

des sucres végétaux des plantes qui y poussent en produits industriels. C'est le nouveau monde de l'économie verte, partagé au deuxième sommet de Rio de juin 2012 (Rio +20) entre les pays riches.

Alors qu'on lançait en 1990 le Projet génome humain, un programme international de recherche publique visant le séquençage complet du génome humain, on en est déjà, vingt ans plus tard, à l'ère de la *biologie synthétique*. À la croisée entre biologie, chimie, informatique et ingénierie, la biologie synthétique consiste à modifier les génomes de microorganismes, bactéries ou levures, en y introduisant des gènes supplémentaires de manière à les détourner de leurs fonctions naturelles.

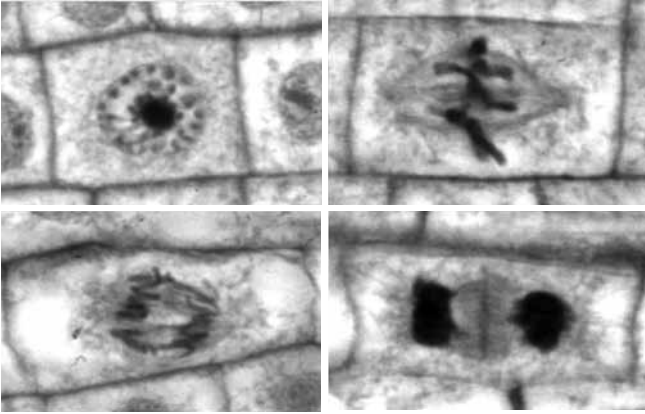
Au début des années 1990, Craig Venter, un biochimiste généticien alors chef d'un département aux National Institutes of Health (NIH) aux États-Unis, se prend de passion pour le génome humain: il se met au défi de concurrencer le Projet génome humain en montant dès 1992, avec des fonds privés, son propre institut: The Institute for Genomic Research (TIGR). Cherchant alors à breveter ses découvertes, il provoque un tollé général au sein de la communauté scientifique. Mais il poursuit ses recherches au sein de la société biotechnologique Celera Genomics qu'il rejoint en 1998. Et pour finir, dès 2002, il fonde le J. Craig Venter Institute (JCVI). En 2010,

celui que certains surnomment le «Lady Gaga de la science», tant il est animé par l'esprit de performance et le sens de l'autopromotion, parvient à créer la première bactérie synthétique. Son équipe a combiné deux techniques existantes pour y parvenir. Elle a d'abord synthétisé chimiquement le génome de la bactérie *Mycoplasma mycoides*, en copiant simplement une séquence de son génome et en lui ajoutant des marqueurs pour pouvoir la distinguer de l'original. Elle a ensuite utilisé des techniques bien connues de transfert nucléaire pour transplanter cette séquence baptisée *JCVI-syn1.0* dans une bactérie *Mycoplasma capricolum*. Aussitôt intégrée dans cette nouvelle bactérie, la séquence a réinitialisé sa cellule hôte, entraînant la destruction ou l'inactivation de quatorze de ses gènes. Et la bactérie *Mycoplasma mycoides JCVI-syn1.0* ainsi inventée s'est répliquée en créant une deuxième génération d'ADN synthétique.

Grâce au développement de la bio-informatique, les séquences, désormais stockées numériquement dans les banques de gènes, permettent de recréer la vie ou tout du moins ses caractéristiques biochimiques. Pour fabriquer n'importe quelle protéine produite dans un organisme vivant, il suffit d'en connaître la séquence génétique, le *code* défini par l'agencement particulier en ordre et en nombre des lettres A, C, G ou T, représentant les acides aminés constitutifs de la molécule d'ADN. Le vivant est

entré dans un processus brevetable, alors que personne ne voulait y croire il y a encore peu de temps. Le 11 novembre 1997, l'Unesco adoptait même à l'unanimité la Déclaration universelle sur le génome humain et les droits de l'homme. Dans son article premier, on lit :

« Le génome humain sous-tend l'unité fondamentale de tous les membres de la famille humaine, ainsi que la reconnaissance de leur dignité intrinsèque et de leur diversité. Dans un sens symbolique, il est le patrimoine de l'humanité. »



Ce n'est que depuis 1870 que l'on peut observer l'intérieur du noyau de la cellule, le berceau des chromosomes, supports des gènes. Au cours de la mitose, ces corpuscules sont les acteurs d'un curieux manège qui est au cœur de la vie : la cellule se divise donnant naissance à d'autres cellules. Ces multiples divisions font que la plante pousse, que l'enfant grandit ou que se régénère les tissus d'un organe par exemple... Ces quatre clichés en sont autant d'étapes. Ils ont été réalisés dans une racine d'ail par Marc Thiry, professeur de biologie cellulaire à l'université de Liège.

Mais la biologie est une technologie comme une autre : grâce aux progrès réalisés dans la connaissance de l'ADN, il est aujourd'hui possible de fabriquer à loisir et de vendre des génomes de synthèse. Si l'on considère bien sûr que la vie n'est qu'une usine à protéines... Après la bactérie, l'équipe de Craig Venter envisage de fabriquer une algue capable à la fois d'absorber le dioxyde de carbone et de produire des biocarburants.

Dans un futur encore très lointain, la biologie synthétique pourrait bien sauver le monde... Si les terres étaient définitivement rendues impropres aux cultures, il serait simple d'imaginer pouvoir disposer d'usines vivantes aux capacités de production infinies : des cuves remplies de microorganismes génétiquement modifiés qui produiraient tout ce dont l'être humain aurait besoin. Marquant l'avènement de l'ère de la biologie synthétique, la convergence ultime entre la biologie moléculaire, l'informatique et l'ingénierie génétique, ces organismes fonctionnels à base d'ADN synthétique seraient des sortes de *vies intelligentes* douées de tâches particulières. Créées de toutes pièces, comment empêcher alors qu'elles soient brevetées et placées sous protection intellectuelle ? En tout cas, il va sans dire que leurs créateurs auraient entre leurs mains la survie et l'avenir de l'espèce humaine sur Terre.

Les recherches en biotechnologies rejoignent ici parfaitement les intérêts du développement économique. La maîtrise de la vie semble être à terme le dernier terrain à conquérir : il faut bien dire qu'après avoir épuisé les ressources de la planète, l'être humain ne pourra spéculer que sur ce qui pourra encore être créé !

Comme l'a écrit de façon visionnaire la biologiste indienne Vandana Shiva, pionnière de la lutte contre la biopiraterie :

«La biotechnologie, larbin du capital dans l'ère postindustrielle, permet de coloniser et de contrôler ce qui est autonome, libre et qui s'autogénère. Le réductionnisme scientifique, conduisant à l'éclatement des sciences, a offert au capital des territoires nouveaux à envahir et à exploiter. Sous le patriarcat capitaliste, le développement technologique, conduit par son appétit de prédateur, progresse sans répit de ce qu'il a déjà transformé et épuisé vers ce qu'il n'a pas encore consommé. C'est en ce sens que la semence et le corps des femmes en tant que lieux de pouvoir régénérateur sont parmi les dernières colonies aux yeux du patriarcat capitaliste.»⁹

On peut désormais ajouter à l'enjeu des semences, abordé au chapitre précédent, la vie synthétique... et ses brevets !

9. Vandana Shiva, Denise Luccioni, *La biopiraterie ou le pillage de la nature et de la connaissance* (Alias etc., 2002).