

Au sujet du Biochar

Contact : Antoine Lespès (alespes@domaine-lafage.com)

Alain Deloire (alain.deloire@supagro.fr)

Document de synthèse du 28/12/2024

Au sujet du biochar ! (for english : scroll down)

Les populations précolombiennes de l'Amazonie produisaient du **biochar** en recouvrant la biomasse en combustion de terre, formant ainsi un sol noir (terra preta de índio) qui peut être utilisé pour augmenter la fertilité du sol.

Le biochar peut être défini comme « un matériau solide obtenu par la conversion thermo-chimique de la biomasse dans un environnement à oxygène limité » (IBI, 2015).

Différentes méthodes de préparation peuvent être utilisées pour obtenir du biochar à partir de diverses matières premières, telles que notamment la pyrogazeification (production de Syngaz dont le biochar est un coproduit) et la pyrolyse pour la production de biochar avec des températures moins élevées. Les biochars de Pyrolyse sont meilleurs pour les sols agricoles : plus de stockage carbone et plus de porosité (figure 1). La pyrogazeification et la pyrolyse, sont autosuffisantes en énergie.

Selon les caractéristiques des matières premières et des paramètres de pyrolyse (t°, taux de montée en t° et temps de résidence), les propriétés physico-chimiques du biochar peuvent varier considérablement. Le choix d'une matière première appropriée est essentiel si un biochar doit être produit pour des applications environnementales spécifiques.

Les biochars résultants peuvent être utilisés dans une large gamme d'applications, y compris l'amendement et la réhabilitation des sols, le traitement des eaux usées, le traitement des gaz de combustion et l'atténuation du changement climatique.

Le bois, les résidus de cultures, l'herbe, les déchets animaux, les boues d'épuration et les digestats anaérobies peuvent être utilisés. La filière biochar doit adopter une approche circulaire et locale, en s'assurant que les biomasses utilisées ne soient pas en concurrence avec d'autres industries (bois-énergie, compostage, méthanisation...).

Les biochars peuvent être des vecteurs efficaces pour les inoculants microbiens en raison de leurs propriétés favorables à la vie microbienne. Les biochars peuvent également avoir un impact positif sur la fertilité chimique du sol (CEC, pH) et fertilité physique du sol (porosité, infiltration et rétention d'eau).

Les biochars sont enrichis en carbone organique, contiennent dans différentes proportions de l'azote, du phosphore et du potassium en tant que nutriments, et possèdent une grande porosité et une capacité de rétention d'humidité.

L'utilisation de biochars comme vecteurs d'inoculum microbien a montré que certains favorisaient la persistance, la survie et la colonisation des microbes inoculés dans le sol et les racines des plantes, jouant un rôle crucial dans les processus biochimiques du sol, le cycle des nutriments et du carbone, et la réhabilitation des sols contaminés.

Ces résultats suggèrent que les biochars peuvent constituer un substitut prometteur aux substrats non renouvelables, tels que la tourbe, pour formuler et délivrer des inoculants microbiens.

Au sujet du Biochar

Contact : Antoine Lespès (alespes@domaine-lafage.com)

Alain Deloire (alain.deloire@supagro.fr)

Document de synthèse du 28/12/2024

Qu'en est-il pour la vigne ?

Il faut expérimenter, notamment l'association biochar + matière organique + irrigation de précision en sol sec (cf les expérimentations [Domaine LAFAGE](https://techniloire.com/actualite/des-biochars-contre-le-stress-hydrique) et <https://techniloire.com/actualite/des-biochars-contre-le-stress-hydrique>).

Baronti et al., 2022 confirment après 10 ans d'expérimentation au vignoble que le biochar en association est une solution possible pour diminuer la contrainte hydrique de la vigne. Toutefois les études doivent être menées au cas par cas.

About Biochar!

Pre-Columbian populations in the Amazon produced biochar by covering burning biomass with soil, creating black soil (terra preta de índio) that can be used to enhance soil fertility. Biochar can be defined as "a solid material obtained by the thermochemical conversion of biomass in an oxygen-limited environment" (IBI, 2015).

Various preparation methods can be employed to produce biochar from diverse raw materials, including:

- **Pyrogasification**: Producing syngas with biochar as a co-product.
- **Pyrolysis**: Producing biochar at lower temperatures, which is more suitable for agricultural soils due to higher carbon storage and porosity (Figure 1).

Both pyrogasification and pyrolysis are energy self-sufficient. Depending on the characteristics of the raw materials and pyrolysis parameters (temperature, heating rate, and residence time), the physicochemical properties of biochar can vary significantly. Selecting an appropriate raw material is critical if biochar is to be produced for specific environmental applications.

The resulting biochars can be used in a wide range of applications, including:

- Soil amendment and rehabilitation,
- Wastewater treatment,
- Flue gas treatment,
- Climate change mitigation.

Potential feedstocks include wood, crop residues, grass, animal waste, sewage sludge, and anaerobic digestates. The biochar sector should adopt a circular and localized approach, ensuring that the biomass used does not compete with other industries (e.g., bioenergy, composting, or anaerobic digestion).

Biochars can effectively serve as carriers for microbial inoculants due to their properties that support microbial life. They can also have a positive impact on soil chemical fertility (e.g., cation exchange capacity, pH) and physical fertility (e.g., porosity, water infiltration, and retention).

Biochars are rich in organic carbon, contain varying amounts of nitrogen, phosphorus, and potassium as nutrients, and feature high porosity and moisture retention capacity. Using biochars as carriers for microbial inoculants has demonstrated that they can enhance the persistence, survival, and colonization of inoculated microbes in the soil and plant roots,

Au sujet du Biochar

Contact : Antoine Lespès (alespes@domaine-lafage.com)

Alain Deloire (alain.deloire@supagro.fr)

Document de synthèse du 28/12/2024

playing a crucial role in soil biochemical processes, nutrient and carbon cycles, and the rehabilitation of contaminated soils.

These findings suggest that biochars can be a promising substitute for non-renewable substrates, such as peat, for formulating and delivering microbial inoculants.

What about grapevines?

Experiments are needed, particularly on the combination of biochar + organic matter + precision irrigation in dry soils (see experiments at Domaine LAFAGE and [Techniloire article on biochar and water stress](https://techniloire.com/actualite/des-biochars-contre-le-stress-hydrique) : <https://techniloire.com/actualite/des-biochars-contre-le-stress-hydrique>).

Baronti et al. (2022) confirmed after 10 years of vineyard experiments that biochar, in combination with other practices, is a potential solution for reducing water stress in grapevines. However, studies should be conducted on a case-by-case basis.

Bibliographic sources :

Azeem M. et al., 2023. Biochar-derived dissolved organic matter (BDOM) and its influence on soil microbial community composition, function, and activity: A review, *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, <https://doi.org/10.1080/10643389.2023.2190333>

Beatrice P. et al., 2024. The long-term effect of biochar application to *Vitis vinifera* L. reduces fibrous and pioneer root production and increases their turnover rate in the upper soil layers, *Front. Plant Sci.*, Volume 15, <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1384065>

Bolan et al., 2023. The potential of biochar as a microbial carrier for agricultural and environmental applications, <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163968>

Baronti S., et al., 2022. Long term effect of biochar on soil plant water relation and fine roots : results after 10 year of vineyard experiment, *Science of Total Environment*, 851, <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158225>

Brtnicky et al., 2021. A critical review of the possible adverse effects of biochar in the soil environment, *Science of the Total Environment*, 796.

Nobile C. et al., 2022. Biochar and compost addition increases soil organic carbon content and substitutes P and K fertilizer in three French cropping systems, *Agronomy for Sustainable Development* 42:119, <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00848-7>

Schmidt HP et al., 2021. Biochar in agriculture – A systematic review of 26 global meta-analyses, *GCB Bioenergy*, DOI: 10.1111/gcbb.12889

Au sujet du Biochar

Contact : Antoine Lespès (alespes@domaine-lafage.com)

Alain Deloire (alain.deloire@supagro.fr)

Document de synthèse du 28/12/2024



Figure 1 : Exemple d'épandage de biochar mélangé à de la matière organique le long du rang de vignes. Le biochar est enfoui à environ 20 à 30 cm de profondeur à côté du rang.

Figure 1: Example of biochar mixed with organic matter applied along the vine rows. The biochar is buried at a depth of approximately 20 to 30 cm next to the row.