



Energie

Programmes nationaux de recherche 70 et 71

Projet

Acides carboxyliques pour biocarburants



De la paille et du bois de hêtre pour des vols respectueux de l'environnement

La réduction des émissions de CO₂ représente un objectif mondial. Pour y parvenir, l'utilisation accrue de carburants renouvelables issus de biomasse est incontournable. L'utilisation et la commercialisation efficace de la biomasse étaient l'objectif du projet de recherche présenté ici.



La paille peut servir à produire du carburant pour les avions et le trafic lourd. Le processus est cependant complexe et coûteux. *Source : Pixabay/Peggychoucair*





En un coup d'œil

- La biomasse, telle que la paille ou le bois de hêtre, peut servir à produire un carburant neutre en CO₂ pour les avions et le trafic lourd.
- Ce processus de conversion complexe est réalisé par les bioraffineries et les bioréacteurs.
- Selon un conseil consultatif industriel ayant accompagné le projet, les résultats obtenus sont toutefois encore loin d'être mis en œuvre à l'échelle industrielle.

La plupart des émissions planétaires de gaz à effet de serre de source humaine sont libérées lors de la combustion de charbon, de pétrole et de gaz. Pour maintenir le réchauffement climatique en dessous de deux degrés, et aussi parce que les carburants fossiles viendront un jour à manquer, il sera donc inévitable d'en réduire l'utilisation.

Il est indéniable qu'à l'avenir les carburants liquides à haute densité énergétique continueront à être indispensables. Il est donc impératif de développer des sources de matières premières renouvelables, et de les commercialiser à court et à moyen terme. Alors que les transports individuels et de nombreux autres secteurs dépendant actuellement des carburants fossiles sont déjà électrifiés, ou en passe de le devenir, le transport aérien et celui de marchandises lourdes continueront à dépendre fortement des combustibles liquides. Ainsi, Rolf Henke, membre du conseil d'administration du Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (centre aérospatial allemand), estime que les premiers avions commerciaux électriques pourront décoller dans dix ans au plus tôt, et avec un maximum de vingt passagers à bord. De même, les camions électriques ne sont produits qu'en petites séries, ou par quelques fabricants en séries moyennes. Dix camions font actuellement l'objet de tests pratiques en Allemagne.

Divers programmes de recherche sont donc en cours pour développer des concepts de bioraffineries permettant la conversion de biomasse lignocellulosique, comme la paille ou le bois de hêtre, en carburants et en produits chimiques. La lignocellulose est présente dans la paroi cellulaire des plantes ligneuses. Ce type de biomasse est déjà la matière première la plus utilisée sur terre pour la production de biocarburants, en particulier le bioéthanol. C'est également la seule ressource durable, en termes de coût, de disponibilité et de quantité, pouvant être convertie en matières premières renouvelables telles que les produits chimiques ou les carburants.

Du bois de hêtre pour la propulsion d'avions

Ce projet de recherche visait à déterminer comment la biomasse lignocellulosique peut être transformée de manière durable et efficace en carburant dans les bioraffineries. Un double défi, car d'une part la biomasse lignocellulosique est une ressource rare et, d'autre part, la production de carburant pour avions et moteurs diesel à partir de cette biomasse requiert un processus sophistiqué.

Afin de résoudre ce problème, les chercheurs travaillant sur ce projet ont collaboré, dans des projets partenaires, avec des spécialistes de la catalyse et de la durabilité. Ils ont évalué différents processus et développé une méthode de conversion biologique dans laquelle la biomasse est transformée, dans une première étape essentiellement biologique, en un produit intermédiaire : de l'acide lactique ainsi que différents acides carboxyliques tels que l'acide acétique. Une étape chimico-catalytique permet ensuite de produire des mélanges de substances semblables au diesel et au kérosène. La biomasse, dans ce cas du bois de hêtre, est d'abord prétraitée à la vapeur, comme on ferait bouillir des pommes de terre dans une cocotte-minute. La pression accrue fait éclater le bois tout comme les pommes de terre. Une fois que la biomasse est fractionnée et défibrée, des enzymes la décomposent en sucre. Des levures transforment ensuite ce sucre en alcool, dont la pureté atteint presque 100 % grâce à une étape de distillation. Le bois de hêtre est ainsi transformé en bioéthanol pouvant être utilisé comme carburant pour avions.

Ce processus, expliqué ici de manière très simplifiée, est rendu possible par un réacteur à membrane de biofilm multi-espèces (MBM), développé par le groupe de recherche à un stade antérieur.



Une application dans l'industrie reste lointaine

Dans le projet actuel, les scientifiques ont su développer, grâce au bioréacteur, une solution permettant de cultiver avec succès une communauté complexe de micro-organismes, malgré les exigences variables de ces derniers en matière de conditions de vie telles que la teneur en oxygène, la valeur pH, la température et la lumière. Le secret pour cultiver conjointement des microorganismes aussi variés réside dans la formation de ce que l'on appelle des biofilms, des couches visqueuses dans lesquelles se nichent les microorganismes. Ce n'est que grâce à ce développement que les chercheurs ont réussi à convertir de manière entièrement biochimique, et dans un réacteur unique, de la biomasse lignocellulosique telle que le bois de hêtre.

Un conseil consultatif industriel, convoqué par les chercheurs et ayant accompagné et soutenu le projet, conclut cependant que l'application industrielle de ces procédés reste lointaine. Il n'est donc pas réaliste que les avions et le trafic lourd soient bientôt propulsés par du kérosène et du diesel produits à partir de biomasse. L'industrie chimique, en revanche, attribue à cette technologie un grand potentiel pour la production d'acide acétique, un produit chimique important dans la fabrication de plastique.



Energie

Programmes nationaux de recherche 70 et 71

Produkte aus diesem Projekt

Team & Kontakt

Prof. Dr. Michael Hans-Peter Studer

Berner Fachhochschule

Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften

Abteilung Agronomie

Länggasse 85

3052 Zollikofen

+41 31 910 29 36

michael.studer1@bfh.ch



Michael Hans-Peter
Studer

Xiros Charilaos

Shahab Robert

Le contenu de ce site représente l'état des connaissances au
17.12.2018.