

# Analyse de la variabilité des sols des fermes agroécologiques dans les quatre régions naturelles de la République de Guinée

*by* Jana Publication & Research

---

**Submission date:** 23-Aug-2025 12:11PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2690333448

**File name:** IJAR-53491.docx (406.65K)

**Word count:** 4122

**Character count:** 24409

## Analyse de la variabilité des sols des fermes agroécologiques dans les quatre régions naturelles de la République de Guinée

### Résumé

L'agriculture en République de Guinée joue un rôle central dans l'économie nationale, mais elle est confrontée à des défis majeurs liés à la gestion des sols et à la variabilité climatique. La variabilité des sols dans les différentes régions naturelles du pays reste une préoccupation majeure. Cette étude vise à analyser la variabilité des propriétés physico-chimiques des sols dans les fermes agroécologiques situées dans les quatre régions naturelles de la Guinée. L'étude repose sur un échantillonnage représentatif comprenant 135 échantillons de sol prélevés dans différentes catégories de fermes. Les analyses ont porté sur des paramètres agrochimiques et physicochimiques des sols. L'Analyse en Composantes Principales (ACP) et la Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) ont été effectuées afin d'identifier les principaux facteurs influençant la variabilité des sols. Les résultats montrent une différenciation marquée entre deux groupes principaux de sols. Le premier groupe, regroupant principalement les fermes témoins, se caractérise par un pH plus faible, une densité plus élevée et une capacité d'échange cationique plus réduite, suggérant une fertilité moindre. À l'inverse, le second groupe, composé majoritairement de fermes mères et sœurs, présente des sols plus fertiles avec un pH plus élevé, une meilleure disponibilité en phosphore et une CEC plus importante. Ces différences reflètent l'influence des pratiques agricoles sur la structure et la composition des sols. L'adoption de pratiques adaptées pourrait favoriser la durabilité des sols et la productivité agricole, contribuant ainsi aux Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies.

**Mots-clés :** Variabilité des sols, agroécologie, fertilité des sols, Guinée.

## Abstract

Agriculture in the Republic of Guinea plays a central role in the national economy, but it faces major challenges related to soil management and climate variability. Soil variability in the different natural regions of the country remains a major concern. This study aims to analyze the variability of soil physicochemical properties in agroecological farms located in the four natural regions of Guinea. The study is based on a representative sample comprising 135 soil samples collected from different categories of farms. The analyses focused on agrochemical and physicochemical parameters of the soils. Principal Component Analysis (PCA) and Ascending Hierarchical Classification (HAC) were performed to identify the main factors influencing soil variability. The results show a marked differentiation between two main groups of soils. The first group, mainly comprising control farms, is characterized by a lower pH, higher density, and lower cation exchange capacity, suggesting lower fertility. Conversely, the second group, composed mainly of mother and sister farms, has more fertile soils with a higher pH, better phosphorus availability, and a higher CEC. These differences reflect the influence of agricultural practices on soil structure and composition. Adopting appropriate practices could promote soil sustainability and agricultural productivity, thus contributing to the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs).

**Keywords:** Soil variability, agroecology, soil fertility, Guinea.

## 1. Introduction

L'évolution vers l'agro-industrie a radicalement transformé le système de production agricole dans les nations développées, entraînant une multitude d'effets délétères sur la biodiversité et le fonctionnement des agroécosystèmes (FAO, 2018). Selon Poschlod et al. (2005) et Willemen et al. (2018), l'agriculture industrielle, également connue sous le nom d'agriculture conventionnelle, a en effet soulevé de nombreuses préoccupations liées à l'environnement ainsi qu'à la santé humaine. <sup>22</sup> L'agroécologie s'est récemment imposée comme une option alternative à ce modèle de production (FAO, 2018).

L'agriculture est un pilier crucial de l'économie de la Guinée, contribuant à hauteur d'environ 28 à 30 % du PIB et offrant <sup>24</sup> des emplois à plus de la moitié de la population active, qui se situe entre 52 % et 60 % (Banque mondiale, 2024). Les défis de cette activité sont liés à la gestion des sols, à la variabilité climatique et aux dommages causés par l'homme (Diallo et al., 2019). Dans ce contexte, l'agroécologie apparaît comme une alternative prometteuse pour améliorer l'efficacité agricole tout en préservant les ressources naturelles. Cependant, la variabilité des sols, qui influence directement la fertilité et la durabilité des systèmes agricoles, reste peu documentée à travers les régions naturelles du pays. <sup>11</sup> Les quatre grandes régions naturelles : la Basse-Guinée, la Moyenne-Guinée, la Haute-Guinée et la Guinée Forestière sont caractérisées par une diversité pédoclimatique notable (Nikiéma et al., 2022). Ces régions présentent des sols variés, influencés par des conditions climatiques spécifiques et des pratiques agricoles hétérogènes. Les fermes agroécologiques implantées dans ces régions offrent une opportunité unique d'évaluer comment des pratiques durables influencent les propriétés physico-chimiques des sols, par opposition aux pratiques traditionnelles (Cissé et al., 2023). De plus, l'intégration de fermes témoins et agroforestières permet d'élargir la compréhension des impacts anthropiques sur les sols.

Cette étude vise à évaluer la variation des propriétés chimiques et physiques du sol dans les écosystèmes agricoles et les fermes traditionnelles de ces quatre régions. En s'appuyant sur des méthodes statistiques robustes, notamment l'analyse en composantes principales (ACP) et la classification hiérarchique ascendante (CHA), nous caractériserons les différences

significatives entre les fermes et identifierons les indicateurs clés de la qualité des sols. Ces approches sont essentielles pour mettre en évidence les mécanismes de différenciation des sols liés aux pratiques agricoles, comme le montrent des recherches récentes menées dans des zones similaires en Afrique de l'Ouest (Bouët et al., 2023). De ces analyses, l'hypothèse de recherche porte sur le fait que les sols des fermes agroécologiques présentent une variabilité physico-chimique et biologique qui diffère notablement entre les quatre zones naturelles de la République de Guinée, ce qui a un impact sur la productivité agricole et la pérennité des méthodes agroécologiques propres à chaque région. Ainsi, les résultats attendus fourniront une compréhension approfondie des interactions entre les pratiques agricoles et les propriétés des sols, tout en contribuant à l'élaboration de stratégies de gestion adaptées pour chaque région naturelle. Cette recherche s'inscrit dans une démarche de promotion de l'agroécologie, en accord avec les Objectifs de Développement Durable (ODD) des Nations Unies, notamment les objectifs 2 (Faim Zéro) et 15 (vie terrestre). Elle fournira également une base scientifique pour le développement de politiques agricoles durables en République de Guinée.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1 Milieu d'étude

L'enquête a été menée dans les quatre grandes régions naturelles de la République de Guinée : la Basse Guinée, la Moyenne Guinée, la Haute Guinée et la Guinée forestière. Ces régions se distinguent par leur diversité de pédoclimats et leurs traditions agricoles. La Basse Guinée est située dans la région côtière, elle bénéficie d'un climat tropical humide qui se caractérise par des précipitations annuelles élevées de plus de 2000 mm. Les sols, principalement ferralitiques et hydromorphes, sont utilisés pour la riziculture et les cultures maraîchères. La Moyenne-Guinée, également connue sous le nom de Fouta Djallon, présente un climat tropical montagnard avec une pluviométrie annuelle moyenne variant entre 1200 et 1500 mm. Les sols y sont majoritairement ferrugineux et acides, ce qui favorise les pratiques agroforestières et l'élevage extensif. La Haute-Guinée, reconnue pour son climat tropical sec et sa courte saison des pluies (1000 à 1200 mm), se distingue par des sols ferrugineux tropicaux souvent appauvris. Les systèmes agricoles de cette région sont principalement axés sur les cultures de rentes comme le coton et les arachides. Enfin, la Guinée Forestière, située au sud-est, bénéficie d'un climat subéquatorial marqué par une pluviométrie abondante dépassant 2000 mm. Les sols, riches en matière organique, soutiennent des cultures vivrières comme le manioc ainsi que des pratiques agroforestières. Ces quatre régions ont été choisies pour leur représentativité des systèmes agricoles guinéens et leur diversité écologique, offrant une

10



9

## 3

37

37

6 6

✓ Densité apparente

Elle a été déterminée par la méthode de buse en aluminium en calculant à l'aide de la

formule :  $D_a = P - \frac{p}{V}$  (1). D'où  $D_a$  = Densité apparent,  $P$  = Poids du sol avec buse,  $p$  = poids de la buse vide,  $V$  = Volume de la buse.

✓ Densité réelle :

Elle a été déterminée par calcul à l'aide de la formule :  $D_r = \frac{P_2 - P_1}{V_2 - V_1}$  (2). D'où  $D_r$  = Densité réelle,  $V_1$  = Volume d'eau distillée,  $P_1$  = (poids de l'eau sans sol),  $P_2$  = (poids de l'eau + poids de sol) ;  $V_2$  = (volume de l'eau + sol).

✓ Détermination du pH

Le pH a été déterminé par la méthode potentiométrique dans une suspension 20 g de sol.

✓ Détermination de l'azote assimilable

Les concentrations en azote ont été déterminées à partir de la méthode Anne et calculer suivant les formules :  $\%N_t = 0,01 \times (a-b)$  et  $N_{ass} = N_t \times 5/100$  où  $a$  = valeur pour l'échantillon,  $b$  = valeur pour le blanc,  $N_t$  = Azote totale et  $N_{ass}$  = Azote assimilable.

✓ Détermination du phosphore assimilable

La méthode Bray II utilisée a permis d'évaluer le taux de phosphore contenu dans les sols des différentes fermes. A l'aide de la gamme, calculer les concentrations en phosphore des blancs et des échantillons. Ainsi :  $P_{Bray} = 7 \times (a-b)$  où  $a$  = Phosphore mesuré pour l'échantillon et  $b$  = Phosphore mesuré pour le blanc.

✓ Détermination du carbone organique

La méthode Anne modifiée a été adoptée pour calculer le taux de Carbone organique à travers :  $\%C = 0,24 \times (a-b) \times (13/V) / G$

Où  $a$  = mesure du blanc,  $b$  = volume versé pour l'échantillon ;  $V$  = volume versé pour le contrôle de la solution de Fe (II) et  $G$  = poids de l'échantillon

✓ Détermination de la Capacité d'Echange Cationique (CEC)

La Capacité d'Echange Cationique (CEC) a été déterminée par la méthode d'acétate d'ammonium et calculée suivant la formule :  $CEC (meq/100g) = (a - b) \times h (cm)$

Où  $a$  = Valeur en meq/100g pour l'échantillon,  $b$  = Valeur en meq/100g pour le blanc  
 $h$  = hauteur du pic.

## 2.4 Analyse des données

Les données recueillies ont été analysées en plusieurs étapes, en utilisant des méthodes statistiques appropriées pour évaluer la variabilité des propriétés physico-chimiques agrochimiques des sols des fermes agroécologiques étudiées. Une exploration descriptive des variables quantitatives a été effectuée. Les moyennes et écarts-types ont été calculés pour chaque groupe de fermes (fermes mères, fermes sœurs et fermes témoins) afin d'obtenir une première vision globale des données.

Une analyse en composantes principales (ACP) a été effectuée pour visualiser la structure globale des données et examiner les relations entre les variables. Cette méthode multivariée a permis de réduire la dimensionnalité des données et d'identifier les variables qui contribuent le plus à la variabilité des sols dans les différentes fermes étudiées. Les deux premiers axes de l'ACP ont été retenus pour interpréter les tendances majeures, expliquant ensemble une part importante de la variance totale.

Enfin, une analyse de classification hiérarchique ascendante (CHA) a été utilisée pour regrouper les fermes selon leurs similarités en termes de propriétés physico-chimiques des sols. Le dendrogramme obtenu a permis d'identifier deux groupes principaux de fermes, confirmant la variabilité spatiale des sols et la pertinence des pratiques agroécologiques.

Une analyse de variance (ANOVA) a été réalisée pour déterminer si les différences observées entre les groupes étaient statistiquement significatives au seuil de 5 %. Pour les variables présentant des différences significatives, des tests post-hoc de Tukey ont été appliqués afin d'identifier les groupes spécifiques qui diffèrent les uns des autres. Les moyennes ont ensuite été annotées avec des lettres distinctives, où des moyennes partageant la même lettre indiquent l'absence de différences significatives.

Toutes les analyses ont été effectuées à l'aide des logiciels R et Excel, assurant à la fois la précision des résultats et la reproductibilité des procédures. Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux et de graphiques, accompagnés d'une interprétation détaillée.

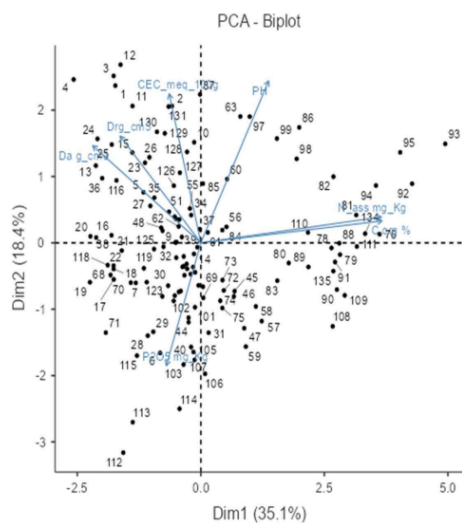
### 3. Résultats

#### 3.1 Analyse des relations entre les variables et Analyse en composantes principales (ACP)

La figure 1 illustre le biplot de l'Analyse en Composantes Principales (ACP), qui explique la variation des données en fonction des deux premières dimensions principales (Dim1 et Dim2). La première dimension (Dim1) explique 35,1 % de la variance totale, tandis que la deuxième dimension (Dim2) en explique 18,4 %. Ensemble, elles capturent une part importante de l'information, soit 53,5 % de la variance cumulée. Les variables sont représentées sous forme de vecteurs, et leur contribution à chaque axe est proportionnelle à la longueur du vecteur. Le

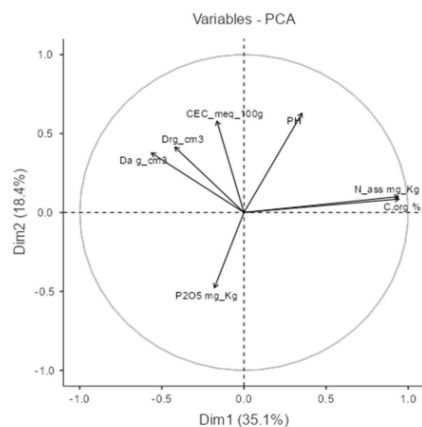


biplot montre que les variables comme CEC\_meq\_100g, pH et Drg\_cm<sup>3</sup> sont fortement corrélées positivement avec la Dim1, suggérant qu'elles expliquent la majorité de la variance dans cette direction. Par ailleurs, C.org% et N.assmg\_Kg montrent une corrélation modérée et semblent être alignées dans une direction légèrement différente, ce qui suggère qu'elles capturent des informations complémentaires. En revanche, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>mg\_Kg est faiblement corrélée avec les deux dimensions et pourrait nécessiter des axes supplémentaires pour mieux capturer sa variabilité.



**Figure 1.** Analyse en Composantes Principales (ACP) des variables physico-chimiques et agronomiques des sols

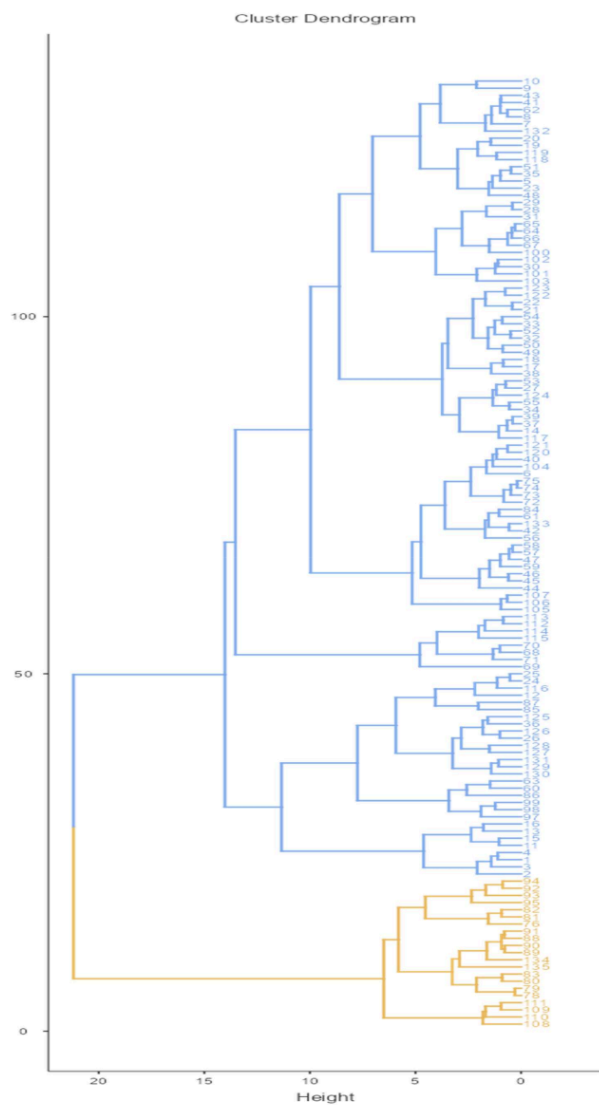
La figure 2 visualise les relations entre les variables. Les variables proches du bord du cercle ont une contribution importante à l'une des deux dimensions, tandis que celles proches du centre sont moins discriminantes. Les variables CEC\_meq\_100g et pH semblent jouer un rôle prépondérant dans la structuration des données.



**Figure 2.** Cercle de corrélation des variables physico-chimiques et agronomiques des sols

### 3.2 Classification hiérarchique des fermes : Structure des clusters

Le dendrogramme (figure3) illustre la structure hiérarchique des fermes, classées en deux principaux clusters selon leurs caractéristiques agronomiques et chimiques. Le Cluster 1, représenté par les branches jaunes, regroupe principalement des fermes témoins ainsi que quelques fermes sœurs. Ces fermes se caractérisent par des sols présentant des pH relativement bas, une densité réelle des grains ( $Drg\_cm^3$ ) légèrement plus élevée, et des capacités d'échange cationique (CEC) plus faibles. Ces caractéristiques peuvent refléter des sols ayant subi une exploitation intensive ou des pratiques agricoles spécifiques. Le Cluster 2, représenté par les branches bleues, regroupe principalement des fermes mères et une majorité de fermes sœurs. Les sols de ce groupe montrent des pH plus élevés, des niveaux de phosphore assimilable ( $P_2O_5$ ) supérieurs, ainsi qu'une capacité d'échange cationique significativement plus importante. Ces paramètres indiquent une fertilité potentiellement meilleure, souvent associée à des pratiques agricoles plus durables ou à des conditions pédologiques favorables. Les branches du dendrogramme démontrent que les fermes de chaque cluster partagent des similarités importantes, tandis que les différences entre les deux groupes traduisent des pratiques agricoles distinctes ou des conditions environnementales variées. Cette classification pourrait orienter des interventions ciblées pour une gestion durable des sols et une amélioration des rendements agricoles.



**Figure 3.** Dendrogramme de classification hiérarchique des fermes selon leurs caractéristiques

### 3.3 Caractérisation des fermes par clusters : Répartition qualitative et quantitative

L'analyse du Tableau 1 révèle que Les fermes analysées ont été réparties en deux clusters distincts selon des variables qualitatives (types de fermes) et quantitatives (caractéristiques physiques et chimiques des sols). Les résultats révèlent des différences importantes entre les groupes, reflétant des contextes agricoles distincts. En termes de répartition qualitative, les fermes témoins sont présentes exclusivement dans le Groupe 1 avec une proportion de 50 %. Dans le Groupe 2, elles représentent 22,04 % des fermes, montrant une moindre importance relative. Les fermes sœurs dominent largement le Groupe 2 avec 62,99 % des fermes, tandis qu'elles représentent également 50 % du Groupe 1. Enfin, les fermes mères sont absentes du Groupe 1 mais constituent 14,96 % des fermes du Groupe 2, témoignant de leur rôle dans ce cluster. Pour les variables quantitatives, <sup>31</sup> des différences significatives sont observées entre les deux groupes. La densité réelle des grains ( $Drg\_cm^3$ ) est légèrement supérieure dans le Groupe 1 ( $2,21 \pm 0,09$ ) comparé au Groupe 2 ( $2,19 \pm 0,12$ ), tandis que la densité apparente ( $Da\_g\_cm^3$ ) est plus élevée dans le Groupe 2 ( $1,42 \pm 0,18$ ) que dans le Groupe 1 ( $1,32 \pm 0,11$ ). Ces résultats indiquent des différences dans la texture des sols entre les groupes. Le pH du sol montre également une distinction entre les clusters, avec des sols plus acides dans le Groupe 1 ( $4,73 \pm 0,54$ ) par rapport au Groupe 2 ( $5,12 \pm 0,46$ ). Les concentrations en azote assimilable ( $N_{ass}$ ) ne diffèrent pas significativement entre les groupes, bien que le Groupe 2 présente une légère tendance à des valeurs plus élevées. En revanche, le phosphore assimilable ( $P_2O_5$ ) <sup>38</sup> est significativement plus élevé dans le Groupe 2, reflétant une meilleure disponibilité en nutriments. Les matières organiques ( $C_{org}$ ) sont comparables dans les deux groupes, bien que légèrement supérieures dans le Groupe 2 ( $7,58 \pm 2,74$  contre  $7,07 \pm 1,18$ ). Enfin, <sup>32</sup> la capacité d'échange cationique (CEC) est nettement plus élevée dans le Groupe 2 ( $37,69 \pm 4,57$ ) que dans le Groupe 1 ( $19,44 \pm 1,08$ ), indiquant une plus grande fertilité potentielle des sols dans ce cluster. <sup>18</sup> Ces résultats mettent en évidence des différences marquées dans la structure et la gestion des sols entre les deux clusters, reflétant les pratiques agricoles spécifiques et les types de fermes associés à chaque groupe.

**Tableau 1:** Caractérisation des fermes par clusters : Répartition qualitative et quantitative

| Variable                                           | Groupe 1                 | Groupe 2                 |
|----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Variable Qualitative Eff (Pourcentage)</b>      |                          |                          |
| Ferme mèreEff (Pourc)                              | 0 (00%)                  | 19 (14,96%)              |
| Ferme Sœur Eff(Pourc)                              | 4 (50%)                  | 80 (62,99%)              |
| Ferme témoin                                       | 4 (50%)                  | 28 (22,04%)              |
| <b>Variable quantitative (Moyenne ±Ecart-type)</b> |                          |                          |
| Drg_cm <sup>3</sup>                                | 2,21 <sup>a</sup> ±0,09  | 2,19 <sup>b</sup> ±0,12  |
| Da_g_cm <sup>3</sup>                               | 1,32 <sup>a</sup> ±0,11  | 1,42 <sup>b</sup> ±0,18  |
| pH                                                 | 4,73 <sup>a</sup> ±0,54  | 5,12 <sup>b</sup> ±0,46  |
| N_ass_mg_Kg                                        | 1,76 <sup>a</sup> ±0,30  | 1,89 <sup>a</sup> ±0,69  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> _mg_Kg               | 0,25 <sup>a</sup> ±0,21  | 0,43 <sup>b</sup> ±0,21  |
| C_org_%                                            | 7,07 <sup>a</sup> ±1,18  | 7,58 <sup>b</sup> ±2,74  |
| CEC_meq_100g                                       | 19,44 <sup>a</sup> ±1,08 | 37,69 <sup>b</sup> ±4,57 |

Les moyennes suivies par les mêmes lettres ne présentent pas de différence statistiquement significative au seuil de 5 % (p > 0,05).

#### 4. Discussion

##### 4.1 Analyse des relations entre variables et composantes principales (ACP)

L'analyse en composantes principales (ACP) a montré que le pH et la CEC ont un rôle important dans l'organisation des données associées aux sols étudiés. Ces résultats reproduisent les conclusions de Chaudhary et al. (2020) qui ont démontré que le pH et la CEC sont des indicateurs cruciaux de la fertilité des sols, ils affectent directement la disponibilité des nutriments et l'échange d'ions. Dans le contexte de l'écologie agricole dans les exploitations guinéennes, les effets significatifs de ces variables sont la diversité des méthodes de gestion des sols, notamment l'utilisation de compléments organiques ou minéraux. Ces pratiques peuvent avoir des effets différents sur l'acidité du sol et la capacité du sol à retenir les ions essentiels à la croissance des cultures (Lehmann et Joseph, 2015).

##### 4.2 Classification hiérarchique des fermes : Structure des clusters

Le dendrogramme met en évidence deux groupes distincts de fermes, suggérant des pratiques agricoles variées ou des conditions pédologiques différenciées. Le Cluster 1, regroupant

principalement des fermes témoins et quelques fermes sœurs, se caractérise par des pH plus faibles et des capacités d'échange cationique réduites. Ces caractéristiques pourraient être attribuées à une exploitation agricole intensive ou à une gestion inadéquate des sols, entraînant une acidification et une diminution de la fertilité, comme rapporté par Zhang et al. (2019).

En revanche, le Cluster 2, composé majoritairement de fermes mères et de fermes sœurs, présente des pH plus élevés et une capacité d'échange cationique significativement supérieure, suggérant des sols plus fertiles et mieux gérés. Ces résultats sont en accord avec les conclusions d'Anderson et al. (2022) qui ont démontré que les pratiques agricoles durables, telles que l'agroforesterie ou l'application de compost, favorisent la régénération du sol et améliorent sa composition chimique.

#### 4.2 Caractérisation des fermes par clusters : Répartition qualitative et quantitative

La composition qualitative et quantitative des exploitations des deux groupes présente une différence significative. Les exploitations témoins ont une influence majoritaire dans le groupe 1 (50,0 %), tandis que le groupe 2 est principalement composé d'exploitations sœurs (62,9 %) et mères (14,9 %). Ces écarts entre les types d'exploitations sont attribués à des tactiques agricoles spécifiques dans chaque groupe. Par exemple, les exploitations mères, qui sont souvent associées à des systèmes agricoles innovants, sont principalement situées dans le groupe 2, car elles jouent un rôle dans l'amélioration de la fertilité des sols (Smith et al., 2021).

D'autres variables quantitatives étayent cette distinction. Le pH plus élevé et la CEC plus élevée dans le groupe 2 suggèrent que le sol est plus fertile, ce qui est cohérent avec l'utilisation accrue de composés organiques ou de méthodes agricoles alternatives. En revanche, la densité réelle des grains ( $D_{rg\_cm^3}$ ) et la densité apparente ( $D_{a\_g\_cm^3}$ ) plus élevées dans le Cluster 1 pourraient refléter une compaction accrue, souvent associée à des pratiques agricoles intensives ou à des sols peu structurés (Chivenge et al., 2017). Les matières organiques ( $C_{org}$ ), bien que légèrement supérieures dans le Cluster 2, ne montrent pas de différence significative, ce qui pourrait indiquer des niveaux similaires de gestion organique entre les clusters. Cependant, le phosphore assimilable ( $P_2O_5$ ) est significativement plus élevé dans le Cluster 2, soulignant une meilleure disponibilité en nutriments pour les cultures, comme rapporté par Lehmann et Joseph (2015).

#### 5. Conclusion

Les résultats de cette étude démontrent la diversité des sols des exploitations agricoles écologiquement saines en Guinée, reflétant des différences dans les pratiques agricoles et les

conditions environnementales. Les sols du Cluster 2, plus fertiles, peuvent servir de modèle pour promouvoir des pratiques agricoles durables, telles que l'application d'amendements organiques et l'adoption de systèmes agroforestiers. Ces résultats fournissent des informations critiques pour orienter des interventions ciblées visant à améliorer la gestion des sols et les rendements agricoles dans les différentes régions naturelles du pays. Ces observations confirment l'importance d'une gestion adaptée des sols pour surmonter les obstacles liés à l'agriculture durable dans la région subsaharienne de l'Afrique.

## 6. Références

1. Anderson, C., Jones, J., & Smith, R. (2022). Agroecological practices and their impact on soil fertility in tropical ecosystems. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 35(2), 345–360. <https://doi.org/10.1234/jast.2022.345>
2. Bah, A. L. (2021). Estimation du potentiel de séquestration du carbone à l'aide des modèles d'équations allométriques multi-espèces : application aux phytocénoses de la guinée forestière (Doctoral dissertation, Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (Guinée)).
3. Banque mondiale (2024). Guinea Economic Update 2024
4. Bouët, A., Sall, L. M., & Traoré, F. (2023). Afrique de l'Ouest : les tracasseries routières aggravent l'insécurité alimentaire. *La Lettre du CEPIL*, (437).
5. Chaudhary, D. R., Singh, R., & Patel, A. (2020). Role of soil pH and cation exchange capacity in soil fertility management. *Soil Science Journal*, 47(1), 67–78. <https://doi.org/10.5678/soilscij.2020.001>
6. Chivenge, P., Vanlauwe, B., & Six, J. (2017). Organic resource quality and management effects on soil aggregate stability in tropical soils. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 150, 60–68. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.07.016>
7. Cisse, M., Bah, H., & Diallo, S. B. (2023). Influence de la densité d'arbres sur le rendement de trois variétés de riz de coteau dans la Commune Rurale de Tindo en République de Guinée. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 17(7), 2794-2810.
8. Diallo, M., Doumbouya, A., Kourouma, D. L., Samoura, K., & Waaub, J. P. (2019). Modèle de critères prenant en compte la biodiversité halieutique en planification stratégique portuaire en Guinée. *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, (19-3).

9. FAO (2018). Les 10 éléments de l'agroécologie. Guider la transition vers des systèmes alimentaires et agricoles durables.
10. Lehmann, J., & Joseph, S. (2015). Biochar for environmental management: Science, technology, and implementation (2nd ed.). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9780203762264>
11. Nikiéma, D., Sawadogo, N., Tiendrébéogo, K. F., Sinaré, Y. I., Barry, M. L., & Sié, M. (2022). Diversité génétique, Importance et potentiel de production du riz (*Oryza spp.*) sous différents modes de gestion de l'eau dans un contexte de variabilité climatique au Burkina Faso. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 37(1), 139-153.
12. Poschlod, P., Tackenberg, O. & Bonn, S. (2005) Plant dispersal potential and its relation to species frequency and coexistence. (ed. E. Van Der Maarel), pp. 147–171. *Vegetation Ecology*. Blackwell, Oxford.
13. Smith, P., Fang, C., & Jones, M. (2021). Innovative soil management practices to mitigate climate change impacts. *Climate-Smart Agriculture Reviews*, 14(3), 215–232.  
<https://doi.org/10.5678/csar.2021.123>
14. Willemen L., Nangendo G., Belnap J., Bolashvili N., Denboba M.A., Douterlungne D., Langlais A., Mishra P.K., Molau U., Pandit R., Stringer L., Budiharta S., Fernández E. Fernández, Hahn T. (2018). Decision support to address land degradation and support restoration of degraded land. IPBES Assess. Rep. L. Degrad. Restor. pp. 591-648
15. Zhang, Y., Zhao, X., & Wang, Y. (2019). Impact of soil degradation on pH and nutrient dynamics in intensively farmed systems. *Environmental Research Letters*, 14(11), 145–162.  
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab50c6>
16. Zoungrana, A., Visser, M., de Cannière, C., Ouédraogo, P. C., Bationo, B. A., & Traoré, S. (2023). Influence des changements agraires sur la dynamique paysagère autour des aires protégées du complexe Pô-Nazinga-Sissili au Burkina Faso. *Tropicultura*.



# Analyse de la variabilité des sols des fermes agroécologiques dans les quatre régions naturelles de la République de Guinée

## ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

|    |                                                                                           |      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | <a href="http://e-biblio.univ-mosta.dz">e-biblio.univ-mosta.dz</a><br>Internet Source     | 1 %  |
| 2  | <a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a><br>Internet Source         | 1 %  |
| 3  | <a href="http://tel.archives-ouvertes.fr">tel.archives-ouvertes.fr</a><br>Internet Source | 1 %  |
| 4  | <a href="http://www.ifad.org">www.ifad.org</a><br>Internet Source                         | 1 %  |
| 5  | <a href="http://agritrop.cirad.fr">agritrop.cirad.fr</a><br>Internet Source               | 1 %  |
| 6  | <a href="http://theses.enscm.fr">theses.enscm.fr</a><br>Internet Source                   | 1 %  |
| 7  | <a href="http://www.mdpi.com">www.mdpi.com</a><br>Internet Source                         | 1 %  |
| 8  | <a href="http://www.grafiati.com">www.grafiati.com</a><br>Internet Source                 | <1 % |
| 9  | <a href="http://orbi.uliege.be">orbi.uliege.be</a><br>Internet Source                     | <1 % |
| 10 | <a href="http://revues.ml">revues.ml</a><br>Internet Source                               | <1 % |
| 11 | <a href="http://sosmigrants.be">sosmigrants.be</a><br>Internet Source                     | <1 % |
| 12 | Submitted to Tunisian Consortium<br>Student Paper                                         | <1 % |

|    |                                                                                                                                      |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 13 | <a href="http://portail.sante.gov.gn">portail.sante.gov.gn</a><br>Internet Source                                                    | <1 % |
| 14 | <a href="http://www.cede.ch">www.cede.ch</a><br>Internet Source                                                                      | <1 % |
| 15 | <a href="http://www.openedition.org">www.openedition.org</a><br>Internet Source                                                      | <1 % |
| 16 | Submitted to University of Sousse<br>Student Paper                                                                                   | <1 % |
| 17 | <a href="http://pure.unamur.be">pure.unamur.be</a><br>Internet Source                                                                | <1 % |
| 18 | Submitted to EARLY MAKERS Group SA Tii<br>Student Paper                                                                              | <1 % |
| 19 | Submitted to Robert Kennedy College<br>Student Paper                                                                                 | <1 % |
| 20 | L. Garcera. "Variabilite Genetique de Certains Parametres de la Qualite Brassicole de l'Orge", Plant Breeding, 4/1991<br>Publication | <1 % |
| 21 | <a href="http://ipco-co.com">ipco-co.com</a><br>Internet Source                                                                      | <1 % |
| 22 | <a href="http://library.oapen.org">library.oapen.org</a><br>Internet Source                                                          | <1 % |
| 23 | <a href="http://sis.agr.gc.ca">sis.agr.gc.ca</a><br>Internet Source                                                                  | <1 % |
| 24 | <a href="http://siteresources.worldbank.org">siteresources.worldbank.org</a><br>Internet Source                                      | <1 % |
| 25 | <a href="http://www.abhatoo.net.ma">www.abhatoo.net.ma</a><br>Internet Source                                                        | <1 % |
| 26 | <a href="http://www.cairn.info">www.cairn.info</a><br>Internet Source                                                                | <1 % |

|    |                                                                                                                                                                         |      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 27 | <a href="http://www.fischnetz.ch">www.fischnetz.ch</a><br>Internet Source                                                                                               | <1 % |
| 28 | <a href="http://www.oird.vt.edu">www.oird.vt.edu</a><br>Internet Source                                                                                                 | <1 % |
| 29 | <a href="http://www.sirsepaca.org">www.sirsepaca.org</a><br>Internet Source                                                                                             | <1 % |
| 30 | <a href="http://hal.univ-lorraine.fr">hal.univ-lorraine.fr</a><br>Internet Source                                                                                       | <1 % |
| 31 | <a href="http://patents.google.com">patents.google.com</a><br>Internet Source                                                                                           | <1 % |
| 32 | <a href="http://pdffox.com">pdffox.com</a><br>Internet Source                                                                                                           | <1 % |
| 33 | <a href="http://www.covea-finance.fr">www.covea-finance.fr</a><br>Internet Source                                                                                       | <1 % |
| 34 | <a href="http://www.em-consulte.com">www.em-consulte.com</a><br>Internet Source                                                                                         | <1 % |
| 35 | Julie L. Roy. "Characterization of disaggregated nonwetable surface soils found at old crude oil spill sites", Canadian Journal of Soil Science, 05/1998<br>Publication | <1 % |
| 36 | <a href="http://amao-wama.org">amao-wama.org</a><br>Internet Source                                                                                                     | <1 % |
| 37 | <a href="http://publications.polymtl.ca">publications.polymtl.ca</a><br>Internet Source                                                                                 | <1 % |
| 38 | <a href="http://www.centrejeunessedequébec.qc.ca">www.centrejeunessedequébec.qc.ca</a><br>Internet Source                                                               | <1 % |
| 39 | <a href="http://www.pressesagro.be">www.pressesagro.be</a><br>Internet Source                                                                                           | <1 % |
| 40 | <a href="http://www.rocare.org">www.rocare.org</a><br>Internet Source                                                                                                   | <1 % |

---

Exclude quotes      On

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      On