Procédé de compostage des residus de mangues en andain

***Issu de** : Bochure sur les techniques de compostage*
https://eservices.colead.link/fr/system/files/file_fields/2022/01/13/brochuretechnique-compostagefr-web.pdf

La technique de compostage en andain sera plus adaptée pour la gestion de grande quantité de déchets organiques végétaux et animaux issus d'entreprises agricoles (résidus de production et de transformation).
La technique préconisée pour le compostage des résidus de mangues **en Casamance** est celle du compostage en andain avec retournements et arrosages manuels.

Le site de compostage en andain (Figure 4)

Il doit être suffisamment grand pour permettre l'approvisionnement en continue en matières organiques et accueillir plusieurs andains mis en place successivement l'un après l'autre.
Le site doit être adapté et suffisamment grand pour réaliser toutes les étapes du processus de compostage (zone de stockage des matières entrantes, zone de tri, système de pesée, compostière, zone de stockage de compost) et prévoir également une éventuelle extension

Il est souhaitable que le site ne soit **pas dans un point bas** au risque de recevoir tout le ruissellement des eaux de pluies.
La surface qui accueille les andains doit avoir **une petite pente latérale** et si possible un bassin de réception des eaux de lixiviats.
D'un point de vue sanitaire, il doit être **loin de habitations** pour amoindrir les nuisances (mauvaises odeurs, insectes, rats…).

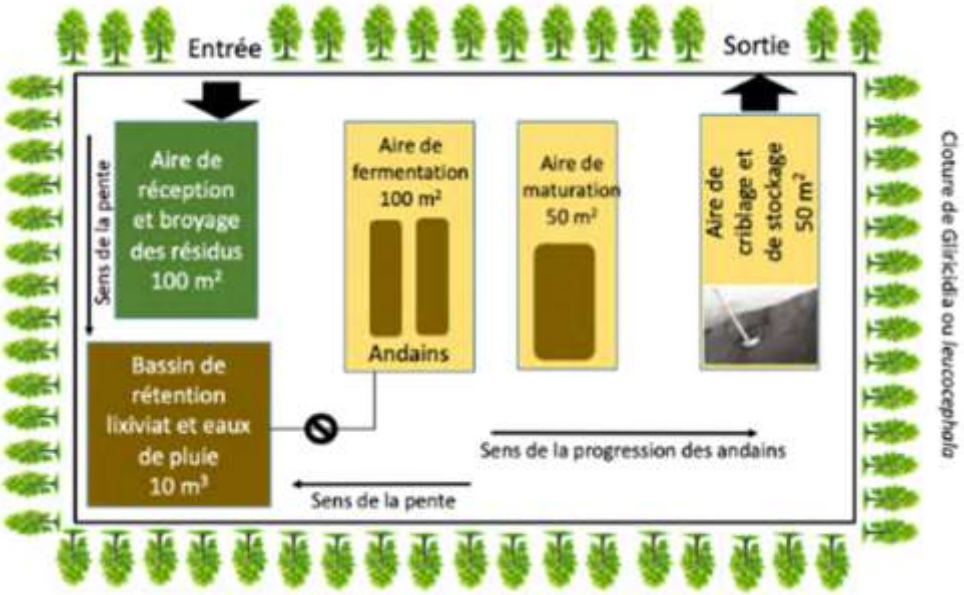

Figure 4 : Exemple d'aménagement de site (S.Sall UGB)

Matières organiques et additifs utilisés pour le compostage des résidus des mangues

Résidus de mangue (50 %)
+ Résidus végétaux (résidus de récolte ou litières d'arbres ou plantes légumineuses (30 %)
+ Déjection animale (fumier, fientes de volaille) (20 %)

Choix et traitements des résidus de mangues
Les déchets générés par les unités de transformation des mangues (production de mangues séchées et de jus de mangue) ainsi que les écarts de tri des stations de conditionnement sont constitués des **épluchures**, des **noyaux** et des **mangues pourries ou non qualifiées** (Figure 5) pour l'usage recherché.

Figure 5 : Déchets de mangues (SDN/ A.A. Nabaloum)

Le noyau de la mangue, ainsi que **la pelure fibreuse et la graine**, présentent des teneurs très élevées en carbone. Ils sont difficiles à décomposer et **nécessitent un broyage** avant leur utilisation (Figures 6-7). Le broyage permet une augmentation de la surface de contact avec les micro-organismes décomposeurs et donc une accélération du processus. Cependant, **il ne faut pas broyer trop fin** pour éviter un tassement du tas qui créerait des conditions anaérobies.
Le ratio de la teneur en carbone et azote de la mangue est élevé (C/N = 116), et montre une forte teneur en carbone.

Figure 6 : Broyage des mangues (Vancauwelaet C., 2021)

Figure 7 : Mangues broyées (Vancauwelaert C., 2021)

Il est connu que pour avoir un compost de bonne qualité, il est nécessaire de disposer aussi bien de la matière organique carbonée qu'azotée. Ainsi, le compostage des déchets générés par les unités de transformation des mangues et des écarts de tri est effectué par ajout de matières organiques riches en azote et disponibles à proximité du site d'implantation.

Les Résidus végétaux
Les déchets peuvent être compostés dans un mélange avec des **résidus végétaux** (résidus de récolte, pailles de brousse, litières d'arbres,...),
L'utilisation des lianes de fruits de la passion pour co-composter les résidus de mangues permet le recyclage et l'utilisation d'un autre déchet très peu valorisé dans la zone
Il sera possible, en fonction des disponibilités dans la zone de remplacer ou de mélanger les lianes de fruit de la passion avec des **résidus de récolte**, de **litières d'arbres** ou **de plantes légumineuses** ;

Les **déjections animales** : la fiente de volailles avec le fumier de bovins.

Des essais menés en Guinée ont montré qu'un mélange en proportion de **50 % de mangues, 30 % de lianes de Fruits de la Passion et 20 % de fientes abouti** à un compost de bonne qualité utilisable comme amendement organique dans les sols. Ce mélange permet une augmentation en température, donc une bonne hygiénisation et une inhibition du développement de la mouche des fruits des mangues (températures > 50°C).

Compostage en andain avec retournement

Compte tenu de la nature de la matière organique et des grandes quantités généralement disponibles, **un processus de compostage rapide en andain est plus adéquat.**
L'édification du tas peut être faite alors en utilisant la méthode Berkley caractérisée par un broyage des matériaux en petits morceaux et des retournements fréquents. **Le processus de compostage dure entre 2 à 8 semaines.**

Montage des tas ou des lignes
Les **couches de 10 cm** de chaque intrant (mangues, végétaux et fientes) sont superposées successivement (Figures 8-9).
Les couches de matières organiques sont superposées
Les dimensions minimales doivent être de 1,20 m de large, 1,20 m de haut et 1,20 m de long, ceci afin de favoriser la montée en température et une bonne activité microbienne.
La longueur de l'andain est cependant variable, elle peut être augmentée et dépend de la quantité des matières organiques disponibles.
Arrosage : Les andains préparés sont arrosés avec environ **50 L d'eau par 1m3**.

Figure 8 : Les couches superposées

Figure 9 : Couches superposées d'un compostage en andain (Vancauwelaert. C, 2021)

Les retournements
Les besoins en oxygène varient au cours du compostage et sont assurés par une aération naturelle ou retournement. L'andain peut être retourné manuellement (avec des pelles, fourches,…) (Figure 10), ou avec une chargeuse sur pneus (Figure 11) ou avec un retourneur à compost.

Figure 10 : Retournement manuel (Bio Savane, 2016)

Figure 11 : Chargeur pour retournement

Le retournement est effectué toutes les 24 à 48 heures au début du processus, et **toutes les semaines vers la fin**. Cela peut correspondre pour la méthode de Berkley à **lorsque la température atteint 55°C à 65°C**.
Le retournement est fait de sorte que le haut du tas se retrouve en bas et le bas en haut. Cependant, un retournement trop fréquent peut aussi constituer un facteur de diminution de la température et donc de ralentissement du compostage.

Bien observer le tas et **si nécessaire ajuster l'humidité**, particulièrement en début du processus. Cela permet de relancer le processus de compostage et de l'homogénéiser.

Compostage en andain statique aéré
(plus technique)

La méthode en andain statique (Figure 12) est une des nombreuses méthodes qui limite ou élimine les retournements. **Elle consiste à placer des tuyaux perforés dans les tas**. Pour l'aération, un **ventilateur est utilisé pour fournir de l'air qui circule dans les tuyaux** et de façon uniforme à travers l'andain (Figure 13). Le ventilateur offre un contrôle direct du processus. Puisque cette méthode ne comprend pas de retournement, le mélange de matières organiques est convenablement effectué avant la mise en andain. Il est ensuite empilé sur une base de copeaux de bois, de paille hachée ou toute autre matière poreuse pour faciliter les flux d'air.

Le processus de compostage dure trois à cinq semaines. Un contrôle de l'humidité est régulièrement fait.

Figure 12 : Compostage en andain statique aéré (Power Knot)

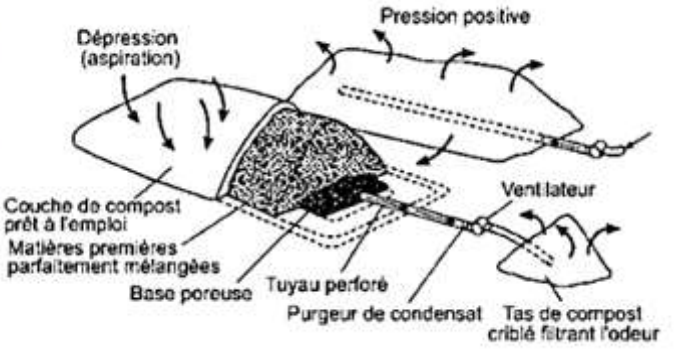

Figure 13 : Schéma d'aération d'un compostage en andain classique (NRAES-114, 1999)

Le compostage en andain statique aéré
est une méthode idéale pour travailler avec des tas d'andain de taille très grande.

Le tableau suivant donne une comparaison de l'efficacité des andains avec retournement et andains statiques ventilés

MÉTHODES/CRITÈRES	ANDAINS AVEC RETOURNEMENT	ANDAINS STATIQUES VENTILÉS
Durée	Entre 6 à 8 semaines	Entre 3 à 5 semaines
Entretien *(besoin de main-d'œuvre)*	Élevé	Modéré
Coût	Modéré *(machine pour retournement)*	Modéré *(système de ventilation)*
Qualité finale	Très bon	Bon
Odeur	Modérée	Forte