



Quand la nature inspire des innovations

Efficacité, résistance, durabilité, simplicité d'utilisation, design attirant pour le plaisir des yeux... l'émulation engendrée par la course folle aux nouvelles technologies stimule la communauté scientifique. Autour des innovations, apparaissent désormais de nouveaux enjeux, tels que la production et la consommation dans le respect de l'environnement, des recherches à moindre coût, ou encore des processus de création moins complexes. Dans ce contexte, bon nombre de chercheurs s'intéressent à un concept récent : le biomimétisme. Cette approche représente une véritable aubaine pour le monde de la science. Mais en quoi cela consiste-t-il, au juste? Comme son nom l'indique (bíos = vie et mímésis = imitation), le biomimétisme a pour principe de s'inspirer des modèles présents dans la nature. Il cherche soit à reproduire les formes, soit les processus ou encore les écosystèmes du monde vivant, afin de développer des technologies toujours plus innovantes que les précédentes. Il couvre un champ très vaste puisqu'il englobe presque

tous les secteurs de l'activité humaine : l'agriculture, l'énergie, les sciences des matériaux, la médecine, les techniques de l'information, l'architecture, etc. Ceux qui le pratiquent doivent donc travailler en transdisciplinarité. Les « biomiméticiens » collaborent entre scientifiques, ingénieurs et concepteurs.

Biomimétisme, un mot peu entendu dans la vie de tous les jours, pourtant ce qu'il incarne n'est pas novateur. Depuis des siècles, l'homme tente de reproduire ce qu'il perçoit autour de lui. « Scrute la nature, c'est là qu'est ton futur ». Quand on y pense, ce principe, cher à Léonard de Vinci, coule de source. Cela fait tout de même plus de trois milliards d'années que le vivant s'adapte sur notre Terre. Au fil du temps, notre planète a développé des solutions super adaptées, malgré les conditions imposées par l'environnement naturel. La nature se montre, par exemple, capable de réaliser des phénomènes à température ambiante, alors que l'homme se voit contraint de tenter de les reproduire dans des ambiances

artificielles, en laboratoires, à des températures beaucoup plus extrêmes. Il paraît alors évident que nous avons encore beaucoup de choses à apprendre d'elle. Dans son livre *Biomimétisme, quand la nature inspire des innovations durables*, la scientifique américaine et instigatrice du concept, Janine M. Benyus, appuie ainsi ces propos : « Durant 3,8 milliards d'années, les êtres vivants ont appris à voler, à parcourir les mers du globe, à vivre dans les profondeurs de l'océan et sur les plus hauts sommets, à fabriquer des matériaux fabuleux, à éclairer la nuit, à capter l'énergie du soleil et à voir se développer un cerveau capable d'introspection. (...) Autrement dit, les êtres vivants ont accompli tout ce que nous voulons faire, sans épuiser les combustibles fossiles, sans polluer la planète ou engager leur avenir. Quels meilleurs modèles pourrions-nous imaginer? ». Il suffit donc d'ouvrir les yeux et d'observer : du monde végétal au monde animal, Dame Nature détient les meilleures recettes de la high-tech.



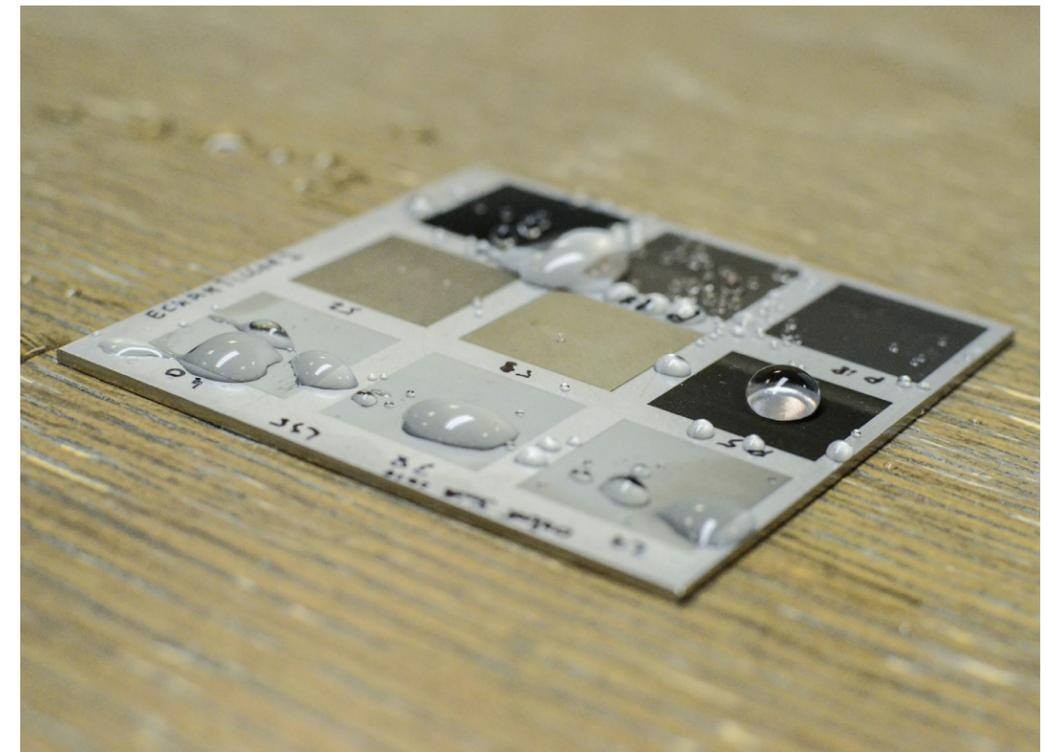


JARDIN d'Eden

Des matières textiles intachables aux vitres autonettoyantes, en passant par les surfaces antibactériennes, les innovations inspirées par les plantes sont prometteuses. Le monde végétal recèle, en effet, de propriétés ultra sophistiquées, qui donnent à la nature des airs de paradis. L'exemple le plus emblématique : les feuilles de lotus. C'est le botaniste allemand Wilhelm Barthlott, qui, en 1982, a mis en évidence l'« effet lotus ». Lorsqu'il pleut, les gouttes d'eau roulent et n'adhèrent pas à la surface de la plante. De plus, elle reste toujours propre, alors qu'elle émerge principalement de milieux aquatiques boueux.

« Imaginez que vous peignez une façade avec une peinture qui a la même propriété. Chaque fois qu'il pleut, votre façade redevient propre. C'est magique, donc tout le monde cherche à reproduire la même chose que ces plantes ». Christine Dupont, professeure à la faculté des bio-ingénieurs à l'UCL, met en lumière le profit que peut apporter l'application de cette vertu au domaine des matériaux. Microscopie, analyse chimique, la recherche a d'abord tenté de comprendre le fonctionnement des feuilles de lotus. « On s'est rendu compte qu'elles sont constituées de cellules au-dessus desquelles se trouve une cire (qui rend très hydrophobes les matériaux) pleine de petits cristaux. La superposition de cette rugosité, donnée par les cellules et la cire, fait que les gouttes d'eau n'arrivent pas à se déposer sur la surface et restent en boule », explique la chercheuse. C'est ainsi qu'on est parvenu à développer des matières en synthétique qui reproduisent la même topographie et permettent cet effet hydrophobe.

« Si on se sent concerné par la sauvegarde de la planète, on se dit que c'est une bonne idée d'essayer de faire les choses comme la nature, plutôt que comme l'homme l'a inventé par ailleurs »



Lasea est une entreprise liégeoise spécialisée dans l'usinage laser de haute précision. Parmi les produits qu'elle a développés, on retrouve un matériau hydrophobe directement inspiré du lotus. Sur l'échantillon, les surfaces hydrophiles se distinguent clairement de celles hydrophobes.

Des muses végétales telles que le lotus, il y en a beaucoup d'autres. Comme le bambou. Une des caractéristiques intéressantes de cette plante, c'est qu'elle forme toujours un bouquet (il n'y a pas de tige unique) et son rhizome s'étend à l'horizontal. Donc, contrairement aux arbres, le bambou ne prend pas appui sur ses racines, mais trouve son équilibre en s'appuyant sur les autres tiges qui font contrepoids. Le bouquet ainsi formé offre un édifice sans fondations. Grâce à sa structure légère, souple et solide, son esthétique et l'économie matérielle qu'il représente, il a déjà intéressé quantité d'architectes. « Majestueux bambou bleu », c'est ainsi que ses concepteurs nomment la tour Taipei 101, à Taiwan. Un des plus hauts gratte-ciels au monde, directement inspiré de cette herbe haute. Pour sa part, la bardane, constituée de petits crochets, dont les fruits contenant les graines sont dispersés en s'accrochant aux poils des animaux ou aux fibres, se trouve à l'origine

de la conception du velcro. Les samares (sorte de fruits en forme d'hélice) des érables, elles, ont servi d'objet d'étude à la société australienne Sycomore Technology, afin de mettre au point un ventilateur à une pale. Un dernier exemple : les algues bioluminescentes, qui, à l'aide de produits chimiques qu'elles mettent en relation naturellement, transforment leur corps en lanterne. Ce phénomène constitue également un cas intéressant pour la communauté scientifique. Certains imaginent déjà des intérieurs éclairés au moyen des mêmes procédés de bioluminescence, ou encore des villes complètement débarrassées de l'éclairage urbain classique, comme le propose la startup française Glowee.

Ainsi, les inventions se multiplient dans divers domaines et sont rendues possibles grâce à la masse cruciale d'informations nouvelles dans le domaine des sciences naturelles. Les connaissances en biologie doublent tous les cinq ans. Les développements en microscopie,

les télescopes et les satellites offrent la possibilité d'étudier la nature du niveau intercellulaire au niveau interstellaire. Cela a permis, par exemple, d'observer à des échelles de plus en plus petites, sous liquide, et plus obligatoirement sous vide. Les chimistes ont alors pu réutiliser des molécules et refabriquer des structures, en connaissant ce que notre environnement produit à la même échelle. « La nature a développé toutes sortes de solutions, sans passer par le même processus qu'une industrie chimique : on chauffe, on produit des déchets, donc on consomme beaucoup d'énergie. Elle aussi fait plein de chimie, mais à température ambiante et sans rejeter de déchets. Donc c'est clair que si on se sent concerné par l'environnement, la sauvegarde de la planète ou la lutte contre les dérèglements climatiques, on se dit que c'est une bonne idée d'essayer de faire les choses comme elle, plutôt que comme l'homme l'a inventé par ailleurs », termine Christine Dupont.

