



AMÉLIORER SON SOL

TEXTE ET PHOTOS JOSSELYN RIVOIRE (SAUF MENTION)

– AMENDEMENTS –

Le biochar à la loupe

“Régénérateur de sol”, “fertilisant” ou “biostimulant”... Les descriptifs commerciaux ne manquent pas pour vanter les qualités supposées du biochar. Mais qu'est-ce donc et quelles sont ses propriétés ?



—
Issu de la pyrolyse, le charbon peut être fabriqué à partir de toutes sortes de matières organiques. Au terme du processus, ne subsiste que le carbone, accompagné d'un faible taux de cendres.

Une épaisse fumée blanche s'échappe de la forêt de Raud, où est installé le Centre Terre vivante, à Mens en Isère. Il est 8 h et le thermomètre affiche -4 °C ce jeudi de novembre. Les charbonniers s'activent déjà depuis une heure autour du feu. On peut entendre le brasier gronder sous le cylindre métallique. Sébastien Perroud et Julien Lobbedez, deux artistes plasticiens de l'association Culture Ailleurs, s'intéressent depuis une dizaine d'années au métier traditionnel de charbonnier. Alliant patrimoine et culture, leur projet les a menés à reconstituer les charbonnières du passé et à reproduire des savoir-faire ancestraux, et il s'est récemment enrichi de perspectives nouvelles. « On s'est rendu compte que le charbon pouvait participer à l'amélioration des sols et à la lutte contre le changement climatique ! », explique Sébastien. Du charbon fabriqué en vue d'une application agronomique ou environnementale ? C'est ce que l'on appelle du biochar. L'intérêt scientifique pour celui-ci date de la redécouverte des *terra preta* dans les années 1970. Ces “terres noires” que l'on rencontre en Amazonie sont caractérisées par une fertilité hors du commun – dans des zones où les sols sont généralement pauvres, acides et lessivés. Des sols “anthropisés” révélant la présence, pendant des siècles, de populations indigènes.

Ces *terra preta* présentent en effet une teneur importante en charbon de bois et en matière organique, sur des profondeurs allant parfois jusqu'à plusieurs mètres. « L'enrichissement en charbon a permis aux civilisations précolombiennes de rendre les sols tropicaux fertiles : les matières organiques apportaient des éléments nutritifs et la présence de charbon a permis de les retenir », explique David Houben, enseignant-chercheur en sciences du sol à l'Institut Polytechnique UniLaSalle (Beauvais).

Un récalcitrant

Le charbon est l'un des produits de la pyrolyse, c'est-à-dire la conversion d'une matière organique sous l'effet de la chaleur (supérieure à 350 °C) et en l'absence d'oxygène. La pyrolyse préserve la structure du matériau de base – branches, feuilles, paille ou toute autre matière organique – en ne gardant quasiment que le carbone. Au microscope, le charbon de bois est formé de cellules vides et de vaisseaux qui, autrefois, transportaient la sève de l'arbre. Cette porosité est l'une des propriétés dont on cherche à tirer les bénéfices. « Un biochar poreux aura tendance à favoriser les échanges gazeux avec le substrat et à mieux retenir l'eau », explique David Houben. « La porosité du biochar est aussi intéressante parce qu'elle va participer à la création de

À lire

—
Jardiner avec le biochar.
Jeff Cox,
éd. Terran, 2021.



nouveaux habitats pour les organismes du sol, les bactéries en particulier, mais aussi les champignons. » David Houben travaille depuis 2010 sur le biochar. Il a d'abord étudié ses effets sur des sols pollués, avant de s'intéresser à son application en contexte agricole. Il participe au projet FUI Biochar 2021, financé par le Fond unique interministériel (FUI), qui soutient la recherche appliquée. En tant que partenaire scientifique, le chercheur est chargé d'évaluer l'efficacité agronomique de différents produits intégrant du compost et du biochar comme supports de culture et amendements agricoles. « Les effets à court terme du biochar sont très différents des effets à moyen ou long terme, du fait, notamment, de la présence de cendres », explique-t-il. Les cendres présentes dans le biochar apportent des éléments nutritifs de manière temporaire. Ces nutriments sont rapidement consommés ou lessivés mais le charbon, lui, reste en place. « Il faut garder en tête que le biochar contient une grande proportion de carbone, qu'on qualifie de "récalcitrant" parce qu'il reste dans les sols pendant une très longue période. Une fois qu'on l'a mis, on ne va pas aller le

retirer, donc ses effets peuvent durer longtemps. » Des centaines, voire des milliers d'années, comme nous le prouvent les *terra preta*.

À inoculer au préalable

Les effets à très long terme sont difficiles à étudier mais il semblerait que le biochar soit capable d'augmenter la capacité d'un sol à retenir les éléments nutritifs (potassium, calcium ou magnésium) – pour être précis, à augmenter sa capacité d'échange cationique. Une fois qu'il est dans le sol, le biochar va s'oxyder très lentement au contact de l'oxygène de l'air et sous l'effet des micro-organismes. « Avec le temps, on va avoir de plus en plus de groupes fonctionnels, c'est-à-dire des petits bras capables de retenir les éléments nutritifs à la surface du biochar. »

Cette capacité d'adsorption peut aussi jouer des tours, comme le signale Emmanuel Boutet, co-gérant de l'entreprise ElemenTerre (Morbihan), qui produit du biochar. Selon lui, il est indispensable d'inoculer le biochar avant son utilisation, à l'aide de lombrithé, de thé de compost ou d'ex-

— Le four à pyrolyse (ci-dessus) utilisé par l'association Culture Ailleurs, dans le Trièves, est un grand cylindre métallique à double paroi. Au centre, l'autoclave (une enceinte hermétique) reçoit le bois destiné à être transformé en charbon. Il faut compter 24 h pour transformer 1,7 m³ de bois en charbon (110 à 150 kg).



DAVID HOUBEN

En France, il existe peu de dispositifs expérimentaux de plein champ impliquant le biochar. Le projet FUI Biochar 2021 a permis de tester, pendant deux ans, différents types de biochar sur des cultures de céréales.

traits fermentés de plantes. Dans le cas contraire, le risque est de voir le biochar "prélever" les éléments nutritifs dans le sol, au détriment des plantes. C'est également ce que suggère Jeff Cox dans son livre, *Jardiner avec le biochar*, qui consacre d'ailleurs un chapitre entier à sa fabrication. Dans leur ouvrage *Vivre avec la terre* (éd. Actes Sud), Charles et Perrine Hervé-Gruyer tirent des conclusions similaires : « À la ferme du Bec-Hellouin (en Normandie, ndlr), nous réservons le biochar au substrat destiné à la réalisation de nos jeunes plants. Le terreau de rempotage est ainsi plus à même de retenir l'eau et les nutriments. Nous n'intégrons plus jamais de biochar sans qu'il soit inoculé. Des tests comparatifs ont montré que le substrat de rempotage comprenant du biochar enrichi en micro-organismes permettait une croissance jusqu'à trois fois plus rapide des jeunes plants ».

Des effets contre le stress hydrique ?

Dans le cadre du projet FUI Biochar, les chercheurs ont tenté de quantifier les effets indirects du biochar, notamment sur la vie du sol. L'expérimentation s'est tenue sur trois parcelles distinctes dans l'Oise, l'Indre et le Haut-Rhin. « Il y a très peu de dispositifs expérimentaux en plein champ, en particulier en région tempérée. En France, on est le seul à ce niveau-là », précise David Houben. La dose apportée une seule fois est de 4 tonnes par hectare

(400 g par m²), accompagnées de 16 tonnes par hectare de compost. Ils ont ensuite évalué la vie microbienne, la mésofaune (collembolles et acariens) et la macrofaune (communautés de vers de terre) mais, après trois ans, aucune évolution significative n'a pu être mise en évidence. « Cela ne fait pas assez de temps que les essais sont en place. Dans les sols agricoles des régions tempérées, il faut être un peu plus patient. Alors que dans des contextes tropicaux, on va observer rapidement des différences. »

Le biochar a pourtant des effets indiscutables en conditions dites "dégradées". Ainsi, des cultures en pot soumises à un stress hydrique ont obtenu de meilleurs résultats lorsque celui-ci était utilisé. « Le biochar ne va pas être nécessairement bénéfique en conditions optimales, contrairement aux situations de stress », explique David Houben. « C'est pourquoi l'une des voies de valorisation en région tempérée est la viticulture, pour lutter contre le stress hydrique de la vigne. »

À petite dose

Sur les étals des jardinerie et dans les magasins en ligne, on commence à voir apparaître des produits à base de biochar : inoculé ou non, mycorhizé ou non, et sous différentes formes (poudre, granulés ou blocs). Les doses font, elles, le grand écart, allant de 20 à 500 g par m² selon les préconisations des fabricants. Les descriptifs, souvent assez concis, listent les bénéfices attendus du produit, le comparant à un "fertilisant" ou à un "régénérateur" de sol. On entend parfois parler d'effets spectaculaires du biochar sur certaines cultures mais il faut avant tout s'interroger sur l'état préalable du sol. Un sol acide, par exemple, aura tendance à tirer profit du biochar, dont le pH est particulièrement élevé (entre 7 et 11). Il ne s'agit donc pas de l'utiliser de manière inconséquente car le charbon restera présent pour longtemps. « Si j'ai un conseil à donner aux jardiniers qui souhaitent le tester, c'est vraiment de l'utiliser dans un premier temps à faible dose et, éventuellement, de l'augmenter progressivement », conclut David Houben. « Mais certainement pas de mettre des doses trop importantes dès le début. » ■