

ADEME



Syndicat Intercommunal d'Eau  
et d'Assainissement de Mayotte

Collectivité Départementale de Mayotte



# Syndicat Intercommunal d'Eau et d'Assainissement de Mayotte

- Collectivité Départementale de Mayotte -

## Etude d'un pilote de compostage à Mayotte

Juin 2008 – Version finale

# TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>PREAMBULE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>COMPOSANTES FONCIERES.....</b>	<b>5</b>
2.1	PRESENTATION DES 4 SITES PRESSENTIS .....	5
2.2	CARTOGRAPHIE DES SITES .....	6
2.3	SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES DES SITES.....	7
2.4	ANALYSE COMPARATIVE DES SITES .....	9
2.5	CHOIX DU SITE DE LA FUTURE STATION D'EPURATION DE DEMBENI.....	10
<b>3</b>	<b>COMPOSANTES REGLEMENTAIRES.....</b>	<b>11</b>
3.1	REGLEMENTATION REGISSANT LES INSTALLATIONS DE COMPOSTAGE.....	11
3.2	COMPATIBILITE DES BOUES DE BAOBAB.....	13
3.3	COMPATIBILITE ENVIRONNEMENTALE DU SITE PROPOSE .....	17
3.4	REGLEMENTATION REGISSANT LE COMPOST ET SON UTILISATION .....	20
<b>4</b>	<b>COMPOSANTES TECHNIQUES .....</b>	<b>22</b>
4.1	PRODUCTION, DISPONIBILITE ET ORIGINE DES CO-PRODUITS .....	22
4.2	DESCRIPTIF DU PROCEDE DE COMPOSTAGE.....	24
4.3	BILAN MATIERE ET INDICATEURS DE PRODUCTION .....	25
4.4	DIMENSIONNEMENT DE L'INSTALLATION .....	26
4.5	ENERGIE ET FLUIDE .....	27
4.6	AMENAGEMENTS ET EQUIPEMENTS POSTE PAR POSTE .....	28
4.7	JUSTIFICATION DU CHOIX DES EQUIPEMENTS.....	29
4.8	JUSTIFICATION DES AMENAGEMENTS .....	30
4.9	RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE .....	31
4.10	DESCRIPTION GENERALE DES TRAVAUX .....	32
4.11	PLAN MASSE DE L'INSTALLATION.....	36
<b>5</b>	<b>COMPOSANTES ORGANISATIONNELLES .....</b>	<b>38</b>
5.1	ORGANISATION DU SITE DE COMPOSTAGE .....	38
5.2	ORGANISATION DU SUIVI DU PILOTE.....	40
5.3	MODALITES DE DISTRIBUTION ET DE COMMERCIALISATION DU COMPOST .....	40
5.4	MOYENS HUMAINS A MOBILISER .....	41
<b>6</b>	<b>COMPOSANTES SCIENTIFIQUES ET AGRONOMIQUES .....</b>	<b>42</b>
6.1	SUIVI SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE .....	42
6.2	SUIVI AGRONOMIQUE DE L'UTILISATION DU COMPOST ET DEVELOPPEMENT DES DEBOUCHES.....	45
<b>7</b>	<b>COMPOSANTES INSTITUTIONNELLES/ADMINISTRATIVES .....</b>	<b>47</b>
7.1	COMPETENCES EN MAITRISE D'OUVRAGE .....	47
7.2	DIAGRAMME DES ACTEURS DU PROJET .....	47
7.3	PROPOSITION DE MONTAGE INSTITUTIONNEL DU PROJET .....	47
7.4	CONTENU TECHNIQUE DES CONVENTIONS .....	50

---

<b>8</b>	<b>COMPOSANTES ECONOMIQUES ET FINANCIERES .....</b>	<b>51</b>
8.1	ESTIMATION DES COUTS D'INVESTISSEMENT .....	51
8.2	COUTS DE TRAITEMENT DES DECHETS VEGETAUX .....	52
8.3	COMMERCIALISATION DU COMPOST .....	52
8.4	SUIVI DU PILOTE ET DES DEBOUCHES .....	53
8.5	ESTIMATION DES COUTS DE FONCTIONNEMENT TOTAUX .....	53
8.6	COMPARAISON AVEC LES COUTS ACTUELS .....	54

# **1 Preamble**

Un Schéma Directeur d'élimination des boues d'assainissement est en cours sur l'île de Mayotte.

Cette étude démontre que le co-compostage « boues d'épuration / déchets verts » pourrait représenter une bonne solution de valorisation de ces déchets pour Mayotte.

C'est dans ce cadre que le Syndicat des Eaux et d'Assainissement de Mayotte (SIEAM) souhaite mettre en œuvre un projet pilote de plate-forme de co-compostage.

Le projet proposé consiste à tester le compostage des boues et des déchets végétaux en conditions réelles d'exploitation sur une surface limitée.

Aucune référence n'existe aujourd'hui à Mayotte sur le compostage. Les objectifs du projet sont les suivants :

- acquérir l'expérience du compostage selon les spécificités de l'île ;
- disposer d'un produit qui pourra être proposé et testé par les utilisateurs ;
- valider l'intérêt du compostage à Mayotte et ses conditions de mise en œuvre ;
- offrir une solution réglementaire d'évacuation d'une partie des boues des stations d'épuration de Baobab et Dombéni ;
- proposer aux Syndicats de collecte des ordures ménagères une solution économique et réglementaire pour la valorisation des végétaux ;
- nouer des partenariats fiables et viables entre producteurs de déchets entre eux et entre producteurs de déchets et utilisateurs.

L'objet de cette présente étude est de vérifier la faisabilité à court terme d'un tel projet.

Afin de mener à bien cette étude, l'ensemble des composantes suivantes vont être abordées :

- Composantes foncières,
- Composantes réglementaires,
- Composantes techniques,
- Composantes organisationnelles,
- Composantes scientifiques et agronomiques,
- Composantes institutionnelles et administratives,
- Composantes économiques et financières.

## **2 Composantes foncières**

### **2.1 Présentation des 4 sites pressentis**

#### *2.1.1 Le site du Lycée agricole de Coconi*

Ce site a été visité pour la première fois en juin 2007 puis visité à nouveau en novembre 2007. Des discussions informelles, ont été menées en juin 2007, dans le cadre du Schéma Directeur des boues, avec le Proviseur du Lycée Agricole, Mr Joubert, et la chef d'exploitation Me Florine.

Une parcelle d'environ 1500 m<sup>2</sup>, située à proximité des bâtiments d'exploitation de la ferme du Lycée agricole, non exploitée, pourrait être mise à disposition pour implanter un site pilote de compostage.

Les formalités de mise à disposition du foncier n'ont pas été abordées ; la décision d'accepter l'implantation d'un site pilote de compostage doit être préalablement avalisée par le Conseil d'Administration de l'établissement.

La cartographie page suivante présente la localisation géographique du site ainsi qu'une photo de la parcelle envisagée.

#### *2.1.2 Le site du CIRAD à Dombéni*

Ce site a été visité en novembre 2007. Ce site a été suggéré par la Chambre d'Agriculture, dans le cadre de cette étude, lors d'une réunion avec le Directeur des services, Mr Domalain, et le Président de la Chambre d'Agriculture, Mr Dani Salim.

Les vocations expérimentale et agronomique du site sont en accord avec la vocation du projet de site pilote. La taille du site (9 ha) devrait permettre de trouver un emplacement d'environ 1500 m<sup>2</sup>. La géographie du site (parcelle allongée) peut également permettre une implantation éloignée des zones habitées. La proximité avec la future station d'épuration de Dombéni est un atout.

Les formalités de mise à disposition du foncier n'ont pas été abordées. Il semblerait que la convention liant la Collectivité Territoriale, propriétaire du site, et le CIRAD, usager/locataire du site arrive à expiration en août 2008. Le maintien du CIRAD sur ce site est à confirmer. La chambre d'agriculture s'est portée candidate pour reprendre le site le cas échéant.

La cartographie page suivante présente la localisation géographique du site ainsi qu'une photo de la parcelle envisagée.

### *2.1.3 Le site privé de Ouangani*

Ce site a été visité en novembre 2007. Ce site a été proposé par le Président de la Chambre d'Agriculture, Mr Dani Salim, dans le cadre de cette étude, lors d'une réunion à laquelle participait également le Directeur des services de la Chambre d'Agriculture, Mr Domalain.

Une parcelle d'environ 5000 m<sup>2</sup>, située à proximité des bâtiments d'exploitation de la ferme, pourrait être mise à disposition pour implanter un site pilote de compostage. La parcelle est déjà pré-équipée : dalle compactée plane avec fossé de drainage pour la récupération des eaux, double accès. Elle est éloignée de toute zone urbaine.

Les formalités de mise à disposition du foncier n'ont pas été abordées. Mr Dani Salim est prêt à envisager également d'intervenir comme prestataire pour le SIEAM, ce qui nécessiterait une mise en conformité réglementaire du site à ses frais et un contrat de prestation plus proche des conditions d'un marché d'affermage que d'une vocation pilote ou « expérimentale ».

La cartographie page suivante présente la localisation géographique du site ainsi qu'une photo de la parcelle envisagée.

### *2.1.4 Le site de la future station d'épuration de Dombéni*

Ce site a été envisagé plus récemment.

La commune de Dombéni va prochainement être équipée d'une station d'épuration de type boues activées d'une capacité de 16 200 EH. Le site d'implantation retenu pour cet ouvrage est localisé dans la plaine de la rivière Mro Oua Dombéni, au Sud du carrefour de Tsararano.

La vocation d'épuration des eaux usées du site (et donc de production de boues) est en parfait accord avec le site pilote de compostage.

Une autorisation au titre du Code de l'Environnement a déjà été obtenue pour la création de la station d'épuration sur ce site.

Le SIEAM a donné son aval pour qu'une partie des terrains acquis soient consacrés au projet pilote de compostage.

La cartographie page suivante présente la localisation géographique du site ainsi qu'une photo de la parcelle envisagée.

## **2.2 Cartographie des sites**

voir pages suivantes.

## 2.3 Synthèse des caractéristiques des sites

critères	sites			
	CIRAD Dombeni	Lycée agricole Coconi	exploitation Dani Salim Ouangani	site STEP de Dombeni
situation géographique	la plus proche des lieux de production de boues	centrale	centrale	près des gisements de boues (Baobab et Dombeni)
accessibilité pour camions	oui, très aisée	oui, très aisée	oui, moyenne (à vérifier en saison des pluies)	oui, avec l'accès qui sera créé pour la station
superficie disponible	à vérifier, > 5000 m <sup>2</sup>	1500 m <sup>2</sup>	5000 m <sup>2</sup>	de l'ordre de 2000 m <sup>2</sup>
extension possible du site	oui, à vérifier	non	oui	oui, à vérifier
propriétaire	Collectivité territoriale	Collectivité territoriale ou Lycée agricole ?	Mr Dani Salim (Pdt de la CA)	SIEAM
exploitant actuel du site	CIRAD Dombeni	Lycée agricole Coconi	Mr Dani Salim	SIEAM
mise à disposition du foncier	via négociation et convention avec propriétaire et exploitant	via négociation et convention avec propriétaire et exploitant	via négociation et convention avec propriétaire	oui
proximité d'habitations	500 mètres	200 mètres	non sauf exploitation Mr D Salim	200 mètres
proximité de zone de loisir, d'activité, recevant du public...(< 100m)	non	oui, élevage	non	non
proximité cours d'eau et forages (< 35m)	non	forage à vérifier	non	non

<b>infrastructures et aménagements existants</b>	site plan, cloture	cloture	plate-forme plane terrassée et drainée avec double accès, cloture	à venir -> STEP de Dombéni, mise en route 2010
<b>électricité</b>	oui	oui	oui	oui
<b>eau</b>	oui	oui	oui	oui
<b>proximité STEP</b>	oui	non	non	oui
<b>matériel disponible sur site</b>	tracteur	petit broyeur à végétaux, tracteur	non	tracteur du site du CIRAD
<b>adéquation à la vocation du site</b>	bonne (lien compost/activité agricole, formation)	bonne (lien compost/activité agricole, formation)	bonne (lien direct compost/activité agricole)	bonne (vocation du site à traiter des eaux usées)
<b>proximité utilisateurs de compost</b>	oui (plaine de Dombéni)	oui	oui	oui (plaine de Dombéni)
<b>main d'œuvre disponible</b>	non, à embaucher	non, à embaucher	oui, employé agricole	non, à embaucher



## 2.4 Analyse comparative des sites

	sites			
	CIRAD Dombéni	Lycée agricole Coconi	exploitation Dani Salim Ouangani	site STEP de Dombéni
<b>ATOUTS</b>	site public	site public	éloignement des zones habitées	site SIEAM (maîtrise foncière)
	situation géographique et proximité avec les gisements de boues	présence de matériel d'exploitation	infra et aménagements existants	situation géographique et proximité avec les gisements de boues
	possibilité d'extension et d'implantation d'un site pérenne	situation géographique et accessibilité	possibilité d'extension et d'implantation d'un site pérenne privé	possibilité d'extension et d'implantation d'un site pérenne
	présence de matériel d'exploitation		ouverture du site le WE	proximité d'une step pour traitement des lixiviats ?
			main d'œuvre agricole disponible	livraison des réseaux avec l'implantation de la STEP
<b>CONTRAINTES</b>	proximité d'habitations	proximité d'habitations et d'activité agricole	site privé	proximité d'habitations
	incertitudes sur disponibilité foncière	pas de possibilité d'extension	risques de confusion et conflit car le propriétaire est un élu	absence de matériel d'exploitation
		disponibilité des employés	absence de matériel d'exploitation	

## **2.5 Choix du site de la future station d'épuration de Dombéni**

Le site privé de Mr Dani Salim présente des atouts intéressants, en particulier celui d'être en partie déjà aménagé et celui d'être éloigné des zones habitées ; un site privé de compostage pourrait ultérieurement être envisagé.

En revanche, ce site est privé ce qui constitue une contrainte majeure pour la majorité des partenaires institutionnels à ce stade de projet pilote. Par ailleurs, les fonctions même du propriétaire du site (élu - Président de la Chambre d'Agriculture) peuvent créer une confusion défavorable au développement du projet.

Le site du lycée agricole est bien placé géographiquement et possède déjà du matériel d'exploitation. En revanche, la proximité avec les bâtiments d'exploitation de la ferme, dans un lieu susceptible d'accueillir du public même ponctuellement, est une contrainte forte.

Le site du CIRAD de Dombéni présente un bon potentiel : bien placé géographiquement, en lien direct avec l'expérimentation agricole et site public.

Néanmoins, **le site le plus adapté semble être celui de la station d'épuration de Dombéni**. Il possède la meilleure situation géographique à court et moyen terme (proximité des gisements de boues). **Le site est sous maîtrise complète du SIEAM**. Une voie d'accès sera créée et les réseaux seront amenés avec la construction de la station d'épuration.

En revanche, la relative proximité des habitations (200 mètres) imposera de mettre en place un système d'aération forcée permettant une meilleure maîtrise des risques de nuisances olfactives. A noter qu'il en aurait été de même sur le site du CIRAD.

### **3 Composantes réglementaires**

Depuis 2008, les textes réglementaires métropolitains s'appliquent à Mayotte, sauf mention contraire. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

#### **3.1 Réglementation régissant les installations de compostage**

##### *3.1.1 Eléments généraux*

Aujourd'hui, une plate forme de compostage est régie par 5 textes réglementaires :

1. Le Règlement Sanitaire Départemental (**R.S.D.**),
2. La loi du 19 juillet 1976 relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (**I.C.P.E.**).
3. l'Arrêté du 7 janvier 2002, relatif aux ICPE classées sous la rubrique n° 2170 (cf ci dessous)
4. La loi 79/595 du 13 juillet 1979, relative au contrôle des matières fertilisantes et supports de culture
5. code de l'Environnement (qui inclut l'ancienne loi sur l'eau)

Si elle est située hors de l'enceinte d'une station d'épuration, elle doit être classée sous les rubriques suivantes des ICPE :

- n° 2170 concernant la capacité de production
- n° 2171 concernant le stockage
- n° 2260 concernant le broyage ou/et le criblage

Le projet sera soumis à Autorisation Préfectorale avec enquête publique si une des conditions suivantes est remplie :

- La capacité de production de compost dépasse 10 Tonnes par jour ouvré ;
- La puissance globale de l'installation est supérieure à 200 kW (y compris matériels mobiles régulièrement utilisés sur le site) ;
- Le produit élaboré n'est pas conforme à la Législation des produits organiques (loi du 13 juillet 1979).

Dans le cas contraire, l'installation est soumise à déclaration préfectorale.

Dans le cas d'une installation située dans l'enceinte d'une station d'épuration, celle ci est soumise au Code de l'Environnement ; la demande est instruite par les services de l'Etat avec le dossier de la station d'épuration.

Le projet pilote de compostage constituerait une installation soumise à déclaration préfectorale. Installée sur le site de la station d'épuration de Dombéni, le dossier réglementaire devra être un complément au dossier d'autorisation de la station d'épuration.

### 3.1.2 Contraintes d'implantation et d'aménagement

La réglementation actuelle impose en premier lieu des dispositions générales, en particulier la définition d'une installation de compostage, qui doit inclure plusieurs aires techniques dédiées aux différentes étapes du procédé.

Elle impose également des obligations en matière d'implantation de l'installation :

- Aires techniques réalisées en revêtement imperméable ;
- Implantation à plus de 100 m d'habitations ou de lieux recevant du public ;
- Implantation à plus de 35 m des puits, forages, cours d'eau ;
- Implantation à plus de 200 m des lieux de baignade et des plages ;
- Implantation des aires techniques à plus de 8 m des limites de propriété du site.

En matière d'aménagement, la réglementation insiste sur l'intégration paysagère, l'accessibilité des aires techniques et des bâtiments, la mise à terre des équipements électriques.

Elle impose la délimitation des voies d'accès et de circulation et la mise en place d'un bassin de rétention des eaux résiduaires ayant ruisselées des matières en compostage. L'installation doit disposer de moyens de lutte contre l'incendie dans un rayon de 200 mètres.

### 3.1.3 Contraintes d'exploitation et de contrôle

La réglementation actuelle impose des obligations en matière l'exploitation de l'installation, dont les principales sont :

- identification des matières premières utilisées et compatibilité avec la liste des matières premières autorisées dans ce type d'installation ;
- fabrication par lot ;
- hauteur maximum des andains de 3 mètres ;
- mesure de température au minimum hebdomadaire ;
- tenue de documents de suivi (registre entrées/sorties, cahier de suivi de l'exploitation).

Elle impose également des obligations en matière de contrôle des matières premières, des eaux, de l'air, des odeurs et du bruit :

- analyses de contrôle des boues selon une fréquence liée à la production annuelle ;
- analyse de contrôle des lixiviats issus de la fabrication quand ceux ci sont rejetés en STEP ou dans le milieu naturel (tous les 3 ans) ;
- analyses de contrôle d'odeur ou de bruit sur le site ;
- respect de valeurs seuils (valeurs de rejet, éléments traces métalliques, composés traces organiques).

Pour un rejet dans le milieu naturel et en l'absence d'objectifs de qualité de l'eau définis, les valeurs seuils pour les rejets sont :

- MES < 100mg/l
- DCO < 300mg/l
- DBO < 100mg/l
- Azote total < 30mg/l
- Phosphore total < 10mg/l
- Hydrocarbures totaux < 10mg/l
- plomb < 0,5mg/l
- chrome < 0,5mg/l
- cuivre < 0,5mg/l
- zinc < 2mg/l

### **3.2 Compatibilité des boues de Baobab**

Une analyse des boues de la STEP de Baobab a été réalisée en février 2008 par le laboratoire agréé LCA.

#### *3.2.1 Compatibilité réglementaire en ETM et CTO*

Les tableaux ci dessous présentent les résultats de l'analyse et comparent aux valeurs seuils en ETM et CTO que la norme NFU 44-095 impose aux boues (=MIATE=Matière Intérêt Agronomique issus du Traitement des Eaux).

<b>éléments-traces métalliques</b>	unité	boues Baobab	valeurs limites norme NFU 44-095	% de la valeur limite
cadmium	mg/kg MS	0,90	15,0	6,0%
chrome	mg/kg MS	101,00	1000,0	10,1%
cuivre	mg/kg MS	120,00	1000,0	12,0%
mercure	mg/kg MS	2,00	10,0	20,0%
nickel	mg/kg MS	90,30	200,0	45,2%
plomb	mg/kg MS	42,90	800,0	5,4%
zinc	mg/kg MS	524,00	3000,0	17,5%
chrome+cuivre+nickel+zinc	mg/kg MS	835,30	4000,0	20,9%

<b>composés-traces organiques</b>	unité	boues Baobab	valeurs limites norme NFU 44-095	% de la valeur limite
total des 7 principaux PCB (max)	mg/kg MS	0,07	0,8	8,8%
fluoranthène	mg/kg MS	0,15	5,0	3,0%
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,11	2,5	4,4%
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,13	2,0	6,5%

Aucun élément ne dépasse les valeurs limites fixées par la norme.

**Les boues de Baobab peuvent être traitées en compostage comme matière première d'un compost normé.**

### 3.2.2 Valeur agronomique

Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse agronomique des boues :

	unité	boues Baobab
Matière sèche	% brut	32,00
Matière organique	% MS	39,20
pH eau	-	12,40
Azote Kjeldahl total	% MS	3,29
Phosphore total (P2O5)	% MS	2,51
Potassium total (K2O)	% MS	0,35
Calcium total (CaO)	% MS	17,30
Magnésium total (MgO)	% MS	1,01
cobalt	mg/kg	18,60
fer	mg/kg	47018,00
manganèse	mg/kg	565,00
molybdène	mg/kg	2,50

Cette analyse appelle les remarques suivantes, relativement à leur qualité agronomique et à leur compatibilité avec le compostage :

- bonne siccité pour le compostage ; siccité idéale entre 15 et 50% MS ;
- pH élevé et taux de matière organique bas, ce qui est normal après un traitement à la chaux (taux de calcium élevé en revanche) ; au delà de 60% de MS, risque d'odeur lors des manipulations et du traitement ;
- teneurs en éléments fertilisants N, P, K, Mg relativement faibles mais sans incidence notable sur le compostage ;
- taux de fer élevé, ce qui est normal après un traitement au chlorure ferrique.

Dans une optique de compostage, il sera impératif de réduire l'apport de chaux qui a pour effet de bloquer les fermentations et de ralentir le compostage.

### 3.2.3 Analyse des boues

Voir pages suivantes.



DEMANDEUR	INTERMEDIAIRE
	<b>SA SIEAM</b> <b>ZI Kaweni BP 289</b> <b>97600 MAMOUDZOU</b>

Version 02-03

Technicien : DELBARRE Nicole

Réf échantillon : BOUE SOLIDE DE STEP  
SORTIE

Nom de la station : BAOBAB

Commune : MAMOUDZOU

Date prélèvement :

Date d'arrivée : 01/02/2008

Date de début d'analyse : 01/02/2008

Date d'édition : 15/02/2008

N° de commande :

Affaire :

Nature de l'échantillon : Boue divers

Rapport d'analyse N° PO2801340

Selon arrêté ministériel du 8 janvier 1998

CARACTERISATION DE LA VALEUR AGRONOMIQUE				Résultats exprimés sur		Observations et paramètres calculés
DETERMINATIONS	Symboles	Unités	sec	brut		
Matière sèche (NF EN 12880)	MS	%		<b>32,0</b>	Boue solide	
Humidité		%		<b>68,0</b>		
pH - extraction 1/20 (MS/Eau) (NF EN 12176)			<b>12,4</b>			
<b>COMPOSITION DU PRODUIT</b>						
Perte au feu de la M.S. (NF EN 12879)	MO	%	39,2		C organique : 196 g.kg-1 de sec   63 g.kg-1 de brut N organique : 1,03 % brut Rapport C/N : 6,0 Rapport C/Norg : 6,1  L'expression des résultats en % est équivalente à l'expression en kg/Quintal. Vous pouvez ainsi apprécier directement l'apport total de chaque élément.	
Perte au feu de la M.S. (NF EN 12879)	MO	%		<b>12,6</b>		
Matières minérales		%	60,8	<b>19,5</b>		
Azote Kjeldahl (NF EN 13342)	NTK	%	3,29	<b>1,05</b>		
Rapport MO/N organique				<b>12,2</b>		
Azote ammoniacal	N-NH <sub>4</sub>	%	0,07	<b>0,02</b>		
Azote nitrique	N-NO <sub>3</sub>	mg.kg-1				
Phosphore	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	2,51	<b>0,80</b>		
Potassium	K <sub>2</sub> O	%	0,35	<b>0,11</b>		
Magnésium	MgO	%	1,01	<b>0,32</b>		
Calcium	CaO	%	17,3	<b>5,54</b>		
Sodium	Na <sub>2</sub> O	%	0,14	<b>0,04</b>		
Soufre	SO <sub>3</sub>	%	1,12	<b>0,36</b>		
Chlorure	Cl	g.kg-1				
Aluminium	Al	%				
Fer	Fe	mg.kg-1	<b>47 018</b>	Valeurs limites	<p>Arrêté du 08/01/98 Teneurs relatives, en % de la valeur limite</p> <p>S* = Ca+Ni+Cr+Zn</p>	
Manganèse	Mn	mg.kg-1	<b>565</b>			
Chrome	Cr	mg.kg-1	<b>101</b>	1000		
Cuivre	Cu	mg.kg-1	<b>120</b>	1000		
Nickel	Ni	mg.kg-1	<b>90,3</b>	200		
Zinc	Zn	mg.kg-1	<b>524</b>	3000		
Cr+Cu+Ni+Zn		mg.kg-1	<b>836</b>	4000		
Cadmium	Cd	mg.kg-1	<b>0,9</b>	10		
Plomb	Pb	mg.kg-1	<b>42,9</b>	800		
Mercur	Hg	mg.kg-1	<b>2,0</b>	10		
Sélénium	Se	mg.kg-1		100		
Molybdène	Mo	mg.kg-1	<b>2,5</b>			
Bore	B	mg.kg-1				
Arsenic	As	mg.kg-1				
Cobalt	Co	mg.kg-1	<b>18,6</b>			



Le rapport ne concerne que les objets soumis à essai. Le rapport d'essai ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire d'essai.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 pages.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation. Les déterminations indiquées en italique ne sont pas couvertes par l'accréditation. Les incertitudes de mesure sont disponibles sur le site Internet du laboratoire ([www.laboratoirelca.com](http://www.laboratoirelca.com)), rubrique "incertitudes de mesure".

LCA La Rochelle (siège social) - ZI Chef de baie - 1 rue Champlain - 17074 La Rochelle Cedex 09 - Tél. 0 546 434 545 Fax 0 546 675 680 - info-larochelle@laboratoirelca.com

LCA Bourdeaux 35, rue Michel Montaigne - BP 122 - 33 285 Blanquefort Cedex - Tél. 0 546 305 980 - Fax 0 546 315 989 - info-bordeaux@laboratoirelca.com

LCA à l'Institut de Services en Chimie de l'Environnement au regard de 1975/92/EEC - C-12 La Rochelle 2 100 122 514 - Fax 05 46 305 989 - info 05 46 305 989

[www.laboratoirelca.com](http://www.laboratoirelca.com)



Réf échantillon : BOUE SOLIDE DE STEP  
SORTIE

Nom de la station : BAOBAB

Commune : MAMOUDZOU

Date prélèvement :

Date d'arrivée : 01/02/2008

Date de début d'analyse : 01/02/2008

Date d'édition : 15/02/2008

N° de commande :

Affaire :

DEMANDEUR	INTERMEDIAIRE
	SA SIEAM ZI Kaweni BP 289 97600 MAMOUDZOU

Version 02-03

Technicien : DELBARRE Nicole

Nature de l'échantillon : Boue divers

Rapport d'analyse N° PO2801340

CARACTERISATION DE LA VALEUR AGRONOMIQUE			Résultats exprimés sur		Observations et paramètres calculés
DETERMINATIONS	Symboles	Unités	sec	brut	
Matière sèche (NF EN 12880)		%		32,0	
Humidité		%		68,0	

MICRO-POLLUANTS ORGANIQUES						
DETERMINATIONS	Symboles	Unités	sur sec		Valeurs limites	
					Cas général	Prairie
PCB 028		mg.kg <sup>-1</sup>	Inf à 0,010			
PCB 052		mg.kg <sup>-1</sup>	Inf à 0,010			
PCB 101		mg.kg <sup>-1</sup>	Inf à 0,010			
PCB 118		mg.kg <sup>-1</sup>	Inf à 0,010			
PCB 138		mg.kg <sup>-1</sup>	Inf à 0,010			
PCB 153		mg.kg <sup>-1</sup>	Inf à 0,010			
PCB 180		mg.kg <sup>-1</sup>	Inf à 0,010			
Somme des 7 PCB		mg.kg <sup>-1</sup>	0,000 à 0,070	0,80	0,80	Σ PCB
Fluoranthène		mg.kg <sup>-1</sup>	0,15	5,00	4,00	Fluo
Benzo(b) fluoranthène		mg.kg <sup>-1</sup>	0,11	2,50	2,50	B(b)Fluo
Benzo(a) pyrène		mg.kg <sup>-1</sup>	0,13	2,00	1,50	B(a)Pyr

Arrêté du 08/01/98  
Teneurs relatives, en % de la valeur limite

■ Cas Général ■ Prairie

0% 20% 40% 60% 80% 100%

LCA17 - Responsable Chimie Organique : Hamid TBAL



Le rapport ne concerne que les objets soumis à essai. Le rapport d'essai ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire d'essai.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 pages.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation. Les déterminations indiquées en italique ne sont pas couvertes par l'accréditation. Les incertitudes de mesure sont disponibles sur le site Internet du laboratoire ([www.laboratoirelca.com](http://www.laboratoirelca.com)), rubrique "incertitudes de mesure".

LCA La Rochelle (siège social) - ZI Chef de baie - 1 rue Chartrain - 17074 La Rochelle Cedex 09 - Tél. 0 546 434 545 Fax 0 546 675 680 - info-larochelle@laboratoirelca.com

LCA, Bordeaux 39, rue Michel Montaigne - BP 122 - 33 293 Blanquefort Cedex - Tél. 0 546 305 900 - Fax 0 546 315 909 - info-bordeaux@laboratoirelca.com

LCA, 4, Cours de Stevins ex-Cours 1 de Gambetta ex-rue de 1870 - 93 011 St Denis - Tél. 0 1 41 39 11 0000 - Fax 0 1 41 39 11 0001

[www.laboratoirelca.com](http://www.laboratoirelca.com)



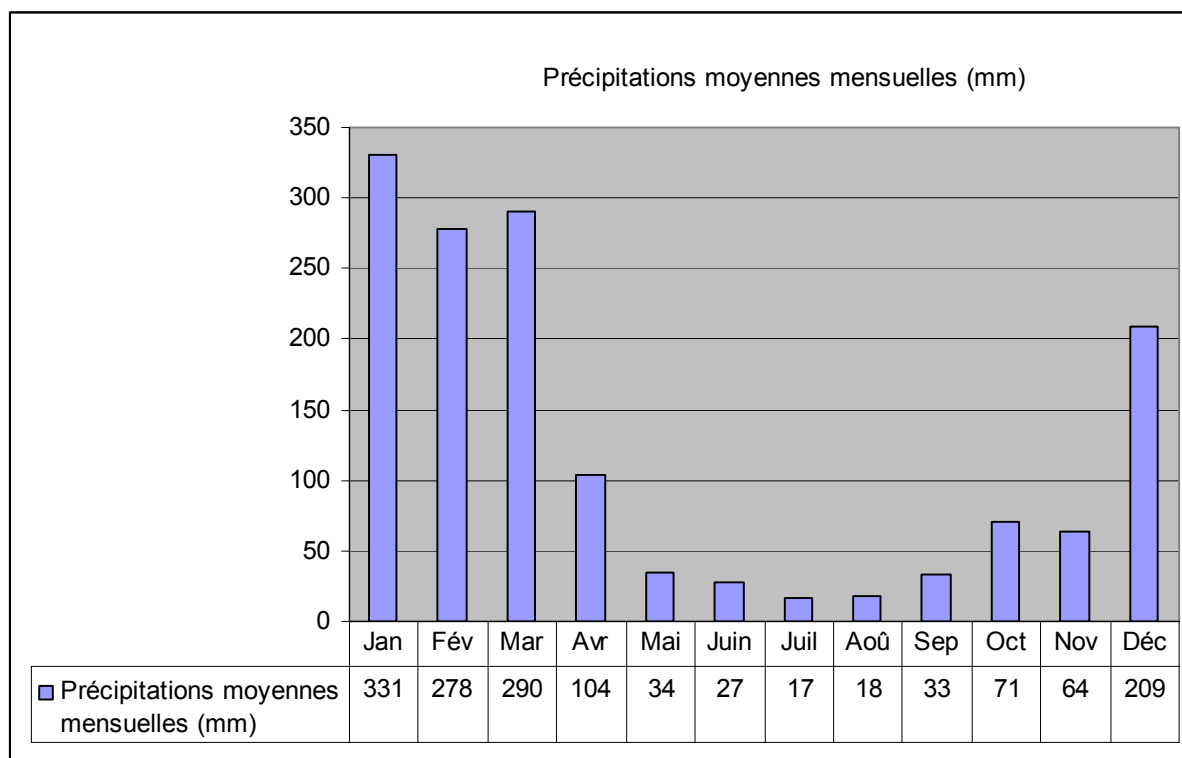
### 3.3 Compatibilité environnementale du site proposé

#### 3.3.1 Localisation générale du projet

La future station d'épuration de Dembéni sera située au Sud du village de Tsararano (voir cartographie 1.2.). La plate-forme pilote de compostage boues / déchets verts sera implantée sur le site de la station.

#### 3.3.2 Contexte climatique

Les précipitations : Depuis 2002, la commune de Dembéni est équipée d'un pluviomètre (n°8 de Météo France situé à 20 m d'altitude). Les données qui suivent sont les moyennes mensuelles enregistrées entre 1994 et 2002<sup>1</sup> :



La pluviométrie annuelle cumulée est de l'ordre de 1500 mm/an.

**La saison des pluies ou « mousson » est fortement marquée. Les plus fortes précipitations sont enregistrées de décembre à mars, avec des précipitations moyennes mensuelles supérieures à 200 mm/mois (soit sur 4 mois).**

La saison des pluies concentre près de 80% des précipitations annuelles. Durant cette saison, le taux d'humidité peut atteindre 95%.

Pendant la saison sèche, les précipitations mensuelles moyennes sont comprises entre 20 et 100 mm, avec des minima inférieurs à 20 mm en juillet et en août.

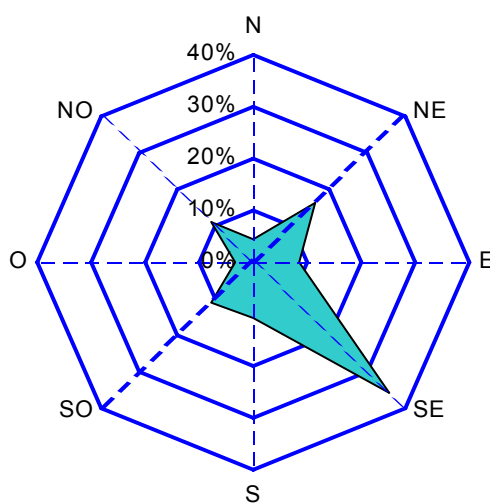
<sup>1</sup> Etude préopérationnelle d'assainissement de la commune de Dombéni, SOGREAH, août 2005

**Les températures :** La température moyenne annuelle de Mayotte est de 25,6°C, avec une faible amplitude thermique de 3,4°C (période 1951-1996).

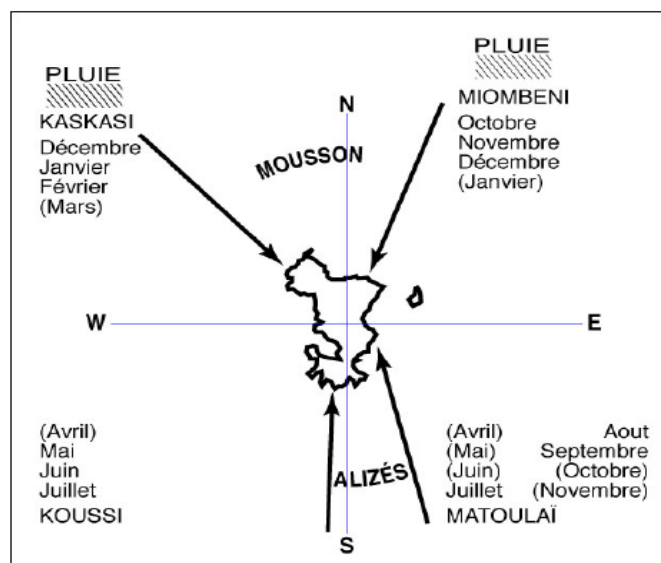
**L'évapotranspiration :** Sur le secteur de l'île, des valeurs d'évapotranspiration (ETP) ont été données dans le cadre de l'étude du bassin versant du Mro Oua Dombéni. L'ETP annuelle a été évaluée à environ 1 430 mm/ an. L'ETP journalière oscille entre 3 et 5 mm/j.

**Les vents :** Il existe un seul poste de mesure des vents à la station de Pamandzi sur Petite Terre. La direction et la vitesse des vents sont influencées par la morphologie de l'île. Il en résulte des altérations plus ou moins sensibles.

Pendant la saison des pluies (novembre à avril), les alizés sont du Nord/Nord-Est à Nord/Nord-Ouest et pendant la saison sèche (mai à octobre), les alizés sont de Sud/Sud-Est à Sud/Sud-Ouest.



*Rose des vents - station de Pamandzi*



La direction des vents dominants (RAUNET, 1992)

Les cyclones sont peu fréquents, le dernier à avoir marqué l'île par sa forte pluviosité est Kamisy en avril 1984.

### 3.3.3 Contexte humain et usages

Le site du projet est localisé à environ 200 mètres des premières habitations (village de Tsararano). **Compte tenu de la proximité et la localisation par rapport aux vents dominants, la mise en œuvre d'un système d'aération forcée permettant une bonne maîtrise des risques de nuisances olfactives est recommandée.**

Dans sa partie amont, la rivière Dembéni est utilisée pour des activités de lessive et pour l'hygiène corporelle. Les berges sont fréquentées par les agriculteurs de la plaine et les zébus qui viennent pâturer. Ces activités n'impactent pas le projet.

Dans la partie aval du cours d'eau, entre le pont de la RN3 et l'exutoire de la rivière, des enfants viennent fréquemment se baigner dans la rivière. La baignade est située à plus de 200 mètres de l'installation.

### 3.3.4 Contexte géologique et hydrogéologique

Le site de la station se trouve dans la plaine de la Mro Oua Dembéni, sur des formations de rivière type alluvions.

Aucun captage destiné à l'alimentation en eau potable n'est présent sur la commune de Dembéni.

Plusieurs prélèvements ont néanmoins été mis en évidence sur la Mro Oua Dembéni et son affluent le Mro Oua Songoro Mbili qui passe en amont de Tsararano. Ces captages seraient essentiellement destinés à l'irrigation des cultures vivrières et sont tous situés en amont du projet de plate-forme de compostage.

Quatre forages, *a priori* exploités pour l'irrigation, sont situés dans la plaine alluviale de Dembéni. Ils sont également en amont du projet, donc sans impact.

### 3.3.5 Contexte milieu naturel

Cet aspect a déjà été étudié dans le cadre de l'implantation de la station d'épuration.

### 3.3.6 Cartographie

Voir page suivante.

### **3.4 Réglementation régissant le compost et son utilisation**

#### *3.4.1 Eléments généraux*

L'évacuation des composts de boues dispose aujourd'hui de 4 voies réglementaires :

- l'APV (Autorisation Provisoire de Vente), qui représente une dizaine de cas en France ; les procédures sont longues, lourdes et onéreuses ; le compost est considéré comme un produit commercial,
- l'homologation, procédure encore plus contraignante que la précédente,
- le plan d'épandage ; le compost de boues est soumis aux mêmes règles que les boues, qui s'appuient sur le décret n° 97-1133 du 8 décembre 97 et sur son arrêté d'application du 8 janvier 1998, pour l'épandage sur terrains agricoles,
- la normalisation ; la norme sur les composts de boues (NFU 44-095) est désormais rendue d'application obligatoire. Elle permet de disposer d'un cadre réglementaire spécifique aux amendements organiques contenant des matières fertilisantes issues du traitement des eaux. Le compost de boue peut être mis en marché dans les mêmes conditions qu'un produit commercial.

Les 2 dernières voies sont les plus fréquemment mise en œuvre. Le contexte sur Mayotte est peu favorable à la mise en place de plan d'épandage.

La normalisation du compost est la voie à privilégier sur Mayotte. Elle autorise la réutilisation du compost à la fois en agriculture mais également auprès des particuliers ou des entreprises de TP et de paysagisme/aménagement, ce qui correspond aux débouchés identifiés par le Schémas Directeur des boues et matières de vidange.

#### *3.4.2 La norme NFU 44-095*

La norme s'appuie sur le respect de conditions basées sur la maîtrise du processus de production, sur les qualités sanitaires et agronomiques et la garantie de la traçabilité du produit. Elle induit des obligations d'information sur le produit.

Elle oblige le producteur de compost à procéder aux contrôles de nombreux paramètres portant sur la valeur agronomique du produit (analyse chimique, fractionnement biochimique, cinétique de minéralisation du carbone et de l'azote), l'innocuité du produit (Eléments Traces Métalliques, Composés traces Organiques, microorganismes pathogènes, inertes et impuretés).

Les tableaux ci-dessous précisent les paramètres à analyser et les valeurs seuils à respecter pour prétendre avoir un compost « normé » :

OBLIGATOIRE	
Paramètres	Valeurs limites
Matière sèche (%MB)	≥ 50%
Matière organique (%MB)	≥ 20% et MO ≥ 30% MS
MO/N organique	< 40
N total* (%MB)	< 3%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (%MB)	< 3%
K <sub>2</sub> O total (%MB)	< 3%
Nt + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + K <sub>2</sub> O (%MB)	< 7%
pH	
Éléments traces métalliques (mg/kg sec)	As : 18      Cd : 3      Cr : 120 Cu : 300      Hg : 2      N : 60 Pb : 180      Se : 12      Zn : 600 + contraintes sur les flux
Composés traces organiques (mg/kg sec)	PCB : Σ7 PCB                      0,8 HAP : Fluoranthène              4 Benzo(b)fluoranthène    2,5 Benzo(a)pyrène          1,5 + contraintes sur les flux

Paramètres	Valeurs limites	
	Toutes cultures	Maraîchage
<b>Microbiologie</b>		
<i>Germes indicateurs de traitement :</i>		
<i>Escherichia coli</i> (/g MB)	< 10 <sup>4</sup>	< 10 <sup>3</sup>
<i>Clostridium perfringens</i> (/g MB)	< 10 <sup>3</sup>	< 10 <sup>2</sup>
Entérocoques (/g MB)	< 10 <sup>5</sup>	< 10 <sup>5</sup>
<i>Agents pathogènes humains :</i>		
Œufs d'helminthes viables	Abs dans 1g MB	Abs dans 25g MB
<i>Listeria monocytogenes</i>	Abs dans 1g MB	Abs dans 25g MB
<i>Salmonella</i>	Abs dans 1g MB	Abs dans 25g MB
Granulométrie (mm)	Composition granulométrique du produit (en % de MS). Définir la maille laissant passer 80% du produit	
Indésirables (%MS)	Films+PSE>5mm : <0,3% ± 0,065 Autres plastiques>5mm : <0,8% ± 0,25 Verre+métaux>2mm : <2% ± 0,75	
Test de minéralisation C et N		
Fractionnement biochimique et stabilité biologique		
FACULTATIF		
CaO <sub>total</sub> MgO <sub>total</sub> C/N		

Chaque lot de compost devra faire l'objet d'analyse pour ces paramètres.

## **4 Composantes techniques**

### **4.1 Production, disponibilité et origine des co-produits**

#### *4.1.1 Les boues*

La plate-forme de compostage pilote pourra être alimentée par deux stations d'épuration : Baobab et Dombéni.

La station d'épuration de Baobab produit actuellement de l'ordre de 1000 m<sup>3</sup> de boues par an à une siccité de 20 à 25%. La quantité de boues produites est actuellement de l'ordre de 20 T MS / mois. 4 bennes de 5 tonnes sont remplies chaque semaine de boues.

Ces boues sont transportées par camion (capacité 10 tonnes) vers la décharge d'Hamaha, soit 2 trajets par semaine. Ces boues pourront être acheminées par camion sur la plate-forme de Dombéni. La distance séparant Baobab de Dombéni est de 10 km, équivalente au trajet actuel mais en excluant la traversée de Mamoudzou, ce qui est un avantage notable.

La station d'épuration de Dombéni est en projet (stade AVP). Les boues seront centrifugées sur le site de la station. Ces boues pourront également servir à alimenter la plate-forme de compostage. La capacité nominale de cette station est de 16 200 EH. La mise en route de cette installation est prévue pour 2010 et le taux de raccordés va croître progressivement dans le temps.

Ces deux stations ont pour maître d'ouvrage le SIEAM.

#### *4.1.2 Les déchets verts*

Les éléments suivant sont issus de l'étude<sup>2</sup> du Conseil Général de Mayotte :

<b>Structures de collecte des OM</b>	<b>Population</b>	<b>Déchets verts</b>
Mamoudzou	45 485 hab	1 195 tonnes
SIVOM Centre	34 303 hab	820 tonnes
SICTOM Nord	24 556 hab	3 213 tonnes
SIVOM Petite Terre	19 818 hab	473 tonnes
Koungou	15 383 hab	1 493 tonnes
SIDS	20 720 hab	905 tonnes
<b>Mayotte</b>	<b>160 265 hab</b>	<b>8 098 tonnes</b>

<sup>2</sup> Campagnes de quantification des ordures ménagères, TRIVALOR pour le Conseil Général de Mayotte, juin 2007

Dans le cadre de cette étude deux Syndicats ont été rencontrés :

Le SIVOM Centre, auquel adhère la commune de Dembéli, siège de l'installation.

A l'heure actuelle, les déchets ménagers et les déchets végétaux ne sont pas triés. Le tout est envoyé à la décharge d'Hachiké (décharge du SIVOM). Une expérience de tri sélectif a été menée auparavant mais elle a été abandonnée.

La création du quai de transfert prévu sur le site de la décharge afin d'envoyer les déchets sur le futur CET de Dzoumogné risque d'accélérer la mise en œuvre de la collecte sélective. Néanmoins, rien n'est prévu à court terme concernant le tri des déchets.

Le SIVOM reste motivé par le projet de compostage.

Le SIDS (Syndicat Sud) est la seule structure de collecte sur l'île procédant déjà à un tri sélectif des déchets végétaux. Mais en l'absence de broyeur et de site de compostage, ces déchets sont éliminés sans broyage à la décharge de Dzoumogné.

Le SIDS a un projet de broyage et compostage. Mais la maîtrise foncière du site n'est pas acquise et le projet non formalisé à ce jour.

Le SIDS est intéressé pour discuter d'une participation au projet pilote ; celui ci pourrait lui permettre de réduire ses coûts actuels d'élimination.

Les 2 principales sociétés d'espaces verts de l'île ont été contactées (SEV et Lightgreen).

A l'heure actuelle, les déchets végétaux issus de leurs chantiers sont soit brûlés directement sur place ou bien envoyés en décharge (6 à 10 € / m<sup>3</sup>). SEV a déjà fait du compostage de DV pour sa propre utilisation. La production annuelle de DV captable (irrégulière et donc lissée à l'année) représente environ 4300 m<sup>3</sup> de déchets verts bruts (estimation base).

Les deux sociétés sont associées dans un projet commun de compostage des végétaux et sont actuellement en train d'étudier la création de leur propre plate-forme de tri et compostage.

Elles sont très intéressées par le projet pilote à plusieurs niveaux : pour l'évacuation de leurs DV mais également pour récupérer du compost. Elles semblent prêtes à participer au projet pilote sous diverses formes (traitement des boues sur leur site, exploitation du site pilote...).

La société de travaux public TETRAMA, porteuse d'un projet de broyage / compostage des végétaux, a été contactée.

Elle souhaite acquérir un broyeur à déchets végétaux dès 2008 et proposer ses services pour assurer le broyage des déchets verts en prestation.

Elle devrait déposer incessamment son dossier ICPE pour implanter un site de compostage de déchets végétaux à Hajangoua dès 2009. L'entreprise dispose de la maîtrise foncière sur ce site ainsi que sur un site à Doujani.

La production annuelle de DV à traiter (irrégulière et donc lissée à l'année) représente respectivement 8000 m<sup>3</sup> et 10000 m<sup>3</sup> de déchets verts bruts environ.

TETRAMA souhaite être associé au projet pilote : via une convention de reprise des végétaux broyés ou en participant à des tests d'utilisation du compost en revégétalisation de padzas par exemple.

#### 4.1.3 Conclusions sur l'origine des co-produits

Les boues proviendront de la station d'épuration de Baobab, au moins dans un premier temps, tant que la station d'épuration de Dembéni n'est pas encore en service.

Les déchets végétaux pourront avoir deux origines :

- Le SIDS,
- Des sociétés comme SEV / Lightgreen ou TETRAMA.

Le broyage des végétaux, qui n'est pas du ressort du SIEAM mais à ce stade s'avère un paramètre indispensable au fonctionnement du pilote, pourra être réalisé, sous forme de prestation de service par :

- TETRAMA et SEV / Lightgreen éventuellement ;
- En régie par le SIDS.

## 4.2 Descriptif du procédé de compostage

Le procédé de fabrication est basé sur la technique du compostage.

Le compostage se déroule selon deux phases, une phase thermophile (à température élevée), appelée aussi « fermentation », suivie d'une phase mésophile (à température modérée), appelée aussi « maturation ».

La phase thermophile, à température élevée (55 à 70 °C) dure environ 1,5 mois et permet l'hygiénisation des produits, ainsi qu'une dégradation d'une partie de la matière organique grâce à l'action des bactéries. Les nuisances les plus importantes – jus de process, odeurs – interviennent au cours de cette phase.

La phase mésophile correspond à la phase de maturation du compost (humification) sous l'action de champignons du type Actinomycètes. La température évolue de 50 à 30°C. Cette phase dure environ 3 mois.

**La durée des phases de compostage doit impérativement être testée et adaptée au contexte climatique de Mayotte en saison sèche et en saison humide.**



Le compostage réduit d'environ 70 % les volumes traités.

Deux techniques sont possibles pour la phase de fermentation : en andain ou en box.

Le mélange et la mise en fermentation des produits entrants s'effectue en continue, au fur et à mesure de l'arrivée des boues.

Après mélange, les produits sont retournés 4 fois au cours de la phase de fermentation. Le compost en fermentation est **couvert** ce qui permet de maîtriser les conditions climatiques, en particulier éviter l'enneigement des produits en période pluvieuse. A l'issue de la phase de fermentation, le compost sera mis en andain à l'air libre pour la phase de maturation.

Afin d'adapter le produit aux besoins des utilisateurs, il est prévu de cribler le compost après la maturation. Les refus (qui sont les éléments végétaux grossiers) seront réutilisés en les mélangeant en début de procédé avec les boues et les déchets végétaux.

Le compost criblé est stocké temporairement en andain avant utilisation.

### 4.3 Bilan matière et indicateurs de production

Rappel de la durée prévisionnelle du cycle de compostage :

	Durée de fermentation	Durée de maturation	Durée totale du compostage
Compostage en andain	1,5 mois	3 mois	4,5 mois

Le bilan matière s'établit ainsi :

		réduction volumique	Volume (m3)	Poids brut (t)
Etat initial	boues		800	800
	déchets végétaux		1 650	660
	refus de criblage		700	280
Total à traiter			<b>3 150</b>	<b>1 740</b>
Après mélange		15%	2 678	1 740
Après fermentation		40%	1 607	964
Après maturation		15%	1 366	683
Compost après criblage		50%	<b>683</b>	<b>410</b>

Les indicateurs de production sont les suivants :

- ratio de mélange = 1 / 3 (1 volume de boue + 3 volumes de co-produits)
- ratio de criblage = 50% (volume de refus = volume de compost) pour une maille de criblage de 20 mm
- ratio de production de compost (t) = 50% (la moitié de la quantité de boue traitée)

#### **4.4 Dimensionnement de l'installation**

Les éléments suivants ont donc été utilisés comme base de calcul pour le dimensionnement de l'installation :

- traitement de 3 150 m<sup>3</sup>/an de déchets dont 2 350 m<sup>3</sup> de déchets verts broyés et refus de criblage et 800 m<sup>3</sup> de Boues (= 800 tonnes),
- pointes de production :
  - a. Boues : aucune (pas de saisonnalité)
  - b. Déchets végétaux : saison humide
- ratios de mélange de 1 / 3 (1 volume de boue pour 3 volume de co-produits),
- période de compostage de 4,5 mois, dont 1,5 mois de fermentation et 3 mois de maturation,
- ratio de réduction volumique cumulé de 70% au cours du compostage,
- taux de refus au criblage de 50 %.

Les volumes maximum à traiter ou à stocker sur le site à chaque étape du procédé sont les suivants :

Produits par étape	Volumes maxi	Durées correspondantes
Boues à stocker	0 m <sup>3</sup>	0 mois
Co-produits végétaux à stocker	190 m <sup>3</sup>	1 mois
Maxi en fermentation	330 m <sup>3</sup>	1,5 mois
Maxi en maturation	400 m <sup>3</sup>	3 mois
Capacité maxi de stockage de compost	350 m <sup>3</sup>	6 mois

Le tableau suivant précise le dimensionnement des différents ateliers hors voiries :

opération	volume maxi	ratio volume/surface	emprise foncière
-----------	-------------	-------------------------	------------------

Zone stockage déchets			
Tri/stockage des DEV entrants	70 m <sup>3</sup>	1,25/1	60 m <sup>2</sup>
Stockage refus de criblage	120 m <sup>3</sup>	1,25/1	100 m <sup>2</sup>
Stockage Boues	0 m <sup>3</sup>		0 m <sup>2</sup>
<b>Total zone déchets</b>			<b>160 m<sup>2</sup></b>

Zone mélange/fermentation/maturation			
Zone de mélange		1/1	50 m <sup>2</sup>
Zone de Fermentation (4 box)	330 m <sup>3</sup>	2/1	170 m <sup>2</sup>
Zone de Fermentation (4 andains)	330 m <sup>3</sup>	1,25/1	270 m <sup>2</sup>
Maturation	400 m <sup>3</sup>	1,25/1	320 m <sup>2</sup>
<b>Total zone mélange/ fermentation/maturation</b>			<b>540 (640) m<sup>2</sup></b>

Zone criblage/stockage du compost			
Zone de criblage			100 m <sup>2</sup>
Stockage compost	350 m <sup>3</sup>	1,25/1	280 m <sup>2</sup>
<b>Total zone Criblage/stockage</b>			<b>380 m<sup>2</sup></b>

Zone emprise plate-forme			
Total zones techniques			1100 (1200) m <sup>2</sup>
Voirie			400 m <sup>2</sup>
bassin de rétention	200 m <sup>3</sup>	1/1	200 m <sup>2</sup>
<b>Total plate-forme pilote</b>			<b>1 700 (1800) m<sup>2</sup></b>

## 4.5 Energie et fluide

Le site proposé pour la création de la plate-forme pilote de compostage est le site de la future station de Dembéni. Le site sera desservi par les réseaux suivants :

- électricité ;
- eau potable ;
- réseau incendie avec mise en œuvre d'un poteau incendie sur le station ;
- pluvial.

La présence de ces réseaux sur le site représente de fait une économie importante pour le projet.

Les travaux de la STEP devraient démarrer en 2009 pour une mise en service en 2010. **Les réseaux prévus pour la STEP pourraient être programmés en priorité pour la desserte du projet pilote.**

#### 4.6 Aménagements et équipements poste par poste

Le tableau suivant présente, poste par poste, les aménagements et équipements nécessaires pour la mise en œuvre de l'unité de compostage :

	Stockage des DV et refus de criblage	Mélange boues / déchets verts	Fermentation (par box ou andains)	Maturation	Criblage	Stockage du compost	Voiries	Bassin de rétention
<b>Superficie (m²)</b>	160 m²	50 m²	170 m² -> 270 m²	320 m²	100 m²	280 m²	400 m²	200 m²
<b>Aménagements :</b>								
de base	Plateforme imperméabilisée	Plateforme imperméabilisée	Plateforme imperméabilisée - Solution 1 : box - Solution 2 : simples andains sans box - Solution A : Bâches souples amovibles - Solution B : Couverture fixe en tôles	Plateforme imperméabilisée	Plateforme imperméabilisée	Plateforme imperméabilisée	Plateforme imperméabilisée	Etanchéité du bassin Ouvrages
<b>Equipements :</b>								
de base	Godet sur tracteur agricole	Godet sur tracteur agricole	Godet sur tracteur agricole Sonde de T Lignes de ventilation	Godet sur tracteur agricole	Godet sur tracteur agricole Crible	Godet sur tracteur agricole	-	Pompe de recyclage pour arrosage des andains Canons d'arrosage

## **4.7 Justification du choix des équipements**

Les équipements nécessaires à l'exploitation de la station de compostage sont précisés ci-après. Il s'agit d'équipements à acquérir ou louer dans le cadre du projet. Ces derniers devront être adaptés et répondre aux différentes contraintes de fonctionnement énumérées ci-dessus dont :

- la nature et le volume des produits à traiter,
- les conditions de fonctionnement de l'installation.

### *4.7.1 Broyeur*

Le broyage des déchets végétaux est indispensable. Les déchets seront livrés broyés par les fournisseurs. L'investissement dans un broyeur n'est pas utile compte tenu des projets privés existants (SEV / Lightgreen et TETRAMA).

### *4.7.2 Tracteur agricole avec godet de chargement*

Un tracteur agricole (ou chargeur) est indispensable pour l'ensemble des opérations de mélange, retournement et reprise de compost.

Au stade d'un projet de compostage, il n'est pas envisageable d'acquérir ce type de matériel. Le tracteur sera donc mis à disposition par l'exploitant ou loué au CIRAD. A noter qu'un tracteur agricole est déjà présent sur le site du CIRAD de Dombéni, non loin du site de la station.

Ce tracteur n'est pas équipé de godet. Si ce tracteur est mis à disposition, il sera nécessaire d'acquérir un godet dans le cadre du projet (1,5 m<sup>3</sup>). A ce stade, nous partirons sur cette hypothèse.

Ce tracteur effectuera les opérations suivantes :

- la préhension des déchets verts broyés pour le mélange avec les boues ;
- le mélange des boues et végétaux ;
- la mise en andains ou le remplissage des box et le retournement ;
- le chargement frontal des produits broyés et des boues, du compost et du compost criblé ;
- le transport sur la plate-forme en limitant toutes pertes du produit ;
- leur déversement jusqu'à 2,5 mètres de hauteur ;
- la mise en box ou andains de maturation ;
- l'alimentation du crible mobile.

### *4.7.3 Sonde de température et d'oxygène*

La sonde de pénétration à 1.50 m de profondeur permet de réaliser des relevés ponctuels de température au moyen d'une lecture instantanée. Elle permet de contrôler les variations de températures caractéristiques du procédé et le niveau de fermentation.

#### 4.7.4 Lignes de ventilation

**Les lignes de ventilation sont fortement conseillées compte tenu de la proximité des habitations**, d'autant plus s'il y a raccordement électrique de la plateforme compte tenu de la proximité de la station d'épuration.

Cet équipement permettra la ventilation des andains en fermentation afin d'une part améliorer le processus de compostage, d'autre part mieux gérer les nuisances olfactives.

Le nombre d'andains (ou de box) prévus en fermentation est de 4. Les équipements de ventilation comprendront donc :

- Drains polypropylène en quantité suffisante pour 4 andains (ou box) ;
- Ventilateurs centrifuges au nombre de 2 ou surpresseurs avec refoulement vers des biofiltres (tas de compost) : 2 lignes par ventilateur.

#### 4.7.5 Crible

De type trommel, il assure une finition nécessaire du produit avant utilisation.

L'entreprise TETRAMA possède d'un godet cribleur. Elle est prête à le louer pour les opérations de compostage pour un coût de 900 € /jour.

#### 4.7.6 Poste de reprise des eaux du bassin de rétention avec réseau et canon d'arrosage

Ce poste permettra de recycler les eaux chargées collectées, pour l'arrosage du compost.

### 4.8 Justification des aménagements

#### 4.8.1 Imperméabilisation des aires techniques

L'ensemble des aires techniques seront imperméabilisées (obligation réglementaire).

#### 4.8.2 Création de box ou travail en andains simples

La superficie nécessaire est supérieure si l'on travaille en andains simples.

La mise en œuvre de box (4) est plus simple pour le retournement et la reprise du produit. Elle entraîne par contre un surcoût avec la mise en œuvre des séparations.

### 4.8.3 Couverture

**La couverture des tas de compost en fermentation est indispensable pour composter durant la saison des pluies.**

Deux types de solutions sont envisageables :

- Bâche souples amovibles de type membrane micro-poreuse ;
- Couverture fixe en tôle (bardage simple).

La couverture fixe type préau est beaucoup plus simple sur le plan de l'exploitation. La solution par couverture fixe est plus coûteuse.

### 4.8.4 Le bassin de rétention

La bâche tampon a deux rôles principaux :

- assurer à l'exploitant un volume d'eau suffisant pour le fonctionnement de la plate-forme (arrosage) ;
- assurer le stockage de l'ensemble des eaux de procédé s'écoulant sur la plate-forme ainsi qu'une partie des eaux de ruissellement.

Ces eaux stockées peuvent parfois servir de réserve incendie (120 m<sup>3</sup> minimum en stock), ce qui n'est pas utile ici, un poteau étant implanté sur le site de la station.

Seules les surfaces imperméabilisées **non couvertes et présentant un risque de contamination des eaux de ruissellement** seront renvoyées vers le bassin de stockage. Il s'agit des surfaces suivantes :

- Mélange,
- Maturation,
- Criblage,
- Stockage,
- Voirie.

L'aire de fermentation sera couverte. Les eaux de toitures rejoindront directement le pluvial ; les jus de procédé seront renvoyés vers le bassin de stockage.

## 4.9 Reconnaissance géotechnique

Dans le cadre du projet, le Maître d'Ouvrage devra faire réaliser une reconnaissance du sol et du sous-sol du site.

Cette étude permet de définir les différentes contraintes de réalisation des différents travaux (infrastructure, terrassements et fouilles, chaussée..) et de fixer les préconisations nécessaires à leur réalisation.

Ce travail est en cours de réalisation pour la station d'épuration.

## **4.10 Description générale des travaux**

### *4.10.1 Dispositions générales*

La station de compostage occupera une superficie de l'ordre de 2 000 m<sup>2</sup> sur le site de la future station d'épuration de Dombéni.

Les travaux envisagés comprendront :

- -Terrassements généraux ;
- - Voiries et aires de stockage ;
- - Collecte et traitement des eaux de process ;
- - Collecte et évacuation du pluvial ;
- - Bassin de stockage et réseau d'arrosage.

L'aménage des réseaux jusqu'au site de la plate-forme sont prévus avec la construction de la station d'épuration.

Le site sera inclus à l'intérieur du site clôturé de la station. Il n'est donc pas prévu de clôture spécifique sauf autour du bassin de stockage.

### *4.10.2 Implantation*

L'implantation des ouvrages et zones de stockage est présentée sur le plan de masse joint au rapport en fin de chapitre.

### *4.10.3 Terrassements*

Réalisation des terrassements, y compris fouilles, évacuation des déblais, remblais, compactage, stabilisation et essais nécessaires à l'implantation :

- de la plate-forme de compostage ;
- du bassin tampon et de ses ouvrages ;
- des voies d'accès et des aires de stockage ;
- des murets ;
- des réseaux AEP et EDM à l'intérieur du site de la plate-forme ;
- des caniveaux et canalisations ;
- des fossés pluviaux ;
- du réseau d'arrosage.

Les terrassements généraux devront être réalisés en déblais / remblais de qualité et utiliseront des matériaux d'apport si les matériaux en place s'avèrent non adaptés.



#### 4.10.4 Aires techniques et voies de circulation

- réalisation des revêtements en enrobé à chaud et compactage des aires techniques et de la voie de circulation ;
- réalisations des marquages au sol des aires d'exploitation à la peinture indélébile,
- pente de 1 %,
- fossés pluviaux et caniveaux de récupération des eaux de process vers le bassin de stockage.

#### 4.10.5 Box (solution 1)

Si cette solution est choisie, les box, au nombre de 4, seront réalisés avec des palissades en bois imputrescible de 2.5 m de hauteur (hauteur maximale des andains : 2.5 m).

#### 4.10.6 Zone de mélange

Un muret périphérique à la zone de mélange sera réalisé afin de faciliter la manutention des produits à mélanger.

#### 4.10.7 Solution couverture fixe (solution B)

Une couverture simple en tôle permettra d'assurer une protection fixe de la zone de fermentation en cas d'intempéries (type préau).

Les tôles seront maintenues sur une charpente et des poteaux métalliques, à au moins 4.5 mètres de hauteur, soit 2 mètres de haut minimum entre les andains et la toiture (marge de manœuvre pour le tracteur).

#### 4.10.8 Réseau électrique basse tension

Les besoins de la plate-forme de compostage concernent l'alimentation électrique :

- du groupe de pompage des eaux du bassin de stockage nécessaire à l'alimentation du réseau d'aspersion des andains ;
- des équipements de ventilation forcée.

Le raccordement de l'opération sera exécuté sur le réseau électrique alimentant la station d'épuration. Le réseau sera livré en limite de la plate-forme (hypothèse).

Les travaux d'électrification comprennent la distribution électrique vers le regard de pompage et la zone de fermentation (alimentation de la ventilation forcée) et l'éclairage du site par câbles souterrains.

#### 4.10.13 Le bassin de rétention et de stockage

La solution proposée consiste donc en la réalisation d'un bassin faisant office de bassin de rétention des eaux de ruissellement (compensation de la zone imperméabilisée) et de bassin de stockage des jus les plus chargés pour le fonctionnement de l'installation (recyclage pour l'arrosage du compost).

Le bassin sera constitué des ouvrages suivants :

- réalisation en place d'un ouvrage de dégrillage et de décantation (avec DO) en amont du bassin de stockage ;
- fourniture et pose d'un débourbeur / déshuileur en aval du bassin ;
- ouvrages d'entrée, de trop plein et de sortie du bassin tampon (régulant le débit de fuite) avec té de piégeage des flottants.

#### Dimensionnement du volume de stockage :

Le volume de stockage (non restitué au milieu) sera de l'ordre de 50 m<sup>3</sup>. Ce volume correspond aux besoins en arrosage du compost pour une période de 1 mois environ.

#### Dimensionnement du volume de rétention du bassin :

Le volume approximatif de rétention a été déterminé sur la base de :

- 50 m<sup>2</sup> d'aire de mélange + 320 m<sup>2</sup> d'aire de maturation + 380 m<sup>2</sup> d'aire de criblage et compostage + 400 m<sup>2</sup> de voiries = 1 150 m<sup>2</sup> de surface imperméabilisée interceptant les pluies ;
- **Le principe de ne pas aggraver la situation pour une pluie centennale (donnée DE).**

Compte tenu des surfaces en jeu (aire totale de la plate-forme de l'ordre de 2 500 m<sup>2</sup> dont 1 150 m<sup>2</sup> imperméabilisés), les débits sont les suivants (selon méthode développée par le BRGM pour l'île de Mayotte) :

- Situation actuelle Q 100 = 87 l/s ;
- Situation projet Q 100 = 147 l/s.

Soit, sur cette base :

- Volume de rétention = 120 m<sup>3</sup> ;
- Q fuite = 16 l/s -> orifice de fuite  $\Phi$  100 mm ;
- Hauteur maximale du bassin = 1.20 m.

#### Emprise totale du bassin :

Le volume total du bassin (stockage + rétention) sera donc de 170 m<sup>3</sup>. Le bassin aura une revanche de 0.5 m. A ce stade, nous considérerons qu'il sera construit avec des pentes de 1 V / 2 H.

L'emprise stricte du bassin sera de 270 m<sup>2</sup>.

#### 4.10.9 Le réseau AEP

Le raccordement de l'opération sera exécuté sur le réseau AEP alimentant la station d'épuration. Le réseau sera livré en limite de la plate-forme (hypothèse).

Les travaux comprennent :

- Regard de protection anti-retour (clapet anti-retour) sera positionné juste après le piquage ;
- Réalisation d'une tranchée, pour pose de la canalisation depuis le raccordement en limite de plate-forme, y compris fouille, remblaiement ; la pose s'effectue en tranchée commune avec la distribution électrique ;
- Té de piquage sur le réseau d'arrosage ; vanne enterrée sous bouche à clé (alimentation de l'arrosage avec AEP en cas de période sèche).

#### 4.10.10 Protection incendie

L'exploitant doit être en mesure d'assurer, dans le cadre de la protection incendie du site, une alimentation en eau de 60 m<sup>3</sup>/h pendant 2 h 00.

Cette alimentation sera assurée à partir du poteau incendie qui sera installé sur la station.

#### 4.10.11 Collecte et traitement des eaux de ruissellement pluviales

Les eaux pluviales (non souillées) collectées sur la plate-forme rejoindront directement le milieu naturel.

#### 4.10.12 Collecte et traitement des égouttures

Les eaux de process et de percolation drainées au niveau des aires techniques sont des eaux fortement chargées et devant faire l'objet d'un traitement avant rejet.

Elles seront renvoyées vers un bassin de stockage qui assurera un pré-traitement avant rejet au milieu. Une partie de ces eaux sera recyclée pour l'arrosage du compost. Le recyclage se fera à 100% en période sèche ; en saison des pluies, la « première chasse » sera stockée et réutilisée, le rejet des volumes excédentaires de « deuxième chasse » rejoindra le milieu naturel.

Les égouttures seront collectées au point bas des aires techniques (hors stockage des déchets verts) et dirigées vers le bassin de rétention via un caniveau de collecte en béton. Cette solution devra être validée par les services instructeurs.

Un renvoi des eaux en tête de station pourrait être étudié. Cette solution reste néanmoins difficilement gérable sur un plan hydraulique (envoi d'eaux pluviales sur une boue activée ...) et donc peu satisfaisante pour le fonctionnement station.

### Etanchéification du bassin :

L'étanchéité du bassin sera assurée par la mise en œuvre d'une étanchéité artificielle. Celle-ci sera constituée :

- D'un géotextile anti-contaminant (Bidim),
- De bandes de géogridde pour le drainage des gaz,
- D'une géomembrane.

Le dimensionnement du bassin devra être validé par les services instructeurs.

#### *4.10.14 Le réseau d'arrosage*

Il est prévu d'assurer l'arrosage du compost à partir des eaux de ruissellement de « première chasse » stockées dans le bassin de rétention et de l'eau potable en complément en saison sèche.

Le réseau d'arrosage sera constitué des éléments suivants :

- regard de pompage équipé d'une pompe immergée ;
- vanne enterrée sous bouche à clé ;
- prise d'eau pour branchement de la conduite d'arrosage ;
- conduite d'arrosage mobile souple + système d'aspersion par canons y compris supports.

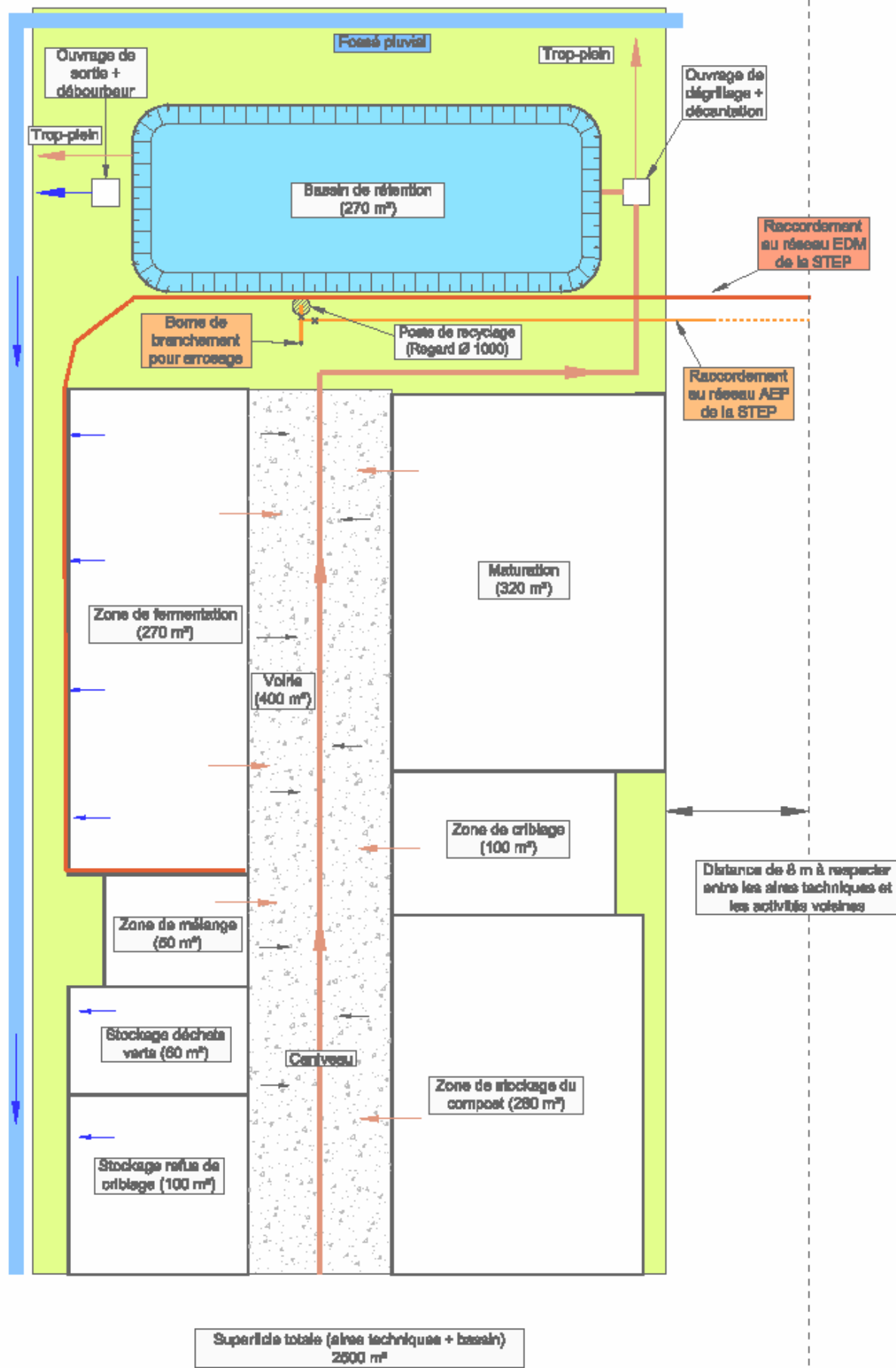
Il pourrait être envisagé d'arroser le compost avec les eaux traitées de la station d'épuration (pendant la saison sèche). Cette solution pourrait être proposée aux services instructeurs.

#### *4.10.15 Clôture et portail*

Clôture et portillon autour de la bâche de stockage, en grillage galvanisé simple torsion de hauteur 2 m, y compris socles, scellements, poteaux...

### **4.11 Plan masse de l'installation**

(voir page suivante)



## **5 Composantes organisationnelles**

### **5.1 Organisation du site de compostage**

#### *5.1.1 Organisation générale*

Le site de compostage est structuré en ateliers, conformément aux obligations réglementaires.

Les différents ateliers sont organisés de façon à favoriser l'exploitation du site en limitant les transports de matière et en évitant le croisement d'engins, générateur d'accidents :

- Le stockage des co-produit est situé à l'entrée du site, ce qui permet aux camions de déverser les déchets végétaux sans pénétrer sur les zones techniques ;
- la zone de fermentation est contigu à la zone de mélange ;
- la zone de maturation est située en face de la zone de fermentation ;
- Le stockage du compost est situé à l'entrée du site, ce qui permet aux utilisateurs de récupérer le compost sans pénétrer sur les zones techniques.

Les fournisseurs et les utilisateurs ne pénètrent pas sur les aires techniques, exclusivement réservées à l'exploitant.

#### *5.1.2 Organisation de l'exploitation*

La collecte des déchets et leur acheminement vers le centre de compostage est assurée par les producteurs ou leurs prestataires de services.

Dans la mesure du possible, les déchets doivent être préalablement pesés ; dans le cas contraire, leur volume doit être estimé et consigné sur un cahier d'exploitation.

Pour les co-produits (déchets végétaux, refus de criblage), les activités sur le site sont les suivantes :

- **Réception des déchets verts broyés** – les camions déversent leurs bennes au niveau de la zone de réception prévue à cet effet.
- **Stockage** – les déchets verts broyés et les refus de criblage sont stockés avant mélange au niveau de la zone prévue à cet effet.

Pour les boues :

- **Réception des boues** – les camions déversent leurs bennes directement au niveau de la zone de mélange.
- **Stockage** – aucun stock de boue sur le site ; il est prévu un traitement en continu des boues au fur et à mesure de leur arrivée.

Les activités liées au compostage *sensu stricto* sont les suivantes :

- **Mélange** – les déchets végétaux (+refus de criblage) et les boues sont mélangés avec un tracteur (ou un chargeur) équipé d'un godet ; cette opération sera réalisée au niveau de la zone de mélange prévue à cet effet. L'opération de mélange doit être réalisée avec soin car la qualité du mélange conditionne le bon déroulement du compostage et la qualité du produit final.
- **Mise en andains ou en box** – une fois le mélange homogénéisé, le produit à composter est alors mis en andain (ou box) au niveau de la zone de fermentation prévue à cet effet. Chaque andain ou box est alors identifié comme un lot. La constitution d'un andain ou le remplissage d'un box s'effectue en 10 jours environ.
- **Fermentation** – cette phase dure environ 1,5 mois. Afin d'assurer l'aération du mélange et le bon déroulement du compostage, 4 retournements sont prévus en phase de fermentation (tous les 10 jours environ). Le compost est éventuellement arrosé pour maintenir des conditions d'humidité optimale au procédé, à partir de l'eau du bassin de rétention et du réseau d'AEP.
- **Maturation** – cette phase dure 3 mois ; Après fermentation, le mélange est déstocké au tracteur (ou au chargeur) et placé en andain sur l'aire de maturation prévue à cet effet ; il peut être arrosé et retourné si besoin. A ce stade, plusieurs lots de fermentation sont regroupés pour former un lot cohérent de compost.
- **Criblage** – Le criblage aura lieu au niveau de la zone de criblage. Cette opération sera réalisée avec du matériel mobile tous les 2 mois environ. Le compost non criblé en fin de maturation est déstocké au tracteur (ou au chargeur) ; il alimente un crible "type trommel" équipé d'une trémie d'alimentation ; les refus de criblage sont déposés sur la plate-forme et transportés au chargeur jusqu'à la zone de stockage des refus de criblage.
- **Stockage du compost** – le compost criblé est stocké au tracteur (ou au chargeur) sur la zone de stockage prévue à cet effet.
- **Retrait du compost** – le compost peut être chargé sur les camions ou remorques des utilisateurs par l'employé du site avec le tracteur (ou le chargeur) ou chargé directement par les utilisateurs ; la quantité de compost est estimée pour chaque évacuation et consignée dans le cahier d'exploitation.

### 5.1.3 Dispositions hygiène et sécurité

Le site ne doit pas être accessible au grand public, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons sanitaires. Il est clôturé et gardienné, au même titre que la station d'épuration.

Les employés ne manipulent pas les boues à la main ; les déchets végétaux et le compost mature ne présentent pas de risques sanitaires, ce qui permet de pouvoir opérer le cas échéant, un tri complémentaire ponctuel des végétaux et la prise d'échantillon de compost.

Le site pilote doit véhiculer une bonne image du compostage, ce qui passe par un nettoyage régulier des voiries du site : un nettoyage hebdomadaire est un minimum nécessaire.

## **5.2 Organisation du suivi du pilote**

La nature même du projet – pilote de compostage – et le besoin de maîtriser la technique et les débouchés impose de mettre en place des dispositifs d'assistance technique et de suivi concernant :

- le procédé ;
- la qualité des composts ;
- l'évacuation des composts ;
- l'utilisation des compost.

Les organismes et entreprises chargés des opérations d'assistance technique et de suivi doivent pouvoir accéder au site et y réaliser toutes opérations nécessaires à l'exercice de leur mission (prise de température, prise d'échantillons, retrait du compost...). Ces opérations doivent être organisées en relation et sous le contrôle de l'exploitant afin de ne pas perturber l'exploitation et générer des risques pour les employés.

Le suivi scientifique et technique du compostage requiert une intervention hebdomadaire d'environ ½ journée sur site.

Le suivi des débouchés et de l'utilisation du compost requiert des interventions auprès des utilisateurs et de leurs conseillers et un lien avec l'exploitant du site pour organiser le retrait du compost.

## **5.3 Modalités de distribution et de commercialisation du compost**

Le développement de l'utilisation du compost suppose de disposer d'un produit de bonne qualité. Une analyse de chaque lot de compost devra donc préalablement être réalisée afin de connaître les caractéristiques du produit et de garantir la qualité et la non-toxicité aux utilisateurs. La norme NFU 44-095 sert de base de référence.

Les débouchés du compost sont multiples ; même si les débouchés agricoles représentent le potentiel le plus élevé et le plus durable, et doivent être développés en priorité, d'autres débouchés doivent être développés en levant les freins à l'utilisation du compost : l'absence de pratique, le prix, la logistique.

Aujourd'hui, peu d'organismes peuvent jouer un rôle dans la distribution des composts :

- des entreprises privés (SCAM et élevages avicoles, Lightgreen/SEV...),
- des structures publiques ou para-publiques (ADVA, Chambre d'Agriculture, Collectivités locales),
- le site de compostage lui même (SIEAM ou prestataire) en direct.

Au stade du pilote, il est nécessaire de privilégier d'abord l'utilisation du compost produit pour les essais (agricoles et non-agricoles) ; la distribution (transport) est pilotée par l'organisme ou l'entreprise chargé du suivi, en relation avec l'utilisateur



qui assure l'épandage. Le mélange entre compost et fiente de poule pourrait également être testé avec la SCAM. Le compost est fournis gratuitement pour les essais d'utilisation, en contrepartie de l'accord pour réaliser les essais.

Au stade du pilote, il est également pertinent de favoriser la mise en place et le développement de filières de distribution et commercialisation pérennes. Celles ci peuvent prendre plusieurs formes :

- accord avec une ou plusieurs entreprises pour récupérer le compost et assurer son écoulement ;
- rétrocession du compost aux collectivités locales et syndicats.

Cette dernière filière présente plusieurs intérêts :

- elle représente une sorte « d'échange » pour la collectivité locale entre un déchet et un produit transformé ;
- elle permet d'impliquer les producteurs de déchets dans la recherche de débouchés locaux et décharge le SIEAM d'une part de ses obligations ;
- elle permet de répartir géographiquement la disponibilité en produit.

En revanche, il est difficilement envisageable de faire payer le compost à une collectivité...qui a déjà payée pour le traitement de ces déchets.

Les modalités de distribution et de commercialisation sont résumés ainsi :

- 40 à 50% du compost est conservé pour les essais d'utilisation et fournis gratuitement à ce titre (150 à 200 tonnes / an),
- 25 à 30% du compost rétrocédé aux partenaires, à l'exploitant, au SIEAM,
- 25 à 30% du compost vendu en direct et via des distributeurs.

## **5.4 Moyens humains à mobiliser**

Compte tenu du contexte – technique nouvelle – et de la capacité de traitement du site ( ), les besoins en personnel d'exploitation du site ont été estimés à un ½ temps technicien (= ½ temps conducteur d'engin avec encadrement technicien).

Les suivis requièrent des moyens humains supplémentaires et ponctuels, dont la majorité chez des prestataires extérieurs ; ils ont été chiffrés à (cf 5.1. et 5.2.) :

### ➤ Suivi scientifique et technique :

technicien terrain sur Mayotte : 60 jours  
ingénieur d'encadrement : 30 jours

### ➤ Suivi agronomique et débouchés :

technicien terrain sur Mayotte : 55 jours  
ingénieur d'encadrement : 35 jours

## **6 Composantes scientifiques et agronomiques**

Le projet pilote de compostage vise à tester le compostage des boues et des déchets végétaux en conditions réelles d'exploitation sur une surface limitée et dans les conditions bio-climatiques de Mayotte.

Aucune référence n'existe aujourd'hui à Mayotte sur le compostage et les composts. Le suivi du compostage et le suivi agronomique de l'utilisation des composts permettront de mieux connaître et de mieux maîtriser la technique de compostage et l'utilisation des composts dans le contexte de Mayotte. Le développement des débouchés est une mission qui a été associée à la mission de suivi agronomique en raison des forts liens entre elles.

### **6.1 Suivi scientifique et technique**

#### *6.1.1 Objectifs de la mission*

Les objectifs de la mission sont les suivants :

- Connaître et maîtriser la technique de co-compostage des boues et végétaux dans les conditions bio-climatiques de Mayotte
- Acquérir des références fiables et reproductibles sur le dimensionnement des installations, leur capacité de traitement, les aménagements et les équipements les mieux adaptés
- Acquérir des références fiables et reproductibles sur les modalités d'exploitation d'une installation de compostage
- Connaître la qualité des composts et pouvoir disposer d'un produit de qualité qui pourra être proposé et testé par les utilisateurs
- valider la faisabilité du compostage à Mayotte avant d'engager les Maîtres d'Ouvrage dans des investissements lourds.

#### *6.1.2 Détail des interventions*

##### **1. Test de différents mélanges entre constituants**

Le ratio de mélange constitue le premier critère de qualité des composts boues-déchets verts. Un ratio minimum de 1/2 , c'est à dire un volume de boue pour 2 volumes de végétaux broyés est préconisé par tous les spécialistes. Le test de différents ratios de mélange permettra de connaître par saison le meilleur ratio en terme de déroulement du compostage et de qualité du compost.

- réaliser différents ratios de mélange – 1/2 ,1/3 ou 1/4 par exemple – et étudier l'impact de chaque mélange sur le déroulement du compostage et la qualité du compost

- réaliser ce test en saison sèche et en saison humide (4 à 6 tests)
- suivi du procédé pour chaque test de mélange (cf 2, 3 et 4) ; enregistrement et analyse comparative des résultats
- chaque ratio de mélange constituera un lot.

## **2. Analyse de la « compostabilité » des déchets végétaux**

Certains végétaux s'avèrent impropres au compostage en raison d'une trop faible bio-dégradabilité. Un tri préalable peut s'avérer nécessaire.

- Caractériser les différents déchets végétaux apportés en compostage en saison sèche et en saison humide
- Evaluer leur bio-dégradabilité avec l'exploitant de l'installation.

## **3. Suivi des paramètres du compostage**

Le compostage est une réaction exo-thermique consommatrice d'eau et qui se déroule en conditions aérobies. La température, l'humidité et le taux d'oxygène des andains sont des indicateurs de suivi du compostage.

- Prise de température, humidité et oxygène des andains 2 fois par semaine (par sonde externe)
- Enregistrement des données sur le registre de suivi
- Enregistrement des données climatiques
- Réalisation des courbes d'évolution des paramètres du compostage, analyse et comparaison avec les données existantes

## **4. Pilotage et suivi des interventions techniques d'exploitation**

La bonne réalisation du compostage nécessite des interventions techniques d'exploitation, en fonction des résultats du suivi des indicateurs de compostage : arrosage des andains pour maintenir un taux d'humidité entre 50 et 60%, retournement périodique pour maintenir une bonne aération au sein des andains.

- Piloter les interventions techniques en relation avec l'exploitant du site
- Enregistrement des interventions sur le registre de suivi
- Analyser les résultats obtenus (durée du procédé, nombre de retournements, % de refus de criblage ...) et l'impact des interventions techniques sur les paramètres du compostage

## **5. Suivi des rejets de l'installation**

Si en saison sèche, les rejets hors de l'installation devraient être nuls (eau de pluie souillée réutilisée intégralement en arrosage des andains), en revanche en saison humide, une partie des eaux collectées sont susceptibles de devoir être rejetées au milieu naturel ou en STEP. La réglementation impose également de s'assurer de la compatibilité de ces eaux avec le type de rejet.

- évaluation des volumes de rejet en saison des pluies
- analyse des lixiviats en période pluvieuse et comparaison avec les valeurs seuils réglementaires.

## 6. Suivi de la qualité des composts

Les différents ratios de mélange, les interventions techniques et les conditions climatiques vont influencer sur la qualité du compost. Les caractéristiques du compost doivent être analysées sur différents lots correspondant aux différents ratios de mélange, et à différentes étapes de la maturation (déterminer le temps de maturation du produit et éviter la mise en marché de composts non matures pouvant perturber la croissance des cultures) et pour les 2 saisons (risques de perte de qualité par lessivage du compost en période humide par exemple).

- Analyse périodique de la maturité : 2 par test de mélange (soviba ou rottegrad)
- Analyses complètes du compost selon la norme NFU 44-095 (1 par test)
- Enregistrement et analyse des résultats ; détermination de la conformité à la norme et expertise de la qualité des composts

## 7. Mise en place d'itinéraires techniques adaptés

La période expérimentale du pilote doit permettre de définir le ou les itinéraires techniques permettant d'obtenir une bonne réalisation du compostage et un compost de qualité.

- Détermination des ratios de mélange, durées des différentes phases, besoins en eau, périodicité des interventions techniques...
- Distinguer « saison sèche » et « saison humide »
- Préciser les installations, aménagements et équipements nécessaires et les contraintes d'exploitation

### 6.1.3 Moyens proposés (par an)

Pour 4 tests de mélange par an (4 lots de compost)

#### Moyens humains

technicien terrain sur Mayotte : 60 jours  
ingénieur d'encadrement : 30 jours

#### Moyens matériels

1 sonde mobile pour contrôle température (minimum), humidité, consommation d'oxygène

#### Analyses en laboratoire

4 analyses complètes type norme NFU 44-095

8 tests de maturité

1 analyse des lixiviats en sortie du bassin de rétention

## **6.2 Suivi agronomique de l'utilisation du compost et développement des débouchés**

### *6.2.1 Objectifs de la mission*

Les objectifs de la mission sont les suivants :

- Acquérir des références fiables et reproductibles sur les différentes utilisations des composts de boue en agriculture et hors agriculture (aménagements, travaux routiers, réhabilitation de padzas, espaces verts...)
- Déterminer les doses, périodes et modalités d'utilisation des composts
- Mesurer l'effet des composts sur les sols et sur les cultures et définir un niveau de prix « acceptable » par type d'utilisation
- Favoriser le développement de l'utilisation des composts sur Mayotte par la communication et l'information ; lancer la mise en place d'une liste de clients

### *6.2.2 Détail des interventions*

#### **1. Communication auprès des utilisateurs et développement des débouchés**

La production agricole concerne la moitié des ménages de l'île mais également de plus en plus d'agriculteurs ou groupements de producteurs « professionnels ». D'autres utilisateurs non agricoles (travaux publics, espaces verts et stades, DAF forêt...) peuvent être également potentiellement intéressés par l'utilisation de compost de boue, en l'absence de produits fertilisants et d'amendements disponibles sur place à des prix acceptables.

- Contacter et informer les utilisateurs potentiels ; animer des réunions techniques
- Elaborer des fiches techniques d'utilisation, articles de presse...
- Organiser des visites de parcelles de référence

#### **2. Suivi d'utilisateurs « tests »**

Le développement du compostage et de l'utilisation du compost passe par le suivi de quelques utilisateurs « tests » représentant divers types d'utilisation du compost (maraîchage, fruits, espaces verts, revégétalisation de padzas, ...).

- Recherche d'utilisateurs « tests »
- Suivi de parcelles de référence avec et sans compost (cf chapitres 3 et 4)
- Fourniture de produit gratuit pour la réalisation des essais.

#### **3. Suivi des effets du compost sur les sols et les cultures**

Compte tenu des pratiques agricoles actuelles et des contraintes bio-climatiques, l'apport de compost devrait se traduire par une amélioration de la fertilité des sols et de leur résistance à l'érosion ainsi que par un effet sur le rendement des cultures.

- Mise en place d'essais sur plusieurs parcelles de référence représentant différents type d'utilisation du compost (6 essais dont 4 essais agricoles)
- Caractérisation des sols en point zéro et après 2 à 3 ans (caractérisation agronomique, ETM, structure du sol...)
- Essais de différentes doses + témoin sans compost
- Essais de différentes modalités d'apport du compost (localisée à la plantation, non localisée, en entretien sur cultures pérennes, en mélange avec de la terre)
- Enregistrement des données climatiques et culturales à différents stades de croissance (levée, mauvaises herbes, floraison, état sanitaire, rendement...)
- Analyse des résultats des essais sur les sols et les cultures

#### **4. Mise en place d'itinéraires techniques adaptés**

La période expérimentale du pilote doit permettre de définir les itinéraires techniques permettant d'obtenir les meilleurs résultats pour chaque type d'utilisation du compost.

- Détermination des doses et périodes d'utilisation
- Détermination du type de compost adapté par usage (granulométrie, maturité, conditionnement, complémentation éventuelle avec fientes de poules ...)
- Définition des modalités de réalisation (transport, stockage, épandage, incorporation au sol, mélange...)

#### **5. Détermination d'éléments technico-économiques**

Le compost produit selon la norme NFU 44-095 est un produit agricole et non pas un déchet, et possède une valeur économique.

- Evaluer les coûts de mise en œuvre (transport...) et la valeur ajoutée générée ; estimer les prix de vente acceptables selon le conditionnement et l'utilisation
- Préciser les services connexes à mettre en place (transport, prêt de matériel, prestation...) et les partenaires (fournisseurs, transformateurs...)
- Analyser l'impact sur les coûts d'exploitation de l'installation

##### *6.2.3 Moyens proposés (par an)*

Pour 4 essais agricoles et 2 essais non agricoles :

#### **Moyens humains**

technicien terrain sur Mayotte : 55 jours  
ingénieur d'encadrement : 35 jours

#### **Moyens matériels**

1 tarière + sachets pour prélèvements de sol

#### **Analyses en laboratoire**

6 analyses de sol (agro+granulo+RU+stabilité d'agrégats)

## **7 Composantes institutionnelles/administratives**

### **7.1 Compétences en Maîtrise d'Ouvrage**

Les boues sont considérées comme un déchet et donc de ce fait assujetties aux réglementations les concernant. Les boues urbaines font parfois l'objet d'un chapitre spécifique dans les plans d'élimination des déchets ménagers.

En revanche, elles sont considérées comme partie intégrante de l'assainissement des collectivités, leur élimination relevant donc de la responsabilité des collectivités ou syndicats intercommunaux comme le SIEAM.

Cette compétence ne peut être transférée qu'à un Syndicat Mixte. A titre d'exemple, si la Collectivité Territoriale possède une compétence de traitement des déchets ménagers, un syndicat Mixte avec le SIEAM permettrait au SIEAM de transférer la compétence « traitement des boues » au Syndicat Mixte tout en gardant le reste de l'assainissement.

A l'heure actuelle, seul le SIEAM possède la légitimité et la compétence pour assurer la Maîtrise d'Ouvrage d'un site pilote de compostage des boues.

### **7.2 Diagramme des acteurs du projet**

Voir page suivante.

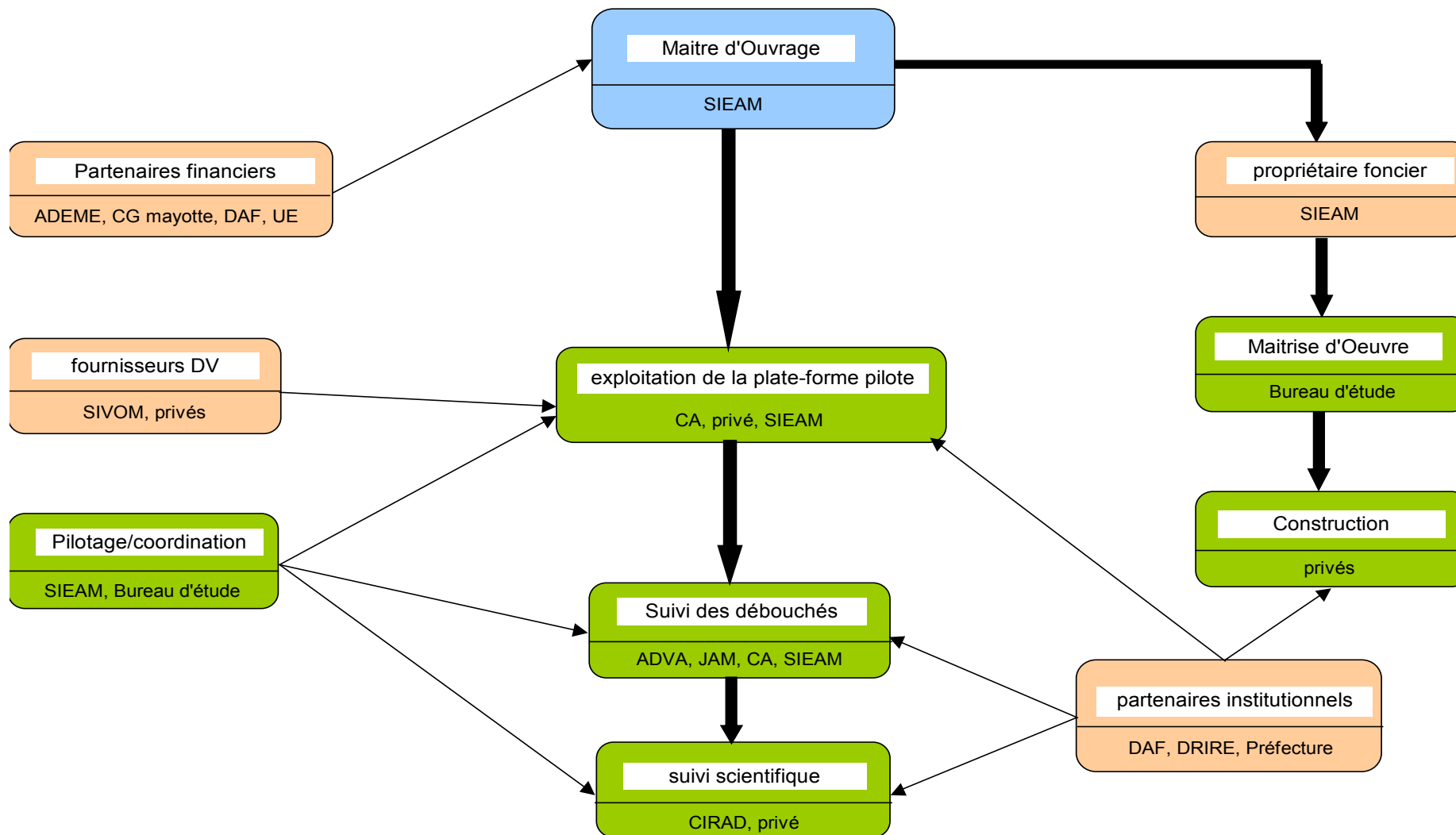
### **7.3 Proposition de montage institutionnel du projet**

Le SIEAM étant Maître d'Ouvrage du projet et propriétaire du site, il lui incombe de gérer la construction du pilote à partir de procédures connues d'appel d'offre, de maîtrise d'œuvre et de réalisation.

Il devra toutefois déposer préalablement auprès de la Préfecture, un dossier de déclaration préfectorale, dont l'instruction devrait être confiée à la DRIRE.

Le Conseil Général, l'ADEME, la DAF voir l'Union Européenne, sont des partenaires institutionnels et financiers qui ont été associés au projet dès son émergence. Le recours à des financements publics pour la construction comme pour les suivis, nécessitera un accord avec ces organismes et le montage de dossiers de demande de subvention.

**Diagramme des acteurs du projet**





**L'exploitation du site** peut être assurée par le SIEAM lui même (régie) ou confiée à un prestataire « para public » ou privé ; le caractère pilote du site impose toutefois que l'exploitant se plie à des contraintes techniques et expérimentales (test de différents ratios de mélange, tests de durées de fermentation...) et réglementaires (analyse du compost, prise de température). A ce stade, une optique de rentabilité maximale ne peut pas être envisagée.

Une connaissance minimale du compostage et de l'exploitation est fortement souhaitable, même si l'exploitant du site bénéficie d'une assistance technique (cf chapitre 5.1.). La Chambre d'Agriculture ou des entreprises privées comme Lightgreen ou Tetrama peuvent disposer d'une partie des compétences nécessaires.

A l'heure actuelle, les seuls fournisseurs envisageables de déchets végétaux broyés seraient Lightgreen/SEV et Tetrama, qui veulent s'équiper au cours de l'année 2008 d'un broyeur. Un accord avec l'un ou les deux permettrait de garantir l'approvisionnement du pilote. Il pourrait également renforcer l'intérêt pour les entreprises de ce type d'investissement.

**Le suivi scientifique et technique** doit être assuré par un organisme ou/et une société reconnus pour ses compétences en compostage et ses capacités scientifiques. La part d'assistance technique à l'exploitation peut toutefois être assurée par l'exploitant du site s'il a des compétences suffisantes. Une présence permanente à Mayotte est nécessaire en raison de la périodicité des interventions sur le site. Le CIRAD par exemple pourrait répondre à ce besoin, au moins en partie.

**Le développement et le suivi des débouchés** doit être assuré prioritairement par un ou des organismes agricoles, l'agriculture représentant le débouché principal du compost. Cette mission peut être assurée conjointement avec la mission de **suivi agronomique de l'utilisation du compost**, les 2 missions étant fortement liées.

La Chambre d'Agriculture, Chambre Consulaire représentant les professionnels agricoles, en place depuis 2006, a été sollicitée dès l'émergence du projet. Afin de prendre en compte les différentes sensibilités qui s'expriment dans le monde agricole, la mission de développement des débouchés et de suivi agronomique peut être partagée le cas échéant entre 2 organismes.

Le développement de débouchés hors agriculture (particuliers, entreprises TP/aménagement...) doit également être envisagé. Il peut être pris en charge soit directement par le SIEAM soit par l'organisme chargé du suivi agronomique. Il est actuellement intégré dans la mission de suivi proposée (cf 5.2.) mais peut faire l'objet d'une mission de suivi spécifique.

**Le pilotage du projet et la coordination** entre exploitation / débouchés / suivi du compostage / suivi agronomique doit être assurée par le SIEAM. Compte tenu de la nouveauté du projet et des compétences multiples qu'il mobilise, le recours à une assistance technique extérieure offrirait des garanties supplémentaires de bonne fin.

## **7.4 Contenu technique des conventions**

Le SIEAM peut être amené à passer des conventions avec plusieurs prestataires :

- exploitant du site pilote,
- fournisseur de déchets végétaux,
- prestataires de suivi.

Afin de garantir la bonne exécution du contrat et la réalisation des prestations en accord avec les besoins du SIEAM et de ses partenaires, il importe de faire figurer dans les conventions les obligations techniques suivantes (liste non exhaustive) :

### **Exploitant du site pilote**

- assurer la réception des déchets selon planning,
- mélange et mise en fermentation immédiate,
- remplir un cahier d'exploitation,
- maintenir le site propre et assurer le nettoyage des voiries,
- autoriser les organismes mandatés par le SIEAM pour le suivi à accéder aux installations,
- suivre les préconisations techniques du Maître d'Ouvrage et des organismes mandatés par le SIEAM pour le suivi.

### **Fournisseur de déchets végétaux**

- fourniture de déchets végétaux selon un planning,
- fourniture de déchets végétaux exempt d'indésirables (ou taux maxi à fixer).

Le SIEAM pourrait, dans cette phase de pilote, s'engager en contrepartie sur une quantité minimum annuelle traitée sur le site.

### **Prestataires de suivi**

- respect des cahiers des charges des suivis (cf 5.1. et 5.2.).

## 8 Composantes économiques et financières

### 8.1 Estimation des coûts d'investissement

Les coûts d'investissement ont été estimés sur la base d'une technique de fermentation simple par andains (solution plus rustique que les box) mais avec couverture fixe, ce qui permettra de faciliter les opérations pendant la saison des pluies très marquée à Mayotte.

En termes d'équipement, nous avons intégré 2 lignes de ventilation, un godet frontal pour tracteur et une sonde de contrôle des températures.

	coûts en €HT
<b>TERRASSEMENTS GENERAUX</b>	
<i>Total terrassements</i>	17 375
<b>AIRES TECHNIQUES et VOIRIES (sur 1600 m<sup>2</sup>)</b>	
<i>Total aires techniques et voiries</i>	67 900
<b>COLLECTE Eau Pluviale et JUS</b>	
<i>Total collecte</i>	32 650
<b>BASSIN de RETENTION</b>	
<i>Total bassin de rétention</i>	45 300
<b>ALIMENTATION en EAU</b>	
<i>Total Alimentation eau</i>	5 400
<b>ALIMENTATION ELECTRIQUE</b>	
<i>Total Ael</i>	6 000
<b>RESEAU d'ARROSAGE</b>	
<i>Total arrosage</i>	30 600
<b>COUVERTURE FIXE de la fermentation (solution B)</b>	
<i>Total couverture</i>	87 750
<b>EQUIPEMENTS</b>	
<i>Total équipements</i>	56 000
<b>Total travaux €HT</b>	<b>348 975</b>
<b>10% divers et imprévus</b>	<b>34 898</b>
<b>10% divers et imprévus</b>	<b>38 387</b>
<b>TOTAL PROJET PILOTE €HT</b>	<b>422 260</b>

Remarques :

- une réduction de  $\frac{1}{4}$  des capacités de traitement en boues (600 tonnes / an) aboutit à une économie de 60 K€ en travaux, soit un budget total de 350 900 € HT.
- Le financement des investissements pourrait faire l'objet de 80% de subventions, soit 20% restant à la charge du SIEAM représentant environ 84 500 € HT.

## **8.2 Coûts de traitement des déchets végétaux**

Les déchets végétaux sont actuellement brûlés ou éliminés en CET à un prix minimal d'élimination de 6€ / m<sup>3</sup> ; ils ne sont pas broyés.

S'agissant de végétaux broyés et compte tenu de la densité de ces produits (0,3 à 0,5 kg / m<sup>3</sup>), on considérera en première approche que 1 tonne = 2,5 m<sup>2</sup>, soit un prix de traitement minimum de 15 € / tonne.

Le compostage représente un traitement alternatif à la mise en décharge, qui plus est en conformité avec la réglementation actuelle. Il serait anormal de ne pas imputer un coût de traitement pour le compostage des déchets végétaux.

Cette situation reviendrait à faire supporter la totalité des charges de fonctionnement au compostage des boues, c'est à dire au budget assainissement, ce qui aura pour effet d'augmenter le prix de l'eau.

La coût de prise en charge des déchets verts broyés a été estimée à **15€ / tonne**, soit un prix inférieur ou égal au coût actuel pour les collectivités ou entreprises, ce qui permet de rendre attractif le compostage.

## **8.3 Commercialisation du compost**

La production annuelle de compost avoisinera les 400 tonnes.

Ce produit présente un intérêt agronomique certain et possède une valeur économique pour son intérêt comme fertilisant et comme amendement organique. La valeur marchande théorique d'un compost boues/déchets verts a été chiffrée à environ **39€ / tonne** (base de calcul : étude 2008 ADEME Languedoc-Roussillon / prix métropole).

La valeur théorique marchande de la production annuelle du pilote serait de 15600 € valeur métropole.

Toutefois, aucune référence n'existe aujourd'hui à Mayotte sur ce type de produit et c'est bien le rôle d'un pilote de déterminer, dans cette situation nouvelle, quelle seront les prix « acceptables » par les utilisateurs.

En effet, à l'achat du produit lui même, il faut également rajouter les frais de transport et d'épandage. Ces charges supplémentaires devront être compensées au minimum par les gains de récolte à court et moyen terme, qui résulteront de l'augmentation des rendements et de l'augmentation de la fertilité des sols.

**Le prix de vente pour les composts issus du pilote a été estimé à 20€ / tonne en première approche.**

L'estimation de tous ces éléments économiques fait partie intégrante de la mission de suivi et développement des débouchés.

## 8.4 Suivi du pilote et des débouchés

Les suivis constituent des charges transitoires in errantes à un pilote. Sur la base des missions proposées (cf 5.1. et 5.2.), ils ont été estimés à :

- Suivi scientifique et technique = 50 000 € / an
- Suivi agronomique et débouchés = 45 000 € / an

Les analyses réglementaires de contrôle sont inclus dans ces coûts.

D'après les informations recueillies, les 2/3 des coûts de suivi pourraient être financés.

## 8.5 Estimation des coûts de fonctionnement totaux

### 8.5.1 Les charges

L'estimation ci dessous ne prend en compte que l'amortissement de l'installation à hauteur de 20% des coûts totaux sur une durée de 15 ans (80% de subventions).

	€ HT / an
<b>Exploitation du site</b>	<b>41 000</b>
personnel + véhicule	
tracteur + prestation criblage	
<b>Energie</b>	<b>4 800</b>
EDM (0,15€ / kwh)	
gazoil	
<b>Transport par prestataire</b>	<b>50 000</b>
transport des boues de Baobab à Dombéni (50 €/tonne)	
transport du compost vers sites d'essais (50 €/tonne)	
<b>Amortissement</b>	<b>5 700</b>
<b>TOTAL TRAITEMENT €HT / AN</b>	<b>101 500</b>
<b>Suivis du pilote</b>	<b>95 000</b>
suivi scientifique et technique	
suivi agronomique et débouchés	
<b>TOTAL FONCTIONNEMENT €HT / AN</b>	<b>196 500</b>

Remarques :

- Les coûts de transport incluent les coûts de mise à disposition de bennes à la station d'épuration ; sont repris les coûts actuels supportés par le SIEAM très
- L'entreprise TETRAMA pourrait assurer une prestation de criblage du compost via un godet cribleur monté sur pelle mécanique (coût de la location : 950 € / jour hors frais de transfert). La performance escomptée est estimée à 250 à 300 m3/jour, soit 6 jours de prestation par an.

**8.5.2 Les produits**

Pour le chiffrage estimatif de la vente du compost, a été pris en compte le fait que seul 25% environ du compost du pilote serait vendu, soit environ 100 tonnes / an.

	€ HT
<b>Traitement des déchets végétaux</b>	<b>9 900</b>
prise en charge des DV broyés (15 €/tonne)	
<b>vente du compost</b>	<b>2 000</b>
100 tonnes vendus (20 €/tonne)	
<b>participation financière pour les suivis</b>	<b>63 500</b>
<b>TOTAL PRODUITS € HT / AN</b>	<b>75 400</b>

**8.5.3 Coûts du compostage pour le SIEAM**

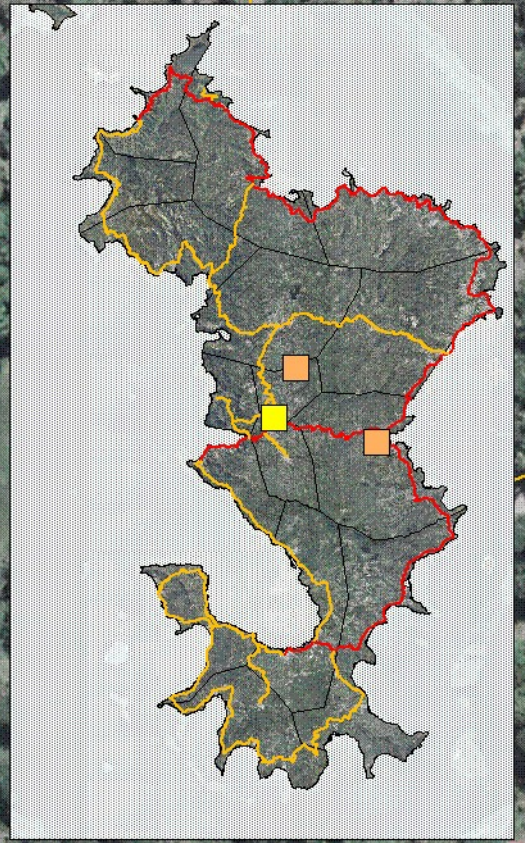
Le coût annuel de compostage est estimé à 121 100 euros en phase de pilote. Notons que, au stade d'un pilote, les suivis sont intégrés dans ces coûts.

Hors suivis, les coûts annuels nets représentent 89 600 euros, soit 112 €/tonne.

**8.6 Comparaison avec les coûts actuels**

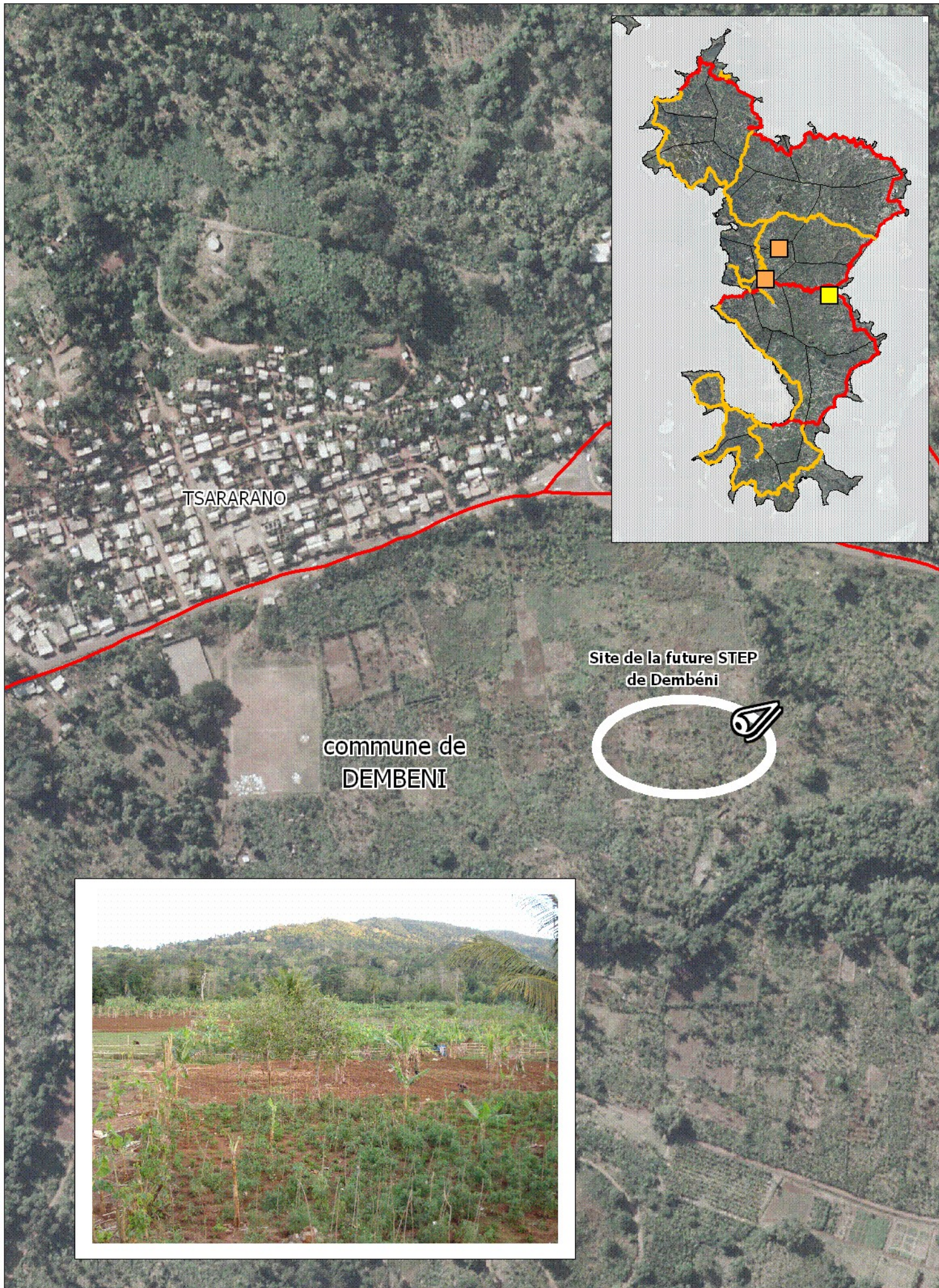
Les coûts actuels d'élimination des boues représentent une charge de 75 €/tonne, qui se répartit entre frais de mise à disposition de bennes, transport de Baobab vers la décharge d'Amaha et coûts de mise en décharge (25 €/tonne).

Cette solution est la seule possible aujourd'hui (cf Schéma Directeur boues) ; les coûts de mise en CET devraient à l'avenir très fortement progresser et rendre les coûts d'élimination équivalents aux coûts d'une valorisation par compostage.



ferme du lycée agricole

COCONI



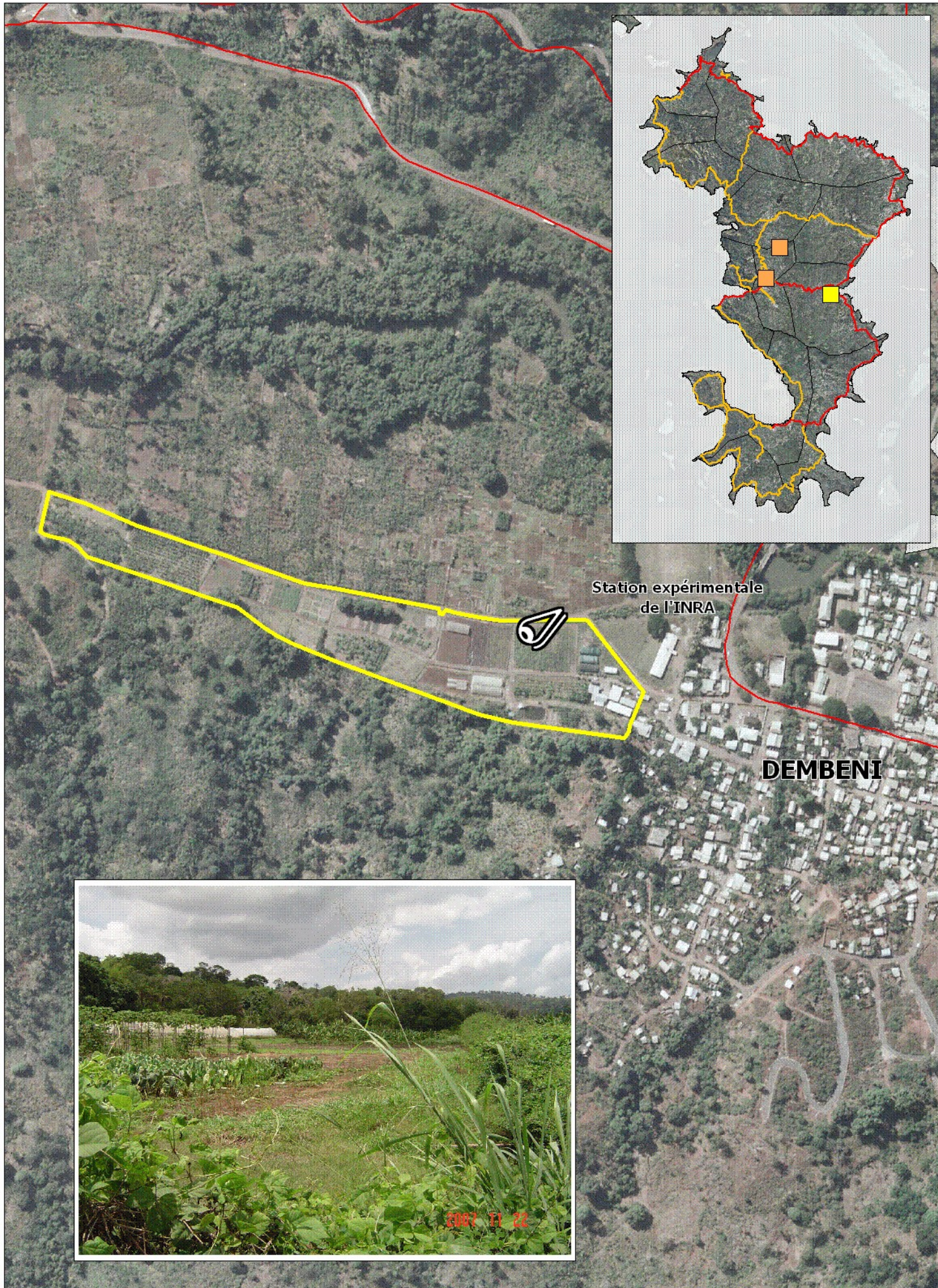
TSARARANO

Site de la future STEP  
de Dembeni

commune de  
DEMBENI



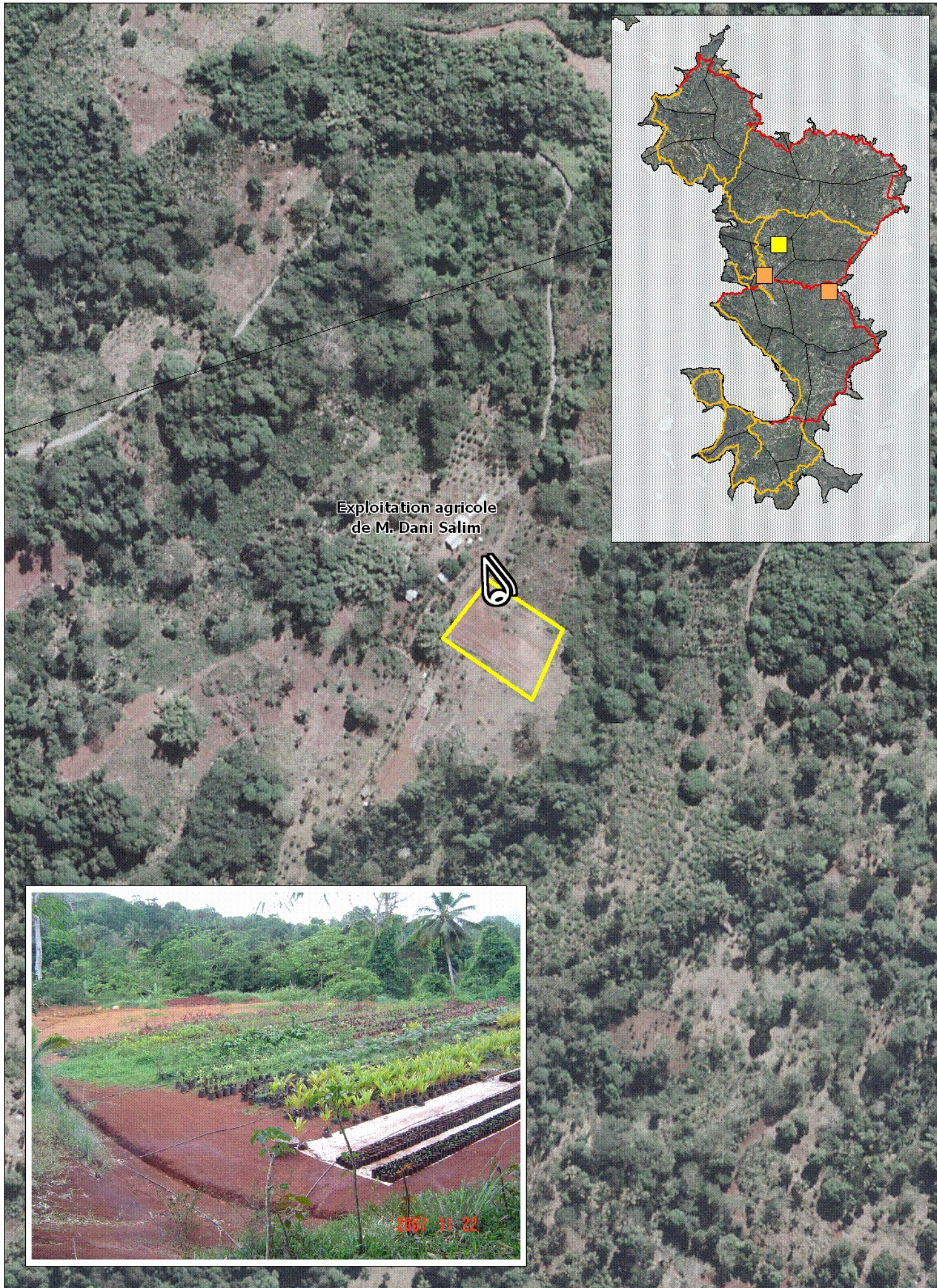




Station expérimentale  
de l'INRA

**DEMBENI**





Exploitation agricole  
de M. Dani Salim

