

Les algues: nouveau pétrole vert

Par Pierre Veya

Les micro-algues sont de bonnes candidates pour produire des biocarburants et absorber les émissions de CO2 des centrales à charbon

Les algues malodorantes, dangereuses lorsqu'elles prolifèrent sans limitation sur les plages, sont la nouvelle plaie des Bretons. Mais, bientôt peut-être, le nouveau filon du pétrole vert. Non pas tant les laitues de mer qui s'échouent sur les bords de mer mais les micro-algues invisibles à l'œil nu, celles que les scientifiques tentent d'apprivoiser pour en faire les biocarburants de 3e génération. Sur le papier, ces organismes microscopiques ont tout pour plaire: les algues prolifèrent aussi bien dans l'eau claire que dans les eaux salées ou sales, se nourrissent de CO2 et de soleil et croissent à un rythme remarquable. Contrairement aux plantes, l'essentiel de leur énergie est converti en lipides (graisse) et non en fibres.

A la fin des années 80, les Etats-Unis s'étaient lancés dans un vaste programme de recherche pour identifier les meilleures familles d'algues susceptibles de produire un pétrole vert de substitution en très grande quantité. Avec le boom des biocarburants, la recherche sur les algues a non seulement repris mais plusieurs sociétés cotées ont flambé en bourse au début de l'année; certaines comme PetroAlgae voyant leur actions progresser de 16000% avant de retomber comme un soufflé aux premières difficultés. L'euphorie naïve des pionniers était à peine oubliée qu'une nouvelle annonce a provoqué, en juillet dernier, un petit raz de marée dans le milieu des algues où s'activent une cinquantaine de sociétés. Le géant mondial du pétrole, ExxonMobil, qui contrairement à Chevron, Shell ou BP a toujours refusé le moindre pas significatif vers les énergies renouvelables, a confirmé se lancer dans l'industrialisation des biocarburants à partir d'algues. Le pétrolier texan investira 600 millions de dollars en coopération avec Synthetic Genomics pour développer, tester et produire des biocarburants à partir d'algues photosynthétiques.

C'est l'alliance du baron de l'or noir avec le pape de la biologie synthétique Craig Venter. Leurs recherches visent non seulement à identifier les meilleures algues à huile mais aussi à recombinaison leur usine moléculaire pour produire en quelque sorte des hydrocarbures à la demande. Les compagnies aériennes rêvent déjà d'usines à algues produisant le kérosène vert de leurs avions. Des recherches fondamentales mais préliminaires laissent entrevoir la possibilité d'extraire directement de l'hydrogène à partir d'algues. «C'est exact mais nos travaux montrent qu'une longue recherche fondamentale est encore nécessaire et devant nous», avertit Jean-David Rochaix, professeur au département de botanique et de biologie végétale de l'Université de Genève. Actif dans un programme européen SolarH, Jean-David Rochaix considère que la production d'huile à partir de micro-algues est à un stade technique beaucoup plus avancé et offre de réelles perspectives dans un horizon de cinq à dix ans.

Les avantages des algues comme biocarburants sont nombreux. En premier lieu, les rendements potentiels sont alléchants: près de 30 tonnes d'huiles par hectare et par an, soit dix à quinze fois plus que la production d'huile à partir d'un champ de colza. Certaines études vont même jusqu'à mentionner des rendements de 60 à 90 tonnes si les algues sont «gavées» de CO2. Une étude de l'Université du New Hampshire, parue en 2004, concluait qu'une surface de 120 000 km2, soit en gros la superficie de l'Etat de Caroline du Sud, serait nécessaire pour satisfaire la consommation de carburants de tous les Etats-Unis. Neutres sur le plan des émissions de CO2, les biocarburants à partir d'algues ouvrent également des perspectives intéressantes pour toutes les industries qui émettent beaucoup de CO2, comme les cimenteries ou les centrales au charbon. Ainsi GreenFuel, une start-up qui a flambé en bourse avant de tomber en faillite, a construit des bioréacteurs qui absorbent les émissions de CO2 d'une centrale électrique au charbon. D'autres projets imaginent d'utiliser des bioréacteurs à algues pour épurer au passage l'eau sale des mers; une fois leur travail accompli, les algues sont brûlées ou transformées en biocarburants.

Deux grandes filières se font concurrence. La première consiste à construire des «étangs» à ciel ouvert et à récolter l'huile des algues. La seconde utilise des bioréacteurs géants mais isolés de l'air ambiant. En laboratoires, les résultats sont très prometteurs. Les premières expériences montrent toutefois que la phase d'industrialisation s'avère complexe et délicate. En plein air, les algues peuvent être victimes des changements brusques de température ou mourir en raison d'une invasion microbienne indésirable. Quant aux bioréacteurs fermés, la technologie demeure coûteuse et il n'est pas simple de maintenir à la fois une forte croissance des organismes et une bonne pénétration de la lumière indispensable à leur développement. C'est d'ailleurs une prolifération trop rapide des algues à l'intérieur des bioréacteurs qui a été fatale à l'expérience grandeur nature menée par GreenFuel en Arizona.

Les ingénieurs demeurent toutefois confiants sur leurs capacités à vaincre les obstacles techniques et économiques. Les premières grandes usines industrielles ou fermes à algues devraient voir le jour dans les cinq à dix ans. Selon certaines études, la production de biocarburants à partir d'algues pourrait satisfaire 12% de la consommation du secteur aérien et 6% du trafic routier. Des chiffres qui expliquent sans doute pourquoi ExxonMobil s'intéresse tant aux expériences menées par le sorcier Craig Venter. En réalité, Craig Venter a compris que ses travaux visant à recréer de toutes pièces des organismes vivants en partant de briques biochimiques trouvent un terrain d'expérimentation naturel dans la production d'énergie. Le groupe ExxonMobil paie, lui, un ticket d'entrée modeste par rapport à ses moyens pour obtenir l'information en premier au cas où une rupture technologique menacerait directement ses intérêts.

