

62 • DOSSIER > ÉNERGIE

3 LE BIOCARBURANT QUI VENAIT DE LA MER

La production de biocarburants par des algues soigneusement sélectionnées est une voie extrêmement prometteuse. Cependant, de nombreuses recherches seront nécessaires avant de parvenir au stade industriel.

Parmi tous les candidats pour produire massivement des biocarburants, les micro-algues semblent avoir, et de loin, le plus grand potentiel. Ce sont les végétaux qui croissent le plus vite, et certaines espèces peuvent produire et stocker jusqu'à 50 % de lipides dans leurs cellules. Les algues peuvent théoriquement produire 45 000 litres de biogazole par hectare et par an, selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE), soit dix fois plus que le maïs. De plus, elles peuvent absorber jusqu'à 1 100 tonnes de CO₂ par hectare. Enfin, elles ne nécessitent pas d'eau douce et ne rentrent pas en compétition avec les cultures alimentaires. Bref, le biocarburant idéal... à condition de parvenir à « domestiquer » ces végétaux pour leur faire produire nos biocarburants. Ce n'est pas le cas : nous sommes loin, très loin

de la production industrielle, et les algues restent, pour l'instant, cantonnées aux laboratoires académiques ou industriels.

« **D'abord, il faut comprendre les bases génétiques et moléculaires à l'origine de la production de lipides,** explique Gilles Peltier, responsable du laboratoire de bioénergétique et de biotechnologies des bactéries et micro-algues au Commissariat à l'énergie atomique (CEA) de Cadarache (Bouches-du-Rhône). *Après avoir identifié les souches synthétisant le plus de lipides, nous pouvons les modifier pour qu'elles les produisent de manière optimale.* » La tâche est complexe. Par exemple, les algues accumulent des lipides lorsqu'elles sont en état de carence vis-à-vis de certaines substances, comme l'azote ou le

soufre. Leur réaction de défense est alors de faire des réserves. Mais lorsqu'elles sont ainsi stressées, leur productivité diminue fortement. « *Nous devons donc trouver des micro-algues qui accumulent des lipides même lorsqu'elles ne sont pas carencées,* expose Gilles Peltier. *C'est un travail de sélection et d'optimisation, afin que l'algue ne travaille pas à sa survie, mais pour nous.* »

De nombreux industriels

s'intéressent à ce sujet, tel Exxon. « *Nous nous sommes associés à une société de biotechnologies, Synthetic Genomics, situé à San Diego en Californie,* raconte André Madec, directeur des affaires générales d'ExxonMobil en France. *Cette société va sélectionner le meilleur type d'algues capable de résister aux traitements imposés lors des procédés. Nous investissons 600 millions de dollars : 300 millions pour Synthetic Genomics, qui va construire une grande serre pour tester les algues, et 300 millions pour industrialiser le procédé. L'objectif, d'ici cinq à dix ans, est de construire une unité industrielle.* » Cette unité sera implantée près d'une installation produisant du CO₂, par exemple une centrale thermique ou une raffinerie, car les algues ont besoin de CO₂ et de lumière pour produire les lipides.

De son côté, la société Séché n'a pas attendu de sélectionner la souche idéale pour exploiter les micro-algues. Elle a mis en place en collaboration avec la société Valagro une installation pilote de production de biocarburant à côté de son site de traitement des déchets non dangereux, pour un coût de 358 000 euros. « *Ces déchets émettent du biogaz, que nous utilisons pour produire de l'électricité,* explique Juliette Aubert, de la société Séché. *Mais pour aller plus loin, nous souhaitons valoriser la chaleur et le CO₂ émis lors de la combustion du*

L'installation de production de micro-algues

située sur le site de SVO Eco-Industries, filiale de Séché Environnement, sur la commune du Vigeant, dans la Vienne.



Séché Environnement

L'expérience de Pierre Callejà,

P-DG de Fermentalg

« Nous nourrissons les algues avec des déchets »



« J'ai créé Fermentalg en 2009 pour développer des procédés de production de micro-algues dans l'obscurité, contrairement aux procédés classiques où les algues croissent grâce à la photosynthèse. En absence de lumière, elles continuent de se diviser, alors que l'excès de lumière arrête leur croissance. Nous les nourrissons avec des déchets de l'agroalimentaire, comme des résidus de distillerie ou de vinification. Nous produisons déjà des algues pour les industries agroalimentaires et cosmétiques, mais les biocarbu-

rants sont bien plus exigeants en termes de coût de revient, puisque nous devons descendre en dessous d'un euro le litre. Nous avons sélectionné des algues parmi des centaines de souches commerciales et nous les testons sur différents substrats. Nous en sommes encore au stade de la recherche et développement, et nous collaborons avec un laboratoire du CEA à Cadarache pour développer un pilote. Nous espérons parvenir à la production industrielle de biocarburants par nos algues d'ici sept à neuf ans. »

biogaz. Cependant, nous sommes trop éloignés des industries qui pourraient être intéressées par notre chaleur. C'est pourquoi nous avons eu l'idée de l'utiliser pour chauffer un bassin dans lequel on cultive des micro-algues. Nous avons choisi une souche rustique,

les chlorelles. Le CO₂ leur sert de nutriment. » Les bassins sont ensemencés, chauffés, alimentés en CO₂ et surveillés, puis les algues sont récoltées, concentrées et centrifugées afin d'extraire les glucides et les lipides. Différentes souches sont actuellement testées

dans six bassins et Séché estime que les premiers essais sont concluants. En cas de succès, des bassins de plus grande superficie seront construits pour passer à une phase industrielle. ●

Cécile Michaut

Contacts

- > CEA, Gilles Peltier, gilles.peltier@cea.fr
- > Exxon, André Madec, tél. 01 57 00 70 00.
- > Fermentalg, Magalie Siaut, msiaut@fermentalg.com
- > Séché, Juliette Aubert, j.aubert@groupe-seche.com
- > Valagro, Antoine Piccirilli, tél. : 05 49 45 40 28.

Aller plus loin

- > www.oilgae.com/
- > www.iea.org/textbase/papers/2008/2nd_Biofuel_Gen.pdf
- > www.fermentalg.com