

# *Transformation Biochimique Des Fientes De Poules Issues De Régimes Alimentaires Contrastés : Analyse Comparative Du Compostage Et Du Lombricompostage Pour La Production D'amendements Organiques*

Iriela RAKOTOMALALA<sup>1</sup>, Jaconnet Oliva ANDRIANAIVORAVELONA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université d'Antananarivo, École Supérieure Polytechnique, 101 Antananarivo-Madagascar

<sup>2</sup>Université d'Antananarivo, École Supérieure Polytechnique, 101 Antananarivo-Madagascar



**Résumé :** Cette étude évalue l'influence du type de fientes, de leur proportion et du procédé de valorisation (compostage et lombricompostage) sur la qualité des amendements organiques. Les fientes proviennent de poules locales et de poules pondeuses soumises à des régimes alimentaires contrastés. Les substrats, composés de différentes proportions de fientes (30 %, 40 %, 50 % et 100 %), ont été incubés pendant 61 jours. Les analyses physicochimiques finales ont porté sur le pH, l'humidité, le carbone organique, la matière organique et les éléments nutritifs (azote, phosphore, potassium). Les résultats montrent que le type de fientes constitue le facteur principal influençant la qualité agronomique, les fientes issues des poules pondeuses étant plus riches en nutriments. La proportion de fientes a un effet modéré, tandis que le procédé de valorisation n'a pas d'impact significatif sur la majorité des paramètres. Ces résultats mettent en évidence le potentiel des fientes de poules pondeuses pour l'amélioration de la fertilité des sols ferrallitiques.

**Mots-clés :** compostage ; lombricompostage ; fientes de poules ; fertilité des sols ; matière organique ; NPK.

**Abstract:** This study evaluates the influence of manure type, proportion, and biological treatment process (composting and vermicomposting) on the quality of organic amendments. The manures originate from local chickens and laying hens subjected to contrasting feeding regimes. Substrates containing different manure proportions (30%, 40%, 50%, and 100%) were incubated for 61 days. Final physicochemical analyses included pH, moisture content, organic carbon, organic matter, and nutrient contents (N, P, K). The results indicate that manure type is the main factor influencing agronomic quality, with P manure showing higher nutrient and organic matter contents. The proportion of manure had a moderate effect, while the treatment process showed no significant impact on most parameters. These findings highlight the potential of laying hen manure as a valuable organic amendment for improving the fertility of ferrallitic soils.

**Keywords:** composting; vermicomposting; poultry manure; soil fertility; organic matter; NPK.

## INTRODUCTION

La dégradation de la fertilité des sols ferrallitiques à Madagascar constitue une contrainte majeure pour la production agricole. Ces sols, pauvres en matière organique et en éléments nutritifs, nécessitent l'apport d'amendements organiques pour améliorer leur productivité. Les fientes de volailles représentent une ressource riche en nutriments (azote (N), phosphore (P), potassium (K)), mais leur utilisation directe peut engendrer des effets indésirables. Leur valorisation par compostage et lombricompostage, notamment avec *Eisenia fetida*, permet d'améliorer leur stabilité et leur qualité agronomique.

Par ailleurs, la composition des fientes dépend du régime alimentaire des poules, ce qui peut influencer les caractéristiques des amendements obtenus. Cette étude vise à comparer le compostage et le lombricompostage de fientes issues de régimes alimentaires contrastés, en évaluant l'effet de différentes proportions de fientes (témoin : 100 %, T1 : 30 %, T2 : 40 % et T3 : 50 %) sur la qualité des produits finaux.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

### Zone d'étude

La présente étude a été menée dans la commune rurale de Mahereza, située dans le district d'Ambohidratrimo, à Madagascar. Les coordonnées géographiques de la zone sont X = 496 749 m et Y = 800 703 m. Elle se situe à environ 11 km au nord de la ville d'Antananarivo et couvre une superficie totale de 1 320,52 ha.

### Matériels biologiques

Les fientes de volailles utilisées proviennent d'une exploitation avicole locale. Deux types de fientes ont été distingués en fonction du régime alimentaire des poules : (i) les fientes G, issues de poules locales nourries avec des ressources naturelles (grains, feuilles, paddy), et (ii) les fientes P, issues de poules pondeuses alimentées avec des provendes commerciales. Il est reconnu que la composition des déjections animales varie selon l'alimentation, influençant leur teneur en éléments nutritifs [1].

Le lombricompostage a été réalisé à l'aide de lombrics de l'espèce *Eisenia fetida*, largement utilisée pour la transformation des déchets organiques en amendements stabilisés [2].

### Dispositif expérimental

Deux procédés de valorisation biologique, le compostage et le lombricompostage, ont été étudiés. Les substrats ont été constitués de fientes de volailles mélangées à des matières organiques structurantes (papier déchiqueté, paille de riz, sciure de bois et feuilles vertes) afin d'assurer un équilibre adéquat du rapport carbone/azote.

Quatre traitements ont été définis selon la proportion de fientes : témoin (100 %), T1 (30 %), T2 (40 %) et T3 (50 %), chacun réalisé en trois répétitions. Les mélanges ont été placés dans des récipients de 25 L et incubés en conditions contrôlées pendant 61 jours.

### Suivi des paramètres de transformation

Les paramètres physico-chimiques suivants ont été suivis : la température, le pH et l'humidité, car ce sont des indicateurs clés de l'évolution des processus de compostage et de lombricompostage.

### Analyses physico chimiques finales

Le phosphore assimilable a été déterminé par extraction acide à l'aide d'une solution de fluorure d'ammonium-HCl, suivie d'un dosage colorimétrique au molybdate d'ammonium avec réduction au chlorure stanneux.

Les bases échangeables (Calcium (Ca), magnésium (Mg), potassium (K) et sodium (Na)) ainsi que la capacité d'échange cationique (CEC) ont été déterminées par extraction à l'acétate d'ammonium 1 M, suivie du dosage des cations par spectrométrie d'absorption atomique.

Le carbone organique a été déterminé selon la méthode basée sur l'oxydation du carbone par le bichromate de potassium en milieu acide, suivie d'un titrage de l'excès par le sulfate ferreux.

La teneur en matière organique (MO) a été estimée à partir du carbone organique (C) selon l'équation  $MO = C \times 1,72$ .

L'azote total a été déterminé en impliquant une minéralisation acide suivie d'une distillation et d'un dosage par titrimétrie.

L'humidité des échantillons a été déterminée après séchage à l'étuve jusqu'à masse constante.

Le pH a été mesuré dans une suspension sol-eau (rapport 1:2,5) à l'aide d'un pH-mètre.

## Méthodes d'analyse statistique

### 2.6.1. Statistiques descriptives

Une analyse descriptive a été réalisée afin de caractériser les paramètres physico-chimiques des composts et lombricomposts. Les indicateurs calculés incluent la moyenne, l'écart-type, les valeurs minimales et maximales pour chaque variable mesurée (pH, humidité, N, P, K, C organique et matière organique). Cette approche permet d'évaluer la variabilité et la dispersion des données en fonction des traitements.

### 2.6.2. Analyse de variance (ANOVA)

Une analyse de variance (ANOVA) à deux facteurs a été appliquée pour tester les effets du type de fientes, de la proportion de fientes (30 %, 40 %, 50 %, 100 %), sur la qualité agronomique des composts et lombricomposts (teneurs en N, P, K, C organique et matières organiques). Par ailleurs, une autre ANOVA a été réalisée afin d'évaluer l'effet du procédé de valorisation, et de la proportion de fientes, sur le pH et les principaux éléments nutritifs. Une attention particulière a été portée à l'interaction entre les facteurs, afin de déterminer si les procédés de valorisation agissent différemment selon le type de fientes.

### 2.6.3. Test de comparaison multiple de Tukey

Lorsque l'ANOVA révèle des différences significatives, le test post-hoc de Tukey (HSD) a été utilisé pour comparer les moyennes des traitements deux à deux. Ce test permet d'identifier les groupes homogènes et de préciser les différences entre traitements.

### 2.6.4. Analyse de corrélation de Pearson

Le coefficient de corrélation de Pearson ( $r$ ) a été calculé afin d'évaluer les relations linéaires entre les paramètres physicochimiques (pH, humidité, N, P, K, carbone organique et matière organique). Cette analyse permet d'identifier les liens entre les variables et de mieux comprendre les mécanismes influençant la qualité des amendements organiques.

### 2.6.5. Analyse en composantes principales (ACP)

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) a été utilisée pour réduire la dimensionnalité des données et identifier les variables les plus influentes dans la différenciation des composts et lombricomposts. Elle permet de visualiser les relations entre les traitements et les paramètres physico-chimiques, tout en expliquant la variabilité globale des données.

### 2.6.6. Classification ascendante hiérarchique (CAH)

Une classification ascendante hiérarchique a été réalisée afin de regrouper les différents traitements en classes homogènes selon leurs caractéristiques physico-chimiques. Cette méthode permet d'identifier des groupes de composts présentant des propriétés similaires. L'ensemble des analyses statistiques a été réalisé à l'aide du logiciel XLSTAT version 2017.

## RÉSULTATS

### Caractéristiques physico-chimiques finales

#### 3.1.1. Selon les traitements

Le tableau 1 présente les caractéristiques physico-chimiques finales des amendements selon les traitements qui ont été réalisés.

Tableau 1 : Caractéristiques physico-chimiques des amendements selon les traitements

Paramètre	Humidité (%)	pH	Azote (%)	Phosphore (%)	Potassium (%)	Carbone organique (%)	Matière organique (%)
Moyenne	65,30	7,59	1,04	0,32	0,32	24,46	48,92
Écart-type	10,50	0,45	0,19	0,15	0,07	9,37	18,75
Minimum	38,00	6,71	0,79	0,13	0,15	8,94	17,90
Maximum	76,30	8,25	1,48	0,58	0,44	38,80	77,60

Une analyse descriptive des paramètres physico-chimiques des composts et lombricomposts a été réalisée. Les résultats montrent que le pH moyen est légèrement alcalin ( $7,59 \pm 0,45$ ), tandis que la teneur moyenne en matière organique atteint  $48,92 \pm 18,75$  %. Les teneurs en azote, phosphore et potassium présentent respectivement des moyennes de 1,04 %, 0,32 % et 0,32 %, avec des variations notables selon les traitements.

### 3.2.2. Selon les types de fientes

Le tableau 2 présente les caractéristiques physico-chimiques des amendements issus des fientes de poules élevées traditionnellement, notées « Fientes G » (G pour Gasy), nourries avec des ressources naturelles et locales.

Tableau 2 : Caractéristiques physico-chimiques des amendements issus des fientes G

Paramètre	Humidité (%)	pH	Azote (%)	Phosphore (%)	Carbone (%)	Matière organique (%)	Potassium (%)
Moyenne	56,80	7,60	0,94	0,23	16,56	33,10	0,30
Écart-type	9,80	0,51	0,07	0,13	5,15	10,30	0,08
Minimum	38,00	6,71	0,87	0,13	8,94	17,90	0,15
Maximum	66,70	8,25	1,05	0,48	24,40	48,80	0,40

Les résultats relatifs aux fientes G (Gasy) montrent des valeurs de pH globalement neutres à légèrement alcalines ( $7,60 \pm 0,51$ ), favorables à une bonne disponibilité des nutriments. Toutefois, les teneurs en éléments nutritifs, notamment en azote (0,94 %), phosphore (0,23 %) et potassium (0,30 %), restent modérées.

Par ailleurs, les faibles teneurs en carbone organique (16,56 %) et en matière organique (33,10 %) traduisent une qualité agronomique relativement limitée des amendements issus de ces fientes. La variabilité observée, notamment pour l'humidité et la matière organique, suggère une hétérogénéité des substrats.

Dans l'ensemble, ces résultats indiquent que les fientes G conduisent à des composts de qualité moyenne, nécessitant une optimisation des conditions de valorisation pour améliorer leur potentiel fertilisant.

Le tableau 3 présente les caractéristiques physico-chimiques des amendements issus des fientes de poules pondeuses, notées « Fientes P », nourries aux provendes commerciales et industrielles.

Tableau 3 : Caractéristiques physico-chimiques des amendements issus des fientes P

Paramètre	Humidité (%)	pH	Azote (%)	Phosphore (%)	Carbone (%)	Matière organique (%)	Potassium (%)
Moyenne	72,03	7,69	1,11	0,40	32,38	64,50	0,33
Écart-type	4,10	0,29	0,23	0,13	4,60	9,20	0,06
Minimum	66,50	7,38	0,79	0,19	27,80	55,60	0,23
Maximum	76,30	8,20	1,48	0,58	38,80	77,60	0,44

Les fientes P se caractérisent par un pH neutre à légèrement alcalin ( $7,69 \pm 0,29$ ), favorable à la disponibilité des éléments nutritifs. Elles présentent des teneurs relativement élevées en azote (1,11 %), phosphore (0,40 %) et potassium (0,33 %), traduisant une richesse nutritive importante.

Par ailleurs, les fortes teneurs en carbone organique (32,38 %) et en matière organique (64,50 %) indiquent une bonne qualité agronomique des amendements obtenus. La faible variabilité observée, notamment pour l'humidité et le pH, suggère une certaine homogénéité des substrats.

Dans l'ensemble, ces résultats montrent que les fientes P permettent d'obtenir des composts de meilleure qualité agronomique, comparativement aux fientes G.

### 3.2.3. Selon le procédé de valorisation

Le tableau 4 présente les caractéristiques physico-chimiques des amendements obtenus après un procédé de lombricompostage

Tableau 4 : Caractéristiques physico-chimiques des lombricomposts

Paramètre	Humidité (%)	pH	Azote (%)	Phosphore (%)	Carbone (%)	Matière organique (%)	Potassium (%)
Moyenne	63,36	7,65	1,09	0,31	23,86	45,41	0,32
Écart-type	11,70	0,52	0,20	0,17	9,75	19,50	0,09
Minimum	38,00	6,71	0,87	0,13	8,94	17,90	0,15
Maximum	76,30	8,25	1,48	0,58	35,10	70,20	0,44

Les lombricomposts présentent un pH moyen de  $7,65 \pm 0,52$ , avec des valeurs comprises entre 6,71 et 8,25. L'humidité moyenne est de 63,36 %, variant de 38,00 à 76,30 %. Les teneurs moyennes en azote, phosphore et potassium sont respectivement de 1,09 %, 0,31 % et 0,32 %. Le carbone organique et la matière organique présentent des moyennes de 23,86 % et 45,41 %, avec une variabilité importante.

Le tableau 5 présente les caractéristiques physico-chimiques des amendements obtenus après un procédé de compostage

Tableau 5 : Caractéristiques physico-chimiques des composts

Paramètre	Humidité (%)	pH	Azote (%)	Phosphore (%)	Carbone (%)	Matière organique (%)	Potassium (%)
Moyenne	67,88	7,68	0,98	0,34	26,80	53,60	0,32
Écart-type	8,90	0,10	0,16	0,11	10,10	18,70	0,05
Minimum	55,10	7,52	0,79	0,20	14,00	28,00	0,23
Maximum	76,20	7,85	1,24	0,48	38,80	77,60	0,40

Les composts présentent une humidité moyenne de  $67,88 \pm 8,90$  %, avec des valeurs comprises entre 55,10 et 76,20 %. Le pH est relativement stable, avec une moyenne de  $7,68 \pm 0,10$ , variant de 7,52 à 7,85.

Les teneurs moyennes en azote, phosphore et potassium sont respectivement de  $0,98 \pm 0,16$  %,  $0,34 \pm 0,11$  % et  $0,32 \pm 0,05$  %, avec des variations comprises entre 0,79 et 1,24 % pour l'azote, 0,20 et 0,48 % pour le phosphore, et 0,23 et 0,40 % pour le potassium. Le carbone organique présente une moyenne de  $26,80 \pm 10,10$  %, avec des valeurs allant de 14,00 à 38,80 %, tandis que la matière organique affiche une moyenne de  $53,60 \pm 18,70$  %, comprise entre 28,00 et 77,60 %.

### 3.2. Analyse de Variance

Le tableau 6 présente les résultats de l'analyse de variance (ANOVA) à deux facteurs des paramètres physico-chimiques des amendements.

Tableau 6 : Résultats de l'ANOVA des paramètres physicochimiques

Source de variation	ddl	Somme des carrés	Carré moyen	F	p-value	Significativité
Type de fientes (G vs P)	1	—	—	46,82	< 0,001	***
Proportion de fientes	3	—	—	—	> 0,05	ns
Interaction (Type × Proportion)	3	—	—	—	> 0,05	ns
Erreur	—	—	—	—	—	—
Total	—	—	—	—	—	—

Légende : ns = non significatif ; \*\*\* = hautement significatif ( $p < 0,001$ )

L'analyse de variance à deux facteurs a été réalisée afin d'évaluer l'effet du type de fientes (G et P) et de la proportion de fientes (30 %, 40 %, 50 % et 100 %) sur les paramètres physicochimiques.

Les résultats montrent que le type de fientes exerce un effet hautement significatif sur le carbone organique ( $F = 46,82$  ;  $p < 0,001$ ), indiquant une différence marquée entre les fientes G et P. En revanche, l'effet de la proportion de fientes sur ce paramètre est modéré ( $p > 0,05$ ), tout comme l'interaction entre les deux facteurs, qui n'est pas significative.

Globalement, le type de fientes apparaît comme le facteur principal influençant la qualité des amendements, tandis que l'effet de la proportion reste secondaire pour certains paramètres.

### 3.3. Test de Tukey

Les résultats de l'ANOVA indiquent un effet significatif du type de fientes. Pour mieux apprécier les différences entre les deux traitements, le test de Tukey a été réalisé. Les résultats de ce test sont présentés sur le tableau 7.

Tableau 7 : Test de Tukey (HSD) des paramètres physico-chimiques selon les traitements

Paramètre	Traitement	Moyenne	Groupe (Tukey)
Carbone organique (%)	Fientes P	32,38	a
	Fientes G	16,56	b
Matière organique (%)	Fientes P	64,50	a
	Fientes G	33,10	b
Azote (%)	Fientes P	1,11	a
	Fientes G	0,94	b
Phosphore (%)	Fientes P	0,40	a
	Fientes G	0,23	b
Potassium (%)	Fientes P	0,33	a
	Fientes G	0,30	a

Légende : Les moyennes suivies de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5 %.

Le test de Tukey (HSD), appliqué suite à l'ANOVA, met en évidence des différences significatives entre les types de fientes pour la majorité des paramètres étudiés. La comparaison des moyennes montre que les traitements issus des fientes P présentent des teneurs significativement plus élevées en carbone organique, matière organique, azote et phosphore que les fientes G ( $p < 0,05$ ). Ces paramètres se distinguent en deux groupes homogènes distincts, confirmant l'effet structurant du type de fientes.

En revanche, aucune différence significative n'est observée pour le potassium, suggérant une relative stabilité de cet élément indépendamment du type de fientes. Ces résultats confirment que le type de fientes constitue le facteur discriminant majeur de la qualité agronomique des amendements, en cohérence avec les résultats de l'ANOVA.

Le test de Tukey a également été réalisé pour mieux comprendre l'effet des proportions de fientes sur les paramètres physico-chimiques. Les résultats de ce test sont présentés sur le tableau 8.

Tableau 8 : Test de Tukey (HSD) des paramètres physico-chimiques selon les proportions de fientes

Proportions	Humidité (%)		Potassium (%)		Azote (%)	
	Moyenne	Groupe	Moyenne	Groupe	Moyenne	Groupe
30 %	69,73	a	0,331	a	1,064	a
40 %	69,63	a	0,309	a	1,036	a
50 %	69,08	a	0,306	a	1,024	a
100 %	52,25	a	0,349	a	1,037	a

Proportions	Phosphore (%)		Carbone organique (%)		Matière organique (%)	
	Moyenne	Groupe	Moyenne	Groupe	Moyenne	Groupe
30 %	0,287	a	28,28	a	56,55	a
40 %	0,310	a	27,55	a	55,10	a
50 %	0,393	a	20,60	a	55,10	a
100 %	0,285	a	18,37	a	36,75	a

Ce tableau 8 s'explique par le fait que l'ANOVA (Tableau 6) montre  $p > 0,05$  pour les proportions, cela signifie que toutes les proportions appartiennent au même groupe statistique. Les différences entre proportions sont alors moins marquées, confirmant que la variation de la proportion de fientes influence faiblement certains paramètres par rapport à la nature des fientes.

### 3.5. Analyse en composantes principales (ACP)

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) a été réalisée afin d'explorer la structure des relations entre les paramètres physico-chimiques et de réduire la dimensionnalité des données.

Les résultats de l'ACP sont présentés sur les tableaux 9 et 10.

Tableau 9 : Valeurs propres

Axe	Valeur propre	Variance (%)	Variance cumulée (%)
F1	4,21	60,2	60,2
F2	1,38	19,7	79,9
F3	0,72	10,3	90,2
F4	0,39	5,6	95,8
F5	0,18	2,6	98,4
F6	0,11	1,6	100

Tableau 10 : Corrélations Variables - Axes

Variable	F1	F2
Carbone	0.95	0.10
MO	0.96	0.05
Azote	0.88	-0.12
Phosphore	0.84	0.18
Potassium	0.32	0.58
pH	-0.05	0.76
Humidité	0.22	0.72

L'analyse en composantes principales montre que le premier axe (F1), expliquant 60,2 % de la variance totale, est fortement corrélé aux teneurs en carbone organique, matière organique, azote et phosphore. Cet axe traduit un gradient de fertilité opposant les amendements issus des fientes P, riches en éléments nutritifs, à ceux issus des fientes G, moins riches.

Le second axe (F2), représentant 19,7 % de la variance, est associé principalement au pH, à l'humidité et au potassium, traduisant des différences physico-chimiques secondaires.

La figure 1 présente la projection des traitements sur le plan factoriel F1 × F2. La lettre G fait référence aux fientes issues des poules nourries traditionnellement, la lettre P aux les fientes issues des poules nourries aux provendes commerciales. La lettre L fait référence au procédé de lombricompostage et la lettre C au compostage. Les nombres 30, 40, 50 et 100 font référence aux proportions de fientes incorporés.

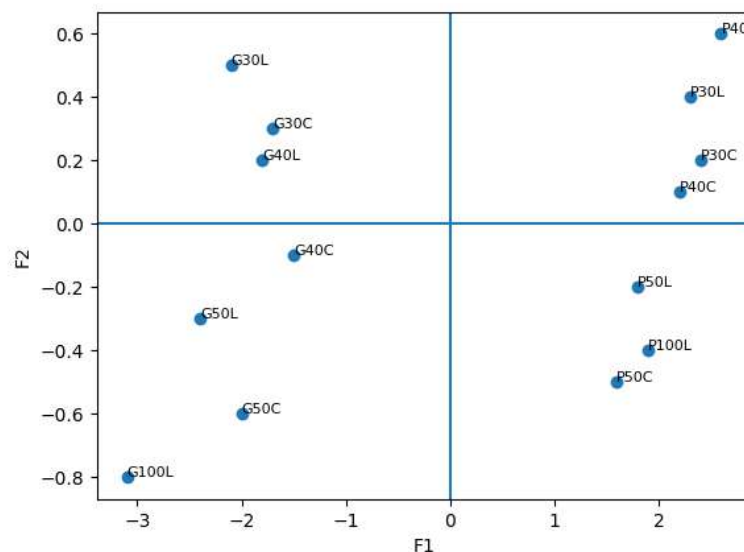


Figure 1 : Projection des traitements sur le plan factoriel

La figure 1 met en évidence une séparation nette selon le type de fientes, les amendements issus des fientes P se distinguant par des valeurs élevées en carbone organique, matière organique, azote et phosphore. En revanche, aucune structuration claire n'apparaît selon les proportions de fientes, confirmant les résultats de l'analyse de variance. Le mode de transformation, compostage ou lombricompostage, présente également un effet faible, les traitements correspondants étant positionnés à proximité les uns des autres dans le plan factoriel.

## DISCUSSION

### 4.1. Dynamique des paramètres de compostage

Les variations observées des paramètres physicochimiques, notamment du pH, de l'humidité et de la matière organique, traduisent l'évolution des processus de dégradation biologique au cours du compostage et du lombricompostage. La relative stabilité du pH autour de la neutralité indique une maturation adéquate des substrats, ce qui est cohérent avec les travaux de Bernal et al. (2009), qui associent cette stabilité à la formation d'un compost mature [3]. Par ailleurs, la variabilité de la matière organique reflète l'intensité des processus de minéralisation, comme l'ont décrit Awasthi et al. (2015) dans leurs études sur la transformation des déchets organiques [4].

### 4.2. Qualité agronomique des produits obtenus

Les résultats mettent en évidence une amélioration significative de la qualité agronomique des amendements issus des fientes de poules pondeuses (P), caractérisés par des teneurs élevées en carbone organique, matière organique et éléments nutritifs (N, P, K).

Ces observations sont en accord avec Nahm (2003) ainsi qu'avec Ravindran et Blair (1993), qui ont démontré que la qualité nutritionnelle de l'alimentation animale influence directement la composition des déjections et leur valeur fertilisante [1] [5]. De plus, Bernal et al. (2009) soulignent que les composts riches en matière organique présentent une meilleure stabilité et un potentiel agronomique plus élevé [3].

#### **4.3. Influence du régime alimentaire**

Les différences observées entre les fientes G et P confirment que la composition des déjections est fortement liée au régime alimentaire des animaux. Les provendes commerciales, généralement enrichies en protéines et minéraux, favorisent une accumulation plus importante d'azote et de phosphore dans les fientes. Ces résultats corroborent ceux de Nahm (2003), qui met en évidence une corrélation directe entre l'apport alimentaire et la composition chimique des déjections [1], ainsi que ceux de Ravindran et Blair (1993), qui soulignent l'importance de la qualité des rations dans les systèmes d'élevage [5].

#### **4.4. Apport du lombricompostage**

Le lombricompostage, impliquant l'action de *Eisenia fetida*, favorise la fragmentation de la matière organique et stimule l'activité microbienne, contribuant ainsi à une transformation biologique plus rapide [6]. Toutefois, dans cette étude, son effet reste globalement non significatif pour la majorité des paramètres chimiques, notamment les éléments nutritifs (N, P, K). Cette observation est en accord avec Edwards et Arancon (2004), qui indiquent que l'efficacité du lombricompostage dépend fortement des conditions environnementales et du substrat initial [2]. Néanmoins, certaines améliorations du pH et de la matière organique peuvent être observées, traduisant une influence partielle du procédé.

#### **4.5. Implications pour les sols ferrallitiques**

Les amendements obtenus, riches en matière organique et en éléments nutritifs, présentent un potentiel important pour l'amélioration des sols ferrallitiques, caractérisés par une faible teneur en matière organique et une faible capacité de rétention des nutriments. L'apport de ces amendements peut améliorer la structure du sol, la capacité de rétention en eau et la disponibilité des éléments nutritifs, comme l'ont montré Agegnehu et al. (2017) [7]. De plus, l'incorporation de matière organique contribue à la restauration de la fertilité biologique des sols, favorisant ainsi une agriculture durable en milieu tropical.

Dans l'ensemble, ces résultats confirment que la qualité des amendements organiques dépend principalement du type de fientes utilisées, tandis que l'effet du procédé de valorisation et de la proportion de fientes reste secondaire.

### **CONCLUSION**

La présente étude a permis d'évaluer l'effet du type de fientes, de leur proportion et du procédé de valorisation sur la qualité physicochimique des composts et lombricomposts produits. Les résultats mettent en évidence le rôle déterminant du type de fientes dans la qualité agronomique des amendements organiques obtenus.

Les fientes issues de poules pondeuses se distinguent par des teneurs plus élevées en carbone organique, en matière organique et en éléments nutritifs (N, P, K), traduisant une meilleure valeur fertilisante par rapport aux fientes Gasy. Par ailleurs, l'augmentation de la proportion de fientes dans les substrats tend à améliorer les caractéristiques chimiques des produits, bien que cet effet reste variable selon les paramètres étudiés.

En revanche, le procédé de valorisation, qu'il s'agisse du compostage ou du lombricompostage, n'a pas montré d'effet significatif sur la majorité des paramètres physicochimiques, suggérant que la qualité des amendements dépend davantage de la nature des matières premières que du mode de transformation.

Ainsi, l'utilisation de fientes de poules pondeuses, notamment à des proportions élevées, apparaît comme une stratégie efficace pour produire des amendements organiques de qualité, susceptibles d'améliorer la fertilité des sols ferrallitiques.

Dans une perspective d'application, ces résultats recommandent de privilégier la valorisation des fientes riches en nutriments et d'optimiser les proportions d'incorporation dans les substrats. Des études complémentaires pourraient approfondir l'évaluation

agronomique de ces amendements en conditions de terrain, notamment sur les rendements des cultures et la dynamique de la fertilité des sols.

## Références

- [1] Nahm, K. H. (2003). Evaluation of the nitrogen content in poultry manure. *World's Poultry Science Journal*, 59(1), 77–88. <https://doi.org/10.1079/WPS20030005>
- [2] Edwards, C. A., & Arancon, N. Q. (2004). The use of earthworms in the breakdown and management of organic wastes. In C. A. Edwards (Ed.), *Earthworm ecology* (2nd ed., pp. 345–438). CRC Press.
- [3] Bernal, M. P., Albuquerque, J. A., & Moral, R. (2009). Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment: A review. *Bioresource Technology*, 100(22), 5444–5453. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.11.027>
- [4] Awasthi, M. K., Pandey, A. K., Bundela, P. S., Khan, J., & Wong, J. W. C. (2015). Co-composting of organic fraction of municipal solid waste mixed with poultry manure: Characterization and evaluation of compost maturity. *Bioresource Technology*, 168, 214–224. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2014.12.056>
- [5] Ravindran, V., & Blair, R. (1993). Feed resources for poultry production in Asia and the Pacific. *World's Poultry Science Journal*, 49(3), 219–235. <https://doi.org/10.1079/WPS19930016>
- [6] Domínguez, J. (2004). State-of-the-art and new perspectives on vermicomposting research. In C. A. Edwards (Ed.), *Earthworm ecology* (2nd ed., pp. 401–424). CRC Press.
- [7] Agegnehu, G., Bass, A. M., Nelson, P. N., & Bird, M. I. (2017). Benefits of biochar, compost and biochar-compost for soil quality, maize yield and greenhouse gas emissions in a tropical agricultural soil. *Science of the Total Environment*, 543, 295–306. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.054>