

**Réhabilitation et Valorisation d'Anciens Sites Miniers en
Champ de Tomate : Cas de l'Ancienne Carrière de
Hamdallaye dans la Commune Rurale de Sangarédi,
Préfecture de Boké, République de Guinée**

Camara Rachel Honorine

Département Génie Chimique, I.P, UGANC

Ousmane Koya Kaba

Laboratoire Hydrologie de Kankan

Sylla Salif Ismaël

Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et
Alimentaires de Guinée (IRDPMAG)

Keïta Abdoulaye

École Doctorale en Sciences et Techniques (UGANC)

[Doi: 10.19044/esipreprint.9.2024.p217](https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2024.p217)

Approved: 20 September 2024

Posted: 22 September 2024

Copyright 2024 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Camara, R. H., Kaba, O. K., Sylla, S. I., & Keïta, A. (2024). *Réhabilitation et Valorisation d'Anciens Sites Miniers en Champ de Tomate : Cas de l'Ancienne Carrière de Hamdallaye dans la Commune Rurale de Sangarédi, Préfecture de Boké, République de Guinée*. ESI Preprints. <https://doi.org/10.19044/esipreprint.9.2024.p217>

Résumé

Les activités agricoles occupent 64% de la population Guinéenne, qui y tire 80% de ses revenus (FIDA, 2020). Les femmes qui représentent 52% de la population sont actives tout au long de la chaîne de production, elles comptent pour 53,3% de la main d'œuvre et y dévouent 80% de leur temps (UN, 2012). Cependant, la plupart peinent à posséder la terre (PAM, 2019). Par ailleurs, malgré la contribution appréciable des compagnies minières au développement économique des pays, pas ou très peu d'efforts sont consentis pour la réhabilitation des anciennes carrières en domaines agricoles. La richesse du sous-sol guinéen, l'intensification de l'exploitation minière et leurs corollaires en Guinée en général et dans la zone de Boké en particulier, qui est une zone de production agricole, font que les domaines cultivables sont sous pressions anthropiques et climatiques (MIPPP, 2022). Par

conséquent, la réhabilitation et la valorisation des anciennes carrières à des fins agricoles s'imposent comme une nécessité. L'objectif de l'étude est de réhabiliter un ancien site minier à Hamdallaye en un champ de tomate. Après la fermeture des excavations et l'aménagement grossier du site par la compagnie minière, nous avons procédé au retrait des blocs de pierres et à l'étalement d'une couche d'environ 25 cm d'argile surmontée de 25cm de terre. Puis, le site a été mis en jachère pendant 15 mois après avoir été nivelé. Par la suite, une analyse agro pédologique du sol viabilisé a été réalisée dont les résultats sont les suivants : Texture : limono-argilo-sableuse ; pH : moyennement acide ; Matière organique : bien présente ; Azote : bien présent ; Phosphore : très faible ; Potassium : teneur élevée ; Capacité d'échange cationique : moyennement faible. En plus, un test de comportement a montré que le meilleur résultat est obtenu à partir de la combinaison des engrais organiques et minéraux. Conséquemment, des apports en fiente et NPK ont été faits lors de la production de la tomate. Malgré les difficultés rencontrées, les résultats de la production sont plutôt satisfaisants, ils démontrent la possibilité de réhabiliter une ancienne carrière en champ de tomate.

Mots clés : Réhabilitation, ancien site minier, analyse agro-pédologique, culture de la tomate

Rehabilitation and Development of Former Mining Sites into Tomato Field: The Case of the Former Hamdallaye Quarry in the Rural Commune of Sangarédi, Boké Prefecture, Republic of Guinea

Camara Rachel Honorine

Département Génie Chimique, I.P, UGANC

Ousmane Koya Kaba

Laboratoire Hydrologie de Kankan

Sylla Salif Ismaël

Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG)

Keïta Abdoulaye

École Doctorale en Sciences et Techniques (UGANC)

Abstract

Agricultural activities occupy 64% of the Guinean population, who derive 80% of their income from it (IFAD, 2020). Women, who represent

52% of the population, are active throughout the production chain, accounting for 53.3% of the workforce and devoting 80% of their time to it (UN, 2012). However, most struggle to own land (WFP, 2019). Furthermore, despite the significant contribution made by mining companies to the economic development of countries, little or no effort is made to rehabilitate former quarries into agricultural estates. The richness of the Guinean subsoil, the intensification of mining and its corollaries in Guinea in general and in the Boké area in particular, which is an agricultural production zone, mean that cultivable land is under anthropic and climatic pressure (MIPPP, 2022). Consequently, the rehabilitation and development of former quarries for agricultural purposes is a necessity. The aim of the study is to rehabilitate a former mining site in Hamdallaye into a tomato field. Once the excavations had been closed and the site roughly landscaped by the mining company, we proceeded to remove the stone blocks and spread a layer of around 25 cm of clay topped with 25 cm of soil. The site was then leveled and left to lie fallow for 15 months. An agro-pedological analysis of the serviced soil was then carried out, with the following results: Texture: silty-clay-sandy; pH: moderately acidic; Organic matter: present; Nitrogen: present; Phosphorus: very low; Potassium: high; Cation exchange capacity: moderately low. In addition, a behavioral test showed that the best results were obtained from the combination of organic and mineral fertilizers. Consequently, manure and NPK inputs were made during tomato production. Despite the difficulties encountered, the production results are quite satisfactory, demonstrating the possibility of rehabilitating an old quarry into a tomato field.

Keywords: Rehabilitation, former mining site, agro-pedological analysis, tomato cultivation

Introduction

Les activités minières en général se résument à décaper la terre pour enlever la couche arabe, les stériles et autres, puis dynamiter et concasser les roches, transporter le minerai, le traiter et le transformer en produit semi fini et/ou fini. Contribuant ainsi à la réduction de la biodiversité du milieu et à la perte de la fertilité des sols.

Malheureusement, après l'extraction du minerai, très peu ou pas d'efforts sont consentis pour la réhabilitation, la valorisation, voire la restauration des anciens sites miniers (PCMM, 2020).

Une source (UN, 2020), précise que « *si les femmes des régions rurales jouissaient au même titre que les hommes d'un accès à la terre, à la technologie, aux services financiers, à l'éducation et aux marchés, le*

nombre de personnes souffrant de la faim serait réduit de 100 à 150 millions ».

Donc, la réhabilitation correcte d'anciens sites miniers, leur mise à disposition des femmes et l'accompagnement de ces dernières pour développer des activités génératrices de revenus (AGR) rentables et écologiques, notamment des activités agricoles, pourrait contribuer à l'autonomisation des femmes et l'amélioration de la sécurité alimentaire.

En Guinée, la situation est d'autant plus préoccupante que c'est un pays à grandes potentialités minières dont l'exploitation s'est intensifiée ces dernières années et que les femmes comptant pour les 67 % de la population économiquement active, rencontrent encore des obstacles pour accéder et utiliser la terre (PAM, 2019).

À notre connaissance, à l'heure actuelle, très peu d'études ont été faites sur la réhabilitation d'anciens sites miniers en domaines agricoles en Guinée en général et dans la préfecture de Boké en particulier.

La présente étude portant sur la « Réhabilitation d'un ancien site minier et sa valorisation en champ de tomate : cas de l'ancienne carrière de Hamdallaye dans la commune rurale de Sangarédi » se propose d'apporter un début de solution, à court terme, à la réhabilitation de ces sols pour permettre aux femmes des communautés riveraines impactées par l'activité minière d'en tirer largement profit.

Dans le cadre du projet d'extension des activités d'exploitation minière de la Compagnie des Bauxites de Guinée (CBG), le village de Hamdallaye, impacté par ces activités, a été relocalisé sur une de ses anciennes carrières dont l'exploitation a été clôturée en 2014 (H. Diallo, communication personnelle, 21 février, 2020).

Ainsi, pour restaurer les moyens de subsistance de ces populations délocalisées, un projet de restauration et d'amélioration des moyens de subsistance (PRAMS) a été initié par la compagnie pour réhabiliter et valoriser cet ancien site minier à des fins agricoles, entre autres choses.

C'est dans ce cadre que la culture de la tomate a été conduite, durant la campagne de la saison sèche de l'année 2021 (octobre-décembre), sur cet ancien site minier réhabilité.

Matériel et Méthodes

Hamdallaye, notre site d'étude est un village qui a été relocalisé sur une ancienne carrière de la CBG dont l'exploitation a été clôturée en 2014. (H. Diallo, communication personnelle, 21 février, 2020). Il est situé dans la commune rurale (CR) de Sangarédi, préfecture de Boké.

« La commune rurale de Sangarédi est située à 72 km du chef-lieu de la préfecture de Boké. Elle est comprise entre 10° 36' 28' de latitude Nord et 14° 17' 54'' de longitude Ouest et s'étend sur une superficie de 2 837 km²,

limitée à l'est par la sous-préfecture de Missira (préfecture de Téliélé), à l'ouest par la sous-préfecture de Tanéné, au nord par la sous-préfecture de Wendou Borou (préfecture de Gaoual) et au sud par les sous-préfectures de Daramagnaki (Préfecture de Téliélé) et Malapouya (Boké).

Le climat de la CR de Sangarédi est du type tropical, et caractérisé par l'alternance de deux saisons : une saison pluvieuse de six (6) mois (juin à novembre) influencée par une prédominance de la mousson et une saison sèche de six (6) mois (décembre à mai) avec une prédominance de la harmattan. Sa pluviométrie en moyenne fluctue entre 1 200 et 3 200 mm par an. Le cycle climatique, connaît actuellement une perturbation en raison des activités minières et de la pression humaine sur l'environnement. Les températures minimales et maximales enregistrées sont respectivement de 15°C et 45°C.

Du type foutanien, le relief est particulièrement accidenté, caractérisé par la présence massive des cuirasses ferrugineuses appelée « bowé ». La circonscription administrative fait partie intégrante des espaces abritant les 2/3 de gisements de bauxite du monde. Sa végétation est arborée et herbacée, et souvent parsemée d'îlots forestiers.

La CR de Sangarédi est arrosée par deux grands fleuves à régime régulier, le Cogon, longeant la CR du Nord-Ouest au Sud-Est, et la Tinguilinta, traversant la CR d'Est au Sud-Ouest. Plusieurs autres rivières et marigots à régime irrégulier arrosent la CR, ce sont Thiapikouré, Pora, Kewewol, Lopewol, Popobadielwol et Bhodiwol.

Cette CR compte onze (11) districts, comprenant 77 secteurs et 219 villages. Sa population est estimée à 152 400 habitants, dont 78 728 femmes (52%) pour une population imposable de 25 212 personnes. Elle est composée de plusieurs ethnies dont : Peulh ; Soussou ; Malinké. L'ethnie dominante est le peulh et le dialecte le plus parlé est le Poular.

Les communautés évoluent dans les domaines économiques suivants : agro-pastoral (88%), élevage (10%), main d'œuvre ouvrière (1,5%), et fonctionnaire (0,5%) (AGCEDE, 2020).

Les analyses du sol ont été réalisées au Laboratoire des sols de l'Institut de Recherche Agronomique de Guinée (IRAG) à Foulayah (Kindia).

Méthodologie

➤ Aménagement des sites

Après la fermeture des excavations et l'aménagement grossier du site par la CBG, la suite des opérations a consisté à :

1. Retirer les gros blocs de pierre sur le site ;
2. Etaler une couche d'environ 25 cm d'argile, surmontée d'environ 25 cm de « terre noire » en plus de la quantité de terre arable (retirée du site au cours de la phase d'exploitation) qui a été remise par la CBG

lors de la fermeture des excavations). Ce qui a permis de reconstituer une couche de terre suffisante pour le développement, non seulement, des racines de la tomate, mais aussi, de la biomasse du sol indispensable pour mener à bien une activité agricole viable. Il faut préciser que l'argile a été utilisée pour non seulement améliorer la structure du sol, en servant de liant entre les différents constituants du sol (**Espace pour la vie, 2021**), mais aussi, pour améliorer sa capacité de rétention de l'eau (**Beauchamp, 2005**) ;

3. Nivelier le sol ;
4. Mettre en jachère le site pendant quinze (15) mois, de mars 2019 à mai 2020, pour permettre la reprise de l'activité microbienne qui a été ensuite évaluée.

➤ **Évaluation de la performance du site**

L'évaluation a porté sur le constat visuel de la reprise de la végétation et celui de la qualité du sol.

- **Évaluation du niveau d'enherbement**

L'évaluation visuelle du site a eu lieu en octobre 2019, elle a permis d'apprécier le niveau de reprise de la végétation (enherbement du site), donc de l'activité microbienne.

- **Analyse agro pédologique pour déterminer si le sol en l'état est propice à la culture de la tomate.**

Pour évaluer la qualité du sol, des échantillons ont été prélevés sur le site réhabilité et destiné à la production de la tomate.

○ **Échantillonnage**

La zone d'échantillonnage a compté cinq (5) points de prélèvement en se déplaçant en zigzag sur le site (**Reid, 2006**).

Au niveau de chaque point d'échantillonnage une pelletée a été prélevée dans un trou de 50 cm de large, 1m de long et 1,20 m de profondeur (**INRA, 2019**), soit un total de 5 pelletées. De chacune de ces pelletées, après être soigneusement mélangées, 100g de sol ont été prélevés, mis dans un sachet en plastique, fermé, identifié, daté et numéroté. La masse totale des échantillons est alors 500g (**Reid, 2006**), soit un total de 5 sachets de 100g.

Ensuite, ces 5 sachets ont été immédiatement acheminés au laboratoire de l'IRAG, sis à Kindia, pour procéder à des analyses agropédologiques.

Enfin, en fonction du mode opératoire de chaque type d'analyse, les quantités requises ont été prélevées.

Par ailleurs, il faut préciser que les reliquats des 5 pelletées prélevées sur le domaine, ont été mélangés et mis dans 8 sachets en plastique pour des fins de test de comportement de la tomate.

- **Test de comportement de la tomate dans différents substrats**

Pour réaliser le test de comportement, ce sont 6 échantillons de terre viabilisée qui ont été enrichis et 2 échantillons de terre viabilisée non enrichis (servant de témoins) qui ont été ensemencés comme indiqué ci-dessous :

- **Sachet 1 et 2** = terre viabilisée + fiente + tomate
- **Sachet 3 et 4** = terre viabilisée + engrais complet (triple 17) + tomate
- **Sachet 5 et 6** = terre viabilisée + fiente + engrais complet (triple 17) + tomate
- **Sachet 7 et 8** (témoin) = terre viabilisée + tomate

- **Analyse agro pédologique pour déterminer si le sol, en l'état, est propice à la culture de la tomate.**

Les analyses agro pédologiques qui ont été réalisées au laboratoire de l'IRAG ont porté sur la détermination de 2 types de paramètres :

- *Les paramètres physiques*
 - ✓ La granulométrie a été déterminée par la méthode densimétrique de Bouyoucos (CEAEQ, 2003) soutenue par le triangle textural de la FAO (CIVAM, 2014).
 - ✓ La densité réelle (Dr) par le pycnomètre (UFMC1, 2017).
 - ✓ La densité apparente (Da) par la méthode d cylindre (STV, 2018).
 - ✓ Le taux d'humidité par séchage à l'étuve (UFMC1, 2017).
- *Les paramètres chimiques*
 - ✓ L'acide du sol par mesure du pH par la méthode potentiométrique (CRRAS, 1988).
 - ✓ La matière organique par la méthode Anne (**Boukteb B. et al, 2021**).
 - ✓ Le phosphore assimilable par la méthode de Bray 2 (CRRAS,1988).
 - ✓ L'azote total par la méthode de Kjeldahl modifiée (CWEA, 2014).
 - ✓ Le potassium assimilable (CRRAS, 1988).
 - ✓ La capacité d'échange cationique et les bases échangeables (CRRAS, 1988).

➤ **Production agricole**

La période de production de la tomate prise en compte est la campagne de la saison sèche de l'année 2021 (octobre-décembre), la variété utilisée est la « mongale » et les fertilisants usités sont la fiente ; le superphosphate et le triple 15.

Résultats et Discussions

▪ Évaluation du niveau d'enherbement

Après quinze (15) mois de jachère, il a été enregistré sur le site réhabilité, une qualité appréciable de l'enherbement comportant des légumineuses rampantes (crotalaires) et une forte présence des graminées (roseau) avec des racines bien développées.

La croissance luxuriante des plantes est un signe de reprise des activités microbiennes dans le sol et le bon développement du système racinaire démontre la profondeur du sol.

Ainsi, la nature et l'état d'enherbement (densité et hauteur des herbes) attestent d'un niveau satisfaisant de la réhabilitation.

▪ Evaluation des paramètres agro pédologiques du sol

Les résultats de l'analyse agro pédologiques du sol se présentent comme suit :

√ *Analyse physique :*

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus lors de l'analyse des paramètres physiques du sol au niveau des 3 échantillons de terre prélevés sur la parcelle. Il montre aussi les valeurs moyennes et l'écart type. En lien avec les valeurs de l'écart type, il ressort une faible variance entre les résultats enregistrés, ce qui est une bonne indication de leurs fiabilités.

La densité apparente et la densité réelle de cette parcelle sont respectivement de 0,80 g/cm³ et 2,30 g/cm³ en moyenne. Ces deux densités ont servi à calculer le niveau de porosité du sol.

Ainsi, la porosité moyenne de la parcelle est de 64,10%. L'humidité du sol est de 10% en moyenne, avec un point de flétrissement (PF) de 15,00% et une capacité moyenne au champ de 27,60%.

Tableau I : Récapitulatif des résultats de l'analyse physique

Paramètres	R1	R2	R3	Moyenne	Écart type
Sable (%)	57,50	57,86	57,68	57,68	0,18
Argile (%)	25,00	24,97	25,15	25,04	0,10
Limon (%)	16,89	17,50	17,45	17,28	0,34
Texture (T)	LAS	LAS	LAS	LAS	LAS
Da (g/cm³)	0,79	0,85	0,76	0,80	0,05
Dr (g/cm³)	2,29	2,4	2,21	2,30	0,10
Humidité (%)	10,10	10,04	9,86	10,00	0,12
Porosité (%)	64,40	63,82	64,08	64,10	0,29
CC (%)	27,80	27,60	27,40	27,60	0,20
PF (%)	14,48	15,30	15,22	15,00	0,42

Légende :

R1 = Résultat de l'échantillon 1

R2 : Résultat de l'échantillon 2

R3 : Résultat de l'échantillon 3

Da : Densité apparente

Dr : Densité réelle

CC : Capacité au champ

PF : Point de flétrissement

En outre, on note que la parcelle est constituée en moyenne de 57,68% de sable, 25,04% d'argile, 17,28% de limon, comme illustré sur la figure 1 ci-après.

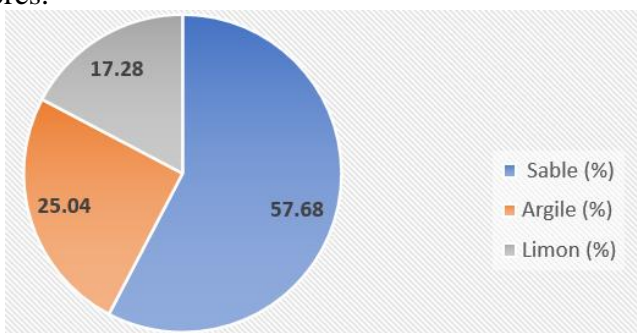


Figure 1 : Texture du sol

A partir de ces données sur la composition texturale du sol, et en utilisant le « Triangle des textures de la FAO », il ressort, comme présenté sur la figure 2 ci-dessous, que la texture du sol est du type « limono-argilo-sableuse » (LAS).

Ce type de sol est en général drainant (perméable) et permet ainsi d'éviter les risques de stagnations des eaux provenant des pluies excessives. De plus, il assure une bonne aération et circulation de l'eau au sein du sol, et en conséquence, un bon développement racinaire. Il convient à toutes les cultures, y compris celle de la tomate.

√ Analyse chimique :

Tableau II : Récapitulatif des résultats d'analyse chimique du sol

Paramètres	R1	R2	R3	Moyenne	Ecart type	Appréciation	Données de référence*
PH	5,50	6,00	6,20	5,90	0,36056	Moy. acide	5,60 - 7,50
Matière organique « m.o » (%)	8,45	8,30	8,00	8,25	0,22913	Très riche	2,50 - 5,00
Azote total « Nt » (%)	0,40	0,38	0,46	0,41	0,03940	Riche	0,10 - 0,15
C/N	11,80	11,63	11,67	11,70	0,08888	Satisfaisant	12,00-18,00
Azote assimilable « Nass. » (mg/100g sol)	20,20	20,91	20,69	20,60	0,36346	Très riche	2,00 - 4,00
Phosphore assimilable « P₂O₅ » (mg/100g sol)	0,11	0,13	0,12	0,12	0,01000	Très pauvre	3,00 - 15,00
Potasse échangeable « K₂O » (mg/100g sol)	25,25	25,80	25,75	25,60	0,30414	Riche	7,00 - 20,00
Capacité d'échange cationique « CEC » (méq/100g sol)	12,00	11,70	12,00	11,90	0,17321	Moyennement pauvre	15,00-25,00

Légende :

R1 = Résultat de l'échantillon 1

R2 = Résultat de l'échantillon 2

R3 = Résultat de l'échantillon 3

C\N = Rapport carbone azote

* = informations fournies par le Laboratoire des sols de l'IRAG

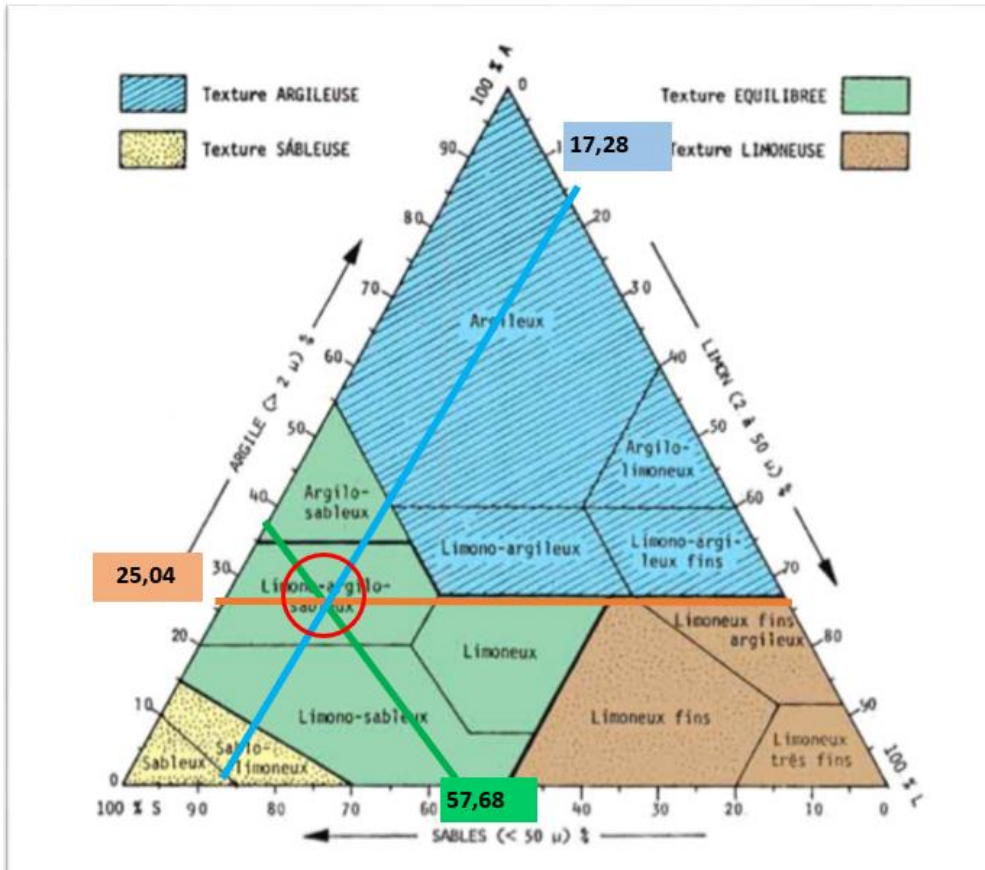


Figure 2 : Triangle des textures de la FAO

Tableau III : Récapitulatif des réserves du sol en éléments nutritifs en kg par hectare

Paramètres	R1	R2	R3	Moyenne	Ecart type
Reserve en éléments nutritifs (kg/ha) - Azote (N)	328,00	330,00	330,80	329,60	1,44222
Reserve en éléments nutritifs (kg/ha) - Phosphore (P2O5)	1,83	1,94	1,99	1,92	0,08185
Reserve en éléments nutritifs (kg/ha) - Potassium (K2O)	409,00	409,70	410,10	409,60	0,55678

Légende :

R1 = Résultat de l'échantillon 1

R2 = Résultat de l'échantillon 2

R3 = Résultat de l'échantillon 3

Comme consigné dans ces tableaux récapitulatifs ci-dessus, les paramètres chimiques du sol analysé sont les suivants :

- *pH* de ce sol (5,90) est moyennement acide. Toutefois, selon les cas, il est conseillé d'effectuer le chaulage au cours des années à venir pour relever le niveau du pH du sol et l'enrichir en calcium (**Soltner 1992**).
- *Matière organique (statut humique)*, le sol en est très bien doté (8,25%) si l'on prend en compte les données de référence qui se situent entre 2,50% – 5,00%.
- *Azote*, le sol en est bien pourvu (0,41% comparé aux données de référence qui varient entre 0,10% et 0,15%).
- *Phosphore*, les teneurs sont très faibles (0,12 % contre des valeurs de référence situées entre 3,00% – 15,00%), il y a donc nécessité de majorer les apports pour corriger le niveau du sol d'une part, et répondre aux besoins de consommation de la culture, d'autre part.
- *Potassium*, sa teneur est élevée (25,60% comparée à l'intervalle de référence de 7,00% - 20%).
- *Capacité d'échange cationique* est moyenne faible (11,90 comparée à l'intervalle de référence qui oscille entre 15,00 et 25,00). Par conséquent, il est conseillé d'apporter de la matière organique et relever le niveau du pH par le biais du chaulage.

Aussi, il faut noter que ces tableaux présentent les valeurs des 3 échantillons de sol qui ont été analysés ainsi que les données moyennes et l'écart type des données obtenues. Ainsi, il ressort que la variance au niveau des résultats des 3 échantillons, représentée par l'écart type, est faible, ce qui dénote de la fiabilité des résultats.

Evaluation de la production de la tomate

L'aménagement par la CBG du site destiné à la production agricole a consisté à la fermeture des excavations avec le sol retiré lors de l'exploitation minière y compris la couche superficielle dite « terre noire ». Cependant, il se trouve que cette « terre dite noire ou couche arable » qui a été remise sur le site lors de la réhabilitation, a été stockée et exposée aux intempéries de la nature pendant plus cinq années, causant ainsi le lessivage et l'érosion. Or, dans (**INDUSTRY.GOV.AU, 2016**) il est indiqué que la qualité de la terre arable décapée se détériore au cours de la première année du stockage et précise que cette période ne devrait normalement pas excéder les six mois. Tout cela a contribué à la dégradation de la qualité de cette « terre arable », constituée majoritairement de blocs de pierres et de gravier.

Pourtant, il est bien connu que la réussite d'une activité de production agricole dépend, entre autres, de la qualité de la terre arable. C'est pourquoi,

il était nécessaire de procéder à l'amélioration de la qualité agricole de ce sol (état physique, biologique et chimique) par un amendement qui a consisté à un apport d'argile et de la « terre noire supposée être de meilleure qualité » que la première qui a été stockée, puis étalée. Malheureusement, cette seconde terre noire était de qualité médiocre, quoique qu'elle est été relativement meilleure à la première. L'argile a été utilisée pour non seulement améliorer la structure du sol, en servant de liant entre les différents constituants du sol (**Espace pour la vie, 2021**), mais aussi, pour améliorer sa capacité de rétention de l'eau (**Beauchamp, 2005**). La « terre noire de qualité relativement meilleure » a quant à elle contribué à booster le capital biologique et chimique du sol en apportant de la matière organique, des nutriments et des microorganismes nécessaires au bon développement d'une plante.

Comme le démontre les résultats des analyses visuelles, agropédologiques et comportementales réalisées, cet amendement a effectivement permis d'avoir un niveau de fertilité du sol appréciable en rendant ainsi le sol plus apte à la production de plusieurs spéculations dont la tomate.

Toutefois, il est à préciser que le relief du site était inapproprié (présence de cuvettes et de fortes pentes) ce qui a conduit, par endroit, à la formation de flaques d'eau, et en d'autres endroits, au lessivage du sol, provoquant respectivement le pourrissement des plants et l'érosion du sol. Tout cela a affecté le rendement des cultures et mis en évidence l'importance que revêt d'une part, la qualité de la terre noire ou couche arable utilisée, mais aussi, l'établissement et implémentation d'un bon plan d'aménagement topographique dans un projet de réhabilitation d'anciens sites miniers (**INDUSTRY.GOV.AU, 2016**). Car l'exploitation minière par ses différents procédés (décapage, explosion, excavation, déplacement et stockage de la terre et des gravats,) change le relief des sites qu'il est nécessaire de ramener à un état viable pour la production agricole en fonction de la spéculation pratiquée. Aussi, les conditions et la durée de stockage de la terre arabe retirée lors de l'exploitation minière sont des facteurs importants à prendre en compte puisqu'elles affectent sa qualité (**INDUSTRY.GOV.AU, 2016**) et par ricochet la productivité du site réhabilité avec cette terre arable stockée.

Pour pallier ces situations nous recommandons une meilleure gestion de la terre arable et des stériles retirés sur le site au début de sa mise en exploitation, y compris leur durée et leurs conditions de stockage. Un aménagement (reconstruction du relief) plus adéquat et efficace du site à réhabiliter par l'implication d'experts topographes et paysagistes afin d'élaborer des plans d'aménagements susceptibles d'optimiser l'exploitation de ces sites à des fins agricoles et les rendements. Nous conseillons aussi

qu'un guide de réhabilitation des sites miniers en domaines agricoles adapté aux réalités Guinéenne soit élaboré et vulgarisé. En outre, il serait souhaitable que les compagnies minières, conçoivent un plan de gestion responsable et durable des rebuts de leurs cantines et autres déchets organiques pour la fabrication de compost par les riverains qui sera ensuite utilisé pour reconstituer la couche arable des sites à réhabiliter. Cela aurait un triple avantage à savoir :

- i. la protection de l'environnement (des déchets des cantines),
- ii. la création d'emplois pour les riverains et
- iii. l'amélioration de la fertilité des sols à réhabiliter.

Les résultats de la production sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau IV : Résultats de la production de la tomate

Spéculation	Superficie (ha)	Quantité produite en kg	Rendement T/ha			Quantité perdue en kg	Quantité autoconsommée en kg	Quantité vendue en kg	OBS.
			Théorique*	Réel	Taux accrois.				
Tomate	0,35	4 583,00	15,00	13,09	12,70%	107	75	4 401,00	CSS 21

Légende : CSS 21 : Campagne saison sèche 2021

Taux accrois. : Taux d'accroissement de la production par rapport à la moyenne préfectorale

NA : Non applicable

OBS. : Observation

* Estimation du rendement moyen (en T/ha) fournie par l'antenne préfectorale de Boké de l'Agence Nationale de la Promotion Rurale et du Conseil Agricole (ANPROCA) du Ministère de l'agriculture et de l'élevage

De ce tableau il ressort que le rendement de 13,09 T/ha obtenu est sur le site réhabilité, quoique appréciable, est en deçà de 12,70% du standard de la préfecture de Boké qui est de 15,00%. Ces résultats ont été fortement affectés par les facteurs suivants :

- Le site est une ancienne carrière réhabilitée en domaine agricole, les conditions et la durée de stockage de la couche arable n'étaient pas optimales causant ainsi une détérioration de sa qualité,
- L'insuffisance des aménagements physiques du site a conduit à un relief inapproprié qui a eu pour conséquence le lessivage du sol et la formation de flaques d'eau part endroit qui ont causé le pourrissement des plants et l'érosion du sol ;
- Les attaques des plants de tomate par les nuisibles,
- La résistance, le manque de motivation et les conflits entre certains de membres de la communauté, d'une part, et avec la compagnie minière, d'autre part, ont conduit entre autres au refus de certains de

s'occuper convenablement de leur parcelles (arrosage, désherbage...).

Les difficultés d'ordre social, démontrent la pertinence d'avoir l'adhésion de toute la communauté au programme de réhabilitation dans ses moindres détails et cela bien avant sa mise en œuvre, au risque de compromettre sa réussite.

Sur le plan technique, il ressort que pour réussir un programme de réhabilitation, les différentes étapes doivent être rigoureusement respectées, notamment celle de la gestion adéquate de la terre arable et la construction du relief.

En conclusion, la réhabilitation à des fins agricoles a l'avantage d'offrir rapidement des solutions aux questions essentielles liées à la restauration des moyens de subsistances des communautés riveraines impactées par les activités minières.

Les résultats enregistrés dans le cadre de cette étude (les valeurs des paramètres agro pédologiques du site réhabilité et ceux de la production), ont montré que, malgré toutes difficultés rencontrées, **cette réhabilitation est possible et utile** en Guinée, car 2 groupements de femmes du village de Hamdallaye ont pu produire 4,583 t de tomate, dont 4,401 t ont été commercialisés, 0,107 t perdus et 0,075 t autoconsommés. Ces résultats devraient progressivement s'améliorer dans le temps, à mesure que le sol, la flore et la faune se reconstituent (**INDUSTRY.GOV.AU, 2016**). En outre, ils révèlent clairement que cette réhabilitation et valorisation d'une ancienne carrière en champs agricoles en faveur des femmes contribue plus rapidement (en comparaison à la pratique courante de mise en place de plantations d'arbres exotiques, pour la plupart) au renforcement de leur pouvoir économique, mais aussi à l'amélioration de la sécurité alimentaire de leurs familles respectives.

Ainsi, en tenant compte: (i) de ces résultats ; (ii) du fait que, selon (**PAM, 2019**), les femmes en Guinée qui représentent 67 % de la population économiquement active, continuent ; malheureusement, à rencontrer des difficultés pour avoir un accès à la terre et, (iii) de la déclaration suivante des nations unies « *si les femmes des régions rurales jouissaient au même titre que les hommes d'un accès à la terre, à la technologie, aux services financiers, à l'éducation et aux marchés, le nombre de personnes souffrant de la faim serait réduit de 100 à 150 millions* » (**UN, 2020**), nous recommandons vivement que le gouvernement intègre dans sa politique foncière, environnementale, d'administration du territoire, et minière, la réhabilitation d'une partie des anciennes carrières en domaines agricoles qui seront ensuite octroyés aux femmes, suivies d'un accompagnement

technique et d'une facilitation pour l'accès aux intrants et aux crédits de commercialisation.

Enfin, notwithstanding ces résultats plutôt encourageants qui offrent l'évidence scientifique de la possibilité en Guinée, si tous les préalables sont respectés, de réhabiliter d'anciens sites miniers en domaines agricoles, d'autres recherches sont nécessaires pour conforter cette évidence et systématiser l'approche.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. FIDA, 2020. L'avenir de l'agriculture en Guinée : 2030-2063. Étude de cas : Défis et Opportunités pour les projets financés par le FIDA (https://www.ifad.org/documents/38714170/43334911/Guin%C3%A9e_IFAD+Futur+de+1%27agri.pdf/b7c23d4c-bf5c-0218-955f-7bf9da974885?t=1625228849351#:~:text=La%20population%20est%20estim%C3%A9e%20%C3%A0,repr%C3%A9sente%2033%25%20de%20la%20population (consulté le 04 octobre 2022).
2. UN, 2012. Allocation de son Excellence Madame la Ministre Cherif Nantenin Konaté, Ministre d'état chargé des affaires sociales, de la promotion féminine et de l'enfance; (<https://www.un.org/womenwatch/daw/csw/csw56/general-discussions/member-states/Guinee.pdf> (consulté 21 février 2023).
3. PAM, 2019. Plan stratégique de pays provisoire — Guinée (2019-2022). (https://executiveboard.wfp.org/document_download/WFP-0000104855 (consulté le 21 février 2020).
4. Ministère en charge des Investissements et des Partenariats Publics Privés (MIPPP), 2022. Présentation Sectorielle : Agriculture (<https://www.invest.gov.gn/page/agriculture?onglet=presentation#:~:text=Des%20364.000%20hectares%20de%20terres,55%25%20de%20la%20population%20totale> (consulté en 26 mai 2022).
5. Plan Canadien pour les Minéraux et les Métaux) (PCMM, 2020). L'industrie minière au Canada : Le Canada a besoin de l'exploitation minière ; (<https://www.minescanada.ca/fr/lindustrie-mini%C3%A8re-au-Canada> (consulté le 23 juillet 2019).

6. UN, 2020. Objectif 2 : Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable ; (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/hunger/>) (consulté le 24 octobre 2021).
7. Projet d'Appui à la Gouvernance et la Croissance Economique Durable en zone Extractive (AGCEDE), 2020, Présentation de la commune de Sangarédi, [http://www.bokemergent.com/prentation/Sangar%C3%A9di#:~:text=Elle%20s'%C3%A9tend%20sur%20une,Daramagnaki%20\(Pr%C3%A9fecture%20de%20T%C3%A9lim%C3%A9l%C3%A9\)%20et;](http://www.bokemergent.com/prentation/Sangar%C3%A9di#:~:text=Elle%20s'%C3%A9tend%20sur%20une,Daramagnaki%20(Pr%C3%A9fecture%20de%20T%C3%A9lim%C3%A9l%C3%A9)%20et;) (consulté le 05 mai 2020).
8. Espace pour la vie, 2021. Structure du sol (<https://espacepurlavie.ca/structure-du-sol>) (Consulté, le 3 février 2022).
9. Beauchamp, J., Université de Picardie Jules Verne, 2005. Les argiles ; (<https://www.u-picardie.fr/beauchamp/mst/argiles.htm#:~:text=Les%20argiles%20fixent%20l'eau,celle%20des%20racines%20des%20plantes>) (consulté le 14 novembre 2019).
10. Reid K., 2006. Échantillonnage et analyse de sol dans le cadre de la gestion des éléments nutritifs ; (<http://www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/06-032.htm>) (consulté 09 janvier 2019).
11. INRA, Chambre d'agriculture de Bretagne, 2019. Principe et méthode de l'étude agro-pédologique; (http://www.maine-et-loire.gouv.fr/IMG/pdf/principes_de_la_methode_tariere_v07032019.pdf) (consulté le 28 mai 2019).
12. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), 2003. Méthode d'analyse Détermination de la granulométrie dans les sols agricoles et les sédiments : méthode Bouyoucos; (<http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs35073>) (consulté le 09 janvier 2019).
13. Université Frère Mentouri Constantine1(UFMC1), 2017. Mécanique des sols; (https://fac.umc.edu.dz/fstech/TRONC/tp_mds.pdf) (consulté le 18 mars 2019).
14. Soltner 1992, Arvalis, Fourrages Mieux absl, Idele; (https://www.haras-nationaux.fr/fileadmin/bibliotheque/Equipaedia/fiches_equi_pature/ficheTKEqui-pature_chaulage.pdf) (consulté le 18 mars 2019).
15. STV, 2018. Mesure e la densité volumique (densité apparente) du sol, du volume d'eau qu'il contient, 2018 (<https://svt.ac->

- versailles.fr/IMG/docx/densite_du_sol.docx (consulté 12 juillet 2019).
16. Centre régional de recherche agronomique de Sotuba (CRRAS), 1988. Méthodes d'analyses des sols, plantes et eaux. (<https://edepot.wur.nl/485540> (consulté le 26 août 2019)).
 17. Boukteb B. et al, 2021. Contribution à l'étude de l'effet des sulfates et les chlorures sur la teneur du carbone organique du sol ; (<http://dspace.univ-tiaret.dz/handle/123456789/7026> (consulté le 02 juillet 2021)).
 18. Compendium Wallon des Méthodes d'Échantillonnage et d'Analyse (CWEA), 2014. Détermination de l'azote total – methode de kjeldahl modifiée - dans les terres agricoles (<https://www.issep.be/wp-content/uploads/CWEA-S-II-9.2v2.pdf> (consulté le 18 mars 2019))
 19. INDUSTRY.GOV.AU, 2016. Réhabilitation de sites miniers : Programme des bonnes pratiques pour le développement durable de l'industrie minière; (<https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-mine-rehabilitation-handbook-french.pdf> (consulté le 18 mai 2019)).