



PRO-NATURA  
INTERNATIONAL

Innovation towards Sustainable Development  
Member of IUCN, the International Union for Conservation of Nature

Lettre d'information – Février 2020

## Allier agroforesterie et biochar

### La solution fondée sur la Nature la plus efficace pour lutter contre la crise climatique

#### Pro-Natura collabore avec l'ICRAF pour combiner agroforesterie, biochar et cogénération électrique

L'agroforesterie est un ensemble de pratiques de gestion des terres impliquant la **combinaison d'arbres à usages multiples avec des cultures et/ou du bétail**, conformément aux traditions locales.

Le Centre international de recherche en agroforesterie (ICRAF) est un centre d'excellence en science et en développement basé à Nairobi qui conduit des études sur les avantages des arbres pour les populations et l'environnement. Il est le plus grand centre mondial d'expertise scientifique et d'information dans son domaine, et développe des connaissances pratiques pour assurer la sécurité alimentaire et la durabilité environnementale.

L'ICRAF est la seule institution qui effectue des recherches agroforestières d'importance mondiale dans et pour tous les pays tropicaux en développement.



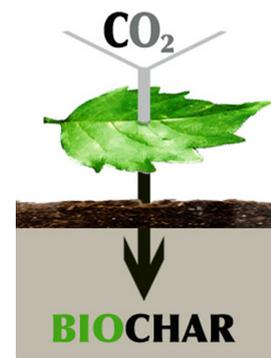
Formation dispensée par Pro-Natura en Côte d'Ivoire

#### Le biochar a des effets bénéfiques sur le climat et les arbres

En croissant, les plantes absorbent du CO<sub>2</sub>, produisant de la biomasse contenant du carbone. Plutôt que de laisser les plantes inutilisées se décomposer et relâcher du CO<sub>2</sub>, on peut utiliser la pyrolyse (chauffage à haute température en l'absence d'oxygène) pour convertir environ la moitié de leur carbone en une forme solide. Le produit résultant, appelé **biochar**, est utilisé comme **amendement écologique pour la santé du sol et la séquestration du carbone**.

Les systèmes de biochar durables permettent des « **émissions négatives** » de carbone en transformant le carbone de la biomasse en structures stables qui restent piégées dans les sols pendant des centaines, voire des milliers d'années. Le biochar agit donc comme un **puits de carbone**, permettant une réduction nette du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère.

Dans son rapport spécial de 2018 sur le réchauffement climatique, le GIEC cite le biochar comme une technologie prometteuse d'émissions négatives pour la **séquestration du carbone à grande échelle** ([www.ipcc.ch/report/sr15](http://www.ipcc.ch/report/sr15)). En combinant le biochar avec l'agroforesterie et la cogénération d'électricité, il est possible de minimiser le coût des crédits de carbone et de maximiser les avantages concernant les moyens de subsistance des populations locales ainsi que la conservation de la biodiversité.



---

Innové pour le développement durable

[www.pronatura.org](http://www.pronatura.org)

Concernant l'effet du biochar sur les arbres, la principale méta-analyse de Thomas et Gale (2015) montre une **augmentation de 41 % de la biomasse des arbres** sur une variété d'arbres tempérés et tropicaux, avec un impact beaucoup plus élevé sur les arbres tropicaux où l'augmentation peut atteindre 300 %.

### **Le biochar a un impact positif sur les cultures associées**

Notre expérience sous différents climats a montré qu'une seule application de biochar, entre 5 à 10 tonnes par hectare, **augmente la productivité des cultures de 50 % à 200 %**. Une seule application fournit et maintient la fertilité du sol de manière durable et augmente la séquestration du carbone.

Au-delà de la séquestration de carbone, le biochar offre de nombreux autres avantages :

- **Fertilité du sol** : le biochar améliore la fertilité du sol et stimule la croissance des plantes, qui absorbent ensuite plus de CO<sub>2</sub> dans un effet de rétroaction positive. Il améliore l'activité biologique du sol, augmente le pH des sols acides, améliore la rétention des nutriments et de l'eau dans les sols et augmente la matière organique.
- **Réduction des émissions de la biomasse** : la conversion des déchets agricoles et forestiers en biochar peut éviter les émissions de CO<sub>2</sub> et de méthane générées par la décomposition naturelle ou la combustion des déchets.
- **Apports d'engrais réduits** : le biochar réduit le besoin en engrais chimiques, entraînant une diminution des émissions de gaz à effet de serre provenant de la fabrication et de l'utilisation de ces produits.
- **Émissions réduites des sols agricoles** : le biochar réduit les émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et de méthane (CH<sub>4</sub>), deux puissants gaz à effet de serre libérés par les sols cultivés.



Riz sans biochar vs. riz avec biochar (Sénégal)

### **Utilisé comme additif alimentaire, le biochar améliore rapidement la santé des animaux, l'efficacité alimentaire et la matière organique du sol**

Par exemple, sur la santé, l'incidence de la diarrhée diminue rapidement, les allergies disparaissent, l'alimentation est améliorée et les animaux sont plus calmes. Concernant l'efficacité alimentaire, en passant par le système digestif, le biochar se charge en nutriments végétaux qui ont moins tendance à être perdus ou transformés en émissions gazeuses.

Il réduit également les émissions de CH<sub>4</sub> : le biochar dans l'alimentation du bétail à un taux de 1 % de l'apport alimentaire quotidien réduit les émissions de CH<sub>4</sub> de 12% (Leng et al., 2012).

Il évite la contamination du sol par les antibiotiques et autres produits pharmaceutiques, les pesticides et autres substances toxiques dans le fumier animal.

### **La production de biochar se fait avec cogénération d'électricité renouvelable**

Pro-Natura a été le pionnier du développement du biochar en Afrique en développant une technologie de production de biochar qui a reçu le 1<sup>er</sup> prix d'innovation technologique de la Fondation Altran.

La technologie, conçue par l'ingénieur Rachid Hadibi, utilise la pyrolyse continue pour carboniser les résidus agricoles inutilisés ou d'autres types de biomasse renouvelable inemployée. Par exemple : les pailles blé et de riz, les tiges de coton, les tiges de maïs, les cosses de riz et de café, la bagasse de canne à sucre peuvent être utilisées pour fabriquer du biochar. Les résidus de bois peuvent également être carbonisés, avec un rendement environ 3 fois plus élevé que les procédés conventionnels.



CarboChar-1

La technologie, appelée **CarboChar**, peut produire entre **1 à 10 tonnes de biochar par jour** selon la taille de la machine. Elle fournit de **35 % à 45 % de rendement** (poids de biochar produit par rapport au poids de la biomasse à 15 % d'humidité) selon le type de biomasse. De plus, la pyrolyse continue permet au processus de production d'être pratiquement autonome en énergie, en plus de réduire les coûts d'exploitation. L'énergie thermique générée lors de la production de biochar peut aussi être utilisée pour remplacer l'électricité issue combustibles fossiles.

Les **CarboChar-3 et 4 peuvent également cogénérer de l'électricité**. Ils produisent respectivement 1 MW et 2 MW de chaleur renouvelable qui peut être convertie en électricité grâce à une technologie ORC (*Organic Ranking Cycle*), qui transforme l'énergie thermique en énergie mécanique et enfin en électricité via un générateur électrique.

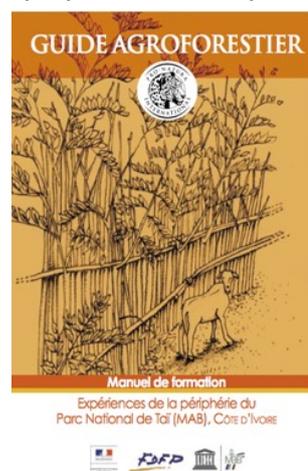


Exemple d'ORC fabriqué par Enertime

## L'agroforesterie combinée au biochar contribue grandement à la réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (REDD+)

Pro-Natura a développé un **modèle informatique multidimensionnel** qui prend en compte la séquestration du carbone dans les arbres et dans le sol, ainsi que les émissions évitées liées à la production d'électricité renouvelable. Le modèle permet également d'optimiser les revenus des communautés agricoles locales en les conseillant sur une agriculture intelligente face à la crise climatique avec un mélange optimal de cultures et d'arbres.

L'un des principaux objectifs est de **changer d'échelle pour restaurer massivement des écosystèmes dégradés ou détruits**, en utilisant des mesures éprouvées qui permettent de lutter contre la crise climatique et d'améliorer la sécurité alimentaire, l'approvisionnement en eau et la biodiversité.



**Pro-Natura International UK** • 29 Downside Crescent, London NW3 2AN

Contact : [guy.reinaud@pronatura.org](mailto:guy.reinaud@pronatura.org)



Innover pour le développement durable

[www.pronatura.org](http://www.pronatura.org)