



PRO-NATURA
INTERNATIONAL

Innovier pour le Développement Durable
Membre de l'UICN, Union Internationale Union pour la Conservation de la Nature



BIOCHAR LA TROISIEME REVOLUTION VERTE



« La Révolution Verte, souvent associée au nom de Norman Borlaug, a permis d'accroître considérablement la production agricole d'une petite minorité d'agriculteurs à travers le monde qui avaient la chance d'être assez riches pour pouvoir acheter des semences, des engrais et d'avoir accès à l'eau pour irriguer leurs cultures. D'où l'importance de la seconde révolution verte dont le pionnier fut M. S. Swaminathan et qui fut organisée pour répondre aux besoins des masses de petits agriculteurs laissés pour compte par la première révolution verte.

Avec le biochar, nous nous trouvons à l'aube de la troisième vague, encore plus universelle dans ses applications que la seconde car elle permettra à des millions de familles urbaines et périurbaines d'améliorer leur alimentation quotidienne en cultivant des jardins potagers très productifs sur de très petites surfaces. » **Professeur Ignacy Sachs**

Président du Conseil d'Orientation de Pro-Natura international
Professeur honoraire de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales de Paris



« Le biochar est l'une des stratégies les plus prometteuses pour restaurer le carbone dans les sols appauvris tout en séquestrant des quantités importantes de CO₂ sur des durées de 1000 ans et plus. » **Al Gore**






45ème Vice-Président des Etats Unis d'Amérique et co-récipiendaire du Prix Nobel de la Paix 2007.

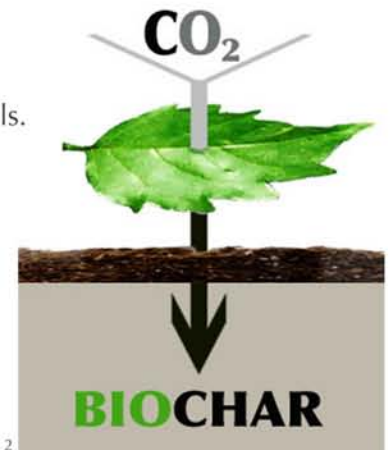


LE PROBLEME ETAIT DANS L'AIR ET NOUS L'AVONS ENTERRÉ

Le Biochar augmente la production agricole et lutte contre les changements climatiques

Depuis très longtemps, les peuples indigènes dans le monde entier ont appliqué une technique simple pour améliorer la qualité de leurs sols et accroître la productivité. Aujourd'hui, les scientifiques sont en train de redécouvrir l'intérêt d'ajouter de la biomasse carbonisée (biochar) dans les sols. Le processus (pyrolyse) implique de chauffer la matière organique sans oxygène, le résultat obtenu étant un produit riche en carbone qui a été appelé biochar quand il est destiné à être incorporé dans les sols. Sous forme de particules fines (moins de 2 mm) et combiné avec des engrais organiques, le biochar peut être introduit dans une grande variété de sols et d'environnements. Le maintien à long terme de la fertilité des sols anciennement amendés en biochar comparé à un nombre croissant d'essais dans beaucoup de pays, montre que l'introductions de 5 à 20 tonnes de biochar par hectare peut doubler la productivité et créer une fertilité de longue durée ¹. C'est ainsi qu'on a pu évaluer scientifiquement :

-  La stimulation de la biologie des sols (+40% de champignons de mycorhize) ²
-  L'amélioration de la rétention des nutriments (+50% d'échanges cationiques) ³
-  L'augmentation de la capacité de rétention d'eau dans les sols (jusqu'à +18%) ⁴
-  L'accroissement du pH des sols acides (1 point de plus) ⁵
-  L'augmentation de la matière organique dans le sol ⁶



L'impact du biochar est cependant plus important dans les sols dégradés ou appauvris que dans ceux contenant déjà beaucoup de matière organique. Le biochar est donc particulièrement approprié aux sols pauvres et soumis à la sécheresse, son utilisation peut jouer un rôle majeur pour améliorer la qualité des sols et en conséquence la sécurité alimentaire et la santé dans les systèmes agricoles tropicaux, y compris dans les zones désertiques. La recherche aujourd'hui porte sur les mécanismes par lesquels le biochar modifie les propriétés des sols et sur les conditions optimales de sa production et de son usage.

Biochar: Un moyen pour lutter contre les changements climatiques

En croissant, les plantes absorbent du CO₂, produisant ainsi de la biomasse qui contient du carbone. Plutôt que de laisser les végétaux inutilisés se décomposer en émettant du CO₂, la pyrolyse transforme environ la moitié du carbone dans une forme stable et inactive. La photosynthèse absorbe le CO₂ de l'atmosphère, le biochar stocke le carbone sous une forme solide et bénéfique. Le biochar réduit aussi les émissions d'autres gaz à effet de serre, incluant le méthane et l'oxyde nitreux. Une étude récente estime que 12% des émissions de gaz à effet de serre émis par l'activité humaine pourraient être compensés par l'usage du biochar ⁷.



¹ Lehmann, J. and Joseph, S. (eds) (2009) Biochar for Environmental Management. Earthscan: London.

² Warnock, D.D., Lehmann, J., Kuyper, T.W. & Rillig, M.C. (2007) Mycorrhizal responses to biochar in soil – concepts and mechanisms. Plant Soil (2007) 300:9–20

³ Glaser, B., Lehmann, J. and Zech, W. (2002) Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal - a review, Biology and Fertility of Soils 35, 219-230.

⁴ ibid

⁵ Lehmann J. and Rondon M. (2006) Bio-char soil management on highly weathered soils in the humid tropics. In Uphoff, N. (ed.) Biological Approaches to Sustainable Soil Systems. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. pp. 517-530

⁶ See Note 1

⁷ Woolf, D., Amonette, J. E., Alayne Street-Perrott, F., Lehmann, J. and Joseph, S. (2010) Sustainable biochar to mitigate global climate change. Nature Communications, 1



NOUS PRÉVOYONS UN FUTUR NOIR POUR LA NATURE Production écologique de biochar par Pro-Natura



En 2002, Pro-Natura a obtenu le 1er prix d'innovation technologique de la Fondation Altran pour le carbonisateur Pyro-6F. Cette machine produit du "charbon vert" de manière écologique à partir de déchets agricoles et forestiers non utilisés :

- a) Durable & Continu:** Le fonctionnement est continu, 7 jours par semaine, 24 heures sur 24,
- b) Vertueux & Autonome:** Après allumage, l'unité est chauffée en brûlant les gaz émis pendant la carbonisation,
- c) Polyvalent:** Toutes sortes de biomasses peuvent être utilisées. Au besoin, un séchoir et un broyeur peuvent être rajoutés afin de préparer la biomasse pour la pyrolyse.

La température et le temps de séjour de la biomasse dans la machine sont réglables pour produire le biochar optimisé en fonction de chaque type de déchets. Le Pyro-6F peut traiter jusqu'à 500 kg de biomasse par heure, pour une production horaire de 200 kg de biochar. Ces machines sont fabriquées actuellement par la société Green Charcoal International (www.green-charcoal.com). Une autre technologie de production du biochar est le « LuciaStove » développé par WorldStove Corporation (www.worldstove.com). Cette gamme de foyers améliorés à pyrolyse permet de cuisiner en utilisant des déchets végétaux et produit 450 grammes de biochar à l'heure. Le biochar est vendu dans nombre de pays incluant les USA, l'Angleterre, l'Allemagne, l'Australie et la Nouvelle Zélande. De plus au Japon et en Angleterre, le biochar est officiellement accepté en agriculture organique.



DEVELOPPEMENT RESPONSABLE ET DURABLE DU BIOCHAR

Par delà la permanence dans le sol, différents sujets d'inquiétude sont apparus concernant le biochar :

1. Quelle doit être la source de biomasse pour fabriquer le biochar ?

Les sources de biomasse pour la production du biochar doivent être bien choisies après une analyse du cycle de vie.

Disponibilité de biomasse renouvelable

De manière à ne pas répéter les mêmes erreurs causées par l'expansion des biocarburants, seules les ressources en biomasse qui peuvent être obtenues de manière durable, c'est à dire sans compromettre la sécurité alimentaire, la biodiversité ou la conservation des sols, peuvent être utilisées pour produire le biochar. Cela tient compte de l'importance de laisser des résidus de récolte de manière à enrichir le sol en matière organique et en nutriments. En ce qui concerne les critères de durabilité, les scientifiques ont récemment calculé que globalement 4,54 milliards de tonnes de biomasse sont disponibles annuellement, dont 0,56 milliards de tonnes de balle et de paille de riz non utilisées pour la nourriture animale⁸. En plus des résidus de riz, peuvent être utilisés les pailles des autres céréales, la bagasse et autres résidus de canne à sucre, fumier, cultures de biomasse, résidus forestiers, etc.

Le biochar de Pro-Natura est produit exclusivement à partir de biomasse renouvelable largement disponible comme les résidus agricoles ou forestiers, les plantes invasives, etc. Actuellement, de grandes quantités de déchets agricoles, municipaux et forestiers sont brûlés ou laissés à l'abandon après la récolte, ce qui dégage des gaz à effet de serre. En utilisant cette biomasse pour la production de biochar, Pro-Natura contribue à la lutte contre l'effet de serre. Par ailleurs, l'utilisation des produits d'élagage des systèmes agroforestiers, ou des résidus agro-industriels comme les coques de noix et les noyaux de fruits incorporent le biochar dans les systèmes productifs, conduisant à des doubles dividendes.

⁸ Based on figures from Woolf et al. (2010) (see note 7), and the assumption that dry biomass is 50% carbon by weight.





2. Le biochar est-il sûr ?

Le fait que certaines Cultures aient incorporé du charbon de bois dans les sols depuis des millénaires est rassurant en matière de sécurité, bien qu'il soit recommandé d'évaluer les impacts sur l'environnement et la santé au cas par cas⁹. Pro-Natura observe des procédures simples de production et de manipulation qui réduisent de manière significative les risques. Cela inclut le contrôle scrupuleux de la matière première ainsi que des températures de pyrolyse relativement basses (<550°C). De cette manière, est évitée l'apparition de composés pouvant avoir des effets néfastes dans le sol comme des dioxines ou des hydrocarbures aromatiques. Par ailleurs, les personnes manipulant du biochar sont priées de porter des gants et un masque pour éviter l'inhalation de poussière, car de fines particules de n'importe quelle substance peuvent être dangereuses.



3. Quels sont les effets du biochar sur le sol et sur la production ?

Différentes conditions de pyrolyse et de caractéristiques de la matière première produisent des biochars différents, et tous les biochars ne sont pas efficaces de la même façon. Des tests chimiques et biologiques simples peuvent être utilisés pour éliminer le biochar pouvant être toxique pour la microfaune du sol et/ou inhiber la germination et la croissance des plantes. Il est aussi nécessaire de faire des essais de plein champ pour déterminer l'effet d'un certain type de biochar sur des sols et des cultures spécifiques. Les risques liés à la production et à l'utilisation du biochar peuvent ainsi être gérés, ils sont considérés comme valant la peine d'être pris à la lumière des bénéfices prouvés.



DEVELOPPEMENT DU BIOCHAR A L'ECHELLE MONDIALE

Pro-Natura International a joué un rôle de pionnier dans le développement du biochar avec des petits agriculteurs dans les pays du Sud, en collaboration étroite avec les principaux scientifiques spécialistes du biochar.

Notre principal intérêt pour le biochar est lié à son efficacité sur les sols tropicaux. Une seule application a le potentiel d'améliorer l'autosuffisance et la résilience des petits agriculteurs. Pour améliorer la nutrition, il est très utile d'introduire le biochar dans les jardins de case (par exemple avec les Super Potagers), avec des approches telles que l'agriculture organique, l'agroforesterie et la permaculture.



Pro-Natura a développé des protocoles et un manuel pratique utilisés dans les développements en cours au Sénégal, au Mali, en Egypte et bientôt au Ghana. Nous nous apprêtons à développer également le biochar dans de nombreux pays d'Amérique Latine. En Haïti, un projet pilote est en cours pour augmenter la production légumière avec du biochar dans des Super Potagers associés à des systèmes agroforestiers. Ce projet est réalisé en association avec Mouvement Paysan Papaye¹⁰ et JTS Semences¹¹, avec l'aide financière de l'ambassade de France. Pro-Natura édite également une « Introduction au Biochar pour l'agriculture tropicale ».

CONTACT :

GUY F. REINAUD (guy.reinaud@pronatura.org, tel. +33 680 61 09 36)

9. Sohi, S., Lopez-Capel, E., Krull, E. and Bol, R. (2009) Biochar's roles in soil and climate Change: A review of research needs. CSIRO Land and Water Science Report 05/09, 64 pp. / 10. Mouvman Peyizan Papay: <http://www.mpphaiti.org/> / 11. <http://www.jtsssemences.com/>

Pro-Natura International

15, avenue de Ségur, 75007 Paris, France Tel +33 153 59 97 98 Email pro-natura@wanadoo.fr www.pronatura.org
Association de solidarité internationale (Loi de 1901 J.O. 23.09.92 N° 39)