

Introduction

- Au cours de ces dernières décennies, l'utilisation des pesticides et des fertilisants chimiques dans l'agriculture intensive a contribué à l'appauvrissement des terres agricoles. Cette pratique agricole génère des milliers de tonnes de déchets agricoles au monde et la plupart de ces déchets produits sont brûlés, ce qui entraîne une pollution environnementale (Sathe *et al.*, 2022). La pyrolyse peut être une solution efficace pour faire face aux problèmes générés par les déchets agricoles (Hawash *et al.*, 2017).
- De nos jours, l'utilisation du biochar pour l'amendement du sol est une approche durable pour améliorer sa qualité et sa fertilité (Rawat *et al.*, 2019). Le biochar est un matériau préparé à partir des biomasses pour l'amélioration de la qualité des sols.
- L'objectif de cette étude vise à produire et à caractériser du biochar à base d'épluchures de manioc à des fins agricoles.
- Il s'agira d'une part de produire du biochar à faible coût en utilisant la pyrolyse lente avec un four traditionnel et d'autre part de donner une valeur ajoutée aux déchets agricoles abandonnés.

Matériel & Méthodes

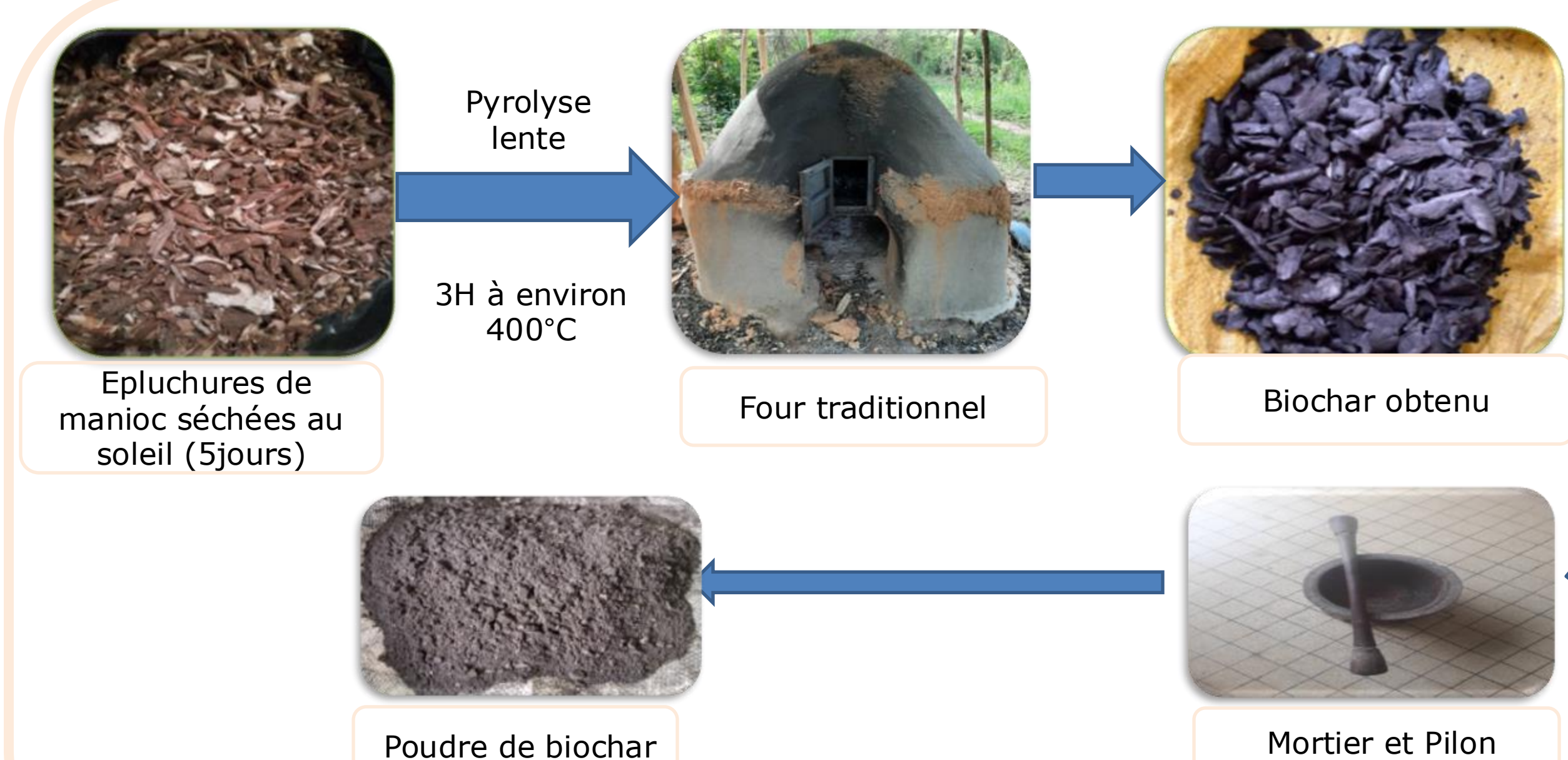


Tableau 1: Paramètres

Matériels utilisés	Paramètres déterminés
Diffraction de rayons X (DRX) avec le système EMPYREAN	Composition minéralogique
Multipoint, Brunauer-Emmett-Teller (BET)	Surface spécifique, Volume poreux, diamètre des pores
Microscopie Electronique à Balayage couplée avec la Spectrométrie à Dispersion d'Énergie (MEB/EDS)	Morphologie structurale, Composition chimique et la cartographie des éléments chimiques présents
Spectromètre Infrarouge Transformée de Fourier (FTIR)	Détermination des fonctions chimiques à la surface de biochar

Tableau 2: Plan randomisé complet avec trois répétitions

Sol témoin	Sol témoin	Sol témoin
Sol+10% de biochar	Sol+10% de biochar	Sol+10% de biochar
Sol+5% de biochar	Sol+5% de biochar	Sol+5% de biochar
Sol+2% de biochar	Sol+2% de biochar	Sol+2% de biochar
Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3



Figure 2: Serre agricole

Figure 1: Schemas de processus de préparation de biochar à partir d'épluchures de manioc

Résultats & interprétations

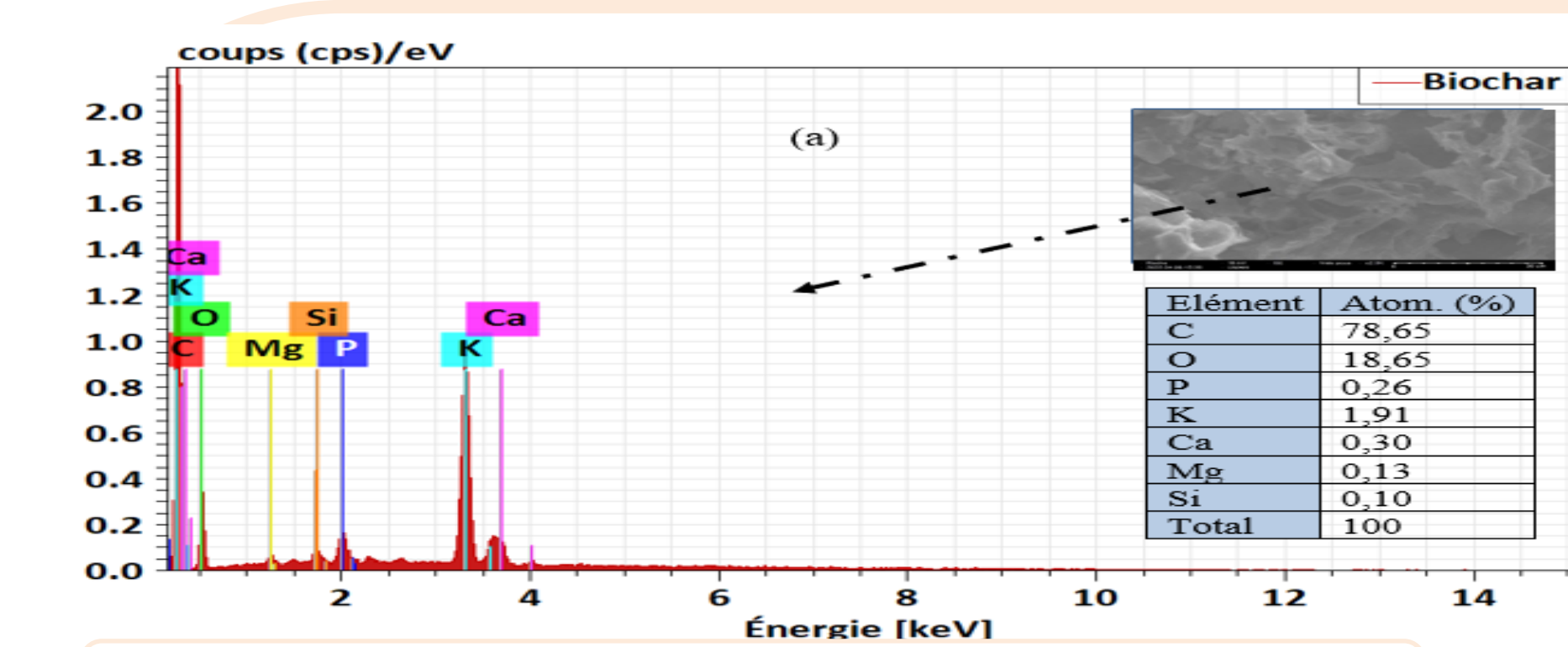


Figure 3: MED/EDS de biochar

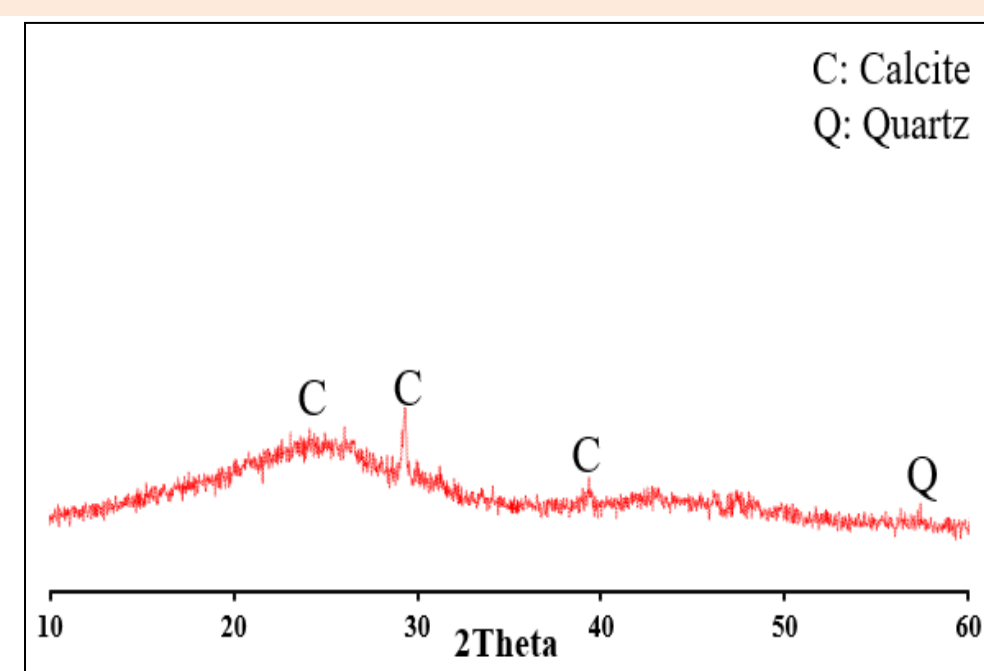


Figure 4: Diffractogramme de biochar élaboré

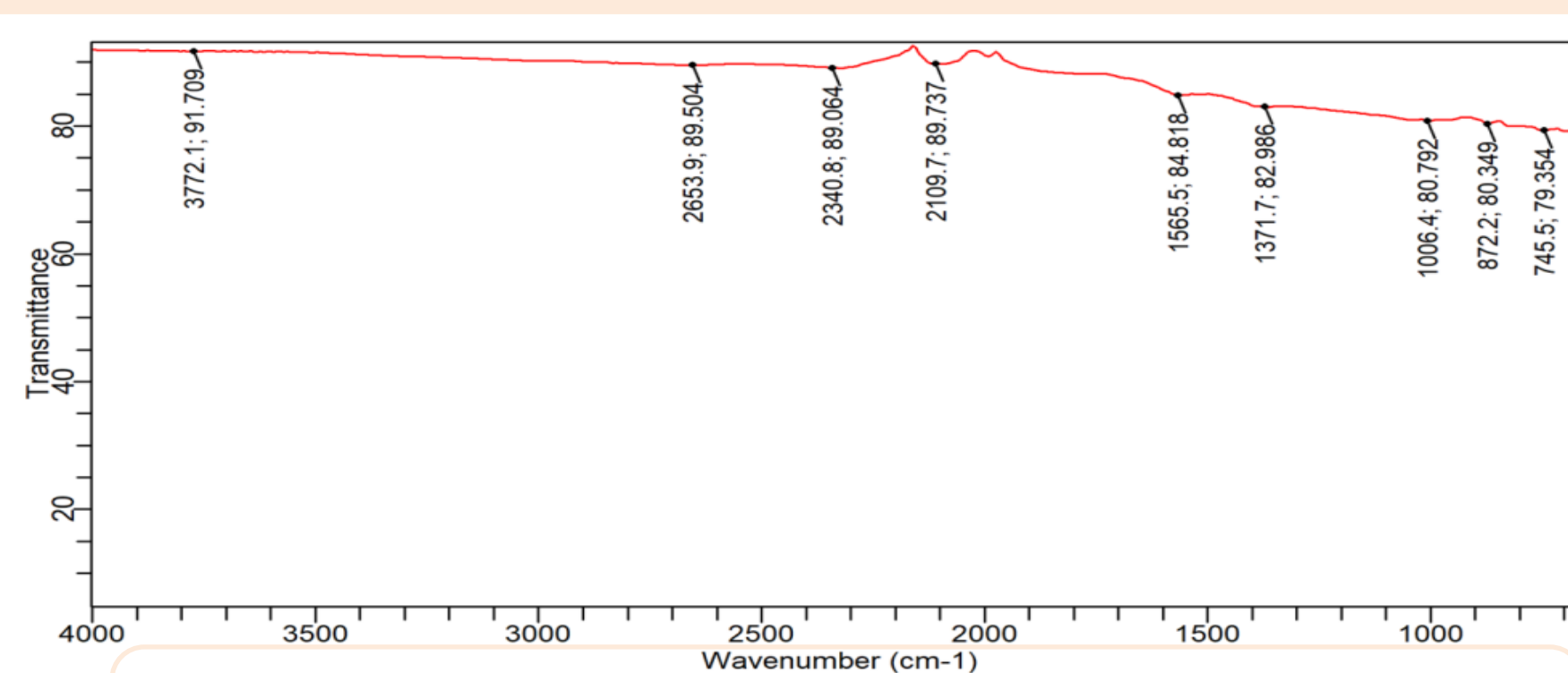


Figure 5: Spectre infrarouge de biochar élaboré

Tableau 3 : Caractéristiques physiques

Surface spécifique(m² /g)	Volume total poreux (cm³/g)	Diamètre moyen des pores(nm)
341,11	0,80	1,44

Tableau 4 : Rendements moyens par plant de tomates (en kg) selon différents types de sols et les traitements en biochar.

Type de sol	Traitement	Rendement moyen par plant de tomate en kg
Sol-D	2 % biochar	2,81 ± 0,06
	5 % biochar	2,09 ± 0,1
	10 % biochar	0,76 ± 0,59
	Témoin	1,66 ± 0,05
Sol-K	2 % biochar	2,94 ± 0,04
	5 % biochar	2,22 ± 0,0
	10 % biochar	1,02 ± 0,08
	Témoin	1,76 ± 0,03
Sol-Y	2 % biochar	2,83 ± 0,05
	5 % biochar	2,26 ± 0,01
	10 % biochar	1,09 ± 0,27
	Témoin	1,56 ± 0,11



Figure 10: Plants de tomates sous serre

- ❖ Les pics situés à $2\theta = 25^\circ, 29^\circ$ et 39° indiquent la calcite (CaCO_3) et celui situé à $2\theta = 57^\circ$ correspond au quartz (SiO_2). De plus, les pics présents ($2\theta = 35^\circ$ et $2\theta = 48^\circ$) pourraient être attribués à l'existence des impuretés métalliques (K, Ca, Mg etc.) et des composants inorganiques disponibles. IR confirme la présence des groupements chimiques à la surface du biochar.
- ❖ les ratios molaires trouvés sont dans l'intervalle recommandé par Schimmelpfennig *et al.* (2012) ($\text{O/C} < 0,4$, $\text{H/Corg} < 0,6$) pour une utilisation à des fins agricoles. Le biochar produit présente de bonnes propriétés agronomiques et remplit les principaux critères de qualité pour la séquestration du carbone dans le sol, comme décrit par « European Biochar Certificate (EBC) » et « International Biochar Initiative (IBI) »
- ❖ Le résultat obtenu a montré qu'une dose de 2 % de biochar est optimale pour stimuler la fertilité du sol tout en augmentant le rendement agricole.

Conclusion

- ❖ Le biochar élaboré possède une structure carbonée, et est un bon précurseur pour une application agronomique selon les critères définis par International Biochar Initiative (IBI).
 - ❖ L'ajout de biochar sur le sol a permis de stimuler sa fertilité et rehausser le rendement de la tomate cultivée.
- Un rendement moyen approximativement de 3 kg par plant de tomate a été trouvé dans les sols amendés à 2% de biochar et approximativement 1,5 kg par plant dans les sols témoins.

Références

- Sathe, P.S., Adivarekar, R.V., Pandit, A.B., 2022. Valorization of peanut shell biochar for soil amendment. null 45, 503–521. <https://doi.org/10.1080/01904167.2021.1963771>
- Hawash, S.I., Farah, J.Y., El-Diwani, G., 2017. Pyrolysis of agriculture wastes for bio-oil and char production. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 124, 369–372. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2016.12.021>
- Rawat, J., Saxena, J., Sanwal, P., 2019. Biochar: A Sustainable Approach for Improving Plant Growth and Soil Properties, in: Abrol, V., Sharma, P. (Eds.), Biochar - An Imperative Amendment for Soil and the Environment. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82151>
- Schimmelpfennig, S., Glaser, B., 2012. One Step Forward toward Characterization: Some Important Material Properties to Distinguish Biochars. Journal of Environmental Quality 41, 1001–1013. <https://doi.org/10.2134/jeq2011.0146>