

GRET

Professionnels du
développement
solidaire

MANUEL D'EXPLOITATION DES STATIONS DE TRAITEMENTS DES BOUES DE VIDANGE A ANTANANARIVO



Réalisé sous le financement de :

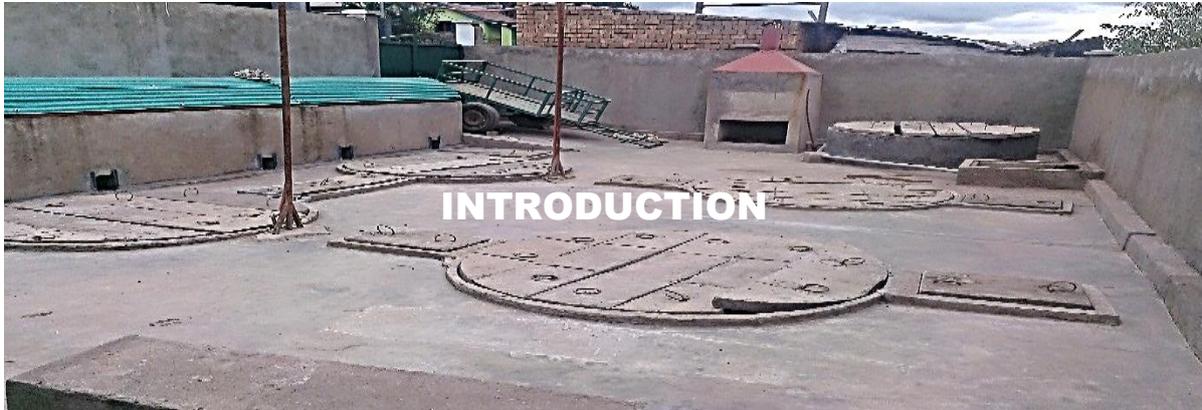


GRANDLYON
communauté urbaine



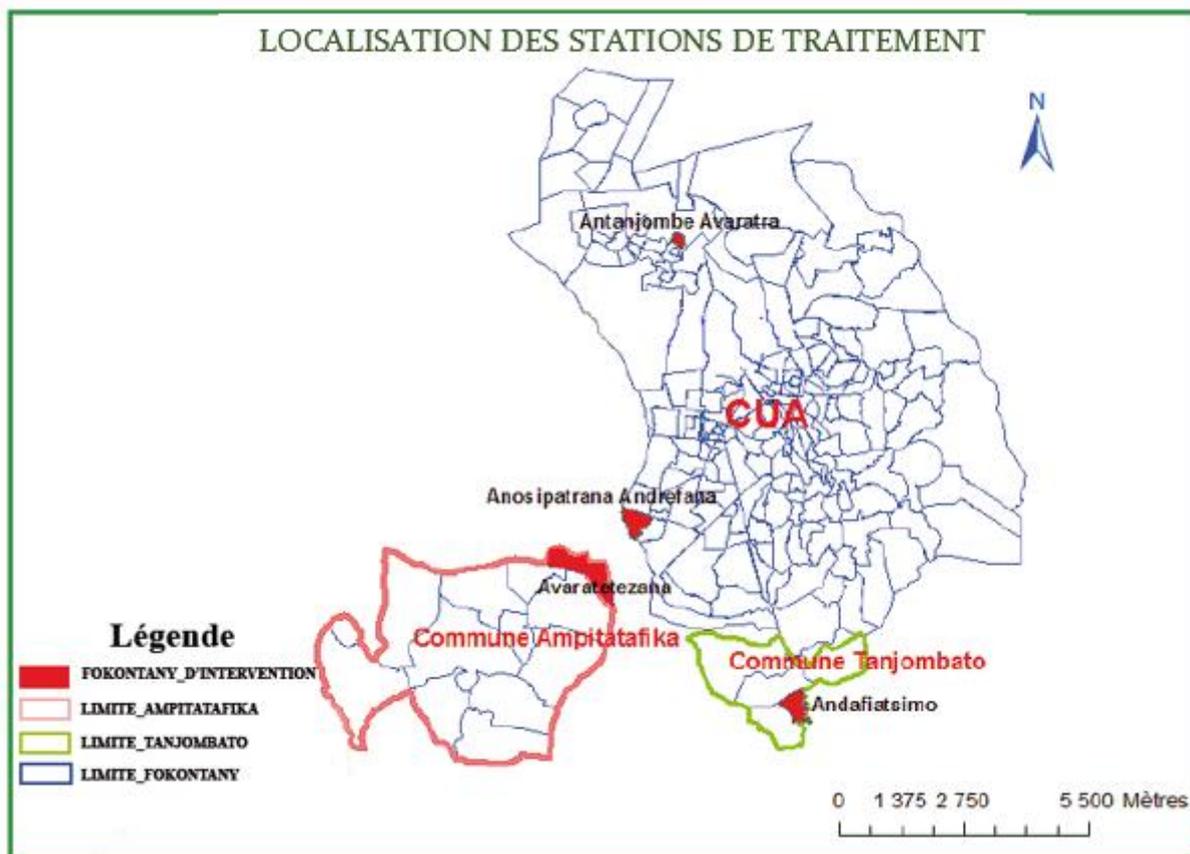


2	INTRODUCTION
3	ASPECTS THEORIQUES DE LA TECHNOLOGIE DU BIODIGESTEUR
5	PARTIE I : DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DES STATIONS DE TRAITEMENT
8	PARTIE II : EQUIPEMENTS MATERIELS ET MAINTENANCE DE LA STATION
8	Le dégrilleur
9	La fosse d'entrée
9	Les regards d'entrée et de sortie des réacteurs
10	Les réacteurs
11	Le filtre anaérobie
11	Le bassin de maturation (Station de Tanjombato)
12	LES EQUIPEMENTS DE PRODUCTION DU BIOGAZ
13	Le gazomètre (Cloche)
13	Les conduites de biogaz
14	Le piège à eau
15	Le filtre à soufre
15	Le compteur à biogaz
16	Le réchaud à biogaz
16	La lampe à biogaz
17	PARTIE III : LES DYSFONCTIONNEMENT EVENTUELS SUR LA STATION ET LEURS SOLUTIONS
19	PARTIE IV : SUIVI DE LA STATION DE TRAITEMENT
19	Suivi technique
19	Suivi environnemental
21	Guide pour les prélèvements
22	Protocole d'analyse de la DCO
23	Protocole de réalisation des analyses à l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM)



Ce manuel est destiné au personnel en charge de l'entretien, de la maintenance et de l'exploitation des stations de traitements des boues de vidanges mises en place dans le cadre du projet MIASA à Antananarivo. Il s'adresse aussi à tous les acteurs (collectivités, chef de Fokontany etc...) intervenant dans la gestion et la pérennisation des stations de traitements. Il a pour principal objet d'améliorer la compréhension du système mis en place pour une appropriation technique du procédé mais surtout de guider les gestionnaires des stations dans les actions à mener sur les sites et formaliser l'exécution des différentes tâches.

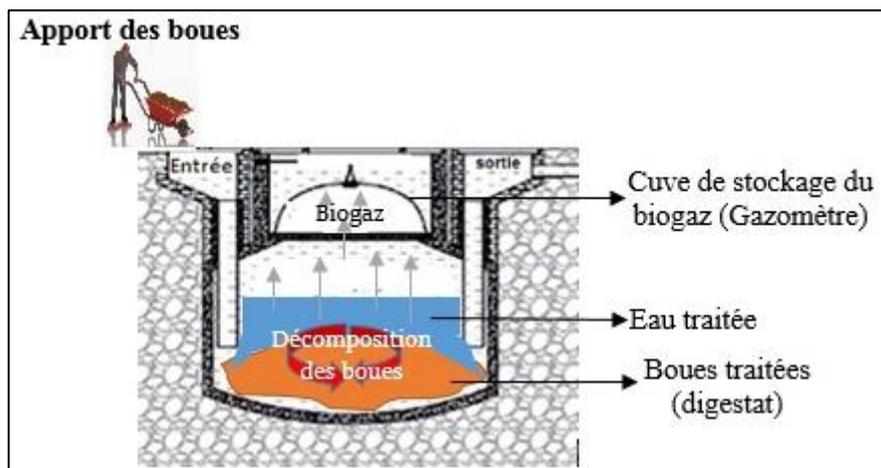
Il y a actuellement 4 stations de traitement à Antananarivo réparties dans 4 fokontany



Dans certaines conditions de température et à l'abri de l'air (absence d'oxygène) les matières organiques contenues dans les déchets végétaux et les déjections animales et humaines se décomposent. Cette décomposition est réalisée par des bactéries, pour qui ces matières polluantes représentent une « nourriture » essentielle à leur survie. Ce processus de décomposition de la matière est appelé **digestion anaérobie** et l'enceinte ou la cuve dans laquelle se passe le processus est appelé **biodigesteur**. La décomposition des matières entraîne le dégagement d'un gaz combustible

appelé **biogaz** qui est essentiellement constitué de méthane (CH_4) et de gaz carbonique (CO_2) mais peu contenir d'autres gaz comme le sulfure d'hydrogène. Le biogaz peut être utilisé pour la cuisson des aliments et la production d'électricité. Une fois la décomposition terminée on obtient :

- Des boues traitées appelés digestat qui peuvent être utilisées en agriculture
- Le biogaz
- De l'eau : les boues contiennent de l'eau une fois que les boues sont traitées elles vont se déposer dans le fond du digesteur à cause de leur poids et laisser l'eau qu'elles contiennent au-dessus. Cette eau est débarrassée d'une grande partie de sa pollution.



Processus de la digestion anaérobie et production du biogaz

Plusieurs paramètres peuvent influencer le fonctionnement du biodigesteur :

- **Absence d'oxygène** : les bactéries responsables de la décomposition des boues ont besoin d'un milieu où il y a absence totale d'oxygène pour se développer sinon elles ne pourront pas se multiplier
- **Température** : la température idéale pour le fonctionnement du biodigesteur est de $45\text{ }^\circ\text{C}$. De plus en dessous de $5\text{ }^\circ\text{C}$ la décomposition de la matière est très lente (une année).
- **Le pH** : Ici le pH doit être légèrement alcalin proche de la neutralité (7,1-7,5) un pH acide peut éliminer les bactéries responsables de la digestion anaérobi
- **Le rapport carbone azote (C/N)** : pour bien fonctionner les bactéries ont besoin de carbone et d'azote dans une certaine proportion. Les bactéries consomment 15 à 30 fois plus vite le carbone que l'azote donc un ratio carbone azote proche de 30 permet un fonctionnement optimal du biodigesteur et une bonne production de gaz.
- **Le temps de rétention hydraulique (TRH)** : c'est le temps de séjour nécessaire des boues dans le biodigesteur pour obtenir un traitement efficace de la pollution plus le temps est long mieux est l'abattement de la pollution.



Les stations de traitement du projet MIASA reçoivent essentiellement des boues de vidanges de fosses septiques et latrines. Leur fonctionnement repose sur le principe de la digestion anaérobie dans des biodigesteurs décrit précédemment. Chaque station est dotée de quatre réacteurs (biodigesteur) de 10 m³ dont les trois premiers reçoivent les boues et le dernier comporte un filtre anaérobie pour l'affinage du traitement.

Qualité des boues en entrée des stations

Paramètres	Unité	Valeurs
Paramètres chimiques		
DCO (Demande chimique en oxygène)	mgO ₂ /L	De 23500 à 94000
DBO ₅ (Demande biochimique en oxygène)	mgO ₂ /L	De 2500 à 4800
Azote total	mg/L	948
pH	-	7,71
Paramètres microbiologiques		
Escherichia coli	NPP	>10 ⁶
Entérocoques intestinaux	NPP	>10 ⁶
Salmonella	NPP	Absence

Fonctionnement étape par étape

Les boues sont apportées à partir de la fosse d'entrée et sont convoyées dans les trois réacteurs à l'aide de trois tuyaux. Elles se déversent ensuite dans les regards d'entrée où des tuyaux les envoient dans les cuves des biodigesteurs. Le processus de digestion anaérobie s'opère. Les boues digérées se déposent au fond de la cuve et l'eau traitée en surnageant. Lorsqu'une quantité de boues est apportée au niveau de la fosse d'entrée **la même quantité** ressort en eau traitée au niveau du regard de sortie des biodigesteurs. Cette eau se déverse ensuite au niveau du quatrième réacteur doté du filtre anaérobie.

Le filtre anaérobie

Il est en fibre plastique. Son fonctionnement repose sur le fait qu'en absence d'oxygène le contact de l'eau et du filtre va entraîner le développement de biofilm (fines couches qui s'apparentent à de la moisissure). Ces biofilms sont des ensembles de bactéries qui s'accrochent au matériel filtrant. Ainsi quand l'eau traverse le filtre les matières contenues sont non seulement retenues par le filtre mais les bactéries dans les biofilms consomment aussi une partie de la pollution dans le but d'améliorer la qualité de l'eau en sortie. L'eau en sortie du filtre est stockée dans un bac de 1 m³. A la station de Tanjombato a été installé un bassin de maturation.

Le bassin de maturation

C'est un bassin en béton de 1 m de profondeur. Le fonctionnement d'un bassin de maturation repose sur la destruction des bactéries pathogènes par les rayons UV du soleil. Ce bassin a pour rôle d'améliorer la qualité de l'eau traitée en diminuant la charge en agent de pathogène.

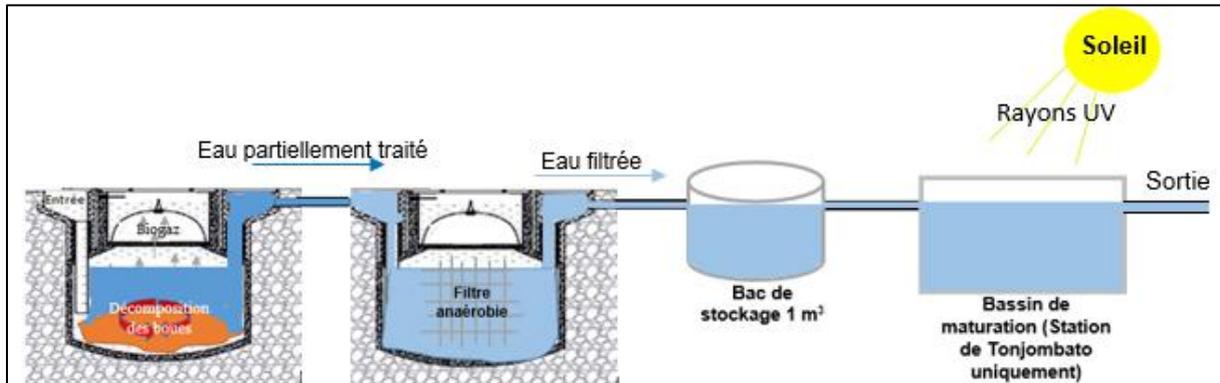
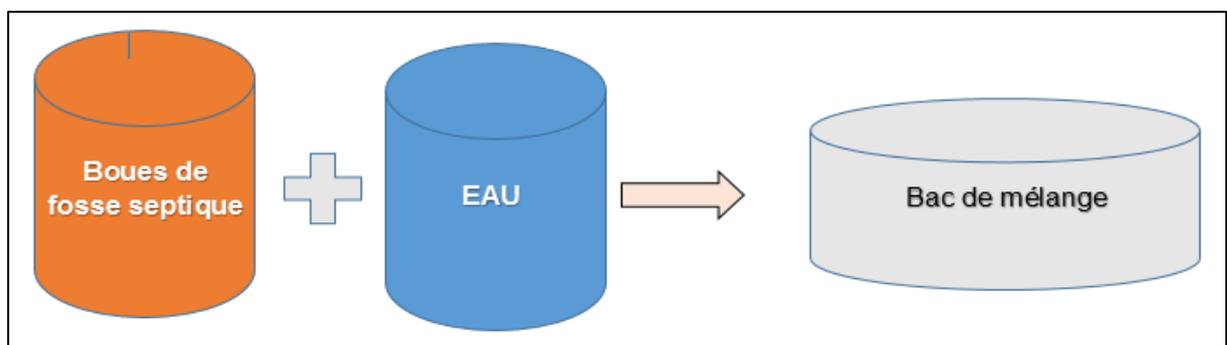


Schéma des étapes du traitement

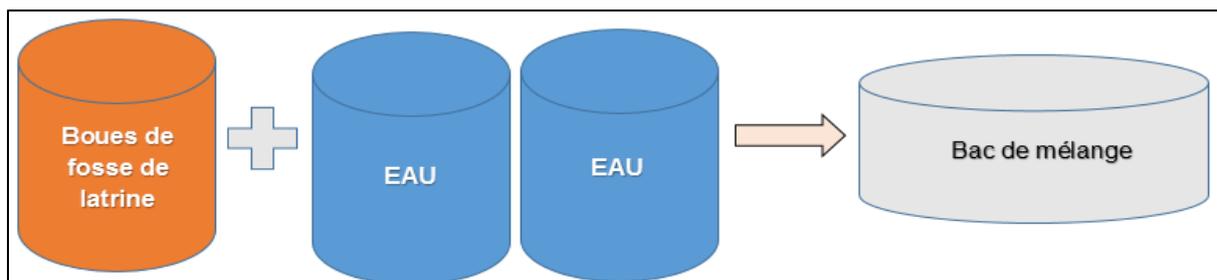
Comment alimenter les réacteurs ?

L'alimentation des réacteurs se fait à partir de la fosse d'entrée. Il suffit juste de verser les boues qui sont transportées vers chaque réacteur à l'aide des tuyaux. Cependant pour faciliter l'écoulement des boues et pour les besoins de la digestion anaérobie il faut les diluer. En effet plus le taux en matière sèche des boues est élevé plus le temps de traitement est long et moins la qualité du traitement est garantie. La dilution vient réduire le taux de matières sèches pour l'envoyer autour de 6% et accélère la première étape de la digestion anaérobie c'est-à-dire l'hydrolyse. Ainsi si les boues sont mal diluées la digestion anaérobie peut être perturbée voire ne pas démarrer. Il faut utiliser une partie de l'eau en sortie des biodigesteurs pour la dilution, cela permettra de maintenir une bonne concentration en bactéries fermentatives dans les réacteurs. Le mélange se fait au niveau du bac de mélange qui se trouve à l'entrée de chaque station. Les dilutions sont les suivantes :

- Pour les boues provenant de fosse septique une dilution de 1 :1 c'est-à-dire pour un litre de boues il faut diluer avec un litre d'eau



- Pour les boues des fosses de latrines : une dilution de 1 :2 c'est-à-dire pour un litre de boue il faut diluer avec deux litres d'eau



Il faut apporter 50 Kg de **balle de riz** ou **de lisier de porc** (qui se sont révélés être les meilleurs substrats après tests) une fois par mois au niveau de chaque réacteur pour améliorer le traitement (cette quantité a été choisie en fonction de la taille des réacteurs)

PARTIE II : EQUIPEMENTS, MATERIELS ET MAINTENANCE DE LA STATION



Fonction	Au niveau de la fosse d'entrée le dégrilleur sert à retenir les particules qui peuvent gêner le fonctionnement de nos réacteurs et boucher les tuyaux d'entrée et de sortie des réacteurs (matières plastiques, verre etc...)
Tâches à effectuer	<p>→ <u>Après chaque vidange</u> :</p> <p>Nettoyer le dégrilleur en rinçant à l'eau claire et retirer les refus de dégrillage</p> <p> Les refus de dégrillage ne doivent en aucun cas être introduits dans le réacteur ils doivent être traités comme des déchets solides au niveau des incinérateurs</p> <p>→ <u>Action de façon semestrielle</u> :</p> <p>Mettre de l'antirouille pour maintenir le métal en état.</p>



Fonction	La fosse d'entrée permet d'acheminer les boues jusqu'aux différents réacteurs. Elle comporte trois tuyaux qui sont les entrées vers les trois premiers réacteurs.
Tâches à effectuer	<p>→ <u>Pendant la vidange</u> :</p> <p>Suivre le déversement des boues et éviter que les tuyaux ne soient bouchés. Pour isoler un réacteur il suffit juste de boucher le tuyau qui permet son alimentation</p> <p>→ <u>Action quotidienne</u> :</p> <p>Aucune maintenance spécifique nécessaire</p>



Fonction	Les regards d'entrée permettent aux boues de se déverser dans les réacteurs tandis que les regards de sortie permettent à l'eau traitée de s'évacuer des biodigesteurs. Pour une quantité de boue apportée la même quantité d'eau ressort au niveau des regards de sortie. La couleur et la qualité de l'eau en sortie va dépendre du niveau de traitement. Plus le traitement est efficace plus l'eau en sortie sera claire et peu odorante.
Tâches à effectuer	<p>→ <u>Pendant la vidange</u> :</p> <p>Suivre l'acheminement des boues et éviter que les regards d'entrée soient bouchés. En cas de difficulté au niveau du trou ou de bouchage, débouchez en utilisant un long bois avec une simple pression.</p> <p>→ <u>Action quotidienne</u> :</p> <p>Aucune maintenance spécifique nécessaire</p>



<p>Fonction</p>	<p>Les réacteurs servent d'enceinte pour la digestion anaérobie. Ils doivent être toujours étanches et isolés pour éviter que l'oxygène ne pénètre à l'intérieur.</p>
<p>Tâches à effectuer</p>	<p>→ <u>Action quotidienne</u> :</p> <p>Aucune maintenance spécifique</p> <p>→ <u>1 à 2 fois par an</u> :</p> <p>Les réacteurs peuvent être pleins. Si l'on constate une quantité importante de boues au niveau des regards de sortie cela signifie que les réacteurs sont pleins.</p> <p>Vidanger les réacteurs comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Retirer le tuyau à gaz ▪ Retirer la cloche (gazomètre). Il faut 3 personnes pour cette opération surtout à cause de la taille de la cloche ▪ Vidanger la matière qui flotte au-dessus de l'eau à l'aide d'un simple seau ▪ Ne pas vidanger tout le liquide et laisser ce qui est encore pâteux ▪ Ajouter 1 m³ de nouvelles matières (panse de zébu, lisier de porc etc...) ▪ Remettre la cloche et mettre de l'eau au-dessus (5 cm au-dessus de la cloche. <p>→ <u>1 fois par an</u> ;</p> <p>Vérifier l'étanchéité à l'eau des réacteurs comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplir la cuve et la laisser absorber l'eau jusqu'à saturation ▪ Noter le niveau de l'eau ▪ Si le niveau n'a pas baissé durant toute une journée la cuve de digestion est bonne ▪ Si le niveau baisse procéder à la recherche de la fuite et boucher avec du ciment et de la chaux ▪ Refaire le test de l'étanchéité à l'eau



Fonction	Il sert à améliorer la qualité des eaux qui sortent des biodigesteurs
Tâches à effectuer	<p>→ <u>Pendant la vidange</u> :</p> <p>Suivre l'arrivée de l'eau au niveau du filtre.</p> <p> Le regard d'entrée au niveau du quatrième réacteur qui contient le filtre est au niveau des regards de sortie des autres réacteurs.</p> <p>→ <u>Action au moment de la vidange des réacteurs</u> :</p> <p>Au moment de la vidange des réacteurs il faut retirer le filtre et le nettoyer à l'eau claire pour le débarrasser des éléments solides retenus.</p>



Fonction	Il sert à affiner le traitement de l'eau issue du filtre anaérobie. Il permet particulièrement d'éliminer la pollution bactériologique et physico-chimique.
----------	---

Tâches à effectuer

→ Pendant la vidange :
Suivre l'arrivée de l'eau au niveau du bassin.

→ Action quotidienne

Des petites lentilles d'eau appelés *Lemna* peuvent se développer sur le bassin de maturation. Elles couvrent le dessus de l'eau et empêchent la pénétration des rayons du soleil responsables du traitement. Il faut donc quotidiennement débarrasser la surface du bassin de ces plantes. Cette opération se fait à l'aide d'un râteau ou d'une pelle. Les déchets sont envoyés au niveau des incinérateurs.



Bassin de maturation couvert de lemnas

→ Action semestrielle :

Vider le bassin et vérifier qu'il n'y pas de fissures si c'est le cas colmater les fissures.

Les équipements de production du biogaz





<p>Fonction</p>	<p>Le gazomètre sert au stockage du biogaz. Il est en fibre de verre. La technologie utilisée recommande que le gazomètre soit immergé avec 5 cm d'eau au-dessus.</p>
<p>Tâches à effectuer</p>	<p>→ <u>Action quotidienne :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier que la cloche est toujours immergée dans l'eau. En cas d'évaporation rapide ajouté de l'huile moteur (1 L/ par réacteur en s'assurant de repartir sur toute la surface) pour ralentir et maintenir la quantité d'eau au-dessus. ▪ Vérifier qu'il n'y a pas de fuite de gaz. En cas de fuite le gaz va buller dans l'eau et ne représente aucun risque. Le gazomètre peut être réparé avec de la colle <p>→ <u>Action après la vidange des digesteurs :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Après chaque vidange du digesteur vérifier l'état de la cloche et colmater les fissures s'il y en a. ▪ Mettre une couche de peinture (lavable de préférence) pour maintenir le matériel en état.



<p>Fonction</p>	<p>Elles servent à acheminer le gaz vers les différents équipements qui l'utilisent (réchaud, lampe, chauffe-eau etc...)</p>
------------------------	--

Tâches à effectuer	<p>→ <u>Action quotidienne</u> :</p> <p>Aucune maintenance particulière n'est nécessaire.</p>
	<p>→ <u>1 fois chaque 3 mois ou en cas de fuite</u></p> <p>Vérifier l'étanchéité des conduites comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer la vanne située près de la cloche ▪ Ouvrir la vanne qui mène au réchaud ▪ Débrancher le tuyau connecté au réchaud ▪ Injecter de l'air à la bouche et faire monter la pression jusqu'à 8 kPa ▪ Replacer le tuyau sur le réchaud tout en le pliant pour maintenir la pression ▪ Vérifier le maintien de la pression pendant 10 mn ▪ En cas de chute de pression rechercher la fuite en mettant de l'eau savonneuse (mousse) sur les différents équipement et raccords de la tuyauterie



Fonction	<p>Le piège à eau sert à retenir l'eau contenu dans le gaz afin de ne pas colmater les conduites et pour que le gaz puisse bien brûler (l'eau perturbe la combustion).</p>
Tâches à effectuer	<p>→ <u>Action quotidienne</u>:</p> <p>Purger régulièrement l'eau contenue dans le piège. Cette action doit être faite automatiquement si le gaz ne brûle pas.</p> <p>Le dispositif étant en plastique il ne nécessite aucune maintenance spécifique en dehors des purges régulières.</p>



Fonction	Il permet de retenir le soufre contenu dans le biogaz pour éviter la formation d'hydrogène sulfuré (H ₂ S) qui est fortement corrosif pour les installations métalliques tels que les petits moteur. Ce filtre est indispensable en cas d'utilisation d'un groupe électrogène sur la station.
Tâches à effectuer	<p>→ <u>Action quotidienne:</u> Pas de maintenance particulière</p> <p>→ <u>Après 100 m³ de biogaz produit:</u> Remplacer les granulés qui sont contenus dans le filtre</p>



Fonction	Il permet de mesurer la quantité de biogaz utilisée sur la station
----------	--

Tâches à effectuer	→ <u>Après chaque utilisation de gaz :</u>
	Relever l'index du compteur après chaque utilisation de gaz et faire la différence avec l'index précédent pour obtenir la consommation en m ³ .



Le réchaud à biogaz

Fonction	Permet la cuisson des aliments par l'opérateur sur la station ; il est adapté au biogaz
----------	---

Tâches à effectuer	→ <u>Action quotidienne:</u>
	Pas de maintenance particulière
Tâches à effectuer	→ <u>1 fois par mois</u>
	Les orifices du brûleur doivent être nettoyés à l'aide d'une fine aiguille.



La lampe à biogaz

Fonction	Elle sert à l'éclairage dans le local occupé par l'opérateur. Elle fonctionne comme toutes les lampes à gaz.
----------	--

Tâches a effectuer	Elle ne nécessite pas d'entretien particulier sauf que la mèche doit être changée en fonction de l'utilisation.
--------------------	---



PARTIE III : Les dysfonctionnements éventuel sur la station et leurs solutions




Les tableaux qui vont suivre résumet les principaux dysfonctionnements sur la station, les causes éventuelles et les solutions pour ramener à un fonctionnement normal

PROBLEMES	CAUSES POSSIBLES	SOLUTIONS PROPOSEES
Le gaz ne se dégage pas ou pas assez	1	A
	2	B
	3	C
	4	D
	5	E
	6	F
	7	G
La quantité de biogaz ne satisfait pas les besoins	Causes précédentes (1, 2, 3, 4, 5 ,6 et 7)	Solutions précédentes (A, B, C, D, E, F et G) H, I, J, K L
Le gaz a une mauvaise odeur	10	M
	11	N
Les parties métalliques en contact avec le biogaz noircissent	10	M
	11	N
Le gaz n'arrive pas aux points d'utilisation	8	H, I, J, K
	9	L
	12	O

CAUSES	SOLUTIONS
1 : La digestion n'est pas encore démarrée	A : Attendre jusqu'à une ou deux semaines s'il n'y a pas eu d'ensemencement
2 : Pas assez de bactéries dans le digesteur	B : Ensemencer en apportant des substrats carbonés (lisier de porc ou balle de riz)
3 : Température du digesteur est très basse	C : Préchauffer les matières à réintroduire Cette opération est réalisée si l'on a une température de digestion en dessous de 15 °C. Elle peut se faire en chauffant le mélange eau, boues et sciures de bois ou balle de riz dans un four traditionnel à 40 à 50 °C pendant 10 à 15 minutes
4 : La fermentation est trop acide	D : Ajouter de la cendre aux matières

	introduites
5 : Présence de substances toxiques à la fermentation comme les métaux lourds (Arsenic, Plomb, mercure etc...)	E : Répartir de zéro (vidange et remplissage de nouveau)
6 : L'apport est insuffisant	F : Augmenter l'apport en matière sèche
7 : Une croûte s'est formée	G : Procéder à l'agitation du substrat via la canalisation du regard d'entrée
8 : Les canalisations laissent échapper le biogaz	H : Vérifier les vannes de gaz si elles sont ouvertes I : Vérifier le bon fonctionnement du manomètre J : Vérifier que le piège à eau est bien fermé K : Vérifier les raccordements des canalisations à l'eau savonneuse
9 : Fuite de gaz au niveau du gazomètre	L : Localiser la fuite à l'odeur et à l'eau savonneuse et colmater
10 : Trop de H₂S	M : Installer un filtre d'H₂S (filtre composé de copeaux de fer rouillé)
11 : Filtre d'H₂S défectueux	N : Remplacer les pastilles du filtre
13 : Le biogaz est bloqué par l'eau de condensation	O : Purger l'eau dans les pièges à eau



PARTIE IV : Suivi de la station de traitement



Suivi technique

Dans le cas des stations de traitements du projet MIASA deux paramètres sont utilisés pour suivre quotidiennement le fonctionnement de la station de traitement : la température et la production de biogaz.

La température

Elle est mesurée grâce à un thermomètre plongé dans la cuve du digesteur. Dans le cas des biodigesteurs du projet MIASA une température moyenne de **24 °C** est observée dans le digesteur. Une température en dessous de **20 °C** serait le signe d'un dysfonctionnement.



Suivi environnemental

Les tableaux qui vont suivre résument les différents paramètres de pollution à suivre pour évaluer l'efficacité du traitement, leurs valeurs limites ainsi que la fréquence des analyses.

Eau traitée			
Paramètres chimiques			
Paramètres	Limites	Procédé	Fréquence des analyses
DCO (demande chimique en oxygène) en sortie des réacteurs y compris le filtre anaérobie	1000 mg/L	Sur site	1 fois chaque deux semaine
DCO (demande chimique en oxygène) en sortie du bassin de maturation	150 mg/L	Sur site	1 fois par mois
pH (eau en sortie du bassin de maturation et du filtre anaérobie)	6,5 à 8,5	En laboratoire	1 fois par semestre
Paramètre biologique et bactériologiques			
DBO ₅	50 mg/L	En laboratoire	1 fois chaque 2 mois
Œuf d'helminthes ¹	< 10 ³ œufs	En laboratoire	1 fois chaque 2 mois
E.coli ²	< 1000 UFC/100 ml	En laboratoire	Semestrielle
Salmonella ²	Absence dans 25 g	En laboratoire	Semestrielle
Coliformes totaux ²	Inférieure à 500 colonies	En laboratoire	Semestrielle
Streptocoques fécaux ²	Inférieure à 100 colonies	En laboratoire	Semestrielle
Clostridium sulfito-réducteur ²	Inférieur à 100 colonies	En laboratoire	Semestrielle

¹La mesure de la quantité des œufs d'helminthes est un bon paramètre pour évaluer l'efficacité de notre traitement. En effet les œufs d'helminthes sont **les plus résistants** en terme de pollution bactériologique s'ils sont éliminés les autres bactéries pathogènes le seront aussi.

²Les paramètres et leur fréquence sont donnés conformément aux recommandations de l'ONE.

Digestat			
Paramètres chimiques			
Paramètres	Limites	Procédé	Fréquence des analyses
DCO (demande chimique en oxygène)	150 mg/L	Sur site	2 fois par mois
pH	6,5 à 8,5	En laboratoire	1 fois par semestre
N, P et K	-	En laboratoire	Après le compostage
Paramètre biologique et bactériologiques			
DBO ₅	50 mg/L	En laboratoire	1 fois chaque 2 mois
Œuf d'helminthes ¹	< 10 ³ œufs	En laboratoire	1 fois chaque 2 mois
E.coli ²	< 1000 UFC/100 ml	En laboratoire	1 fois par an
Salmonella ²	Absence dans 25 g	En laboratoire	1 fois par an

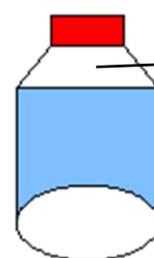


Eau traitée

Les prélèvements de l'eau en sortie des biodigesteurs se fait au niveau des regards de sortie. L'opérateur devra être muni de **gants** et un flacon en PET. Pour les prélèvements pour les analyses physico-chimiques la bouteille devra être remplie à ras bord. Par contre pour les analyses des microbiologiques un volume d'air devra être laissé pour permettre la respiration des bactéries. Les flacons doivent être stockés dans des glacières et conserver à une



Prélèvement pour analyses physico-chimique (DCO, DBO₅ ...)
Flacon rempli à ras bord



Prélèvement pour analyses microbiologiques (E.coli, salmonella ...)
Flacon rempli avec de l'espace laissé pour l'air

Digestat

Pour les prélèvements des digestats un **échantillon composite** sera utilisé. Il s'agit d'un échantillon qui contient les mêmes proportions en digestats des trois réacteurs de la station. L'opérateur devra être muni de **gants** et d'un flacon en **PET à col large**. Le prélèvement se fera à la vidange des réacteurs.

Exemple : Echantillonnage dans un flacon de 1L :

- **Analyse bactériologique** : 300 ml digestat réacteur 1 + 300 ml digestat du réacteur 2 + 300 ml digestat du réacteur 3
- **Analyse physico-chimique** : 340 ml digestat réacteur 1 + 330 ml digestat réacteur 2 + 330 ml digestat réacteur 3 (le flacon doit être rempli à ras bord)



Protocole d'analyse de la DCO

Ce protocole est rédigé en fonction de l'équipement mis à disposition par le GRET dans le cadre du projet MIASA

1



Prélever 50 ml de l'eau à analyser dans un bécher

2



Prélever 20 ml à l'aide de la pipette

3



Versez les 20 ml dans le réactif pour DCO

4



Agitez vigoureusement pour mélanger

5



Mette à chauffage dans le minéralisateur pendant 2h à 148 °C

6



Laissez reposer à Température ambiante

7



Procédez à la lecture avec le photomètre programme DCO 029 ou 030

Protocole de réalisation des analyses à l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM)

Pour l'ensemble des analyses réalisées au niveau de l'IPM les prélèvements devront être faits comme décrits précédemment. Les échantillons devront être conservés à une température entre **1 et 10 °C** (cela se fait dans une glacière contenant des barres de glaces) et doivent être déposés au laboratoire au maximum **18 h** après les prélèvements. Une fiche de prélèvement devra être remplie comme suit.

Version Novembre 2014



Fiche de demande d'analyse

Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement B.P. 1274 - 101 Antananarivo
☎ : (261 20) 22 401 64/65 ou 22 412 72/74 email : lhae@pasteur.mg
Les échantillons sont réceptionnés au laboratoire du lundi au vendredi de 08H00-12H00 et 13H30-15H30

EAU

DEMANDEUR : (Remplissez ou apposez un cachet)

NOM/Prénom/Société : Nom de l'entité responsable du suivi Perso Nom de la personne en charge du suivi

Adresse :

Tél/ Fax :

Référence du bon de commande :

N° de facture pro-forma ou N° de convention : Numéro de la pro-forma envoyée par l'IPM pour la demande d'analyses

Je souhaite recevoir mes résultats par courrier postal

Je souhaite retirer mes résultats mis à disposition au secrétariat du LHAE

Je souhaite recevoir mes résultats par courriel (seul le rapport papier fait foi) à l'adresse suivante :

Cochez le moyen par lequel vous souhaitez recevoir les résultats

PRELEVEMENT : Date : / /

Prélevés par : Vos soins IPM Autorités ministérielles

(Précisez) Nom/Prénom : Nom du préleveur

NATURE ET NOMBRE DE(S) L'ÉCHANTILLON(S) :

Eau non traitée pour consommation :

Eau traitée pour consommation :

Eau traitée pour consommation (industriel/collectivité):

Eau embouteillées ou destinées à l'être :

Eau de piscine

Eau superficielle

Eau de baignoire

Eau usée :

Autres (précisez) :

Cochez « eau usée » pour les **eaux traitées** et pour les digestats cochez autres puis précisez « **digestat** »

ANALYSES DEMANDEES (vous avez la possibilité de contacter le laboratoire pour vous aider dans votre choix)

Analyses selon pro-forma ou convention

Analyses selon les plans de contrôle standards du laboratoire

Autres (joindre paramètres et critères)

NB : Pour la recherche de Legionella/ L. pneumophila, utiliser la fiche de demande LEGIO

Cochez analyse selon Pro-forma



Fiche de demande d'analyse

Laboratoire d'Hygiène des Aliments et de l'Environnement B.P. 1274 - 101 Antananarivo
☎ : (261 20) 22 401 64/65 ou 22 412 72/74 email : lhae@pasteur.mg
Les échantillons sont réceptionnés au laboratoire du lundi au vendredi de 08H00-12H00 et 13H30-15H30

EAU

IDENTIFICATION ECHANTILLON(S)

REFERENCES / NATURE	CONDITIONS DE PRELEVEMENTS			RESERVE IPM
	Heure	Lieu précis	T°	N° échantillon
Ici marquez le type d'échantillon et mettre entre parenthèse le type d'analyse à réaliser par exemple : Digestat (Analyse microbiologique)		La station où le prélèvement est effectué		