possible
- **Surface minimale :** .....2 m^2

- **Analyse technique :**

Facilité de mise en œuvre : Les matériaux utilisés sont courants. La réalisation peut être assez délicate. Un savoir-faire est requis.

Contraintes d'entretien : L'entretien se résumera à des opérations de jardinage un peu spécifique dans le sens ou les cultures sont sur un support vertical. Si l'apport gravitaire, le principe consiste à alimenter la tour avec un seau d'eaux grises, ce qui n'est pas forcément pratique du point de vue de la collecte et qui demande un effort et des déplacements réguliers…

Pérennité : La pérennité de la structure dépend des matériaux employés notamment pour la bâche (en Afrique du Sud, des sacs de nylon ont tenu 2 ans). Il est possible que des fuites du substrat aient lieu : il faudra alors réapprovisionner la tour.

Compacité : très compacte. < 5 m^2

Tolérances/Adaptabilité : Les charges hydrauliques doivent être maîtrisées par les habitants pour éviter tout ruissellement à la base de la tour. L'intermittence parait difficile en saison sèche. Si la tour n'est pas alimentée durant plusieurs jours, il est guère probable que les plantes survivent.

Coût d'investissement : Faible

Coûts de fonctionnement : Aucun. Autonomie totale lors de l'évacuation du compost Humus vers une zone de compostage

- **Analyse environnementale :**

Caractère écologique (Bilan produit) : Les matériaux utilisés sont tous biodégradables mis à part la bâche. Il y a production de biomasse végétale. L'empreinte Carbonne est positive.

Approche Valeur Bilan Produit : **5 – 10** *Eq/j d'un Européen moyen*

Performances de l'installation : Normalement, le nombre de tours est suffisant pour assurer un non rejet d'effluent. Les résidus de l'évapotranspiration sont infiltrés dans le sol.

Risques sanitaires : L'alimentation gravitaire est préférable dans tous les cas à l'alimentation manuelle qui présente plus de risques de contact avec l'effluent.

Consommation électrique : Aucune.

Destination finale des produits de l'assainissement : pas de boues mais un compost final

- **Analyse environnementale au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10**

3.3. Cercle de banane

Le cercle de bananes est un système de traitement des eaux grises basé sur l'évapotranspiration des bananiers, utilisé au Brésil dans les régions rurales, où il se nomme « Circulo de bananeiras » et il est très inspiré de la pédoépuration.

- **Principe :**

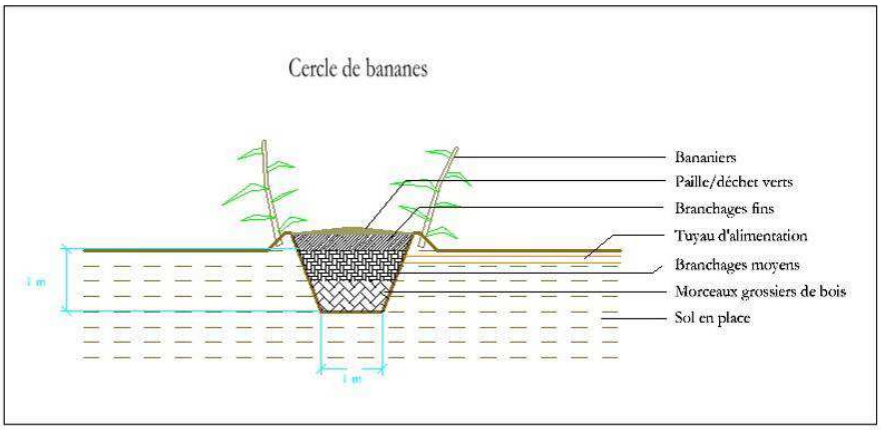


Illustration n°44. Principe du Cercle de bananes (Brésil)

Le système consiste à creuser une fosse (1m^3 pour 4 personnes) et d'y amener par canalisation gravitaire les eaux grises. Le sol excavé est utilisé pour rehausser les bords de la fosse. Cette fosse est alors garnie, du bas vers le haut : de morceaux de bois, de branchages moyens, de branchages fins et recouvert de paille et/ou de déchets vert (herbacées). Les bananiers sont plantés sur les bords, penchés vers l'extérieur de la fosse (les futurs fruits tomberont à l'extérieur du système).

Le sol doit être peu perméable : s'il est sableux, l'insertion d'une couche d'argile sur le fond est conseillée. On doit limiter la percolation dans le sol (mais la fosse n'est pas étanche).

Les matériaux de « garniture » de la fosse doivent être remplacés tous les 3 ans : les matériaux sortants sont utilisables en amendement organique : ils se sont transformés de part l'action des micro-organismes.

Les cercles de bananes peuvent être construits en série si les arrivées d'eau sont trop importantes.

Pour les eaux de cuisine, il est souhaitable de les traiter dans un dégraisseur avant l'envoi dans les cercles mais ce n'est pas une obligation. Il est conseillé d'utiliser le moins de détergents possibles, notamment avec des composant comme le chlore qui gênent considérablement le développement des micro-organismes.

Variables contextuelles et physiques

Accès à l'eau : ....**nécessaire**

Accès à l'électricité :..... .....**pas nécessaire**

Filière boues liquides :..... .....**pas nécessaire**

Conditions hydro-pédologiques de mise en place

- **Perméabilité du sol en place :** .....peu perméable (k<15 mm/h)
- **Le niveau de la nappe :** .....profondeur minimale > à 2 m
- **La pente de terrain naturel :** .....< 15%
- **Surface minimale :** .....4 m$^{2/}$ 5 Eqh

Analyse technique :

Facilité de mise en œuvre : Réalisable en auto construction avec un outillage léger : la fosse est un simple trou dans le sol d'un mètre cube. La collecte de végétaux de taille peut servir au remplissage, pour le support servant au traitement. Mise en œuvre facile.

Contraintes d'entretien : Les opérations d'entretien se résument à des opérations de jardinage : ne pas laisser une végétation envahissante s'installer sur l'ouvrage ; prendre soin des bananiers d'une année à l'autre. Renouvellement de la couche de paillis dés lors que les végétaux sont compostés.

Pérennité : tous les 3 ans environ, le paillis normalement transformé en compost demande à être remplacés. Toutefois, la fosse peut servir pendant plusieurs décennies.

Tolérances/Adaptabilité : Peu de recul. Le système doit assez mal réagir en cas de surcharge hydraulique: des résurgences d'eau sont possibles. L'installation d'un trop plein peut-être envisageable. La gestion des eaux pluviales de ruissellement doit être assurée pour protéger la fosse.

Compacité : Le système occupe 4 m² pour 5 Eqh avec des revanches de 50 cm pour la pousse des bananiers autours de la fosse. Il faut rajouter à cela les distances réglementaires à respecter.

Coût d'investissement : Très faible : seuls les tuyaux PVC sont à acheter

Coût de fonctionnement : Aucun. Autonomie totale.

Analyse environnementale :

Caractère écologique (bilan sommaire) : Matériaux issus de la récupération, accessible sans importation depuis la France hexagonale. Production de plantes pouvant servir à du compostage ou à une quelconque valorisation : l'utilisation des fruits est plus que probable au Brésil. Pas d'électricité nécessaire. L'empreinte carbone est positive.

Approche Valeur Bilan Produit : **5 – 10** *Eq/j d'un Européen moyen*

Performances de l'installation : Théoriquement sans rejet, le système concentre la pollution tout en la transformant en un compost. Le surplus d'eau est évapotranspiré. Dans des conditions optimales, les performances atteignent 100% d'abattement de pollution.

Risque sanitaire : La zone de contact éventuelle est centrale au cercle et la végétation fait office d'écran protecteur ; le risque sanitaire est faible. La gestion d'un trop plein peut s'avérer nécessaire selon la situation topographique.

Consommation électrique : néant

Destination finale des produits de l'assainissement : Les boues sont évacuées tous les 3 ans, elles sont alors sous forme de compost, plus ou moins sec selon les consommations d'eau des utilisateurs. Le compost peut ensuite être valorisé.

Acceptabilité sociale au cas par cas – se reporter aux parties 9 et 10

- PARTIE 9 -

LES GRILLES MULTICRITERES

PARTIE 9 - LES GRILLES MULTICRITERES

1. Méthodologie d'interprétation des grilles multicritères

Les différentes analyses menées lors de cette étude sont du domaine de :

- **La prise en compte des variables contextuelles et des contraintes physiques du site**
- **L'analyse technique**
- **L'analyse environnementale et sanitaire**
- **L'acceptabilité sociale**

Il est proposé d'analyser chaque dispositif présélectionné par le biais de grilles multicritères dont le code couleur suivant permet d'apprécier l'adaptation du dispositif au critère étudié. Egalement, afin d'établir une synthèse globale réunissant tous les critères analysés, un système de notation est rattaché à chaque couleur.

Appréciation	Couleur associée à la variable et couleur finale (*)	Note associée et note moyenne
Le dispositif marque son indépendance vis-à-vis de ce critère – il n'y a **pas de contrainte particulière**		1
Le dispositif est jugé **parfaitement adapté**		2
Le dispositif est jugé **adapté avec contraintes légères**		3
Le dispositif est jugé **peu adapté avec contraintes fortes**		4
Le dispositif est jugé **inadapté avec contraintes très fortes voire rédhibitoires**		5

(*) La couleur finale est une tendance indicative. Elle est associée à la note moyenne pondérée sur le nombre de variables par grille. Cette note moyenne est arrondie, soit par défaut, soit par excès et selon l'appréciation de l'auteur. Il peut être en effet perçu abusif de qualifier un dispositif de « parfaitement adapté » alors qu'il n'obtient pas la note maximale pour tous les critères. La notation permet uniquement de réaliser le calcul des moyennes afin de définir les couleurs finales.

Afin de faciliter la compréhension de ces appréciations et tendances, des commentaires sont parfois insérés dans chaque grille d'analyse.

1.1. Grille de variables contextuelles et de contraintes physiques du site

	Filières règlementaires								Filières existantes et émergentes						Filières Hors Guyane et Eaux grises				
Variables contextuelles du site	FSTE + tranchées lit épand.	FSTE +filtre vertical	FSTE + filtre horiz.	FSTE + tertre	Culture Libre agréée	Culture fixée agréée	Massif filtrant agréé	TS à compost	Fosse + puisard	Filtre Anaérobie	Latrine	Filtre planté adapté	Lagunage macrophytes	Pédo épuration	Bassin Evapo-transpir.	Arborloo/ Fossa Alterna	TS à séparation à la source	Jardins Eaux grises	Cercle de bananes
Selon accès à l'eau : - à l'intérieur du foyer																			
- par BF ou Fleuve (interface ▪ évacuation « au seau »)		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)					(1)							
Défaut d'accès à l'électricité : à une source stable, pérenne et pas excessivement coûteuse						(2)	(3)												
Défaut de filière de gestion de boues liquides					(4)	(4)				(2)	(3)								
Contraintes physiques du site																			
Sol peu ou pas perméable					(5) (5)	(5) (5)													
Nappe souterraine haute					(5) (5)	(5) (5)				(4)	(5)					(1)			
Pente forte		(6)	(6)	(6)															
Contrainte de surface minimale																			
Commentaires	(1) L'aménagement d'un tel dispositif est jugé techniquement disproportionné pour un foyer sans AEP à domicile. L'épandage par tranchées, dont la mise en œuvre est plus rudimentaire, reste acceptable (2) certaines cultures fixées fonctionnent sans électricité (3) Le FPR agréé sur 2 étages requiert un dénivelé de près d'1m. Lorsque la topographie est défavorable, l'électricité est nécessaire pour relever les eaux. (4) Jugé plus sévèrement que les FSTE car la fréquence de vidange est généralement plus importante (5) Certains dispositifs compacts présentent leur fil d'eau de rejet au niveau de la partie inférieure (rouge) ou supérieure (vert) de l'ouvrage (6) Entre 5 et 10% de pente, faisable mais terrassement compliqué. Au-delà, c'est à proscrire								(1) L'efficacité du dispositif est favorisée par une bonne répartition surfacique de l'effluent sur le filtre et il faut pour cela alimenter le filtre à fort débit, ce qui pas adapté avec un seau. (2) Le dispositif est conçu suffisamment volumineux pour ne pas avoir à le vidanger (3) La latrine se vidange soit manuellement, soit avec un camion hydrocureur de forte puissance d'aspiration (4) Il existe une possibilité de rejet superficiel avec ce dispositif où un principe de vase communiquant est adapté (5) Même avec une latrine rehaussée, ce n'est pas recommandable						(1) Que la nappe soit temporairement ou en permanence trop élevée				
Tendance																			

1.2. Grille d'analyse technique et financière

	Filières règlementaires								Filières existantes et émergentes						Filières Hors Guyane et Eaux grises				
	FSTE + tranchées lit épand.	FSTE +filtre vertical	FSTE + filtre horiz.	FSTE + tertre	Culture Libre agréée	Culture fixée agréée	Massif filtrant agréé	TS à compost	Fosse + puisard	Filtre Anaérobie	Latrine	Filtre planté adapté	Lagunage macrophytes	Pédo épuration	Bassin Evapo-transpir.	Arborloo/ Fossa Alterna	TS à séparation à la source	Jardins Eaux grises	Cercle de bananes
Facilité de mise en oeuvre	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(1)			(1)		(1)	(1)		(1)		(1)	(1)	
Contrainte d'entretien	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)	(4)		(5) (5)			(2)						(4)		
Pérennité																(2)			
Tolérance/Adaptabilité	(8)				(6)	(6)	(7)		(3)	(3)								(3)	
Compacité					(10)	(10)	(10)		(4)				(4)			(5)			
Coût d'investissement					(11)	(11)											(4)		
Coût d'entretien (en considérant la réalité actuelle en contexte isolé : pas de filières de gestion de boues liquides)					(11)	(11)			(5)	(6)			(7)						
Commentaires	(1) Disponibilité des matériaux filtrants à confirmer avant tout (2) Entreprise spécialisée et agréée– pose mécanisée (3) La vidange de la fosse n'est pas une contrainte technique pour l'usager qui fait appel à une entreprise agréée (4) Pièces d'usure nombreuses et fréquence de vidange élevée (5) Différence majeure entre TS à cuve amovible à forte contrainte d'entretien et TS à compostage continu avec entretien peu fréquent (6) Parfois l'intermittence de fonctionnement est impossible pour certains modèles. (7) En saison sèche, un long arrêt de l'alimentation est plus difficilement tolérable à moins que les végétaux soient arrosés de temps en temps (8) Tolérance renforcée si le système est adapté pour les eaux vannes (9) Sensible aux excès de graisses (10) Ne pas oublier l'infiltration des eaux traitées obligatoire ou opposable par étude de sol contradictoire (11) rédhibitoire pour un ménage domestique isolé								(1) Savoir-faire requis mais transmissible et disponibilité des matériaux de structure (agglos) et filtrants à confirmer (2) Normalement, d'un point de vue sanitaire, une latrine se vidange (tous les 10 ans) et cela ne peut se faire que manuellement (pas d'entreprise spécialisée pour cela) (3) Pour les eaux vannes seulement (4) Relativement compact mais 2 à 3 ouvrages séparés (5) Vidange de boues de fosse à eaux vannes de 1 m3 est onéreuse (coût de déplacement d'une entreprise spécialisée) (6) Fréquence de vidange largement > 20 ans (7) L'usager peut faire fonctionner le dispositif de façon autonome et gratuite, mais avec beaucoup d'assiduité (8) Une latrine doit se vidanger régulièrement						(1) Système rustique mais savoir faire requis (2) Renouvellement régulier de la fosse pour l'Arborloo (9 à 12 mois) mais la structure d'accueil est solide, mobile et pérenne (3) très incertaine vis-à-vis de l'équilibre acido-basique de l'effluent (4) Différentes techniques très autonomes (plus chères avec remplacement de pièces d'usure possible) à plus contraignantes (moins chères)(5) Surface nécessaire plus importante sur le long terme dans le cas de l'Arborloo (déplacements successifs de la structure)				
Tendance																			

1.3. Grille d'analyse environnementale et sanitaire

	Filières règlementaires présentes en Guyane								Filières existantes et émergentes						Filières Hors Guyane et Eaux grises				
	FSTE + tranchées lit épand.	FSTE +filtre vertical	FSTE + filtre horiz.	FSTE + tertre	Culture Libre agréée	Culture fixée agréée	Massif filtrant agréé	TS à compost	Fosse + puisard	Filtre Anaérobie	Latrine	Filtre planté adapté	Lagunage macrophytes	Pédo épuration	Bassin Evapo-transpir.	Arborloo/ Fossa Alterna	TS à séparation à la source	Jardins Eaux grises	Cercle de bananes
Caractère écologique				(1)	(2)	(2)				(1)		(1)	(1)				(5)		
Performances épuratoires					(3)	(3)	(3)	(4)		(2)								(1)	(1)
Risques sanitaires					(5)	(5)		(4)	(3)	(9)	(3) (4)	(5)	(6)			(3) (4)	(3)	(2)	
Consommation électrique					(6)	(6)	(7)										(6)		
Destination finale des produits de l'assainissement	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)			(7)		(8)								
Commentaires	(1) Le poste de relevage et sa consommation d'électricité relèvent considérablement la note Bilan Produit, néanmoins le tertre est choisi pour répondre à une contrainte imposée par la topographie (2) Ces dispositifs préfabriqués présentent un mauvais Bilan Produit du fait de leur importation et de la nature des matériaux généralement utilisés. Leur transport interne en site isolé (pirogue ou hélicoptère) est également très énergivore. (3) Variabilité des résultats et différences de fiabilité importantes selon les dispositifs. L'agrément n'est pas une garantie de bonnes performances épuratoires (4) des retours de terrain sont encore nécessaires sur la qualité des composts créés par transformation des excréta (5) Plus le dispositif est « sophistiqué », plus les risques de dysfonctionnements sont importants en Guyane, et les risques sanitaires avec (6) Certains dispositifs consomment jusqu'à près de 2 kW par jour. Ce n'est pas tant la consommation mais la dépendance à une énergie non indispensable qui pose problème. Certains lits bactériens compacts fonctionnent sans électricité. (7) Tout comme le tertre, le relevage par pompe des eaux usées peut être nécessaire (8) L'absence de filière de gestion de boues liquides pousse à des comportements peu responsables en terme de protection de l'environnement voire dangereux sanitairement.								(1) Ce critère peut être dévalorisant sur des sites où l'approvisionnement en matériaux à proximité immédiate est difficile (fabrique locale d'agglos en béton, matériaux filtrants sable et graviers adaptés…) (2) Notation influencée par le défaut de retour de performances, probablement correctes pour l'abattement des MES et des matières organiques carbonées mais les conditions anaérobies laissent supposer un abattement faible de l'azote et de la bactériologie. (3) Le risque est lié à un éventuel contact des matières, parfois prétraitées, avec une nappe d'eau souterraine captée (4) Risques également liés à la potentielle présence de mouches qui peuvent véhiculer des maladies, à l'accès à des matières fécales fraîches. (5) Pas de contact avec le fil de l'eau, protégé par grille sous les végétaux (6) Notation influencée par le risque représenté par le développement de gîtes larvaires en cas d'absence des poissons consommateurs de larves dans les bassins (7) Même si ce dispositif n'est voué qu'au traitement des eaux vannes, la fosse est 3 fois moins volumineuse que la traditionnelle, donc les contraintes de gestion demeurent (8) Excréta stockés dans le sol mais non transformés et non valorisés (9) rouge si rejet superficiel						(1) performances inconnues (2) Notation influencée par le défaut de retour. Toutes les bonnes conditions de sol perméable, de choix agronomiques et de facteurs sociaux favorables pour que ce dispositif ne présente pas de risque sanitaire (3) Nécessité d'appropriation et respect des règles de bonnes conduites lors des vidanges et de l'utilisation du compost (et des urines) (4) Le risque est lié à un éventuel contact des matières avec une nappe d'eau souterraine captée (5Ce critère peut être dévalorisant sur les secteurs inondables où l'approvisionnement en matériaux nécessaires (agglos, briques, ciment…) pour la bonne imperméabilisation des cuves est incertain (6) Ventilation forcée possible pour extraire les gaz malodorants et augmenter la déshydratation					
Tendance																			

1.4. Grille d'analyse de l'acceptabilité sociale

	Filières règlementaires								Filières existantes et émergentes						Filières Hors Guyane et Eaux grises				
	FSTE + tranchées lit épand.	FSTE +filtre vertical	FSTE + filtre horiz.	FSTE + tertre	Culture Libre agréée	Culture fixée agréée	Massif filtrant agréé	Toilette sèche	Fosse + puisard	Filtre Anaérobie	Latrine	Filtre planté adapté	Lagunage macrophytes	Pédo épuration	Bassin Evapo-transpir.	Arborloo/ Fossa Alterna	TS à séparation à la source	Jardins Eaux grises	Cercle de bananes
Complexité		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)												
Compatibilité culturelle	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)					(1)				(4)				
Avantage relatif	(3)	(3)	(3)	(4)			(5)	(5)			(2)	(3)	(4)			(3)		(1)	
Capacité d'investissement					(6)	(6)	(7)					(5)	(6)					(2)	
Capacité budgétaire d'entretien		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)				(7)								
Commentaires	(1) Savoir-faire requis par une entreprise spécialisée (sur le Littoral, elles sont reconnues par le SPANC) (2) Certaines communautés très hostiles aux odeurs – risques liés aux conditions d'anaérobiose dans les FSTE et certains dispositifs agrrés (3) Accès à la fosse signifie souvent accès à la toilette à eau. « L'ensemble » représente l'avantage relatif (4) le tertre (avec pompe + « bosse » sur le terrain) représente une contrainte par rapport aux autres dispositifs du DTU 64.1 (5) familles de dispositifs « à engagement de l'usager » parmi lesquelles l'usager choisit la technique qui lui est la plus adaptée selon son organisation (ie plusieurs types de TS) (6) éventuellement un jour en site touristique isolé de très haut standing mais pas dans l'écotourisme très valorisé en Guyane (7) Autoconstruction accompagnée possible d'où investissement plus léger								(1) pas compatible avec toutes les communautés Amérindiennes actuellement (2) parfois considérée comme la « toilette du pauvre », ce choix s'impose généralement du fait d'une capacité contributive faible (3) dispositif à engagement de l'usager, en connaissance de la contrainte d'entretien réduite mais régulière (4) dispositif à engagement de l'usager, en connaissance de la contrainte d'entretien forte et assidue (5) Adapté si les matériaux filtrants sont disponibles au plus près (6) l'entretien n'est pas coûteux mais assidu et favorablement autonome (7) si l'on considère un usage convenable de la latrine, celle-ci est vidangée, ce qui impute un coût de vidange…c'est la nuance qui déprécie la note						(1) mérite sur cet aspect une expertise agronomique liée aux aspects du maraîchage en Guyane (2) dispositif particulièrement « volontariste » en vue de bénéficier quasiment quotidiennement de transformation du déchet en ressource (3) dispositif bien avantageux à la latrine sur plusieurs points mais il garde le seul désavantage de la pérennité réduite (4) Certaines communautés très hostiles aux odeurs – risques liés aux conditions d'anaérobiose du milieu				
Tendance																			

2. Commentaires sur l'analyse multicritères

2.1. Grille de variables contextuelles et de contraintes physiques du site

Il est normal de percevoir que, dans l'ensemble, les filières « existantes et émergentes » en Guyane et les filières « Hors Guyane et Eaux grises » répondent beaucoup plus favorablement (tendance couleur bleu-vert) aux variables contextuelles et aux contraintes physiques que la plupart des filières règlementaires. Elles ont en effet été présélectionnées de par leurs caractéristiques adaptées à certains contextes Guyanais.

D'une manière générale, les **cultures libres et cultures fixées avec fosse préalable et avec électricité ne sont pas adaptées au contexte de sites isolés.** Les fréquences de vidange sont généralement bien plus élevées que les filières standard avec FSTE.

Parmi les filières règlementaires,

Tous les types de dispositif présentent au moins 1 cas de contrainte forte ou de contrainte très forte sauf la **toilette sèche à compost** qui s'adapte à toutes les variables de cette grille. Le **massif filtrant agréé** (type lit planté de roseaux sans fosse) répond de façon satisfaisante à la majorité des variables mais l'absence d'électricité peut être, dans certains cas de défaut de dénivelé, rédhibitoire. Dans l'ensemble, les **systèmes à FSTE** présentent une contrainte forte en l'absence de réseau routier, mais cette variable n'est pas rédhibitoire mais très compliqué si la collectivité s'organise pour la gestion des matières de vidange liquides en milieu fluvial. Au même titre que les FSTE, certaines **cultures fixées agréées sans électricité pour uniquement les eaux vannes** peuvent être tolérées.

Parmi les filières existantes et émergentes,

Seuls les dispositifs **fosse+puisard** et **latrine** présentent des contraintes rédhibitoires mais seulement en cas d'imperméabilité du sol et de de nappe haute. Ces deux filières présentent également des contraintes fortes au niveau de la gestion des boues.

Le seul dispositif parfaitement adapté est le **filtre planté adapté.** Cependant, il a déjà été observé en Guyane que dans le cas d'un cumul de contraintes de sol (imperméabilité du sol et absence de dénivelé) et de défaut d'électricité, le relevage des eaux ne pouvant se faire, le **lagunage à macrophytes** a eu la préférence du pétitionnaire (cf *étude de faisabilité de l'assainissement/PAG 2012/ Maison des services de Taluen*).

La **pédo-épuration** est dépendant de conditions favorables de perméabilité et de profondeur de nappe.

Parmi les filières Hors Guyane et Eaux grises,

Le **bassin d'évapotranspiration** et la **TS à séparation** répondent favorablement à tous les critères. **L'Arborloo/Fossa alterna, le cercle de Bananes** et **la tour jardinée d'eaux grises** sont exempts de contraintes si les caractéristiques du sol sont favorables (perméabilité et profondeur de nappe).

2.2. Grille d'analyse technique et financière

Ici, la variable coût d'entretien est un facteur déclassant pour toutes les filières soumises à vidange de boues liquides, et particulièrement les filières agréées **Cultures libres** et **Cultures fixées** dont la fréquence de vidange de la fosse est supérieure à une FSTE.

Parmi les filières règlementaires,

D'une manière générale, les filières à massifs filtrants avec ou sans FSTE sont soumises à la disponibilité à proximité immédiate des matériaux filtrants adaptés ; dans le cas contraire, cela est compromettant.

Les **filières standard avec FSTE** sont jugées adaptées mais avec le bémol du coût financier de la vidange et la réserve qu'une entreprise accepte le déplacement en pirogue dans la plupart des cas.

Le coût d'investissement est jugé inadapté pour la **FSTE+ tertre** et les **cultures libres** et **fixées**.

Techniquement, la **toilette sèche à compost**, notamment celle à compostage continu, s'adapte parfaitement à toutes les variables. La contrainte d'entretien peut être néanmoins jugée très forte pour la TS à cuve amovible, mais ce dispositif sous-entend l'engagement de l'usager en connaissance de causes au préalable du choix, la contrainte d'entretien n'est donc techniquement pas rédhibitoire.

Parmi les filières existantes et émergentes,

La **pédoépuration** est adaptée ou parfaitement adaptée à toutes les variables.

Les **filtre anaérobie** et le **lagunage à macrophytes** sont jugés adaptés mais onéreux, cependant, le savoir-faire est transmissible localement.

Il est considéré que la **latrine** doit être vidangée, ce qui représente une contrainte d'entretien forte. Dans le cas contraire (si les autorités sanitaires tolèrent la possibilité de stocker dans le sol les matières), la latrine répond favorablement aux variables techniques en connaissance de causes du défaut de pérennité et des règles d'usage.

Le **filtre planté adapté** est soumis également à la condition de disponibilité immédiate des matériaux filtrants.

Parmi les filières Hors Guyane et Eaux grises,

Le bassin d'evapotranspiration est très appréciable pour les avantages techniques qu'il apporte, tant au niveau de la simplicité et rusticité de la mise en œuvre, et surtout, il présente une solution parfaite pour la question de la gestion des matières de vidange en milieu isolé.

L'Arborloo/Fossa Alterna présente un défaut lié au renouvellement de la fosse, mais ce type de dispositif est jugé dans l'ensemble très bien adapté.

la tour jardinée d'eaux grises comme les **TS à séparation** requièrent un savoir-faire un peu plus important mais celui-ci est transmissible. La contrainte d'entretien et les coûts d'investissement des TS à séparation sont variables selon la technique choisie.

Le **cercle de bananes** présente les mêmes avantages que la pédoépuration.

2.3. Grille d'analyse environnementale et sanitaire

D'une manière générale et par définition, chaque système d'assainissement présenté est censé apporter une plus-value quant à la contribution à rendre sain le milieu dans lequel vivent les populations concernées. Il n'y a donc dans cette grille aucun dispositif jugé totalement inadapté d'un point de vue environnemental et sanitaire, cependant des contraintes fortes à très fortes ont été relevées du point de vue du développement durable:

Parmi les filières règlementaires,

Les filières **Cultures libres** et **cultures fixées** présentent un caractère écologique très élevé (de par notamment la nature des matériaux utilisés pour pré fabriquer les modules importés transatlantique). Le facteur Consommation électrique peut représenter pour certains dispositifs une forte consommation journalière qui peut s'avérer dans bon nombre de cas incompatible avec la capacité contributive des usagers. Or ici, il s'agit plus de juger une forme de dépendance à une ressource énergétique qui en ces contextes isolés n'est en général ni renouvelable, ni très stable, ni continue. En somme, étant donné que l'électricité est une énergie accessoire pour le traitement de l'eau en ANC individuel, ce facteur devient fortement déclassant pour ces deux familles de dispositifs. Le seul cas où cette contrainte de consommation électrique n'aurait pas de valeur rédhibitoire pour ces filières, c'est la nécessité impérative d'avoir recours à un dispositif très compact au point de vue de l'emprise au sol, mais cela n'est pas fréquent en site isolé et touristique. A l'inverse, la **FSTE + tertre** et le **massif filtrant agréé** alimentés par pompe, auront recours à l'électrification pour le relevage des eaux imposée par la physionomie du terrain (cas de nappe haute, défaut de dénivelé…).

Les performances épuratoires des **filières de type (FSTE + traitement secondaire tranchées d'épandage ou massifs filtrants)** sont reconnues satisfaisantes par les études publiques spécialisées (aussi bien pour les paramètres physico-chimiques que microbiologiques). C'est un peu plus l'inconnue auprès des filières à cultures libres ou fixées agréées pour lesquelles des résultats épuratoires sont annoncés dans les avis de publication mais les retours de terrain représentatifs sont insuffisants voire inexistants (rappel : l'agrément ne constitue pas en soi une garantie de performances sur site). Les risques sanitaires sont également évalués en lien avec les procédures d'usage et d'entretien adaptées des dispositifs et également leur adaptabilité. Par exemple, un dispositif qui impose l'accès à l'énergie (Cultures libres ou fixées, FSTE + tertre, massif filtrant agréé alimenté par pompe…) dans un secteur où l'électrification est incertaine dans la stabilité et la continuité peut générer des nuisances voire des risques sanitaires (dégradation de la qualité du rejet superficiel, départ de boues…). La **toilette sèche à compost** est considérée comme une filière ne produisant pas de pollution puisque le déchet est transformé en ressource (c'est le cas également du massif filtrant planté agréé). La variable risque sanitaire est évaluée modérée pour ces dispositifs (TS et FPR agréé) dits « à engagement de l'usager », ce qui sous-entend un respect scrupuleux des règles d'usage.

Tous les **dispositifs à fosse** sont déclassés au niveau de la variable « destination finale des produits de l'assainissement » qui représente une contrainte forte puisque l'organisation actuelle ne permet pas une gestion des boues liquides respectueuse de la réglementation en sites isolés (ce qui peut engendrer en pratique des conséquences environnementales et sanitaires fâcheuses). Les massifs filtrants plantés et la toilette sèche à compost marquent à ce niveau leur différence radicale puisque les « déchets » sont transformés et valorisés in situ, à la parcelle.

Parmi les filières existantes et émergentes,

D'une manière générale, ces filières ont une empreinte écologique correcte, de fait elles existent grâce à des moyens locaux et ne consomment pas d'électricité. Les performances épuratoires et la variable destination des boues sont jugées nulles pour la **latrine** qui ne représente pas un traitement en soi si les boues ne sont pas évacuées et valorisées, mais stockées simplement dans le sol. Mais la latrine réalisée dans de bonnes conditions écarte le risque sanitaire. La variable performances épuratoires est également

déclassante pour la **fosse + puisard** et jugée acceptable (sur des bases théoriques) pour le **filtre anaérobie**, mais le risque sanitaire est considéré majeur si le rejet trouve un exutoire superficiel et sans traitement complémentaire**.** Le **lagunage à macrophytes** est jugé favorablement dans cette grille mais une contrainte forte est observée au niveau des risques sanitaires en lien avec le risque de développement de gîtes larvaires (ce qui est prévenu en théorie dans le système par l'implantation de poissons prédateurs de larves de moustiques, mais sans être rédhibitoire la contrainte est jugée forte car elle implique une surveillance assidue du système). Le **filtre planté adapté** satisfait toutes les variables dans la mesure où les matériaux filtrants adaptés sont disponibles à proximité. La **pédoépuration** est parfaitement adaptée au point de vue environnemental et sanitaire.

Parmi les filières Hors Guyane et Eaux grises,

Les **bassins d'évapotranspiration, Arborloo/Fossa Alterna,** les **TS à séparation et cercle de bananes** sont jugés très favorables sur ces variables. Une contrainte forte de risque sanitaire plane autour **la tour jardinée** à cause du contact potentiel entre les eaux et les plantes vouées à la consommation.

Pour la destination finale des matières, l'Arborloo/Fossa Alterna et les TS à séparation se distinguent de la latrine par le fait que les excrétas sont transformés en compost puis valorisés localement et il y a peu de retour sur la qualité agronomique du produit obtenu.

2.4. Grille d'analyse de l'acceptabilité sociale

Comme précisé précédemment dans le rapport, cette grille mérite d'être analysée, retraitée « au cas par cas » en fonction des communautés, des villages voire des familles concernées par une évolution de la perception de l'ANC, par le biais du processus participatif amorcé sur les sites enquêtés. La grille présentée à ce stade reflète simplement quelques tendances d'acceptabilité sociale au regard des caractéristiques propres des dispositifs sélectionnés. Il ressort notamment de cette approche quelques variables identifiées susceptibles de faire blocage, obstacle ou au contraire levier pour l'adaptation d'un dispositif d'assainissement mais il sera plus aisé d'expliciter leur analyse dans la partie Synthèse des phases I et II, par secteur étudié. D'une manière générale, hormis pour les Cultures libres et Cultures fixées, les dispositifs sélectionnés ont tous de bonnes prédispositions pour être acceptés à un endroit ou à un autre de la Guyane mais, hormis la **pédoépuration pour les eaux grises**, aucun ne prétend au stade actuel à une application générale aux secteurs isolés.

Parmi les filières règlementaires,

D'importantes contraintes majeures concernent les **Cultures libres et les Cultures fixées**. Il serait abusif de proscrire un type de dispositif mais il est manifeste que la capacité budgétaire d'investissement et d'entretien des populations observées en sites isolés n'est absolument pas compatible avec l'implantation durable de techniques sophistiquées, même s'il ne s'agit que de quelques pièces d'usure et d'une fréquence de vidange rapprochée. Dans l'ensemble, les filières règlementaires restent onéreuses pour les familles rencontrées, hormis la **toilette sèche à compost**, qui est, quelque soit le modèle, réalisable en auto construction accompagnée (de la même manière que le **massif filtrant agréé**). La toilette sèche à compost n'est cependant pas compatible culturellement dans certaines communautés en l'état actuel des connaissances de leur perception de l'ANC mais encore une fois, tout dépend du modèle adapté. Là où la toilette sèche à compost devient compatible culturellement, les autres variables de la grille sont favorables. Le panel de techniques différentes permet de s'adapter à tout type de budget.

Les filières à FSTE représentent un avantage relatif perçu par les populations, plus parce qu'elles sont la plupart du temps associées naturellement au maillon toilette à eau à l'intérieur du domicile (c'est une image d'ensemble qui est perçue, la fosse est couplée à la toilette à eau). En contre partie, la crainte des odeurs est souvent une réalité et cela est aussi associé à la fosse. Les **filières avec FSTE** n'ont pas une image idyllique quelque soit les sites et la capacité contributive pour son entretien (vidange) peut être dans beaucoup de cas rédhibitoire.

Parmi les filières existantes et émergentes,

Elles sont de fait adoptées par certaines populations sauf le filtre planté adapté et le lagunage à macrophytes qui n'ont été adoptés qu'au stade de projet à l'heure actuelle (pas de recul sur l'usage à ce jour), mais elles peuvent néanmoins représenter des contraintes fortes.

La **fosse + puisard** est assimilée à la FSTE + épandage et elle est intégrée là où des moyens de vidange sont perçus comme envisageables même si aucune filière collective n'est réellement en place (adaptation dans les communes de l'intérieur).

Le **filtre anaérobie** là où il est représenté comporte une contrainte forte, voire rédhibitoire pour certaines familles, au niveau de la capacité de l'investissement.

La **latrine** est adoptée mais souvent par défaut de moyens pour faire mieux. Dans ce cas, elle est associée à un avantage relatif plutôt faible, utile pour les « urgences ». Les familles qui ont davantage de moyens savent concevoir des latrines privées plus soignées et celles-ci peuvent servir de levier pour encourager des améliorations techniques possibles de ces dispositifs (ie latrine VIP). Le principe de la latrine n'est pas compatible culturellement avec toutes les communautés amérindiennes et certaines l'utilisent dans des conditions très précaires; elle ne peut être généralisée.

Le **filtre planté** et le **lagunage à macrophytes** séduisent les populations enquêtées par leur côté végétal et leur intégration paysagère. L'avantage relatif lié au recyclage des matières est souvent perçu comme très positif, même si il y a souvent un pas à faire encore pour accepter l'idée de « ramasser les fruits » (dans tous les sens du terme) de la valorisation faite du compost issus de la transformation des excrétas.

La **pédoépuration** est une technique rencontrée et acquise par bon sens de certaines populations. Elle est généralisable pour les eaux grises en Guyane.

Parmi les filières Hors Guyane et Eaux grises,

Le **bassin d'évapotranspiration** n'est pas à la portée de tous les budgets mais c'est une technique qui fait appel à du recyclage de matériaux ; elle est donc très accessible et le peu d'entretien qu'elle implique est séduisant pour tous. Sa compatibilité est d'autant plus sûre si des populations brésiliennes sont présentes. D'autre part, l'auto construction accompagnée parait adaptée au dispositif et la transmissibilité du savoir-faire semble vraiment envisageable dans différents contextes.

L'**Arborloo** et la **Fossa Alterna** répondent en majorité favorablement aux contraintes sociales, notamment là où la latrine est déjà présente. La réserve est associée à la contrainte de la mobilité ou de l'alternance du dispositif.

La **TS à séparation** implique l'engagement préalable de l'usager avec manipulation et valorisation de matières fécales compostées, déshydratées ou lombricompostées. Certaines techniques permettent de s'adapter au degré d'implication de l'utilisateur avec en contrepartie, un investissement financier plus important.

la tour jardinée d'eaux grises est une technique qui est jugée adaptée mais qui présente une contrainte forte au niveau de la compatibilité pour certaines communautés Amérindiennes et Bushinengue. Son avantage relatif quant à la valorisation des eaux en culture maraîchère n'est pas garanti en Guyane.

Le **Cercle de Bananes** est un principe similaire à la pédoépuration. Il est susceptible d'être très bien accepté même s'il est perçu que les fruits obtenus n'auront pas systématiquement vocation à être consommés par tous les habitants.

- PARTIE 10 -

SYNTHESE DES PHASES I et II
RECOMMANDATIONS

PARTIE 10 - SYNTHESE DES PHASES I ET II - RECOMMANDATIONS

1. Synthèse récapitulative de l'analyse multicritères

1.1. Note moyenne, tendance globale et contraintes majeures

Les tableaux suivants permettent d'avoir une vision synthétique par système d'assainissement (règlementaire, existant et émergent, Hors Guyane et Eaux grises). Il demeure pourtant très délicat de généraliser.

Dans le premier tableau (n°6 en page 150), il apparaît nettement que la majorité des filières présélectionnées sont jugées parfaitement adaptées ou bien adaptées aux contextes spécifiques à l'étude. Seuls les dispositifs agréés à culture libre et culture fixée posent question quant à leur adaptation possible aux secteurs isolés et sites touristiques notamment pour ceux qui présentent des caractéristiques techniques communes totalement inadaptées (consommation électrique, fréquence élevée des vidanges, nombreuses pièces d'usure, remplacement tous les 10 ans du support bactérien, etc.). Même si tous les agréments n'ont pu être étudiés, et si tous ne sont pas représentés en Guyane, la tendance générale de ces dispositifs ne va pas dans le sens de la rusticité oblige en secteur isolé. En première conclusion:

Constat **- L'analyse des caractéristiques générales des micro stations agréées à culture libre et culture fixée permet de signifier que la plupart de ces dispositifs ne conviennent par pour une implantation en sites isolés. Cependant, les modèles sont nombreux et la gamme évolue chaque année. Ce constat n'est donc pas rédhibitoire pour tous les dispositifs agréés qui sont à considérer au cas par cas en site isolé.**

Ensuite, dans cette synthèse, les résultats globaux doivent être considérés avec les nuances qui caractérisent chaque dispositif pour chaque variable or celles-ci ne peuvent apparaître justement dans une synthèse. Le tableau n°7 page 150 a pour objectif de rappeler les contraintes fortes voire rédhibitoires que certains dispositifs peuvent rencontrer dans chaque grille de variables. On peut penser ainsi que les filières règlementaires « accumulent » toutes les contraintes fortes, or la lecture du tableau ne doit pas se faire en effectuant la somme des contraintes perçues mais simplement en mémorisant que des contraintes fortes peuvent se présenter pour une variable ou pour une autre, voire pour aucune, voire pour toutes ; ce qui nous amène à considérer qu'aucune filière ne doit être écartée et que chaque cas est unique et demande à être étudié spécifiquement.

Au regard de la tendance globale issue des grilles d'analyse, nous pouvons observer que les filières règlementaires à FSTE sont jugées adaptées mais si l'on tient compte des nuances, il sera difficile de trouver un contexte qui n'oppose pas au moins une contrainte très forte à leur implantation. D'une manière générale, ces filières à FSTE sont pénalisées dans plusieurs grilles par la problématique de la vidange des boues dont la gestion n'est pas ou ne peut pas être mise en place sur les secteurs isolés, et en particulier ceux liés « au Fleuve ».

Constat **- En l'état actuel de l'organisation de la gestion des boues en sites isolés, les filières règlementaires à FSTE sont qualifiées « d'adaptables » avec très fortes contraintes associées à la gestion de boues liquides.**

Si le raisonnement se porte sur une réalité bien forte du terrain en secteur isolé Guyanais, il ne nous échappera pas que les **filières règlementaires concernent, hormis pour la toilette sèche, tous les effluents domestiques, or la séparation des eaux vannes et des eaux grises est une pratique courante, aussi bien sur le fleuve que en commune de l'intérieur**.

Constat **- Les usages de l'eau les plus courants en sites isolés se caractérisent par la séparation des eaux vannes et des eaux grises. Comme vu précédemment, si les filières règlementaires à fosse restent « adaptables » pour les eaux vannes, des techniques, non règlementaires à ce jour, présentent de très bonnes dispositions pour gérer les eaux grises en sites isolés.**

1.2. Les leviers pour un assainissement adapté

Si l'on observe les tendances colorées du tableau n°6, on se rend compte que la famille « filières règlementaires » présente une tendance vert-jaune-rouge, la famille « filières existante et émergentes » une tendande vert-bleu et les familles « Hors Guyane » et « Eaux grises » une tendance bleu-vert.

En somme,

- Ce qui est réglementaire n'est, d'une manière générale, pas conçu et réfléchi pour les sites isolés de Guyane ;
- Ce qui est existant et émergent est le résultat concret et pragmatique d'une situation ou relève de l'observation du terrain et du bon sens (avec plus ou moins de réussite). Les meilleurs exemples parmi les filières existantes observées sont le filtre anaérobie et la pédoépuration ;
- Ce qui existe ailleurs dans des zones comparables au contexte Guyanais a été sélectionné pour présenter de bonnes prédispositions techniques et sociales que seuls des dispositifs pilotes pourront confirmer.

Ainsi, en vue de sélectionner des dispositifs d'assainissement adaptés à des zones spécifiques de la Guyane, il ressort les principes suivants :

Suggestions **- « Coller » à la réalité du terrain, ce qui veut dire, conforter la démarche participative pour:**

- Favoriser/consolider l'appropriation de ces techniques par les populations (transmission du savoir-faire);

- Améliorer les techniques existantes ;

- Favoriser la mobilisation des ressources humaines locales ;

- Introduire un nouveau type de dispositif

A l'instar de l'assainissement collectif, la problématique de la gestion des matières de vidange est un facteur essentiel à l'adaptation durable d'un dispositif d'ANC car une mauvaise gestion des boues peut devenir facteur de blocage et de risques sanitaires importants. Il doit être appréhendé préalablement au choix de la technique.

Il est intéressant de constater que parmi les filières existantes, émergentes ou présélectionnées parmi des filières étrangères à la Guyane, la majorité des filières d'assainissement pour toutes Eaux, Eaux vannes ou sans eau prennent en compte ce critère et répondent de façon satisfaisante à la contrainte :

- **Filtre Anaérobie** : périodicité des vidanges estimée à plusieurs dizaines d'années (voire pas du tout pour un système à eaux vannes seulement)
- **Filtre planté adapté** : autonomie et valorisation in situ au bout d'une dizaine d'années
- **Lagunage à macrophytes** : autonomie possible et valorisation des résidus in situ en continu
- **Bassin d'évapotranspiration** : liquéfaction et assimilation des minéraux par les plantes – zéro déchet à gérer
- **Arborloo/Fossa Alterna** : Autonomie et valorisation in situ des excrétas compostés
- **Toilettes sèches** (avec ou sans séparation): Autonomie et valorisation in situ en compost

La **fosse + puisard** et la **latrine** sont tenus à part sur ce registre car le premier implique une vidange de boues liquides à fréquence assez soutenue (ce qui est envisageable là où une filière de gestion de boues liquides est organisée), et le second correspond soit à une vidange compliquée à mettre en œuvre en site isolé, soit à du stockage dans le sol, ce qui n'est pas une solution acceptable en soi au regard des grilles d'analyse étudiées.

Le Schéma Départemental de gestion des déchets de l'Assainissement encourage la valorisation agricole. Autant le potentiel agricole pour valoriser les boues d'assainissement collectif (ou des MV collectées et conditionnées) est jugé insuffisant en sites isolés, autant en ANC, la valorisation à la parcelle est à promouvoir là où son acceptabilité sociale est perçue positive.

Suggestions **- Identifier la faisabilité d'une filière d'assainissement dans son ensemble (depuis le maillon de recueil jusqu'au maillon final valorisation - élimination –stockage) en gardant pour mémoire que les possibilités techniques existent en sites isolés et qu'elles sont à confirmer au cas par cas par la dimension sociale d'une démarche participative.**

Tableau n°6. Synthèse de l'analyse multicritères : couleur moyenne et tendance globale

	Filières règlementaires rencontrées								Filières existantes et émergentes						Filières Hors Guyane et Eaux grises				
Note associée Et tendance	FSTE + tranchées lit épand.	FSTE +filtre vertical	FSTE + filtre horiz.	FSTE + tertre	Culture Libre agréée	Culture fixée agréée	Massif filtrant agréé	TS à compost	Fosse + puisard	Filtre Anaérobie	Latrine	Filtre planté adapté	Lagunage macrophytes	Pédo épuration	Bassin Evapo-transpir.	Arborloo / Fossa Alterna	TS à séparation à la source	Tour jardinée Eaux grises	Cercle de bananes
Grille de variables contextuelle et contraintes physiques du site																			
Grille d'analyse technique																			
Grille d'analyse environnementale et sanitaire																			
Grille d'analyse de l'acceptabilité sociale																			
NOTE MOYENNE et TENDANCE GLOBALE																			

	Filières règlementaires rencontrées								Filières existantes et émergentes						Filières Hors Guyane et Eaux grises				
Contrainte(s) majeure(s) perçue(s) voire rédhibitoire(s) selon le contexte	FSTE + tranchées lit épand.	FSTE +filtre vertical	FSTE + filtre horiz.	FSTE + tertre	Culture Libre agréée	Culture fixée agréée	Massif filtrant agréé	TS à compost	Fosse + puisard	Filtre Anaérobie	Latrine	Filtre planté adapté	Lagunage macrophytes	Pédo épuration	Bassin Evapo-transpir.	Arborloo / Fossa Alterna	TS à séparation à la source	Tour jardinée Eaux grises	Cercle de bananes
Grille de variables contextuelle et contraintes physiques du site																			
Grille d'analyse technique																			
Grille d'analyse environnementale et sanitaire																			
Grille d'analyse de l'acceptabilité sociale																			

2. Suggestions en sites isolés

Ce chapitre n'a pas la prétention de dire quels sont les dispositifs d'assainissement à adapter ou à écarter en site isolé de Guyane. Cela a déjà été évoqué : à ce stade initial de la mise en place d'un processus participatif sur la question de l'assainissement, des leviers et des freins ont été perçus dans le cadre de la phase I de l'étude et des recommandations ont été formulées. La nécessité d'approfondir cette démarche et de poursuivre par les étapes qui mènent à une appropriation et une concrétisation de projet est manifeste. La synthèse de cette phase II intègre à la fois les résultats de la démarche participative développée sur 19 sites différents et les résultats des grilles multicritères précédemment présentés.

Les conclusions sont formulées pour chaque communauté enquêtée sur les différents sites visités durant l'étude, avec les réserves qui leur sont associées du fait d'une situation d'amorce de processus participatif. Les recommandations proposées n'écartent pas d'autres possibilités ; elles sont établies seulement avec les connaissances en notre possession à ce moment du processus de sensibilisation à l'assainissement. Il n'y a pas de classement hiérarchique des dispositifs recommandés.

2.1. Communautés BUSHINENGUE

- Le **filtre Anaérobie** pour eaux vannes est une filière adoptée par les N'djuka pour les ménages qui ont des revenus au dessus de la moyenne (signes distinctifs : maison en dur, emploi, RSA...). Si ce dispositif fait partie du paysage culturel (Surinamien), l'interface du WC à eau est synonyme d'ascension sociale, et non le traitement en soi. Ce dispositif n'est pas à la portée économique de tous les foyers.

Leviers : Savoir-faire réel. Installateurs locaux. Transmissibilité possible. Matériaux locaux. Contraintes d'entretien adaptées aux petits revenus.

Freins : coût élevé. Incertitude sur la fréquence de vidange en fonction de l'usage (> 20 ans en théorie). Performances épuratoires à valider. Phobie des odeurs (gaz anaérobie)

Suggestions **: Améliorer les performances épuratoires du système et l'abattement des germes pathogènes (avec un étage de traitement secondaire). Privilégier un accès possible de la partie décanteur (ne pas seller) pour contrôle et une bonne ventilation double. Dispositif envisageable à Grand Citon et Anakonde (Commune de Grand Santi), et sur les écarts Nord d'Apatou (Paramaka et N'djuka)**

- La **Pédoépuration** et **Cercle de Bananes** pour eaux grises. Le principe a été observé sur le site de Grand Citon/Anakonde et il est reproductible avec un accompagnement possible pour améliorer la technique et sa transmissibilité. Principe adaptable aussi bien pour la maison individuelle que pour une Borne Fontaine

Leviers : Notion du recyclage et de l'eau usée comme ressource d'engrais possible. Technique déjà appliquée sur site par bon sens. Coût faible. Très bonne intégration paysagère. Bonne réponse au syndrome NIMBY avec des moyens modestes. Conscience du risque sanitaire que représente les Eaux grises.

Freins : Capacité contributive limitée sur certains sites. Résidus de l'assainissement perçu comme un déchet pas comme une ressource sur certains sites (Kassabaïni)

Suggestions **: Usage des plantes locales. Dispositif envisageable à Grand Citon, Anakonde, Bourg de Grand Santi, Kassabaïni (commune de Grand Santi) et écarts Nord d'Apatou.**

- La **Latrine VIP** pour les excréta. La technique de la latrine est couramment utilisée sur toute la zone du Maroni mais présente en général de nombreux aléas du point de vue du confort, de la sécurité sanitaire et de la protection de l'environnement. Nécessité d'améliorer le dispositif selon le modèle VIP.

Leviers : Culturellement compatible mais dispositif au bas de l'échelle sociale. Désir d'évoluer. Phobie des odeurs. Idéal pour les faibles budgets car si le désir est fort d'avoir les toilettes à eau dans la maison, le budget ne le permet pas toujours (Paramaka d'Apatou). Compétences locales possibles (Maïman).

Freins : Pas de recyclage de la matière qui reste dans un trou (et le stockage dans le sol est adopté culturellement). Compromis sanitaire/environnemental de la part des autorités sanitaires ?

Suggestions **: Dispositif envisageable selon modèle VIP à Grand Citon, Anakonde, Ecarts Nord d'Apatou**

- **L'Arborloo** pour les excréta. La notion de recyclage de la matière organique est perçue sur certains sites ce qui lui est favorable. Dispositif assimilable au quotidien avec la latrine mais plus confortable (pas d'odeurs si bien utilisé). A grand Citon, une ancienne latrine « plantée » d'un arbre à fruits a été observé au milieu d'un groupement d'habitations

Leviers : Désir d'évoluer. Latrine mal perçue sur les sites où il y a une forte sensibilité aux odeurs et surtout une proximité entre les habitats. Perception du déchet comme un engrais. Peu coûteux.

Freins : Déplacement de la structure chaque année. Sensibilisation indispensable à l'usage de la matière sèche

Suggestions **: Dispositif envisageable à Grand Citon, Kassabaïni (Communes de Grand Santi)**

- **Le filtre planté de phragmites adapté** pour les Toutes Eaux et les eaux grises. Il répond à un intérêt pour le recyclage et à la contrainte financière et technique de l'entretien d'une fosse par exemple. Intérêt perçu dans les zones d'habitat évolué (maisons en dur, toilettes à eau à l'intérieur)

Leviers : Pas d'odeurs. Bonne intégration paysagère. Bonnes performances épuratoires. Risque sanitaire maîtrisé. Appréciation des tâches comparables au jardinage

Freins : Principe totalement nouveau. Craintes de la vue du déchet. Matériaux filtrants disponibles à proximité. Savoir-faire indéniable

Suggestions **: Auto-construction possible mais accompagnée. Dispositif envisageable au bourg de Grand Santi et sur l'ensemble du Fleuve Maroni. Adapté également pour tout bâtiment public type école, maison de services, bâtiment géré par la commune, et pour de l'assainissement regroupé de plusieurs logements**

2.2. Communautés AMERINDIENNES

- La **Latrine VIP** pour les excréta. La technique de la latrine rudimentaire, voire surélevée est couramment utilisée sur la zone de 3 Palétuviers. Nécessité d'améliorer le dispositif selon le modèle VIP. Nécessité d'améliorer les conditions sanitaires en période de nappe haute et le confort en général.

Leviers : Système de latrine perçu au bas de l'échelle sociale. Forte participation collective de la population. Privilégier l'auto construction.

Freins : Perception de l'assainissement négative à 3 Palétuviers. Minimum de contraintes d'entretien à prévoir y compris utiliser le seau d'eau pour chasser les excréta ou de la sciure

Suggestions **: Dispositif envisageable à 3 Palétuviers (commune de St Georges de l'Oyapock) auprès des Amérindiens Palikur, où le tuyau de ventilation vient améliorer leur système d'assainissement actuel**

- **Le bassin d'évapotranspiration** pour les eaux vannes. Technique hors Guyane pouvant être adaptée pour des toilettes à eau (adduction ou au seau).

Leviers : Intérêt pour le recyclage des déchets en ressource. Bonne intégration paysagère. Pas de visuel du fil de l'eau. Technique Brésilienne connue sur le bassin de l'Oyapock. Population réfractaire aux contraintes d'entretien.

Freins : Savoir-faire indéniable.

Suggestions **: Dispositif envisageable à 3 Palétuviers (commune de St Georges de l'Oyapock) auprès des Amérindiens Palikur.**

- **Le lagunage à macrophytes** pour toutes eaux. Dispositif envisageable là où le circuit de l'eau est perçu comme épurateur, à l'instar du fleuve.

Leviers : Pas d'odeurs. Bonne intégration paysagère. Appréciation des tâches comparables au jardinage (Wayana). Bonnes performances épuratoires.

Freins : Principe totalement nouveau. Contraintes d'entretien très assidues. Risque lié au moustique si défaut d'entretien. Prévoir des douchettes pour les WC intérieurs et siphons de sol.

Suggestions **: Dispositif envisagé à Taluen pour la maison des services (Mairie de Maripasoula, PAG) – Suivi indispensable de cette première réalisation en pays Wayana avant d'envisager tout autre dispositif de ce type pour cette communauté**

- **Toilettes sèches – Arborloo – Fossa Alterna** pour les excréta, avec minimum d'entretien (à compostage continu). Dispositif pouvant répondre aux contraintes de l'éloignement et des risques nocturnes du fleuve (chute, serpents…)

Leviers : Population Wayana non fécophobe à Kayode. Volonté d'améliorer le confort

Freins : Grande variabilité de perception des toilettes sèches d'une personne à l'autre. Minimum d'entretien à prévoir

Suggestions **: Question préalable du préposé à l'entretien indispensable. Dispositif envisageable à Kayode et Antecum Pata (Commune de Maripasoula), notamment pour un lieu d'aisance public avant tout utile pour les invités, gens de passage**

2.3. Autres sites isolés en communes de l'intérieur

Des écarts de village isolés existent aussi en commune de l'intérieur ou du littoral (Saül, St Elie, Roura, Ouanary, Awala-Yalimapo) et peuvent susciter un intérêt à étudier des solutions techniques alternatives aux filières règlementaires toujours dépendantes d'une filière de gestion des boues liquides. Parmi les filières suivantes :

Suggestions : **parmi le lit planté de phragmites adapté, le bassin d'évapotranspiration, le lagunage à macrophytes, la pédoépuration, les toilettes sèches (y compris l'Arborloo et la Fossa Alterna), la solution la plus adaptée peut-être trouvée en réponse aux critères présentés antérieurement**.

A Saül, les filières d'ANC sont inspirées des filières règlementaires mais optimisées en fonction des équipements transportables à moindre coût et des matériaux disponibles sur place, d'où l'apparition fréquente de la **fosse (à eaux vannes) + puisard**. Ce système étant prohibé par la loi française, il peut difficilement être promu dans ce rapport.

Partout où la filière fosse + puisard est adoptée (sûr à Saül, mais pas de certitudes à Ouanary et St Elie), le dispositif peut évoluer en système comportant un traitement secondaire plus fiable au niveau des performances épuratoires **en couplant le puisard au principe de la pédoépuration**.

De même, le filtre anaérobie observé à Grand Santi peut difficilement être promu en l'état car ce dispositif qui a le mérite d'exister peut être assimilé à un traitement primaire. Il est nécessaire d'en savoir plus sur les performances sur site d'un tel dispositif et de proposer le cas échéant d'une déficience d'abattement de pollution des améliorations (étage de traitement secondaire, ventilation du filtre…).

3. Suggestions pour les sites touristiques

Les sites touristiques privés enquêtés font ressortir à l'unanimité leur intérêt pour les techniques d'assainissement qui requièrent le moins possible d'énergie et de temps à passer pour l'entretien. Les opérateurs les plus portés sur leur image Ecotourisme, porteurs de projet ou désirant évoluer, s'intéressent fortement aux techniques émergentes telles que les lits plantés de roseaux adaptés et les toilettes sèches. En général, les toilettes chimiques ont été parfois testées et supprimées au bout d'un temps rapide pour des raisons de contraintes d'entretien très fortes. Les toilettes sèches ont une mauvaise image pour la même raison mais seules les TS à cuve amovible sont réellement connues à défaut d'autres moins contraignantes. Il est à noter que les sites, dont la capacité d'accueil est susceptible de dépasser une charge journalière de 1,2 k DBO5/j (soit l'équivalent de 20 habitants), pourront bénéficier des mêmes possibilités techniques, sachant qu'en général les dispositifs d'assainissement > 20 Eqh s'inspirent des techniques d'ANC.

D'autre part, les sites touristiques présentent les mêmes contraintes concernant la vidange de la fosse. D'une manière générale, **les filières règlementaires standard ne sont pas les plus appropriées en site touristique isolé.**

Les suggestions de dispositifs d'ANC sont les suivantes :

- **Favoriser la séparation des eaux grises et des eaux vannes** (Eaux de douches et éviers, Eaux de cuisine, Eaux vannes à part) ;

- **La pédoépuration et le Cercle de bananes sont conseillés** : directe pour les eaux grises et en aval d'un dégraisseur pour les eaux de cuisine ; l'épandage classique des eaux grises (après dégraisseur) demeure adapté mais pas pour tous les opérateurs avides d'espace aménageable sur leur site ;

- Privilégier en fonction de la disponibilité des matériaux localement :
  - **Le lit planté de phragmites** pour les eaux vannes
  - Les **toilettes sèches à séparation des urines ou à compostage continu**

- Pour les sites touristiques, de type carbet de passage, **l'Arborloo** ou la **Fossa Alterna** est une excellente solution lorsque la configuration physique du site le permet (site hors zone inondable, nappe basse) ;

- La technique du **bassin d'évapotranspiration** pour les eaux vannes mérite d'être réalisée et étudiée sur site touristique puisqu'elle ne suscite (en théorie) aucune gestion de boues et peu d'entretien ;

- Le **lagunage à macrophytes** peut être proposé mais la configuration toutes eaux n'est pas toujours possible sur les camps. Ce dispositif présente de bonnes dispositions pour être accepté grâce à son intégration paysagère (bassins, plantes) mais des opérateurs touristiques, bien avertis sur la question de l'assiduité de l'entretien, risquent être réfractaires ;

- Lorsque des efforts financiers plus importants peuvent être faits, **une large gamme de Toilettes sèches notamment à séparation**, avec un entretien peu chronophage, peuvent être proposées, notamment sur des sites touristiques communaux isolés.

4. Suggestions pour les secteurs périurbains :

Commune de St Laurent du Maroni – Village Balaté

La FSTE + traitement secondaire n'est à priori pas incompatible sur ce village périurbain puisque la collecte des MV est possible mais il existe un important problème de disponibilité foncière sur ce village et le dispositif n'est pas accessible économiquement par tous. La filière est tolérée mais pas appropriée et pas comprise non plus. Des dysfonctionnements olfactifs sont perçus et des débordements observés. Les problèmes sanitaires de surface sont accentués par les dysfonctionnements des latrines proches de puits installés par défaut de communication entre riverains ou de conscience des risques. L'intérêt pour l'assainissement est perçu comme fort dans l'ensemble. Il y a de la curiosité pour les dispositifs de la part des habitants ce qui représente un levier fort pour tester des assainissements alternatifs à la fosse et à la latrine. Les dispositifs envisageables sont les suivants :

- L'assainissement collectif ou de façon plus adaptée, **les réseaux condominiaux (Brésil – Amérique du Sud)** pour toutes eaux. Les réseaux de type condominial permettent d'étendre le réseau d'évacuation des eaux usées d'une ville à des zones péri-urbaines défavorisées, où l'habitation est souvent concentrée, disparate et plutôt rudimentaire, à moindre coût grâce à une mise en œuvre plus simple et à la participation de la population à la réalisation des travaux.. Ils reposent sur une organisation communautaire de l'habitat à l'échelle d'un groupement d'habitations reposant sur une appropriation et une gestion commune d'installations, **le condominium** *(WikiWater, http://www.wikiwater.fr/-collecter-les-effluents-.html, technique A16).*

  Leviers : En demande d'un réseau collectif mais en attente d'une intervention de la collectivité. Divergences au sein du village. Ouverture à l'accompagnement extérieur. Dynamique associative forte d'un côté du village.

  Freins : Clivage au sein du village

Suggestions **: Le système condominal car il a pour but de réduire le coût de connexion individuelle au réseau grâce à deux procédés :**
- impliquer la population dans les travaux de raccordements
- construire un "sous-réseau" aux caractéristiques techniques simplifiées (réduction du diamètre de tuyau et enfouissement moindre).

Il est rappelé que ce système n'a qu'une fonction : celle d'évacuer les eaux usées. **Le système doit lui-même être associé à un dispositif de traitement dit regroupé** dont les possibilités techniques dépassent les solution présentées dans ce rapport. Une gestion publique (communale) serait idéale pour la gestion du dispositif de traitement. Par contre, le réseau condominal a du succès si la phase d'appropriation du système est réussie. **L'implantation d'un tel système s'accompagne d'une démarche participative**.

Une présentation du réseau condominal est faite en *Annexe n°5*.

- **Toilettes sèches** pour les excréta, avec minimum d'entretien (à compostage continu). Dispositif pouvant répondre aux contraintes physiques du sol (nappe haute, voire inondabilité).

Leviers : Travail possible à l'échelle du noyau familial. Curiosité. Demande exprimée pour des alternatives de toilettes. Procédé économique

Freins : Minimum d'entretien.

Suggestions **: Question préalable du personnel préposé à l'entretien indispensable des toilettes. Dispositif envisageable pour le noyau familial mais aussi pour un lieu d'aisance public avant tout utile pour les invités, gens de passage**

Commune de St Laurent du Maroni – Secteur des Sables blancs

Sur ce secteur, la problématique de l'habitat est globale, et l'assainissement n'est pas perçu comme une priorité par les habitants sondés en Phase I. Le syndrome NIMBY est très présent. Les habitudes de gestion du quotidien sont privatives ; les initiatives d'infrastructures communautaires paraissent vaines.

Si à moyen terme, le **réseau condominal** semble être bien approprié pour une refonte de l'aménagement urbain de ce secteur (ie procédure RHI), à ce jour, le contexte d'habitat ne permet pas de disposer de dispositif avec accès à l'eau. Les techniques suivantes proposées sont donc les suivantes :

- **Toilettes sèches dont la Fossa Alterna** pour les excréta. Tout type de dispositif de TS économique peut être proposé aux familles dont l'intérêt s'est porté attentivement sur ce type de toilette.

Leviers : Ouverture d'esprit vis-à-vis de nouveaux systèmes. Compréhension du principe et de l'avantage relatif.

Freins : Procédé économique.

Suggestions **: Quelque soit la technique, l'aménagement en espace privé et familial semble plus adapté qu'une structure communautaire .**

Dans le cadre d'une sensibilisation aux risques sanitaires, le traitement des eaux grises (même s'il y a absence d'adduction et de BF) peut être appréhendé par le principe de pédoépuration à surface réduite.

Si un habitat plus élaboré est concerné (en dur, avec au moins toilette à eau au seau) dans un périmètre moins sensible (distance de puits), le filtre anaérobie et le bassin d'évapotranspiration pourront être évalués.

Secteur de Ile de Cayenne (Piste Tarzan et Matinas

Rappel des conclusions de la Phase I :

Les problématiques en zones péri-urbaines sont nombreuses et complexes (insécurité, drogues, accès aux services de base, précarité économique, ghettoïsation de ses habitants de par l'image négative que représente leur quartier etc.) : l'assainissement n'est pas vu comme une priorité

En zone urbaine dense, les problématiques liées à l'eau et l'assainissement ne sont pas « faciles » à voir, notamment au regard de la mixité des situations. Bien cerner ces problématiques nécessite *de facto* plus de temps et d'investigations sur le terrain.

Précarité foncière qui freine les habitants de ces quartiers pour s'investir dans l'amélioration de leur habitat et de leur cadre de vie

En somme, nous ne proposons pas de solutions techniques d'ANC à ce stade des investigations sociales. Probablement que les possibilités sont multiples et autant diversifiées que les cultures et les niveaux d'équipement le sont dans ces secteurs. Si le **réseau condominal** peut apporter à long terme des avantages au réseau traditionnel dans le cadre d'une structuration du quartier (ie RHI), la défécation à l'air libre y est aujourd'hui une pratique observée ce qui motive toute **démarche de sensibilisation sanitaire** dans un premier temps.

Suggestions : En réponse à la défaillance de possibilités de maillon de recueil individuel pour certaines zones périurbaines, l'exemple peut être pris des collectivités qui ont aménagé **des toilettes publiques sans eau,** permettant une installation indépendante de l'accès aux réseaux. De nombreux modèles sont commercialisés et il serait intéressant **d'adapter un modèle Guyanais**, résistant aux pressions diverses extérieures (climatiques, vandalisme, vol…). La collectivité aurait la gestion (surveillance, entretien) de ces structures. Quelques modèles sont présentés en Annexe n°6.

- ANNEXES -

ANNEXE 1. L'ASSAINISSEMENT ECOLOGIQUE ET DURABLE.....159
ANNEXE 2. NORMES DE REFERENCE RELATIVES AUX TRAVAUX ANC TYPE DTU 64.1.....162
ANNEXE 3. NORMES DE REFERENCE RELATIVES AUX MATERIAUX UTILISES EN ANC.....163
ANNEXE 4. LE TIPPY-TAP 165
ANNEXE 5. LE RESEAU CONDOMINIAL 166
ANNEXE 6. MODELES DE TOILETTES SECHES PUBLIQUES 170

Annexe 1. L'assainissement écologique et durable

Le processus de démarche participative mis en place à partir de la phase 1 de l'étude (volet social) est au cœur de la volonté d'adapter des dispositifs d'assainissement pérennes puisque les variables sociales ne peuvent être dissociées des variables techniques et environnementales. L'appréhension de cet ensemble est de bon augure pour satisfaire les besoins des populations concernées (santé, sécurité) de façon durable (au-delà d'une génération) et la plus respectueuse possible de toutes les composantes environnementales et économiques. Il n'existe donc pas de solution d'assainissement durable clé en main. C'est pour cela également que l'assainissement durable doit être considéré comme une direction à prendre et non un stade à atteindre. C'est un peu le leitmotiv de cette étude.

Définition de l'assainissement durable

L'Alliance pour l'assainissement durable (SuSanA) est un réseau informel d'organisations partenaires qui partagent une vision commune de l'assainissement durable. SuSanA a été créée en début d'année 2007 et se positionne comme une plateforme de coordination et de travail, une caisse de résonance, un « catalyseur » entre les membres et les organisations partenaires et contribue au dialogue politique sur l'assainissement durable.

Le principal objectif d'un système d'assainissement est de protéger et de promouvoir la santé humaine en favorisant les conditions pour créer un environnement sain et pour interrompre le cycle des maladies. Pour qu'un système d'assainissement soit durable, il doit être non seulement économiquement viable, socialement acceptable, techniquement et institutionnellement approprié, mais il doit aussi protéger l'environnement et les ressources naturelles.

En améliorant un système existant ou en concevant un nouveau système, le critère de durabilité devrait prendre en compte les aspects suivants:

1. **Santé et Hygiène**: cet aspect inclut le risque d'exposition aux germes pathogènes et aux substances toxiques qui pourraient affecter la santé publique à tous les points du système d'assainissement, des toilettes aux points de réutilisation ou de décharge en passant par le système de collecte et de traitement ainsi que les populations se trouvant en aval. Il couvre aussi des aspects tel que l'hygiène, la nutrition et l'amélioration du cadre de vie par la mise en oeuvre d'un certain système d'assainissement, ainsi que leurs effets en aval.
2. **Environnement et ressources naturelles**: cet aspect traite des ressources nécessaires (naturelles, énergie, eau, etc.) pour la construction, la mise en oeuvre et la maintenance du système d'assainissement, ainsi que des impacts potentiels sur l'environnement résultant de son utilisation. Cela comprend aussi le niveau de recyclage et de revalorisation pratiqués et leurs effets respectifs (par ex. réutilisation des eaux usées, retour des nutriments et de la matière organique à l'agriculture), ainsi que la protection d'autres ressources non renouvelables, à travers la production d'énergies renouvelables tel que le biogaz.
3. **Technologie et mise en oeuvre**: il comprend la fonctionnalité et la facilité avec laquelle le système entier incluant la collecte, le transport, le traitement et la réutilisation et/ou décharge finale peut être construit, mise en oeuvre et contrôlé par la communauté locale ou les équipes de techniciens locaux. De plus, la robustesse du système, sa vulnérabilité aux coupures de courant, d'eau, aux inondations, etc. ainsi que la flexibilité, l'adaptabilité des éléments mécaniques de

l'infrastructure existante et le développement démographique et socio-économique sont des aspects importants à évaluer.

4. **Problèmes économiques et financiers:** cette partie traite de la capacité des foyers et des communautés à payer pour l'assainissement, incluant la construction, la mise en oeuvre, la maintenance et les réinvestissements nécessaires au bon fonctionnement du système. Au-delà de l'évaluation de ces coûts directs, les bénéfices engendrés (des produits recyclés par exemple tel que les fertilisants, les eaux usées et l'énergie) ainsi que les coûts externes doivent être pris en compte. Par exemple les coûts externes seront la pollution et les dangers sanitaires alors que les bénéfices seront l'augmentation de la productivité agricole et son économie subsistante, la création de l'emploi, l'amélioration de la santé et la diminution des risques environnementaux.
5. **Aspects socioculturels et institutionnels:** Le critère dans cette catégorie évalue l'acceptation socioculturelle et la pertinence du système, sa commodité, la façon dont il est perçu, les problèmes de genre et l'impact sur la dignité humaine, sa contribution à la sécurité alimentaire, son adéquation avec la législation en vigueur et la stabilité et l'efficacité des institutions à le mettre en place et à le maintenir en fonctionnement.

En considérant le large éventail des critères de durabilité, il est important d'observer des principes de base lors de la planification et de la mise en oeuvre d'un système d'assainissement. Ces principes ont déjà été développés, il y a des années, par un groupe d'experts et ont été appliqués par les membres du Conseil de Concertation pour l'Approvisionnement en Eau et l'Assainissement (WSSCC à Genève) sous le nom de "**Principes de Bellagio** pour l'Assainissement Durable" au cours de son 5ème Forum en novembre 2000:

1. **La dignité humaine, la qualité de vie et la sécurité environnementale** au niveau des ménages doivent être au centre de la nouvelle approche, qui doit répondre aux besoins et aux demandes, et en rendre compte aux niveaux local et national.
2. En accord avec **les principes de bonne gouvernance**, toutes les parties prenantes doivent être engagées dans la prise de décision, notamment les utilisateurs et les fournisseurs de services.
3. **Les déchets doivent être considérés comme des ressources**, et leur gestion doit être holistique et faire partie intégrante des processus intégrés de gestion des ressources en eau, des flux de nutriments et de déchets.
4. La zone dans laquelle les problèmes d'assainissement environnemental doivent être **résolus doit être très peu étendue** (ménage, communauté, ville, région, bassin versant, agglomération) et les déchets aussi peu dilués que possible.

Concepts de l'assainissement écologique (RAE)

Source : Réseau de l'assainissement Ecologique & Anne Delmaire TDM

Les concepts de l'assainissement écologique sont indissociables de l'assainissement durable, mais qui s'inscrivent dans une logique de recyclage de la biomasse et des éléments nutritifs ainsi que du respect du cycle des matières.

- Réduire la pollution en amont
- Réduire le risque sanitaire et environnemental
- Être accessible à tous, culturellement, socialement, techniquement et économiquement

- Responsabiliser l'individu

Sont les grands fondements de l'assainissement écologique. En pratique, cela se concrétise le plus souvent par :

- Considérer les matières de façon différenciée
- Traiter et valoriser les résidus
- Utiliser des techniques ayant un bilan énergétique faible
- Avoir une démarche locale

Ainsi, les excréments, mais aussi les résidus de cuisine et de jardin participent au recyclage de la biomasse sans transport. Couplé au cycle de l'eau (captation d'eau de pluie, réutilisation des eaux savonneuses traitées), la valorisation de la biomasse dans l'agriculture permet de parfaire le concept global : **considérer les « déchets » comme des ressources**.

Ces concepts de l'assainissement écologique et durable rejoignent cette recherche sur l'assainissement adapté en Guyane dans les secteurs isolés et péri-urbains. Ils devront être gardés pour mémoire à chacune des évaluations faites dans le cadre de cette étude et plus loin encore, notamment dans la poursuite du processus participatif en Guyane.

Annexe 2. Normes de référence relatives aux travaux ANC type DTU 64.1

XP DTU 64.1 P1-2, Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) — Maisons d'habitation individuelle jusqu'à 10 pièces principales — Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux.

NF C 15-100, Installations électriques à basse tension. Comprend NF C 15-100 de 1981 + projet définitif de mars 1990.

NF P 40-201, DTU 60.1 — Travaux de bâtiment — Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation — Cahier des charges — DTU 60.2 — Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes — Cahier des clauses techniques (référence commerciale des DTU 60.1 et DTU 60.2).

NF P 40-202, DTU 60.11 — Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

NF P 41-213, DTU 60.33 — Travaux de bâtiment — Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié — Évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes— Cahier des charges.

NF P 98-331, Chaussée et dépendances — Tranchées : ouverture, remblayage, réfection.

NF P 98-332, Chaussée et dépendances — Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.

NF EN 1085, Traitement des eaux usées — Vocabulaire (indice de classement : P 16-600).

NF EN 60529, Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP) (indice de classement : C 20-010).

Annexe 3. Normes de référence relatives aux matériaux utilisés en ANC

NF P 16-345-2, Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé — Partie 2 : Complément à NF EN 191.

NF P 16-346-2, Regards de visite et boîtes de branchement ou d'inspection en béton non armé, béton fibré acier et béton armé — Partie 2 : Complément à NF EN 1917.

NF P 94-056, Sols : Reconnaissance et essais — Analyse granulométrique — Méthode par tamisage à sec après lavage.

NF EN 295-1, Tuyaux et accessoires en grès et assemblages de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement — Partie 1 : Exigences (indice de classement : P 16-321-1).

NF EN 295-2, Tuyaux et accessoires en grès et assemblages de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement — Partie 2 : Contrôle de la qualité et échantillonnage (indice de classement : P 16-321-2).

NF EN 295-3, Tuyaux et accessoires en grès et assemblages de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement — Partie 3 : Méthode d'essai (indice de classement : P 16-321-3).

NF EN 476, Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre (indice de classement : P 16-100).

NF EN 588-1, Tuyaux en fibres-ciment pour réseaux d'assainissement et branchements — Partie 1 : Tuyaux, joints et accessoires à écoulement libre (indice de classement : P 16-304).

NF EN 588-2, Tuyaux en fibres-ciment pour branchements et collecteurs — Partie 2 : Regards de visite et chambres d'inspection (indice de classement : P 16-304-2).

NF EN 877, Tuyaux et raccords en fonte, leurs assemblages et accessoires destinés à l'évacuation des eaux des bâtiments — Prescriptions, méthodes d'essais et assurance qualité (indice de classement : A 48-720).

NF EN 933-1, Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats — Partie 1 : Détermination de la granularité — Analyse granulométrique par tamisage (indice de classement : P 18-622-1).

NF EN 933-2, Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats — Partie 2 : Détermination de la granularité — Tamis de contrôle, dimensions nominales des ouvertures (indice de classement : P 18-622-2).

NF EN 1329-1, Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments — Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) — Partie 1 : Spécifications pour tubes, raccords et le système (indice de classement : T 54-017-1).

XP ENV 1329-2, Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments — Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) — Partie 2 : Guide pour l'évaluation de la conformité (indice de classement : T 54-017-2).

NF EN 1401-1, Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression — Poly(chlorure de vinyle) non plastifie (PVC-U) — Partie 1 : Spécifications pour tubes, raccords et le système (indice de classement : P 16-352-1).

NF EN 1453-1, Systèmes de canalisations en plastique avec des tubes à paroi structurée pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur des bâtiments — Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) — Partie 1 : Spécifications pour tubes et le système (indice de classement : T 54-915-1).

NF EN 1825-1, Séparateurs à graisses — Partie 1 : Principes pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité (indice de classement : P 16-500-1).

NF EN 1916, Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé (indice de classement : P 16-345-1).

NF EN 1917, Regards de visite et boîtes de branchement ou d'inspection en béton non armé, béton fibré acier et béton armé (indice de classement : P 16-346-1).

NF EN 12050-1, Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains — Principes de construction et d'essai — Partie 1 : Stations de relevage pour effluents contenant des matières fécales (indice de classement : P 16-260-1).

NF EN 12050-2, Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains — Principes de construction et d'essai — Partie 2 : Stations de relevage pour effluents exempts de matières fécales (indice de classement : P 16-260-2).

NF EN 12566-1, Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE — Partie 1 : Fosses septiques préfabriquées (indice de classement : P 16-800-1).

NF EN 12566-3, Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE — Partie 3 : Stations d'épuration d'eaux usées domestiques prêtes à l'emploi et/ou assemblées sur site (indice de classement : P 16-800-3).

NF EN 13252, Géotextiles et produits apparentés — Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage (indice de classement : G 38-184).

NF EN 13598-1, Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression — Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U), polypropylène (PP) et polyéthylène (PE) — Partie 1 : Spécifications pour raccords auxiliaires y compris les boîtes de branchement (indice de classement : P 16-363-1).

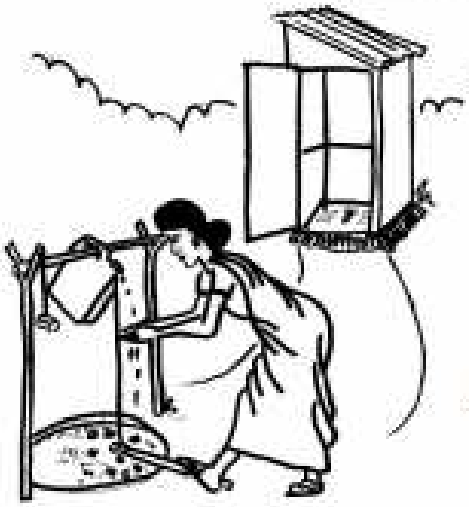
NF EN ISO 10319, Géotextiles — Essai de traction des bandes larges (indice de classement : G 38-129).

NF EN ISO 11058, Géotextiles et produits apparentés — Détermination des caractéristiques de perméabilité à l'eau normalement au plan, sans contrainte mécanique (indice de classement : G 38-140).

NF EN ISO 12956, Géotextiles et produits apparentés — Détermination de l'ouverture de filtration caractéristique (indice de classement : G 38-141).

Annexe 4. Le Tippy-Tap

Le Tippy Tap



- Chaque année 3,5 millions d'enfants dans le monde meurent de la diarrhée et d'infections respiratoires aigües. 1,2 millions de ces enfants pourraient être sauvés par le lavage des mains au savon.
- Le Tippy Tap est un moyen simple de promouvoir le lavage des mains.

- Mains Libres – vous ne touchez pas le bidon, réduit les chances de contamination de votre réserve d'eau
- Economise de l'eau – utilise seulement 40 mL d'eau
- Facile – peut être fabriqué par des enfants
- Economique – utilise des matériaux locaux, ne coûte presque rien
- Adaptable – la structure peut être en bois, en bamboo ou même directement un arbre
- Pratique – bien plus facile à utiliser qu'un seau
- Sans perte – l'eau utilisée avec le Tippy Tap s'écoule dans le sol pour nourrir les plantes et les arbres, ou recharger les eaux souterraines
- Utile – à placer à côté des latrines, de la cuisine et dans les écoles
- Lavez-vous les mains après chaque passage aux toilettes, avant de manger et avant de cuisiner

Souvenez-vous, le lavage des mains au savon peut sauver des vies !

tippytap.org

Annexe 5. Le réseau condominial

Source : http://www.wikiwater.fr/a16-la-technique-d-assainissement.html

La technique d'assainissement en condominium dans les quartiers pauvres et les bidonvilles

1) Qui a développé ou recommandé cette technique ?

Ce concept a été développé dans les années 80 au Brésil dans l'Etat de Rio Grande do Norte par José Carlos Melo pour les communautés à faible revenu. Il est maintenant utilisé pour de nombreux réseaux urbains ,essentiellement en Amérique Latine, mais il a été aussi adopté en 1985 pour Orangi, le plus grand bidonville de Karachi (Pakistan) , dans la banlieue de Rabat (Maroc) et dans de nombreuses autres zones péri-urbaines des pays en développement.

2) Pourquoi ?

Les réseaux de type condominial permettent d'étendre le réseau d'évacuation des eaux usées d'une ville à des zones péri-urbaines défavorisées, où l'habitation est souvent concentrée, disparate et plutôt rudimentaire, à moindre coût grâce à une mise en œuvre plus simple et à la participation de la population à la réalisation des travaux..
Ils reposent sur une organisation communautaire de l'habitat à l'échelle d'un groupement d'habitations reposant sur une appropriation et une gestion commune d'installations, **le condominium**.

3) Qui est concerné ?

Les zones concernées sont avant tout les périphéries des grandes villes où l'habitat est concentré et où l'on cherche à combiner le peu de place disponible et l' économie de mise en œuvre.

4) De quoi s'agit-il ?

L'assainissement en condominium est une nouvelle façon de concevoir l' extension des réseaux d' assainissement pour en permettre la réalisation dans des quartiers pauvres éloignés d'infrastructures publiques. C'est un système semi-collectif en ce sens qu'un groupe d'habitations partage le coût de l'installation et de sa maintenance comme un bien en mode de copropriété.

5) En quoi consiste ce procédé ? Comment est-il mis en oeuvre ?

Cette technique repose en grande partie sur la technique de conception des réseaux d'égouts classiques. Cependant, le fait de faire passer les conduites collectives sur les terrains privés permet de réduire :
- le diamètre des tuyaux : celui-ci ne correspond plus aux normes habituelles exigeantes en milieu urbain, mais inadaptées à de telles situations puisque la voirie n'y a pas du tout les mêmes contraintes, mais il reste bien entendu déterminé par calculs de résistance
- leur profondeur d'enfouissement ,celui-ci n'étant plus réalisé sur l'espace public sous la voirie.
- leur longueur : cette technique permet en effet de faire moins de réseaux principaux et d'embranchements particuliers dans le réseau. Les branches des réseaux secondaires sont également en général moins longues, ce qui permet finalement de limiter la quantité de matériaux à utiliser et le temps

de main d'œuvre nécessaire.
- le nombre de regards de visite

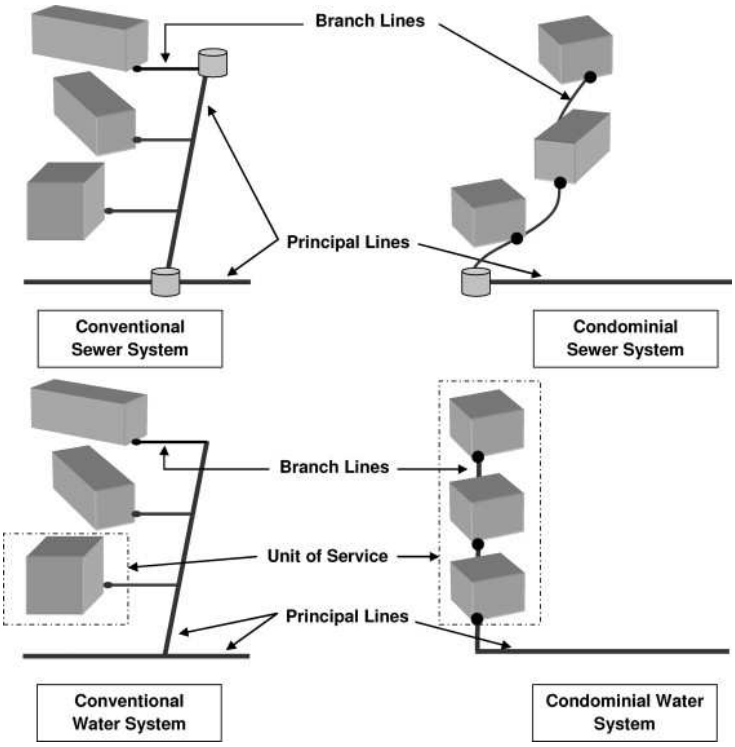
De plus, le régime de copropriété tend à responsabiliser les utilisateurs du réseau. Celui-ci est donc plus respecté et mieux entretenu dans l'intérêt de tous. Il est fréquent que les populations soient mobilisées pour creuser les tranchées nécessaires à l'installation du réseau, ce qui augmente encore leur implication.

Le recueil des eaux ménagères se fait généralement par îlots, chacun pouvant avoir un tracé spécifique tenant compte du nombre et du type d'habitations ainsi que des systèmes de traitement autonome choisis par les familles ou les communautés.

Les installations comprennent :
- d'une part des éléments de caractère domestique : les installation sanitaires des habitations (lavabos, éviers, toilettes), des tuyaux reliant chacune au système de collecte de l'habitation, une chambre de visite où arrivent l'ensemble des eaux usées et une chambre d'inspection permettant d'accéder à toute la tuyauterie et d'assurer la maintenance.
- d'autre part des éléments extérieurs : un collecteur primaire enterré à faible profondeur dans la rue et collectant les eaux des diverses chambres d'inspection d'un îlot et un collecteur principal recevant les eaux usées de plusieurs îlots (le plus souvent de 50 à 200 logements) et les évacuant vers une station ou un système de traitement

En résumé :

Le système condominal a pour but de réduire le coût de connexion individuelle au réseau grâce à deux prcédés :
- impliquer la population dans les travaux de raccordements
- construire un "sous-réseau" aux caractéristiques techniques simplifiées (réduction du diamètre de tuyau et enfouissement moindre).



Source : Nomadeis « Aqua tu penses » www.nomadeis.com

6) Principaux avantages et inconvénients

a) Avantages

réduction des coûts de construction et gain de place.
Implication des utilisateurs : responsabilisation pour un meilleur usage des installations, prise de conscience
susceptible d'entraîner une évolution des comportements individuels en matière de rejets et d'assainissement.
Développement de l'esprit communautaire.

b) Inconvénients

la faisabilité n'est pas la même partout. Il y a eu par exemple quelques échecs aux raisons mal identifiées en Afrique du Sud alors que ce système devenu quasiment une norme au Brésil.
Il est en tout cas nécessaire que les municipalités et les entreprises concernées, ainsi que la population, aient bien admis le concept du dispositif et la nécessité d'assainir et qu'elles aient accepté les dérogations et contreparties nécessaires (modification de la réglementation, prise en charge financière d'une partie du coût des installations, etc)

7) Difficultés particulières et/ou précautions éventuelles à prendre

a) Difficultés

Il n'y a pas encore de facteur nettement identifié expliquant les difficultés rencontrées en Afrique du Sud pour le développement de réseaux condominiaux,, mais il est probable que le coût des installations, certes sensiblement réduit mais non négligeable pour des familles démunies, ou que la cohésion, l'information préalable ou la participation insuffisante des communautés y ont contribué.

b) Précautions

La population doit être complètement associée à l'élaboration du projet, à sa réalisation et à sa maintenance . Il est essentiel de tenir compte des nombreux aspects socio-économiques et culturels de la population ou de la communauté concernée et de prévoir un programme important et adapté de sensibilisation et d'éducation sanitaire (documents illustrés, séances publiques, affiches, écoles, théâtre de rue …). Il convient également de bien définir les responsabilités respectives de la maintenance entre la communauté, les services techniques municipaux et l'opérateur et de s'assurer que ce dernier a bien transmis à la communauté les compétences techniques nécessaires à la maintenance si celle-ci lui est confiée.
Il faut enfin analyser régulièrement la qualité de l'eau rejetée et être sûr de pouvoir réaliser de bonnes infrastructures durables et de qualité malgré leur moindre coût.

8) Coût

Le coût de réalisation dépend bien entendu du contexte et du pays. On peut toutefois citer l'exemple d' El Alto (Quartier périphérique haut de La Paz en Bolivie) qui a donné lieu à une étude économique approfondie (Foster2001) .
Il ressort de cette évaluation que l'**économie substantielle d'investissement** pour le réseau d'assainissement et les branchements a été, compte tenu de l'assouplissement accepté des normes techniques et de la participation des habitants à la réalisation des travaux **de l'ordre de 50%**, dont :

- une économie de 24% sur les matériaux , tuyaux et autres fournitures
- une économie du même ordre grâce à la participation des habitants aux travaux.

En ce qui concerne le coût de maintenance, il est réduit car la maintenance des installations sur terrains privés est assurée par les usagers qui y doivent d'ailleurs y être formés et sensibilisés au moment des travaux.

9) Entretien

L'entretien est le même que pour les systèmes d'égouts classiques mais simplifié. Il est réalisé par les usagers pour la partie qui est sur leur terrain, grâce à la formation qu'ils auront reçue, ce qui est facilité par le fait qu'il y va de leur intérêt de bien entretenir les installations.

10) Où s'adresser pour trouver davantage d'informations ?

a) Sites Internet

- **PSEAU** (Programme Solidarité Eau, 32 rue le Peletier 75 009 Paris) et Ministère des Affaires Etrangères : « Appel à propositions pour une Gestion durable des déchets et de l'assainissement urbain » (Page 29)
http://www.pseau.org/epa/gdda/BB_ca...
- **NOMADEIS** (société conseil en gestion de services urbains, 4 rue Massenet 75 016 Paris. Contact :Nicolas Dutreix)
http://www.nomadeis.com ;&a... ;

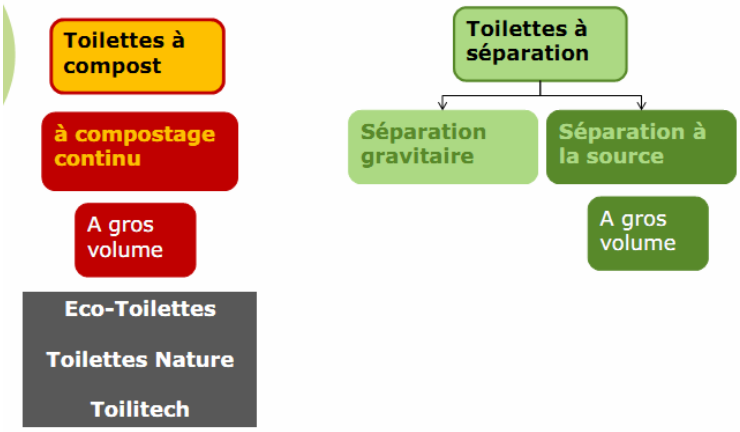
b) Bibliographie

- Article du **CERNA** (Centre d'économie industrielle de l'Ecole des Mines de Paris) paru dans la Revue d'Economie
- Financière (Automne 2006- Paris) : http://www.cerna.ensmp.fr/Documents...
- A Bakalian et al. Simplified Sewerage Design Guidelines , Water and Sanitation Report n°7, PNUD / Banque mondiale, Washington, 1994
- B. Dardenne Expérience en assainissement non conventionnel : le système condominial, Sinergix, Sao Paulo, 1993

Annexe 6. Modèles de toilettes sèches publiques

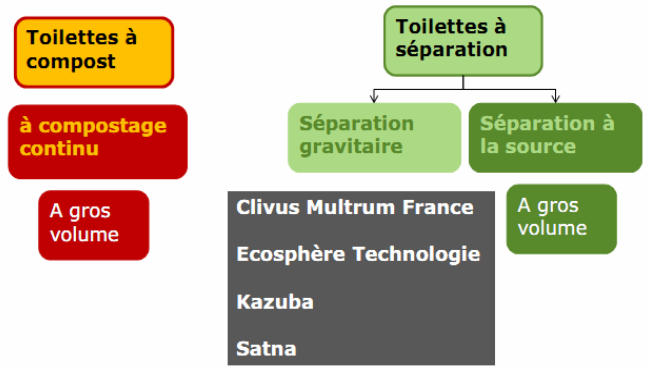
Conférence de Mme Anne DELMAIRE (TDM – 16 Mars 2011 – PNR du Verdon)

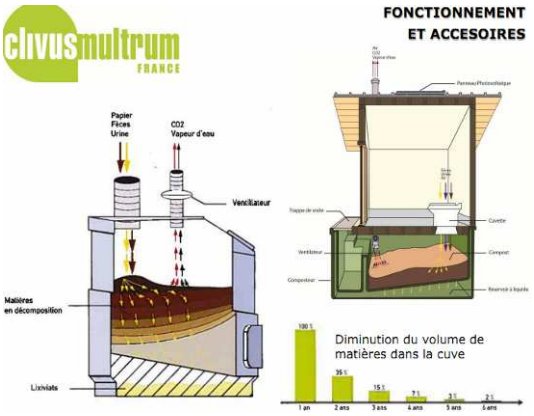
Deux grandes familles de toilettes sèches :

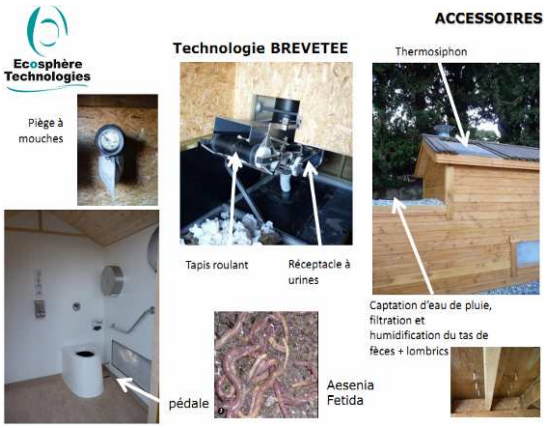


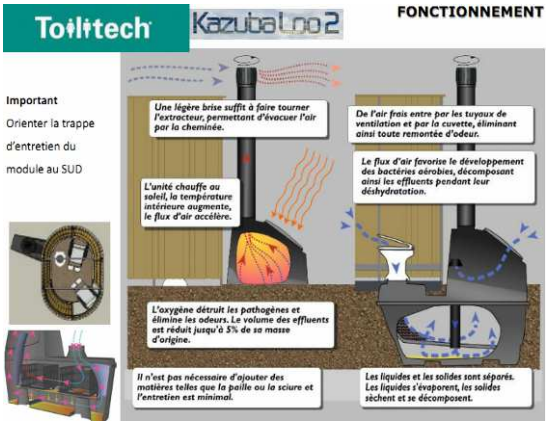
Quelques exemples de toilettes à compostage continu :

Quelques exemples de toilettes à séparation :

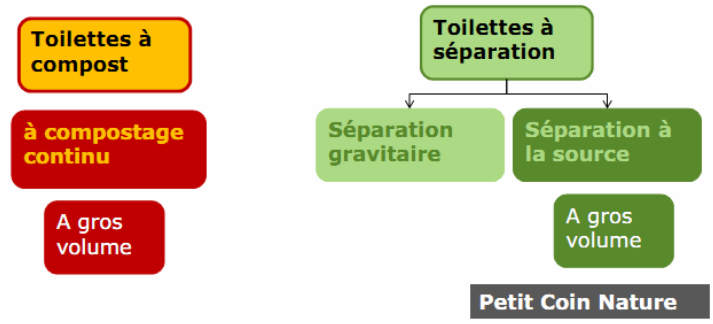








Quelques exemples de toilettes à séparation à gros volume :



Récapitulatif des différents types de traitements selon les fractions

		Excréta	Fèces	Urine	Lixiviat
TOILETTES A COMPOST	Eco-Toilettes	Lombricompostage *Valorisation*			Stockage *Valorisation*
	Toilettes Nature	Compostage *Valorisation*			
	Toilitech/Phoenix	Compostage *Valorisation*			Drainage
TOILETTES A SEPARATION GRAVITAIRE DES URINES	Clivus Multrum	Lombricompostage *Valorisation*			Stockage *Valorisation*
	Ecosphère		Lombricompostage *Valorisation*	Drain Stockage	
	Toilitech/Kazuba	Déshydratation			Evaporation
	Satna		Déshydratation	Evaporation Drainage Stockage	
TOILETTES A SEPARATION A LA SOURCE	Petit Coin Nature		Compostage *Valorisation*	Drainage	

COORDONNEES DES DIFFERENTES ENTREPRISES

Clivus Multrum France	www.clivusmultrum.fr	09 52 34 34 70
Ecosphère Technologie	www.saniverte.com	04 75 26 10 44
Eco-Toilettes	www.eco-toilettes.net	09 63 49 80 88
Petit Coin Nature	www.petitcoinnature.fr	04 72 19 65 75
Satna	www.lasatna.com	04 79 37 03 31
Toilettes Nature	www.toilettes-seches-nature.fr	06 07 65 35 61
Toilitech	www.toilitech.com	04 92 20 22 00