



UNIVERSITÉ DE SAN-PEDRO

Année Universitaire :
2024 - 2025

RÉPUBLIQUE DE COTE
D'IVOIRE
Union-Discipline-Travail

Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche
Scientifique

UFR : AGRICULTURE,
RESSOURCES HALIEUTIQUES ET
AGRO-INDUSTRIES
(UFR-ARHAI)

MASTER 1

Département : Sciences et Technologies AgroIndustrielles
UPR : Biochimie et Biotechnologie Agroalimentaire

TRAVAUX DIRIGÉS DE TYPOLOGIE ET CARACTERISATIONS DES DECHETS AGRICOLES

Enseignants :

-Dr SORO L.

- Dr N'GBO KING

-Dr DEMBELE Syndoux

-Dr FOFANA Ibrahim

-Dr TCHUMOU Messou

-Dr BAN Venance

Exercice 1 :

Définissez brièvement les termes suivants

- Déchets
- Déchets agricoles : **résidus générés par les activités agricoles**
- Déchets ménagers : **résidus provenant des activités domestiques, comme les restes alimentaires, emballages plastiques, papiers,**
- Déchets végétaux : **Résidus issus des cultures agricoles, comprenant les parties des plantes non utilisées lors de la récolte.**
- Déchets animaux : **Déchets générés par les activités d'élevage et d'abattage.**
- Déchets agroindustriels : **résidus produits par les activités industrielles, incluant les métaux lourds, produits chimiques, plastiques, etc.**
- Déchets organiques **Résidus de cultures (paille, tiges de maïs, fanes de légumes), déchets issus de la transformation des produits agricoles (coques de noix, pelures de fruits), déchets d'animaux (fumiers, lisiers), biodégradables contenant de la matière organique (carbone, hydrogène, ...)**
- Biodégradation : **Processus par lequel les déchets se décomposent**
- Biostabilité **traduit le quasi ou la non variance des paramètres biologiques des déchets après un traitement afin d'évaluer leur sécurité et leur impact environnemental**
- Compostage : **Processus biologique de dégradation des matières organiques sous l'action de micro-organismes**

Exercice 2 :

1-Quelle est la différence entre le compostage et la méthanisation ?

Compostage : Processus aérobie (avec oxygène) où des micro-organismes dégradent les déchets organiques pour produire du compost, un amendement organique riche en nutriments.

Méthanisation : Processus anaérobie (sans oxygène) où des micro-organismes transforment les déchets organiques en biogaz (principalement du méthane), qui peut être utilisé comme source d'énergie, et un résidu solide qui peut être utilisé comme compost.

2- Donnez les différentes étapes de l'utilisation du fumier de vache comme compost et fertilisants

Collecte du fumier : Le fumier est collecté avec la litière (paille, copeaux).

Aération et retournement : Le fumier est mélangé et aéré régulièrement pour favoriser le processus de compostage aérobie.

Suivi de la température : La température doit atteindre des niveaux suffisamment élevés pour tuer les agents pathogènes.

Maturation : Après la phase active, le compost est laissé à maturer pendant plusieurs mois.

Caractérisation avant compostage :

- **Humidité** : Le fumier est généralement humide, il peut être nécessaire d'ajouter des matériaux secs pour équilibrer l'humidité.
- **Teneur en azote** : Le fumier de vache est riche en azote, un élément essentiel pour la dégradation des matières organiques.
- **pH** : Le pH du fumier est souvent légèrement alcalin, ce qui peut être ajusté si nécessaire.

3-Déterminez les avantages de l'utilisation de d'azote dans les déchets d'élevage sur l'environnement ?

-Favorise la bonne qualité (riche en nutriments) du sol et protège l'environnement contre les gaz à effet de serre. Par contre l'excès d'azote dans les déchets agricoles, en particulier ceux issus de l'élevage, peut se retrouver dans les cours d'eau, entraînant **l'eutrophisation**, un phénomène de prolifération d'algues.

4-Donnez les principaux avantages du compostage des déchets agricoles

-Riche en nutriments,

-réduction du volume des déchets,

-amélioration de la structure et de la fertilité des sols,

-réduction des émissions de gaz à effet de serre en évitant l'enfouissement.

5-Quelles sont les conséquences de la présence des métaux lourds dans les déchets agricoles

-Contamination des nappes phréatiques : Les métaux lourds (comme le plomb, le cadmium) peuvent s'accumuler dans les sols et contaminer les nappes phréatiques, représentant un danger pour l'environnement et la santé humaine.

-Affecte la santé de la population aquatique et humaine

6-Quels sont les avantages de la biodigestion des déchets agricoles ?

Production d'énergie renouvelable sous forme de biogaz : La biodigestion transforme les déchets organiques en biogaz, qui peut être utilisé comme source d'énergie renouvelable, tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.

7- Citez les différents types de pollutions liées à la mauvaise gestion des déchets agricoles, ainsi que leurs caractéristiques ?

- **Pollution des sols :** Les déchets non gérés correctement peuvent contaminer les sols avec des métaux lourds, des résidus de pesticides, et d'autres contaminants.
- **Pollution de l'eau :** Le ruissellement des déchets agricoles peut entraîner la contamination des cours d'eau et des nappes phréatiques, causant des problèmes comme l'eutrophisation.
- **Pollution de l'air :** La décomposition incontrôlée des déchets peut émettre des gaz à effet de serre tels que le méthane et le dioxyde de carbone.

Exercice 3 :

Face aux défis du changement climatique, une coopérative en riziculture s'est dotée de d'autres moyens, afin de rentabiliser sa production. A savoir, l'utilisation des engrais chimiques, des pesticides, des herbicides, d'un système d'irrigation, des animaux pour labourer, des machettes, les faucilles.

Après plusieurs mois de dur labeur, force était de constater que la récolte n'était pas fructueuse et a au contraire engendré plusieurs déchets :

- **Paille de riz après récolte**
- **Fumier de vache**
- **Vieux tuyaux d'irrigation**
- **Herbes et mauvaises herbes arrachées**
- **Vieux sacs en plastique utilisés pour stocker des engrais**
- **Pulpes de riz après transformation**

Pour remédier à cette situation, votre expertise auprès de cette coopérative est requise. Pour se faire, vous êtes soumis à une série de questions pour élucider vos actions.

1- **Classez les types de déchets suivants dans les catégories appropriées ?**

Déchets végétaux :

- a. Paille de blé après récolte
- b. Herbes et mauvaises herbes arrachées
- c. Pulpes de tomates après transformation

Déchets animaux :

- d. Fumier de vache

Déchets inorganiques :

- e. Vieux tuyaux d'irrigation
- f. Vieux sacs en plastique utilisés pour stocker des engrais

2- **Définissez les différents types de pollutions rencontrées au cours de leurs activités avec quelques exemples ?**

-Pollution d'air

-Pollution d'eau

-Pollution du sol

3- **Proposez de nouvelles options de gestion appropriées des déchets engendrés par cette coopérative ?**

Ainsi, la caractérisation des déchets agricoles permet de déterminer leur composition, leur quantité et leurs propriétés. Ce qui est essentiel pour évaluer les options de gestion appropriées.

4-**Définissez de manière spécifique les méthodes principales de gestions des déchets agricoles avec quelques exemples ?**

-Compostage

-Méthanisation

5-**Quels conseils donnerez-vous à l'entreprise pour une bonne récolte ?**

Exercice 4 :

Au cours d'une exploitation agricole, différents types de déchets sont produits.

Les déchets sont classés comme suit :

-Déchets de culture :

Déchets verts (résidus de culture après récolte, restes de plantes, tiges, feuilles, etc.)

Déchets ligneux (branches et tiges plus dures des cultures)

-Déchets d'élevage :

Fumiers et lisiers (produits par les animaux comme les bovins, les volailles, etc.)

-Déchets organiques divers :

Restes alimentaires et autres déchets biodégradables produits dans les installations agricoles.

Une étude sur la typologie et la caractérisation des déchets agricoles a été menée après la récolte afin de bien les gérer et de les valoriser en vue de la protection de l'environnement et de la rentabilité économique des exploitations.

Données de l'étude :

- **Superficie cultivée :** 50 hectares (ha) de légumes et 30 ha de blé.
- **Production des déchets :**
 - **Légumes :** 8 tonnes de déchets verts par hectare.
 - **Blé :** 3 tonnes de déchets verts par hectare (tiges et épis non utilisés).
 - **Fumiers et lisiers :** 10 m³ par animal, pour 200 vaches et 500 volailles.
- **Poids des déchets :**
 - **Déchets verts :** 1,5 kg/m².
 - **Déchets ligneux :** 2 tonnes par hectare de culture (légumes et blé confondus).
 - **Fumier :** 1 m³ de fumier = 1,2 tonnes

1- Calculez la quantité totale de chaque type de déchets générés par l'exploitation agricole

1. Calcul de la quantité totale de déchets générés.

a) Déchets verts des légumes :

- **Surface cultivée :** 50 ha.
- **Déchets verts par hectare :** 8 tonnes/ha.

$$50 \text{ ha} \times 8 \text{ tonnes/ha} = 400 \text{ tonnes}$$

Donc, la quantité de déchets verts des légumes est de 400 tonnes.

b) Déchets verts du blé :

- **Surface cultivée :** 30 ha.
- **Déchets verts par hectare :** 3 tonnes/ha.

$$30 \text{ ha} \times 3 \text{ tonnes/ha} = 90 \text{ tonnes}$$

Donc, la quantité de déchets verts du blé est de **90 tonnes**.

c) Déchets ligneux :

- Surface cultivée : 50 ha de légumes + 30 ha de blé = 80 ha au total.
- Déchets ligneux par hectare : 2 tonnes/ha.

$$80 \text{ ha} \times 2 \text{ tonnes/ha} = 160 \text{ tonnes}$$

Donc, la quantité de déchets ligneux est de **160 tonnes**.

d) Fumier :

- Nombre de vaches : 200.
- Nombre de volailles : 500.
- Fumier par animal (vache ou volaille) : 10 m³.

Pour les vaches :

$$200 \text{ vaches} \times 10 \text{ m}^3 = 2000 \text{ m}^3$$

Pour les volailles :

$$500 \text{ volailles} \times 10 \text{ m}^3 = 5000 \text{ m}^3$$

Total de fumier :

$$2000 \text{ m}^3 + 5000 \text{ m}^3 = 7000 \text{ m}^3$$

Poids total de fumier :

$$7000 \text{ m}^3 \times 1,2 \text{ tonnes/m}^3 = 8400 \text{ tonnes}$$

Donc, la quantité totale de fumier générée est de **8400 tonnes**.

2- Déduisez la quantité totale de déchets générés

3- L'exploitation agricole représenterait-elle pas un danger pour son environnement sachant que le seuil limite et acceptable de la quantité des déchets agricoles est estimé à 3000 tonnes /récolte ?

Si oui, justifiez votre réponse.

4- Proposez un ou des modes de gestions durables

5- Déterminez la quantité de compostage ou la valeur de biogaz en utilisant :

- Les déchets verts
- Le fumier

6- Pour caractériser le compost, 1000 kg de matières organiques humide ont été récupérées.

Après séchage, on trouve que la matière sèche représente 600 kg à une température de 50 à 60 °
c pendant 63 Jours.

a- Donnez les différentes étapes du compostage

b- Déterminez le taux d'humidité

c- Déterminez la durée (en mois) de maturation du compostage

d-Que pouvons-nous conclure

Exercice 6 : Etude de cas - la cacao culture dans le district de San-Pedro

En vous servant de la carte mentale déterminez la gestion des déchets agricoles du cacao

