

# 72 Bulletin

## Le charbon végétal: l'or noir issu du bois



# Editorial



## ***Pensons plus loin que l'économie circulaire***

L'homme n'est pas seulement capable de consommer moins des ressources, mais aussi d'en produire davantage. Il ne sait pas uniquement développer des systèmes au bilan carbone neutre, mais également décarboniser l'atmosphère! Grâce à l'intervention humaine, l'agriculture régénératrice reconstitue l'humus beaucoup plus vite que la nature n'en est capable. Et l'homme produit du charbon de manière bien plus écologique et efficace que la nature qui n'a recours qu'aux incendies. Le compostage enrichi par l'addition de charbon végétal permet à la terre noire – globalement appelée «terra preta» – d'améliorer et de stabiliser les sols et la structure de l'humus à long terme.

Mais quel rapport avec l'énergie du bois? Très grand! En plus de l'énergie, les systèmes au bois modernes génèrent en effet un «produit complémentaire»: le charbon végétal. Cette production peut d'une part transformer l'écobilan de l'énergie utile en bilan climatiquement positif et d'autre part aider à mieux rentabiliser l'installation au bois... pour une énergie du bois encore plus propre, plus intéressante et plus diversifiée.

### **Martin Schmid**

Président CharNet

Association professionnelle suisse pour le charbon végétal et la pyrolyse



## **Sommaire**

**3** Nouvelles brèves

**4** Méthode ancienne redécouverte:  
impact environnemental positif  
grâce au biochar

**6** Augmenter le rendement du charbon  
végétal grâce aux cendres de bois

**7** Programme d'encouragement  
pour la production de charbon végétal

**8** Agenda

Photo de couverture: Verora AG



## Nouvelles brèves

### **Outil de conseil «Assainissement des chauffages automatiques au bois»**

L'outil de conseil «Assainissement des chauffages automatiques au bois» est un fichier Excel permettant à l'exploitant de saisir, par voie électronique, les données essentielles de son installation à des fins d'évaluation. Une fois les informations entrées, il obtient une analyse sommaire, résultat d'une évaluation automatique des données comparées à des valeurs de référence. L'outil complété permet au concepteur et au conseiller d'émettre des recommandations standardisées à l'intention de l'exploitant et de le renvoyer à des instruments et informations complémentaires.

Téléchargement: [www.qmholzheizwerke.ch/fr/downloads](http://www.qmholzheizwerke.ch/fr/downloads)

### **Initiative Chaleur Suisse: la décarbonisation est possible**

Notre approvisionnement en chaleur est un malade nourri à la perfusion qui se compose à trois quarts d'énergies fossiles. Cela fait le bonheur des magnats du pétrole et des oligarques mais entraîne la fonte de nos glaciers. 20% seulement de notre chaleur sont renouvelables, le bois jouant le rôle le plus important avec ses 11%.

L'Initiative Chaleur Suisse regroupe des acteurs importants des milieux économiques et scientifiques. Ils sont convaincus de pouvoir créer un secteur chauffage et refroidissement entièrement renouvelable et neutre en CO<sub>2</sub> d'ici 2050. Le bois, le solaire, la chaleur ambiante et la biomasse restante joueront un rôle de premier plan. Une étude récemment publiée montre la voie pour réussir.

Plus d'infos: [waermeinitiative.ch/fr/](http://waermeinitiative.ch/fr/)

### **Nouvelle motion déposée au Parlement**

Le 5 mai 2020, le conseiller national Kilian Baumann (Verts/BE) a déposé une motion en faveur de la forêt et de l'énergie du bois. La requête reflète le lien étroit entre les installations au bois-énergie et l'état des forêts. Elle revendique l'encouragement d'une sylviculture durable sur les surfaces de forêts en pente ou mal desservies et une exploitation régionale du bois dans les réseaux de chauffage à distance. Le but de la motion est d'augmenter l'utilisation optimale du potentiel d'exploitation du bois et de maintenir, voire d'améliorer la fonction de protection de la forêt pour l'être humain et le climat.

# Méthode ancienne redécouverte: impact environnemental positif grâce au biochar

**Les peuples autochtones du bassin amazonien utilisaient déjà le charbon végétal pour fertiliser les minces couches des sols pauvres en nutriments dans les forêts vierges. Après plusieurs millénaires, surprise par les possibilités d'utilisation diverses et l'effet écologique positif, l'humanité redécouvre aujourd'hui l'utilisation du charbon végétal pour diverses applications.**



Le charbon végétal est un charbon produit par pyrolyse en milieu anaérobie à des températures comprises entre 550 et 650°C environ. Les agriculteurs et horticulteurs l'utilisent surtout pour les plantations, le labourage, l'élevage du bétail et la composition des sols.

## **Le charbon végétal à partir du bois**

En raison de sa teneur élevée en carbone, le bois est un ingrédient très apprécié pour la production de biochar. Le matériel de base utilisé se compose souvent de plaquettes de bois, de fractions fines résultant du tamisage ou de résidus tamisés issus du compostage. Le bois employé doit avoir été très récemment séché, car la décomposition fait rapidement baisser la teneur en carbone. Les plaquettes de bois sont donc séchées en utilisant une partie de la chaleur émise par l'installation de pyrolyse. Le produit fini contient plus de 80% de carbone.

Une quantité innombrable de petits trous rend le biochar extrêmement poreux. Un gramme typique peut présenter une surface spécifique de plus de 250 m<sup>2</sup>! Le biochar doit ses effets multiples à sa porosité élevée: comme une éponge, il est capable d'absorber jusqu'à cinq fois son poids en eau et d'en libérer autant en cas de sécheresse. Il règle l'équilibre hydrique dans les sols tout en servant de réservoir d'eau.

Les horticulteurs et pépiniéristes tirent parti de cette propriété. En ajoutant du charbon végétal au terreau, ils peuvent économiser jusqu'à 30% d'eau. Le biochar est également utilisé en zone urbaine: beaucoup d'arbres plantés en ville sont touchés par la sécheresse. Par manque de place ou pour des motifs de conception, ils n'ont souvent pas assez de terre à disposition. L'ajout de charbon végétal au substrat du sol, combiné à un agrandissement de l'espace offert aux racines, permet de soulager les arbres

urbains et de lutter contre le problème de la sécheresse.

## **Amendement des sols au biochar**

Grâce à sa porosité, le biochar contribue au binage du sol et à l'apport d'oxygène supplémentaire, vital pour la croissance des plantes et l'activité des organismes vivant dans le substrat. Sa structure quasi cristalline confère au charbon végétal une excellente longévité. Capable de se maintenir dans les sols pendant plusieurs siècles, il contribue ainsi à la formation d'humus sur une longue durée.

Beaucoup d'usines de compostage ajoutent du biochar au compost et créent une combinaison parfaite garantissant des sols fertiles. Sa grande surface spécifique permet au charbon végétal de lier des nutriments qui abondent dans le compost et de les libérer progressivement par la suite. Il améliore la structure des sols grâce à sa teneur élevée



en carbone. Associées à la bonne rétention en eau mentionnée, les propriétés du biochar créent des conditions optimales pour produire un compost de qualité.

#### Exigences de qualité

Or, le charbon doit remplir certaines exigences de qualité. La procédure de certification et d'assurance qualité pour le biochar prescrite par les directives de l'EBC (European Biochar Certificate) lui garantit une teneur en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) toxiques et en polychlorobiphényle (PCB) ainsi qu'en métaux lourds suffisamment basse pour qu'il soit admis à l'emploi comme alimentation animale et dans l'horticulture.

Les prescriptions de l'EBC exigent en outre une teneur en carbone suffisamment élevée et une surface spécifique supérieure

à  $150 \text{ m}^2/\text{g}$  (valeur BET) pour le biochar. Afin d'en garantir la qualité, on prélève régulièrement des échantillons de la production de charbon végétal. Ils sont datés et conservés pendant trois ans à titre d'échantillons de réserve. Ces démarches permettent de garantir un usage agricole impeccable. Il convient donc de choisir un charbon qui possède une garantie de qualité et a été certifié EBC.

Les agriculteurs utilisent le biochar comme complément alimentaire pour les animaux afin de favoriser leur digestion et d'améliorer l'assimilation des aliments. Ajouté au purin ou au fumier, le charbon végétal lie les odeurs et des nutriments tels que l'ammonium, améliorant ainsi le climat dans l'étable et réduisant les pertes en ammoniac et en méthane. Gorgé de nutriments et d'eau, le charbon est ensuite épandu dans les champs où il déploie ses

nombreuses propriétés bénéfiques pour la fertilité des sols.

#### Epuration des eaux usées et séquestration du $\text{CO}_2$

Le charbon végétal est également utilisé pour l'épuration des eaux. Lorsqu'il est employé comme charbon actif ou de filtrage, sa grande surface spécifique et sa structure lui permettent de filtrer les micropolluants issus de médicaments, de détergents, de cosmétiques et de pesticides présents dans les eaux usées. Près de 100 stations d'épuration suisses vont faire l'objet d'une mise à niveau technique au cours des années à venir. Une étape d'épuration supplémentaire va devoir permettre de contrevenir l'impact nocif de micropolluants problématiques.

Autre atout non négligeable du charbon végétal: la séquestration de carbone ( $\text{CO}_2$ ). Incorporé aux sols, un kilogramme de charbon stocke plus de trois kilos de  $\text{CO}_2$ . Son application dans l'agriculture est donc prise en compte pour l'effort de réduction du  $\text{CO}_2$ .

#### Plus d'informations sur le charbon végétal (en allemand):

[www.charnet.ch](http://www.charnet.ch)

[www.verora.ch](http://www.verora.ch)

[www.a-p-d.ch/pflanzenkohle](http://www.a-p-d.ch/pflanzenkohle)



# Augmenter le rendement du charbon végétal grâce aux cendres de bois

**Charbon végétal et cendres de bois: un conditionneur de sols et puits de carbone de grande qualité versus un produit résiduaire. A première vue, ils n'ont rien en commun... à part un potentiel de créer des synergies de grande valeur.**



Issu de la pyrolyse de biomasse, le biochar est un matériau précieux qui convient à la création durable de puits de carbone. En Grande-Bretagne, un groupe de recherche avait pour but d'optimiser la pyrolyse pour obtenir un rendement maximal de charbon végétal. Par pyrolyse, il a transformé en charbon végétal des pellets de bois d'épicéa en y ajoutant un mélange de cendres de grille et de cendres volantes dans plusieurs proportions, issues d'une installation de chauffe de 2 MW. En y ajoutant entre 5 et 15% de cendres, les scientifiques sont parvenus à accroître la récolte de carbone de 20%. Ces résultats sont basés sur la pyrolyse d'un total de 12 à 16 pellets faits à la main par proportion d'adjonction.

Le projet décrit ici a été lancé afin de poursuivre le travail effectué en Grande-Bretagne. Le pelletage a été exécuté par une presse de 4 kW sous exclusion du bris et de la fraction fine. La matière de base était composée d'une litière de bois tendre utilisée pour l'élevage, et de matériel solide issu d'une séparation de

fumier d'une entreprise laitière (biomasse non ligneuse). Les cendres de bois provenaient de la combustion de bois de forêt à l'état naturel et de bois de récupération dans une grande installation de chauffe (9,7 MW). Le traitement des gaz de combustion à deux étapes a permis d'échantillonner non seulement les cendres de grille, mais aussi celles du cyclone séparateur et du sac de filtrage.

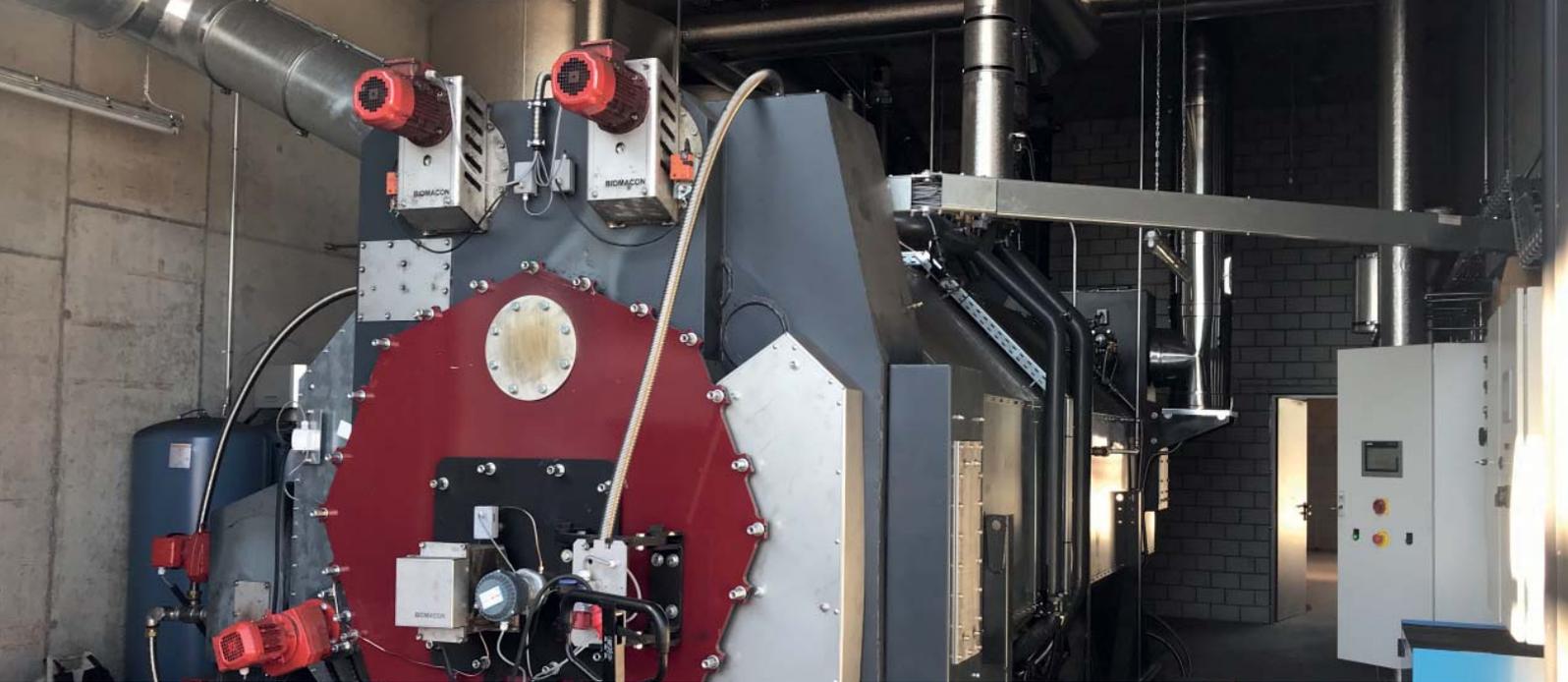
L'installation pilote PYREKA d'Agroscope a carbonisé le mélange pendant 10 minutes à 500, 600 et 700°C et sous un flux d'azote de 2 l/min.

Résultats essentiels: les cendres de grille issues d'un système à grille brûlant du bois de récupération et du bois de forêt naturel ont permis d'augmenter de jusqu'à 29% le rendement massique de la carbonisation de bois tendre. Le gain obtenu à 500°C est le résultat de réactions de pyrolyse catalytiques impliquant des métaux alcalins qui ont agi comme un catalyseur. En revanche, les cendres

volantes (cendres de filtre) prélevées du cyclone et du sac de filtrage ont réduit la récolte de charbon végétal. Les cendres de grille ont également réduit la production de charbon à partir du purin séparé.

Ces résultats confirment le potentiel prometteur d'un ajout des cendres de grilles à la carbonisation de biomasse, notamment lorsqu'on utilise des matériaux de départ pauvres en cendres, telles que le bois. Des essais supplémentaires vont devoir prouver que le charbon végétal ainsi produit respecte les valeurs limites pour les polluants et qu'il possède les caractéristiques essentielles requises, notamment la grande surface spécifique et la stabilité.

Ce projet a été réalisé par Energie-bois Suisse en collaboration avec l'Institut Ithaka, Agroscope et la société Tobler Holz & Forst Consulting AG, avec le soutien et une contribution financière de l'Office fédéral de l'environnement OFEV dans le cadre du plan d'action bois.



# Programme d'encouragement pour la production de charbon végétal

**La Suisse veut contribuer à limiter le réchauffement climatique global à nettement moins de 2°C. Le Conseil fédéral a donc décidé de réduire les émissions de GES en Suisse à zéro net d'ici 2050. Nous ne pourrions atteindre cet objectif qu'en diminuant considérablement les GES émis et en stockant les émissions restantes dans des puits de carbone.**

Le charbon végétal (biochar en anglais) est un produit riche en carbone qui est fabriqué à partir de matières végétales en utilisant la carbonisation pyrolytique. Sa grande stabilité face à la dégradation biotique et abiotique permet au biochar de séquestrer le carbone à long terme et d'agir comme un puits de carbone.

En Europe, seuls quelques pionniers emploient le charbon végétal dans l'agriculture. Ceci est attribuable à la cherté d'un biochar de grande qualité. Les ventes modestes entravent une exploitation rentable des installations de production de biochar. Pour remédier à la situation, First Climate a développé un programme d'encouragement pour la production et l'utilisation de charbon végétal, assujéti à la norme ISO 14064-2. Le biochar produit et appliqué de manière stable dans le cadre de ce programme génère des certificats CO<sub>2</sub> pour les clients voulant améliorer leur empreinte carbone.

Les recettes de la vente de ces certificats pourraient permettre de réduire significativement le coût pour les acheteurs de biochar. En parallèle, une rentabilité suffisante serait garantie pour les producteurs. L'incitation est sensée déclencher le développement et l'exploitation d'un plus grand nombre d'installations produisant du charbon végétal. Le programme se concentre donc sur les futurs producteurs.

Pour pouvoir participer au programme, ils doivent faire contrôler leur biochar selon les exigences de l'European Biochar Certificate (EBC).

Ce contrôle et l'exigence de produire le biochar à partir de bois à l'état naturel font partie des critères fixés par l'Office fédéral de l'agriculture pour l'utilisation du charbon végétal à des fins agricoles. Le programme de protection du climat garantit ainsi une production et une utilisation exclusives de charbon végétal de première qualité.

First Climate a réussi à trouver en la société Auen Pflege Dienst AG (APD) à Flaach un partenaire compétent en tant qu'entreprise modèle. APD produit du charbon végétal à partir de la coupe d'arbustes et de bois à l'état naturel. La chaleur résiduelle climatiquement neutre qui en émane alimente un réseau de chaleur permettant de chauffer les exploitations industrielles à proximité.

Envisagez-vous d'établir une installation de production de biochar ou êtes-vous intéressé par les certificats CO<sub>2</sub> de notre programme?

**Si oui, veuillez nous contacter:**

Claudio Kumpli · ck@firstclimate.com  
Nikolaus Wohlgemuth · nw@firstclimate.com  
Tél. 044 298 28 00

[www.firstclimate.com/  
klimaschutzprogramm/  
co2-speicherung-durch-pflanzenkohle](http://www.firstclimate.com/klimaschutzprogramm/co2-speicherung-durch-pflanzenkohle)

## Agenda

2 septembre 2020, 8h15 – 17h00

**Congrès national AEE Suisse «Accélération! Plus d'élan pour la révolution énergétique»**

Landhaus Solothurn, Landhausquai 4, 4500 Soleure

[aee-congres.ch/fr/](http://aee-congres.ch/fr/)

29 septembre 2020, 13h00 – 17h15

**Cours QMmini: introduction et application**

HEIG-VD – Site St. Roch, 1401 Yverdon-les-Bains

[www.qmholzheizwerke.ch/weiterbildung.html](http://www.qmholzheizwerke.ch/weiterbildung.html)

11 septembre 2020, 8h30 – 17h00

**16<sup>e</sup> Colloque Energie du bois (en allemand)**

ETH Zurich

[www.holzenergie-symposium.ch](http://www.holzenergie-symposium.ch)

Impressum Energie-bois Suisse, Neugasse 6, 8005 Zürich  
T 044 250 88 11 – [info@energie-bois.ch](mailto:info@energie-bois.ch)

Textes et photos Energie-bois Suisse, Auen Pflege Dienst AG, First Climate AG,  
Ithaka Institute, Oekozentrum Langenbruck, Verora AG

Traduction [www.zieltext.ch](http://www.zieltext.ch), Energie-bois Suisse

Impression DE Druck AG en collaboration avec Marty Druckmedien AG, Tagelswangen

Triage D 540 | F 210 | I 5480 (avec encart agrafés dans «Agricolture Ticinese»)