



PROJET DE PROTECTION ET REHABILITATION DES SOLS POUR AMELIORER LA SECURITE
ALIMENTAIRE

ESSAI DE LOMBRICOMPOST À PARTIR DE DÉCHETS URBAINS ET DES
RESSOURCES ORGANIQUES AUTOUR DE MAJUNGA

RAPPORT VERSION PROVISOIRE

Nom de l'auteur

RAZAFINDRAKOTO MALALATIANA

Durée du contrat : 05/09/23 au 30/04/24

Cette publication a été produite avec le soutien financier de l'Union européenne. Son contenu relève de la seule responsabilité de RAZAFINDRAKOTO MALALATIANA et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne ou les vues du projet ProSol/GIZ..

Mandaté par :

Projet « Protection et Réhabilitation des sols pour améliorer la sécurité alimentaire » (ProSol)
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Enceinte SOANALA MEDD, AMBATOBÉ, ANTANANARIVO 101

MADAGASCAR

Table des matières

Liste des figures	3
I. CONTEXTE DE L'ETUDE	1
I.1 Information sur le projet.....	1
I.2 Information sur la situation de départ.....	1
I.3 Information sur le contexte de l'étude et apport du consultant.....	1
II. OBJECTIFS	2
II.1 Objectif global	2
II.2 Objectifs spécifiques	2
II.3 DEROULEMENT DE LA MISSION	3
II.3.1 Mission décembre 2023.....	3
II.3.2 Mission Janvier 2024.....	4
II.3.3 Mission avril 2024	5
III. METHODOLOGIE	5
III.1.1 Phase de diagnostic et d'inventaire	5
III.1.2 Mise en place et conduite des tests de lombricompostage :	6
III.1.3 Analyses qualitatives des matières premières.....	7
IV. RESULTATS	8
IV.1 Phase de diagnostic et d'inventaire	8
IV.1.1 Vérification du bac lombricompostière dans le site Madacompost	8
IV.5 Phase de production du lombricompost.....	15
IV.5.1 Pré - compostage	16
IV.5.2 Lombricompostage	16
IV.6 Etude de faisabilité commerciale de la production de lombricompost.....	19
V. CONCLUSION	21
VI. Fiche d'identification des vers de terres (lombrics).....	22
VII. Itinéraire technique détaillant le processus de production du lombricompost	24
VIII. Bibliographie	24

Liste des photos

Photo 1 : Déchet urbaine	9
Photo 2: Déchet de fruit et légume (gauche) ; déchet de feuille de bananier et de la Ravinala (droite)	9
Photo 3 : Déchet du tabac	10
Photo 4 : Sciure de bois	10
Photo 5 : Déchet de panier	10
Photo 6 : Déchets de carton	11
Photo 7 : Déchet de crabe	11
Photo 8 : Hyptis sp. (Bemaimbo)	12
Photo 9 : Vachellia sp.....	12
Photo 10 : Dichogaster bolauui.....	13
Photo 11 : Amynthas minimus.....	14
Photo 12 : Peryonix excavatus.....	14
Photo 13 : Nematogenia lacuum	14
Photo 14 : Eseinia fetida	15
Photo 15 : Le processus de compostage ; la température lors de la phase de pré-compostage avant l'introduction de vers de terre doit varier entre 50 et 70°C.	16
Photo 16 : Lombricompost mature	18

Liste des figures

Figure 1 . Les 5 principes de construction des 3 lombricompostières chez Madacompost.....	8
Figure 2 : Les 4 types du lombricompost que le Madacompost pourra suggérer sur le marché	21
Figure 3 : Aperçu du contenu du livret vers de terre de Madagascar.....	22
Figure 4 : Aperçu du contenu du fascicule « Le lombricompost ».....	23

I. CONTEXTE DE L'ETUDE

I.1 Information sur le projet

Le projet "Protection et Réhabilitation des Sols pour améliorer la Sécurité Alimentaire" (ProSol) mise en œuvre par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) est un projet global qui vise à promouvoir la protection des sols et la réhabilitation des terres à grande échelle. Financé par le BMZ dans le cadre de l'initiative spéciale "un monde sans fin" (SEWOH), ProSol, avec le soutien de l'UE, met en œuvre l'Action "ProSilience" pour favoriser la transition agroécologique à Madagascar. En collaboration avec les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement, le projet opère dans la région Boeny, agissant au niveau local, national et international. ProSol agit sur trois fronts, intégrant la dimension du changement climatique, avec pour objectif la diffusion de pratiques durables dans l'agriculture, les pâturages et les zones exposées à la dégradation.

I.2 Information sur la situation de départ

Actuellement, ProSol gère 59 parcelles de culture de fruits et légumes, impliquant activement 445 femmes. En collaboration avec des ONG partenaires et le département régional de nutrition, le projet informe les mères sur l'utilisation des produits maraîchers pour l'alimentation des enfants et des femmes enceintes sur une trentaine de sites. Les bénéficiaires ont été formés à la culture maraîchère, augmentant ainsi la production locale. Différents engrais biologiques, tels que le compost solide (à base de résidus végétaux et de poudres de parc) et le compost liquide, ont été appliqués, chacun avec ses avantages. Le lombricompost a également montré un succès inattendu, suscitant l'intérêt de MADACOMPOST pour explorer sa faisabilité dans la région de Majunga. ProSol souhaite accompagner l'entreprise dans cette démarche d'amélioration de la production de fertilisants organiques.

I.3 Information sur le contexte de l'étude et apport du consultant

Pour accompagner MADACOMPOST dans la démarche d'amélioration de la production de fertilisants organiques, le projet ProSol a fait appel à un prestataire de service pour former et mettre

en place un système de production de lombricompost de haute qualité au niveau de Madacompost.

De ce fait, le prestataire a fourni les services suivants :

- L'inventaire des matières premières (biomasse végétales, déchet urbain, autre sous-produit disponible) nécessaire pour le lombricompostage de qualité est listé suivant leurs disponibilités dans le temps aux alentours et au niveau du site de Madacompost.
- L'inventaire des vers de terre disponible et performant suivant les conditions de Madacompost (infrastructure, matière première, besoins en qualité, besoins en production),
- Un itinéraire technique détaillant les procédures de production (processus et matériels nécessaires) avec les recommandations d'utilisation avec les valeurs fertilisantes sont proposé pour chaque lombricompost proposé.

II. OBJECTIFS

II.1 Objectif global

- L'objectif de la prestation est de fournir un système de production de lombricompost de haute qualité au niveau de Madacompost et d'étudier la viabilité commerciale de cette activité.

II.2 Objectifs spécifiques

- Connaître les différents matières premières nécessaires disponible aux alentours et au niveau du site de Madacompost ;
- Connaître les espèces de vers de terre susceptible de produire du lombricompost suivant les conditions du Madacompost ;
- Produire un itinéraire technique pour la production du lombricompost et donner une recommandation d'utilisation avec les valeurs fertilisantes du lombricompost produit.
-

II.3 DEROULEMENT DE LA MISSION

II.3.1 Mission décembre 2023

Date	Heure	Activités	Responsable
10/12/2023	15h40 - 16h55	Déplacement Antananarivo - Majunga	
10/12/2023	19h -21h	Mise au point de la conduite des essais du lombricompostage chez Madacompost	Patrice Autfray et Malalatiana Razafindrakoto
11/12/2023	11h00	Visite du bureau Prosol Majunga et rencontre du responsable de ce mandat du côté Prosol Majunga	Patrice Autfray, Malalatiana Razafindrakoto et Safidiniana Rakotondranaivo
11/12/2023	11h30-13h00	- Visite du site de production de Madacompost - Inventaire des matières premières disponible sur le site - Remise des vers de terre - Préparation du pré-compost avec les matières premières disponible	Patrice Autfray, Malalatiana Razafindrakoto, Safidiniana Rakotondranaivo, Dauphiné (Responsable du site Madacompost)
11/12/2023	14h00-15h30	Rencontre avec la directrice du Madacompost (Mme Mihaja)	Patrice Autfray, Malalatiana Razafindrakoto, Safidiniana Rakotondranaivo
12/12/2023	8h00-16h00	Visite des vers aux alentours de Majunga	Safidiniana Rakotondranaivo
13/12/2023	8h00-15h00	Visite des Agriculteurs de référence (AR)	Safidiniana Rakotondranaivo

14/12/2023	7h00-10h00	Suivi dans le site de Madacompost	Patrice Autfray, Malalatiana Razafindrakoto, Safidiniana Rakotondranaivo
14/12/2023	11h00-18h00	Débriefing et retour de Malalatiana Razafindrakoto et Patrice Autfray à Tana	Patrice Autfray, Malalatiana Razafindrakoto, Safidiniana Rakotondranaivo

II.3.2 Mission Janvier 2024

Date	Heure	Activités	Responsable
25/01/2024	05h00 - 20h30	Déplacement Antananarivo - Majunga	Malalatiana Razafindrakoto
26/01/2024	08h00 - 15h00	Suivi de la conduite des essais du lombricompostage sur le site Madacompost Apport de vers de terre suite à une mortalité Visite et instruction auprès de la direction du Madacompost au siège de ce dernier	Malalatiana Razafindrakoto
27/01/2024	08h00 - 12h00	Suivi de la conduite de la production du lombricompost Instruction auprès des techniciens et responsable pour la bonne conduite de la production chez Madacompost	Malalatiana Razafindrakoto
28/01/2024	05h00-21h00	Retour à Tana	Malalatiana Razafindrakoto

II.3.3 Mission avril 2024

Date	Heure	Activités	Responsable
02/04/2024	13h40 - 17h00	Déplacement Antananarivo - Majunga	Malalatiana Razafindrakoto
03/04/2024	08h00 - 12h00	Visite et instruction auprès de la direction du Madacompost au siège de ce dernier	Malalatiana Razafindrakoto
04/04/2024	08h00 - 15h00	Suivi de la conduite de la production du lombricompost Instruction auprès des techniciens et responsable pour la bonne conduite de la production chez Madacompost Collecte de des données et informations auprès des techniciens de Madacompost	Malalatiana Razafindrakoto
05/04/2024	08h00-11h00	Suivi de la conduite de la préparation des produits finis (Séparation du lombricompost mature, tamisage,) Collecte des échantillons pour analyse	Malalatiana Razafindrakoto
09/04/2024	15h25 - 18h35	Retour à Tana	Malalatiana Razafindrakoto

III. METHODOLOGIE

III.1.1 Phase de diagnostic et d'inventaire

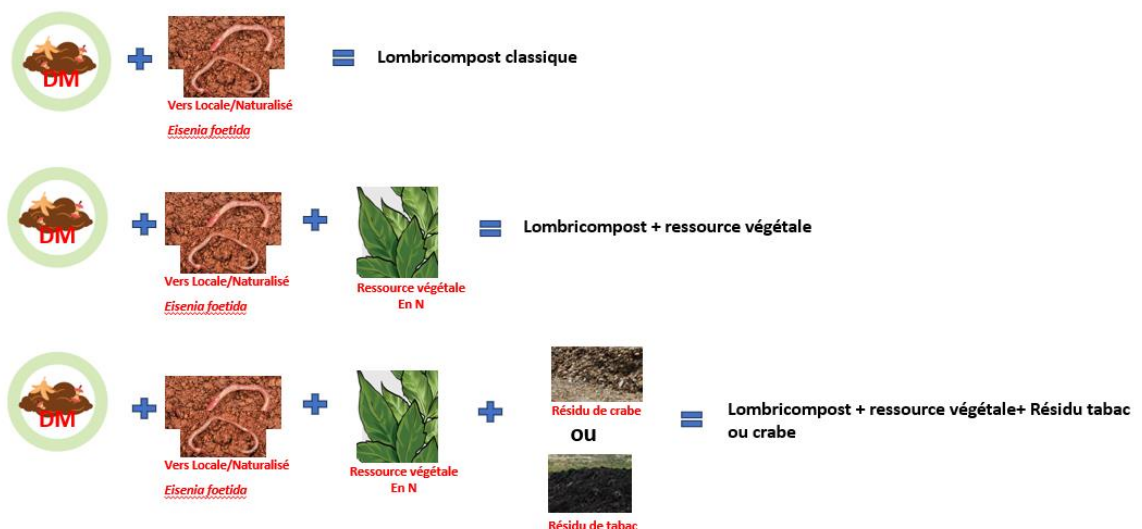
La phase d'inventaire prendra deux aspects très distincts :

- L'inventaire des ressources disponibles aux alentours du Site de Madacompost dans le temps. Cette phase nous a permis la proposition des différents composants des matières organiques que le Madacompost pourra utiliser durant cette phase test et même après l'intervention du projet ProSol ;
- L'inventaire des vers de terre aux alentours du site de Madacompost que ce dernier pourra valoriser en les combinant avec l'espèce commerciale *E. foetida* que nous les avons fournis durant la conduite des essais.

III.1.2 Mise en place et conduite des tests de lombricompostage :

Suivant les résultats obtenus lors du diagnostic et inventaire, la mise en place de la production du lombricompost test a été réalisée suivant les critères ci-dessous.

- 3 types des lombricomposts ont été proposés durant la phase test
 - Qualités de compost à définir suivant disponibilité/qualité appréciée
 - Compost existant déchets de marché (DM)
 - DM + autre produit transformé (tabac, crabe...)
 - DM + ressources végétales en N
 - 2 populations de vers de terre
 - Locale/Naturalisé
 - *Eisenia foetida*
- 4 Lombricompost : lombricompost classique, lombricompost +ressource végétale, lombricompost + résidu de tabac et lombricompost + farine de crabe



III.1.3 Analyses qualitatives des matières premières

Afin de déterminer la qualité de certaine matière première qui va être valorisé pour la production du lombricompost et les lombricompost produits, une analyse de ces matières va être faite au laboratoire des Radiosotopes, Université d'Antananarivo afin de déterminer la valeur fertilisante et améliorante de chaque produit.

Et pour tester si les matières premières choisis sont toxiques ou non pour les vers de terre, une observation très attentive a été proposée au technicien responsable de Madacompost.

IV. RESULTATS

IV.1 Phase de diagnostic et d'inventaire

IV.1.1 Vérification du bac lombricompostière dans le site Madacompost

Nous avons effectué en mois de décembre 2023 une vérification de la conformité du modèle des bacs lombricompostières (Figure 1) que nous avons proposé dans ce projet. En générale, le modèle est conforme avec le plan que nous avons dessiné sauf :

- Le fond du bac n'est pas adéquat pour la collecte du jus du lombricompost. Nous avons demandé une rectification de la pente pour que le jus peut s'écouler dans le tuyau et collecter.
- Après une discussion avec la gérante du Madacompost, il y a eu une demande pour la mise en place d'une protection de toiture de l'ombrage contre le feu qui est fréquent dans cette zone.

Un deuxième suivi a été effectué en mois de janvier 2024, lors de cette mission, nous avons constaté des retards sur la mise en place de la production du lombricompost. Ce retard a été engendré par la lenteur de l'entreprise responsable de la rectification des bacs suite aux remarques que nous avons soulevés lors de notre première descente dans le site de Madacompost en mois de décembre 2023. Cela nous a poussés à demander un changement sur le calendrier de la réalisation de ce mandat.

Le deuxième suivi a montré la nécessité de la protection des toitures contre les fuites d'eaux provoquées par les fortes pluies qui inonde certains bacs lombricompostières et qui ont causés un taux de mortalités assez forte des vers de terre.

ProSol a mis en place une protection en sachet plastique tout au long des 3 toitures des 3 rangés de bacs lombricompostières installés dans le site de Madacompost.

Schéma de lombricompostière (6 * 1 * 0.7 m) en 3 parties séparées : compostage, lombricompostage, produit fini

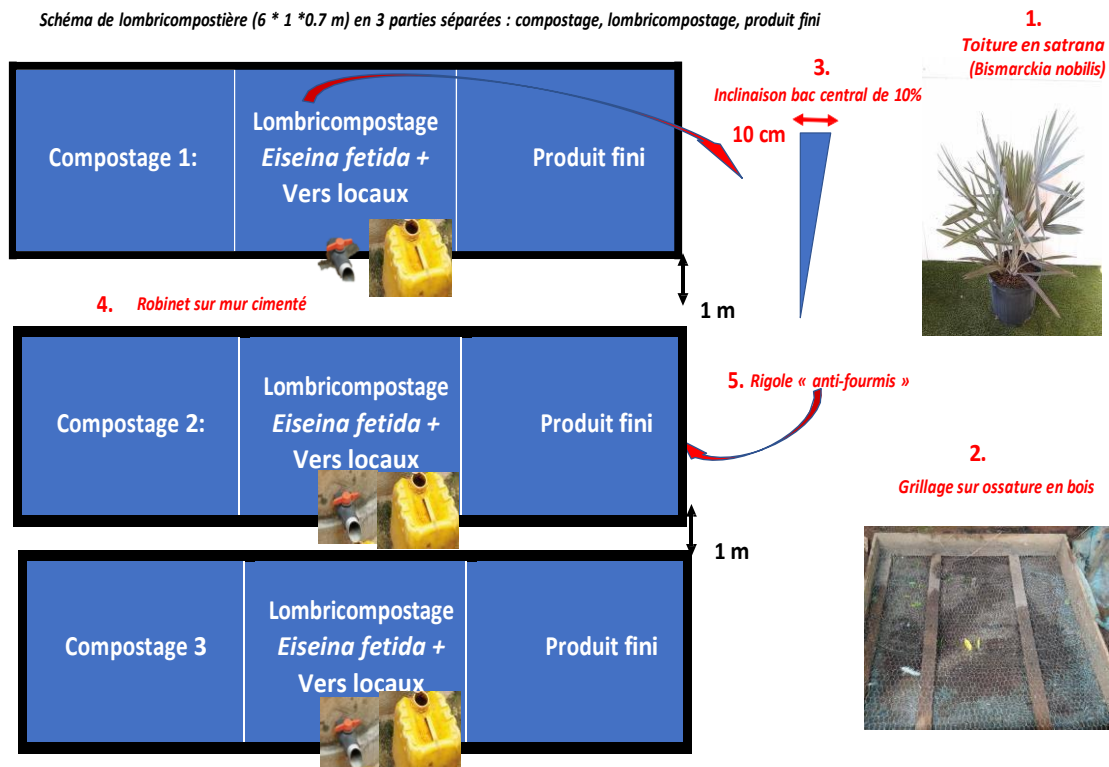


Figure 1 . Les 5 principes de construction des 3 lombricompostières chez Madacompost

IV.2 Inventaire des ressources/ matières premières aux alentours du site Madacompost

Nous avons répertorié 08 différentes matières disponibles dans le site : Déchets urbains, Déchets du marché, Déchet de tabac, déchet de feuille de banane et de la Ravinala, déchet de carton, déchet de panier, déchet de cuisine, Carcasse de crabe

- Les déchets urbains (photo 1) proviennent des bacs à ordures de la ville de Majunga. Cette ressource est disponible tout au long de l'année, et Madacompost dispose d'une camionnette dédiée à la collecte de ce type de déchets ;



Photo 1 : Déchet urbaine

- Des déchets (photo 2) produits par les différents marchés de fruits et légumes dans la ville de Majunga. Cette ressource est disponible tout au long de l'année ;



Photo 2: Déchet de fruit et légume (gauche) ; déchet de feuille de bananier et de la Ravinala (droite)

- Déchet du tabac de l'entreprise SITAM (photo 3), actuellement, Madacompost a reçu une quantité assez conséquente car il y a eu un incendie au sein de l'entreprise et beaucoup de leur tabac a été brûlé. Cette ressource est disponible tout au long de l'année mais avec une quantité minime par rapport à ce que nous avons été observé durant cette prospection ;



Photo 3 : Déchet du tabac

- Sciure de bois (photo 4) provenant des menuiseries aux alentours de la vie de Majunga, une ressource disponible tout au long de l'année ;



Photo 4 : Sciure de bois

- Déchet de panier (Photo 5) provenant du bac à ordure de la ville de Majunga, ce type déchet n'est pas encore utilisable car les paniers ont été fabriqués à l'aide de Raphia. Ce dernier demande un temps assez long pour se décomposer ;



Photo 5 : Déchet de panier

- Des tas de carton (photo 6) en décomposition issus des bacs à ordures urbaines de la ville de Majunga. Ces cartons sont disponibles tout au long de l'année.



Photo 6 : Déchets de carton

- Carcasse de crabe (photo 7) en phase de décomposition issue des différents restaurants du marché de crabe de la ville de Majunga et les environs. Ce type de déchet est disponible tout au long de l'année.



Photo 7 : Déchet de crabe

Concernant les plantes vertes à valoriser, nous avons pu inventorier deux plantes, *Vachellia sp.* et *Hyptis sp.* ou Bemaimbo comme nom locale (Photo 8 et 9). Ces plantes se localisent dans leur domaine d'exploitation et aux alentours de leur site. Ce sont des plantes invasives qui produisent beaucoup de biomasse et qui ne sont pas utiles pour les riverains.



Photo 8 : *Hyptis* sp. (Bemaimbo)



Photo 9 : *Vachellia* sp.

IV.3 Inventaire des ressources/ matières premières aux alentours de Majunga

Lors de la mission en décembre 2023, nous avons visité deux grandes fermes, l'une d'elles était à proximité du site de MADACOMPOST et qui pourrait être listé parmi les fournisseurs de bouse de vache (un des matières premières nécessaires pour la production du lombricompost) et un lieu pour collecter plus de vers de terre naturalisé.

La deuxième ferme visitée est assez loin du site du MADACOMPOST, une ferme de vache laitière mais au cours du temps, MADACOMPOST pourrait aussi considérer cette ferme comme étant une source potentielle pour leur fournir de la bouse ou des résidus de ferme.

IV.4 Inventaire des vers de terre aux alentours du site MADACOMPOST

L'inventaire des vers de terre nous a permis de trouver 4 espèces naturalisées de vers de terre qui pourraient être valorisées pour produire du lombricompost :

- *Dichogaster bolauui* (Acanthodrilidea), une espèce épigée qui mange des résidus organiques en décomposition,



Photo 10 : *Dichogaster bolauui*

- *Amyntas minimus* (Megascolecidae), une espèce épigée, très agile qui mange des résidus organiques en décomposition et qui a déjà fait un objet d'étude pour connaître sa capacité à produire du lombricompost ;



Photo 11 : *Amyntas minimus*

- *Peryonix excavatus*, une espèce bien connue pour produire du lombricompost ;



Photo 12 : *Peryonix excavatus*

- *Nematogenia lacuum*, une espèce épigée qui mange des détritits organiques.



Photo 13 : *Nematogenia lacuum*

L'espèce commerciale *Eseinia fetida* a été achetée à Antananarivo et va être utilisée ensemble avec les vers naturalisés du Majunga.



Photo 14 : *Eseinia fetida*

IV.5 Phase de production du lombricompost

Après avoir obtenu les lites des matières premières disponibles et facilement accessible pour le Madacompost. Nous avons proposé de produire 4 types de lombricompost :

- **Lombricompost classique (LC)** produit à partir Les déchets urbains (photo 1) et des déchets (photo 2) produits par les différents marchés de fruits et légumes dans la ville de Majunga ;
- **Lombricompost Amélioré à l'aide d'une matière végétale (LA)**, produit à partir des déchets utilisés pour le lombricompost classique avec ajout d'une plante verte *Hyptis sp.* (Bemaimbo) (photo 8) ;
- **Lombricompost Amélioré à l'aide de résidus de tabac (LAT)**, produit à partir des déchets utilisés pour le lombricompost classique avec ajout de résidu de tabac ;
- **Lombricompost Amélioré à l'aide de la farine de crabe (LAC)**, produit à partir des déchets utilisés pour le lombricompost classique avec ajout de la farine de crabe.

IV.5.1 Pré - compostage

Chaque production de lombricompost a été précédée par des pré-compostage des matières premières utilisés. Le pré- compostage a duré environ 2 semaines. Ce processus a pour but de décomposer les matières premières afin d'éviter l'augmentation de la température qui pourra nuire ou tuer les vers de terre et aussi pour que les matières premières soient facilement assimilables pour les vers de terre.

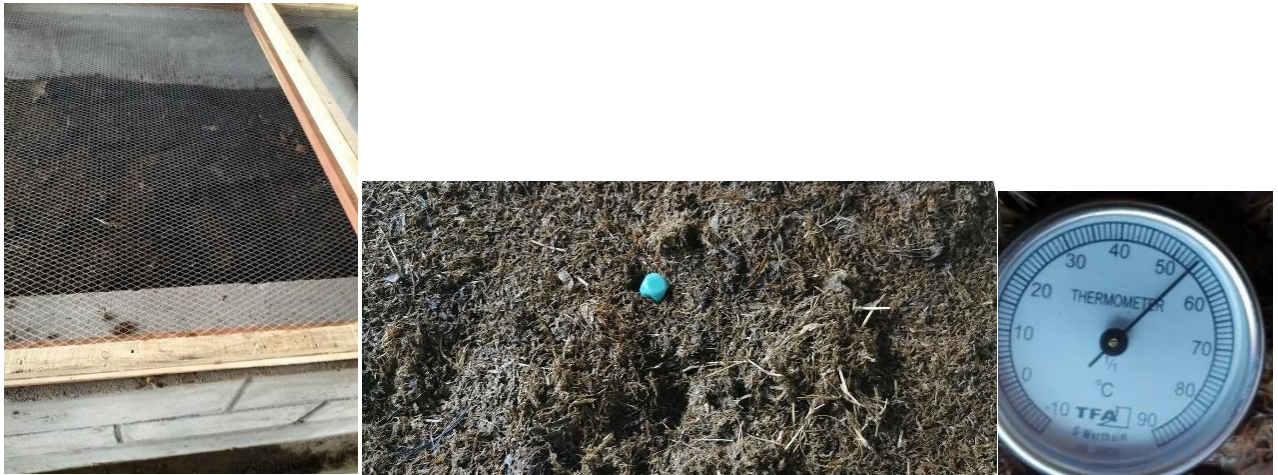


Photo 15 : Le processus de compostage ; la température lors de la phase de pré-compostage avant l'introduction de vers de terre doit varier entre 50 et 70°C.

IV.5.2 Lombricompostage

Une fois que le pré-compost est prêt pour alimenter les vers de terre. Celui-ci a été transféré dans le bac destiné pour produire le lombricompost. Le temps de l'obtention du produit final dépend de l'activité des vers de terre.

Remarque : En mois de décembre, nous avons apporté 5 kg de vers de terre mais il y a eu de taux de mortalité assez élevé. Pour cela, vers la fin du mois de janvier, nous avons apporté 3 kg de vers de terre pour combler la perte en biomasse de vers de terre afin d'obtenir des résultats satisfaisant pour Madacompost.

➤ *Quantité du lombricompost obtenu*

A compter du mois de février où les bacs lombricompostières sont fonctionnels jusqu'au mois d'avril où le dernier suivi a été fait, Madacompost a pu produire des lombricompost mature, des extraits de leurs productions sont présentés dans le tableau suivant :

Bac lombricompostière	Matières premières	Vers de terre	Lombricompost mature
Lombricompost classique (Installé en début de mois de janvier 2024 et collecté le 29 janvier 2024)	Pré- compost 50kg	1,375 kg	20 kg
Lombricompost Amélioré à l'aide d'une matière végétale (Installé 12 février 2024 et collecté le 29 février 2024)	Pré-compost 50 kg Bemaimbo 30 kg	1,375 kg	45 kg
*Lombricompost + Crabe	Pré-compost avec Bamaimbo 50 kg Farine de crabe 5 kg	1,375 kg	Mortalité de vers de terre 95%
Lombricompost Amélioré à l'aide de résidus de tabac (Installé le 18 mars 2024 et collecté le 04 avril 2024)	Pré-compost 20 kg Tabac 1 kg Carton 10 kg	620 g	10 kg

(*) La perte de vers de terre nous a permis d'ajuster notre technique d'amélioration de la qualité du lombricompost en valorisant la farine de crabe qui est l'une des matières premières assez disponible dans le site de Madacompost.

Pour cela, nous avons proposé de mélanger la farine de crabe avec le lombricompost déjà mature mais non pas au moment de la production.

Une augmentation de la biomasse de vers de terre ainsi que des productions de cocons ont été observé dans chaque bac de lombricompost. Pour cela, nous pouvons dire que la production de lombricompost pour Madacompost pourra très bien continuer et cela a été prouvé par la continuité de leur production jusqu'à présent. Nous n'avons pas procédé au pesage de vers de terre lors de notre dernier suivi pour éviter de perturber le système qui semble être dans leur environnement.

Il est à noter que plus la biomasse de vers de terre va augmenter plus la production du lombricompost va être rapide. Cependant, cela va dépendre aussi à la disponibilité de l'alimentation pour les vers de terre. Dans ce cas, il est fortement recommandé d'avoir toujours du

pré-compost prêt dans le bac destiné pour ce produit afin que la production ne s'arrête pas par faute de nourriture ou pré-compost pour les vers de terre.



Photo 16 : Lombricompost mature

➤ **Qualité des lombricomposts produits et qualité de certains matières premières**

Des analyses des constituants chimiques du tabac, de la farine du crabe et du Bemaimbo ont été faits pour appuyer le choix de la valorisation de ces matières. Les résultats des analyses chimiques ont montré une amélioration sur la disponibilité de phosphore dans le lombricompost. Cela semble être des résultats positifs vu la caractéristique du sol de Madagascar carencé en phosphore. Dans ce cas, Madacompost pourra produire 4 types de lombricomposts selon la disponibilité de Phosphore et Azote de chaque produit.

Matière première	Azote total (g kg ⁻¹)	Phosphore total (g kg ⁻¹)
Bemaimbo	31,95	1,98
Tabac	29,76	6,59
Crabe	13,89	1,20
Lombri Tabac	15,67	6,22
Lombri crabe	14,32	8,38
Lombri Bemaimbo	15,62	5,10
Lombri classique	16,88	4,69

IV.6 Etude de faisabilité commerciale de la production de lombricompost

Les sources de revenus de Madacompost proviennent de plusieurs canaux : la vente de leur compost à des tarifs allant de 300 à 400 Ar/kg, les recettes générées par la collecte de déchets organiques provenant de restaurants et de marchés de produits végétaux, avec une production annuelle estimée à 2 000 tonnes par hectare, et le marché du carbone, incluant des subventions. Cependant, malgré les efforts constants de l'entreprise pour améliorer la qualité de son compost, un problème de qualité a été identifié lors d'une étude menée dans le cadre du projet Secure (Ben Naamane C. & Autfray P., 2020). Les analyses montrent que le lombricompostage pourrait augmenter la qualité du compost, notamment en doublant le taux d'azote, qui passerait d'environ 1% à 2%.

Madacompost a récemment commencé à vendre du lombricompost dans ses points de vente au prix de 1 500 Ariary par kilo, une initiative qui a rencontré un franc succès. De nombreux clients ont non seulement acheté le produit, mais ont également passé des commandes en plus grandes quantités. Lors d'une foire agricole à Majunga, Madacompost a également présenté son lombricompost, suscitant un intérêt considérable, avec de nouvelles commandes de clients enthousiastes. Ces réussites suggèrent un potentiel de croissance significatif pour le lombricompost, tant sur le marché local qu'au-delà.

A l'état actuel, avec les 3 bacs lombricompostières, Madacompost produit 300 kg de lombricompost par mois. Les lombricomposts sont tous vendus à 1500 Ariary le kg. Les dépenses pour la production sont de 0 Ariary pour les matières premières et de 262000 Ariary de main d'œuvre par mois. D'où, mensuellement, Madacompost a un bénéfice de 188000 Ariary par mois.

Proposition :

Il y a encore une marge de manœuvre à augmenter la production du lombricompost avec cette seule main-d'œuvre, cette augmentation entraînera une augmentation de bénéfice mensuelle.

Rentabilité de lombricompostage à l'état actuel			
Dépenses mensuelle, Ar		Vente mensuelle, Ar	
Matières premières	0	Compost produits	450000
Main d'œuvre	262000		
Bilan			188000

À court terme, le marché du lombricompost pourrait se concentrer sur les cultures maraîchères dans les zones périurbaines de Majunga, où l'on estime un marché potentiel de 500 000 habitants en 2023 (Masse et al., 2016). Les cultures cibles pour cette croissance comprennent les brèdes et les oignons. Cependant, il serait prudent de réévaluer le rapport coût/bénéfice de l'achat de lombricompost pour les petits producteurs. Une étude menée à Majunga en 2015 a mis en évidence que le modèle de production de compost de Madacompost, basé sur la collecte, la transformation et la commercialisation, répondait bien aux besoins de l'agro-industrie, mais était moins adapté aux cultures maraîchères urbaines et périurbaines (Joncoux et al., 2015).

Pour encourager l'utilisation du lombricompost parmi les petites exploitations et les maraîchers, des campagnes de sensibilisation sous forme de formations s'avèrent nécessaires. Ces initiatives permettront de présenter le produit, de démontrer ses avantages, et de montrer pourquoi il constitue une alternative intéressante aux fertilisants chimiques. À l'heure actuelle, peu d'agriculteurs sont informés de l'importance des engrais organiques et ne connaissent pas suffisamment le lombricompost et ses bénéfices.

Dans un entretien avec la gérante de Madacompost, il a été révélé que l'entreprise envisage également d'étendre la production de lombricompost à son site d'Antananarivo. Les succès commerciaux récents et les commandes en hausse montrent que la technique du lombricompostage gagne en popularité et pourrait contribuer à assurer la pérennité à long terme de l'entreprise, ainsi que son adoption plus large par les agriculteurs locaux.

V. CONCLUSION

Ce mandat a permis d'accompagner Madacompost dans la production de lombricompost, facilitant ainsi la mise sur le marché de ce produit. La première phase a consisté à réajuster les bacs de lombricompostage pour prévenir les perturbations causées par des facteurs extérieurs, comme les invasions de fourmis qui peuvent entraver le processus, ou une exposition excessive à la chaleur.

Au cours de la première étape, huit matières premières potentiellement utilisables ont été identifiées sur le site de Madacompost. Parmi elles, cinq ont été reconnues comme des sources idéales pour la production de lombricompost : déchets de fruits et légumes, déchets de feuilles de bananier, déchets de carton, sciure de bois et déchets de crabe. Les déchets de tabac nécessitent toutefois des analyses complémentaires avant de pouvoir être intégrés au processus de production.

L'étude des végétations environnantes a mis en lumière une espèce, "*Hyptis sp.*" ou Bemaimbo, comme source de matière organique riche en azote et en phosphore. Cette plante a été incorporée au mélange de matières premières pour améliorer la qualité du lombricompost, étant potentiellement capable d'apporter une teneur accrue en azote et en phosphore. Des échantillons sont en cours d'analyse au Laboratoire des Radioisotopes pour confirmer ces hypothèses.

Concernant les vers de terre, plusieurs espèces capables de produire du lombricompost ont été répertoriées, notamment *Peryonix excavatus* et *A. minimus*, reconnues pour leur efficacité dans le processus de lombricompostage.

Lors de la deuxième phase de suivi, de nouvelles informations ont émergé suite aux résultats des analyses chimiques des résidus de tabac et du Bemaimbo. Une nouvelle formule a été proposée pour l'alimentation des vers de terre, incluant les résidus de tabac parmi les matières premières, ainsi qu'un ajout de farine de crabe à la fin du processus de production du lombricompost.

Ces ajustements ont permis à Madacompost de développer quatre types de lombricompost, chacun avec des teneurs variées en azote et en phosphore, ouvrant de nouvelles possibilités sur le marché.

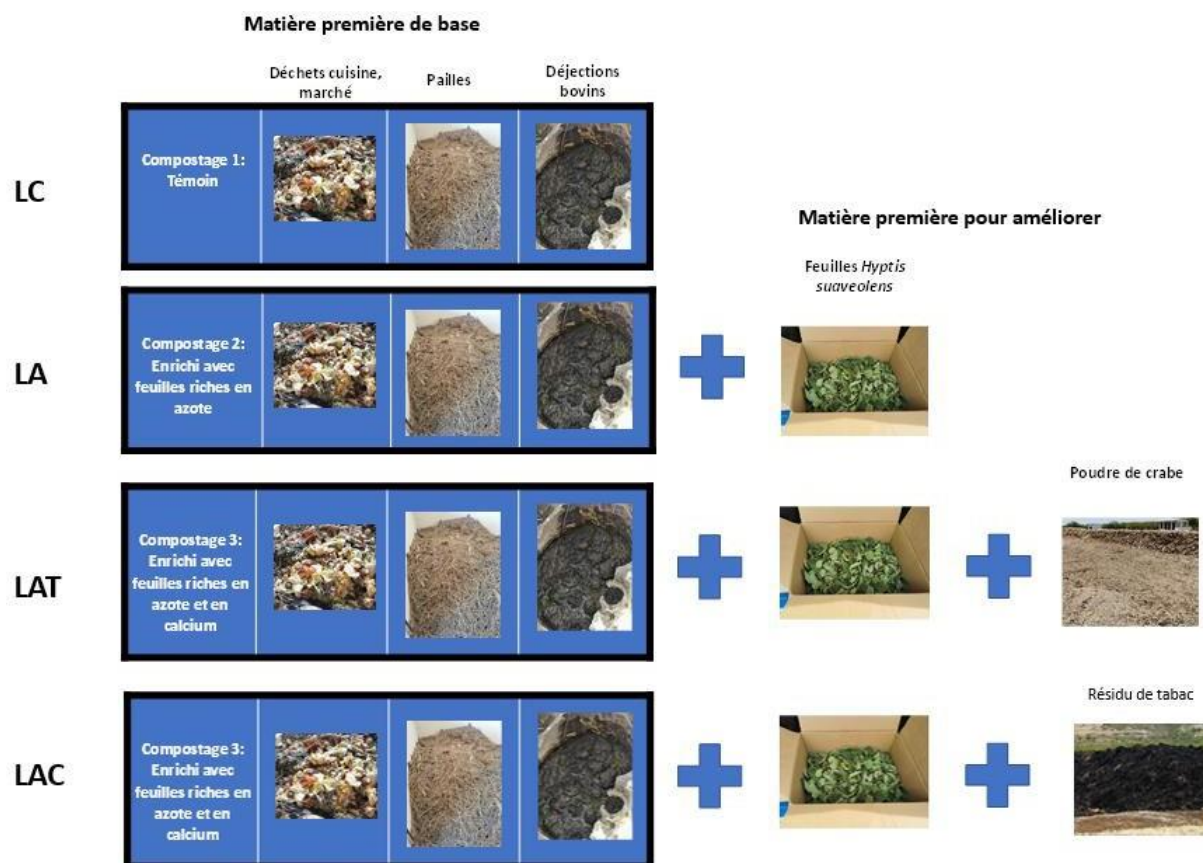


Figure 2 : Les 4 types du lombricompost que le Madacompost pourra suggérer sur le marché

En conclusion, le projet ProSol à travers l'Action ProSilience a démontré la faisabilité positive de la production de lombricompost pour Madacompost. Grâce aux ajustements apportés dans le cadre du projet, l'entreprise a pu affiner son processus de production, identifier des matières premières clés et formuler de nouvelles recettes pour améliorer la qualité de son produit. Les succès rencontrés sur le marché avec de nouveaux types de lombricompost renforcent la viabilité du projet et ouvrent des perspectives prometteuses pour Madacompost. Ces résultats positifs témoignent de l'impact du projet dans la promotion de solutions durables et innovantes pour le traitement des déchets organiques et la production de compost de qualité.

VI. Fiche d'identification des vers de terres (lombrics)

En tant que spécialiste des vers de terre à Madagascar, Eric Blanchart un chercheur de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et moi-même, la consultante ayant accompagné Madacompost dans sa production de lombricompost, avons collaboré à l'élaboration d'un livret

destiné à aider les utilisateurs à identifier et reconnaître les vers de terre utiles à la production de lombricompost. Pour faciliter la diffusion des connaissances, j'ai inclus une version numérique de ce livret avec ce rapport, plutôt qu'une fiche traditionnelle. Ce livret devrait être une ressource précieuse pour les producteurs de lombricompost et tous ceux qui s'intéressent à l'utilisation des vers de terre dans des processus durables et écologiques.



Figure 3 : Aperçu du contenu du livret vers de terre de Madagascar

Masse D. et al., 2016. Majunga, Madagascar: gestion de la ressource en matière organiques pour les cultures de légume-feuilles. In : Le recyclage des résidus organiques Regards sur une pratique agro-écologique. Editions Quae, Versailles.