

Canopée

LA REVUE DE NATURE & DÉCOUVERTES

N°3 2005 5 €

Pour une écologie de la Terre,
du corps et de l'esprit



BIOMIMÉTISME

ou comment l'industrie imite la nature pour mieux la respecter

Le biomimétisme sensibilise industriels et designers au génie de la nature pour les inciter à s'en inspirer et à mieux la protéger. La prochaine révolution industrielle sera fondée, non sur ce que l'on extrait de la nature, mais sur ce que l'on apprend d'elle. C'est en tout cas la conviction de Janine Benyus, une biologiste américaine à l'origine du biomimétisme. Son idée est d'étudier les modèles naturels et de s'en inspirer pour imaginer des produits nouveaux, plus économes en ressources naturelles et plus respectueux de l'environnement. Selon elle, tous les organismes vivants savent répondre à leurs besoins vitaux en respectant les limites de leur environnement. Sauf l'espèce humaine, qui depuis la première révolution industrielle ne tient plus compte des contraintes naturelles – cherchant même, avec les manipulations génétiques par exemple, à les modifier plutôt que de s'y adapter. Le résultat est une crise écologique sans précédent.

Benyus rappelle ainsi que la fibre la plus solide fabriquée par l'homme, le Kevlar®, est faite à partir de dérivés pétrochimiques et d'acide sulfurique, chauffés à plusieurs centaines de degrés, ce qui entraîne une forte consommation d'énergie et des rejets toxiques. Par contraste, la soie de l'araignée, plus solide que le Kevlar® et cinq fois plus résistante que l'acier, est fabriquée sans produits chimiques, avec des cadavres d'insectes, à température ambiante. D'où l'idée d'utiliser la nature comme source d'information, d'inspiration et d'innovation. Comme jadis les Eskimos ont appris des ours polaires l'art de construire une maison de neige et d'utiliser la fourrure pour se chauffer. Ou comme le Velcro® s'inspire de la façon dont les fleurs de bardane s'accrochent aux cheveux ou à la fourrure. Nos connaissances sur le monde naturel doublent désormais tous les cinq ans : autant dire que l'industrie a aujourd'hui l'opportunité de le comprendre et de s'en inspirer comme jamais auparavant. Notre survie, et la sienne, en dépendent. **Par Elisabeth Laville et Marie Balmain**



Inspirée par la forme des tornades, cette hélice développée par le fabricant américain PAX déplace deux fois plus d'air qu'une hélice classique. Elle réalise ainsi une économie de 20% d'électricité et produit 75% de bruit en moins.





Au Zimbabwe, l'immeuble Eastgate n'utilise pas de climatisation et réalise ainsi une économie de 90% sur les consommations d'énergie et de 20% sur les loyers. Son secret ? Un système de galeries inspiré de la termitière, qui reste à une température constante quelle que soit la température extérieure.

The image shows a close-up of a light-colored, granular surface, possibly concrete or stone. Three dark, spherical objects, resembling small stones or beads, are scattered across the surface. The lighting creates soft shadows and highlights the texture of the surface and the smooth, dark surfaces of the spheres. The overall composition is simple and focuses on texture and form.

La société Sto a lancé une peinture révolutionnaire dont la structure de surface s'inspire de celle des feuilles de lotus : grâce à un effet perlant en surface, Lotusan Color a ainsi la particularité d'empêcher l'eau et les salissures d'adhérer au mur extérieur qui en est recouvert, ce qui résout le problème d'encrassement des façades du bâtiment.







Le Velcro®, un bon exemple de succès industriel, est directement inspiré de la façon dont les fleurs de bardane, hérissées de minuscules griffes, s'accrochent aux vêtements, aux cheveux, à la fourrure, à n'importe quel tissu.

Rencontre avec Janine Benyus

La nature est un professeur, pas un fournisseur !



Vous êtes journaliste en sciences de la vie : comment vous est venue l'idée du biomimétisme ?

J'ai écrit plusieurs livres sur la biologie, les écosystèmes, les plantes et les animaux. Pour mes recherches, j'ai dû lire beaucoup de littérature scientifique sur les raisons pour lesquelles certaines espèces ne se trouvaient que dans certains écosystèmes et nulle part ailleurs, et sur la façon dont leur forme, leurs fonctions et leurs modes de vie s'étaient incroyablement adaptés à leur environnement. À plusieurs reprises, je me suis dit qu'il serait intelligent de s'en inspirer pour la conception de nos propres systèmes ou produits industriels, surtout dans une période où nous

cherchons justement à les rendre plus harmonieux avec l'environnement. Puis, je me suis rendu compte que des recherches étaient déjà menées dans ce sens : certains étudiaient les feuilles pour trouver de nouvelles idées de piles photovoltaïques, d'autres s'inspiraient des termitières pour créer des immeubles sans climatisation, etc. Mais il n'y avait pas de nom commun pour désigner cette approche de l'innovation inspirée par la nature. C'est une belle opportunité, pour un écrivain, que de donner un nom à quelque chose qui n'en a pas. C'est ce que j'ai fait...

Le biomimétisme n'est donc pas totalement nouveau ?

D'une certaine façon, non. Historiquement, les Eskimos se sont inspirés des ours polaires jusque dans leur façon de chasser, à plat ventre sur la glace, l'avion a pris les ailes des oiseaux, et les filets de pêche ressemblent aux toiles d'araignée. On dit même que la tour Eiffel a été conçue à partir d'une forme de fémur inversée, qui en assure la solidité !

Mais avant, on imitait les formes naturelles, et seulement celles-ci : regardez l'Art Nouveau, par exemple. Désormais, on connaît la structure jusqu'au niveau moléculaire, on comprend aussi la chimie, la façon dont la nature fait les choses, et enfin les interactions entre espèces au sein des écosystèmes. Et on peut aussi imiter tout cela... Mais le problème est que nous avons perdu l'habitude de copier la nature dès que nous avons su synthétiser les molécules car nous n'avons plus besoin d'aller y chercher des remèdes, des matières premières, etc. Et les manipulations génétiques ont encore accru la distance qui nous sépare du monde naturel.

Il nous faut réapprendre à apprendre de la nature : les êtres vivants savent produire sans utili-

Diplômée en sylviculture et en littérature, Janine Benyus est à l'origine du biomimétisme, qu'elle enseigne désormais aux industriels, aux designers ou aux architectes, depuis son Montana natal.

ser d'énergies fossiles, sans devoir chauffer, ni traiter ou forcer, car leur corps ne le supporterait pas. Et les problèmes que nous nous posons, d'autres êtres vivants ont su les résoudre. Prenez l'exemple des peintures et des teintures qui sont très toxiques et n'existent pas dans la nature. La couleur provient soit d'un pigment interne soit de la structure qui joue avec la lumière pour créer l'impression de couleur : c'est le cas des plumes de paon ou des ailes de papillon qui sont en réalité marron... Un fabricant japonais s'est inspiré de ce processus pour créer un textile dont la couleur vient de la structure et de la façon dont elle accroche la lumière. Même chose pour les détergents, dont on essaie d'améliorer les formules pour les rendre plus écologiques, sans d'abord se demander : comment faire pour rester propre ? Dans la nature, les humains sont les seuls êtres vivants à utiliser du savon, alors que tous doivent rester propres : les plantes pour que la photosynthèse puisse se faire, et les animaux pour prévenir les infections. Là encore, une peinture extérieure s'inspire de la structure des feuilles de lotus qui utilisent la pluie pour se débarrasser de la poussière. La forme est moins chère que la matière première : nous devons découvrir comment utiliser moins de matière et jouer avec la forme et la structure des choses pour créer les fonctions dont nous avons besoin, comme le fait la nature.

Quelle est la première étape pour mieux intégrer les principes du biomimétisme dans notre quotidien ? Faut-il repenser notre relation à la nature ?

Très bonne question ! Je crois que nous allons à nouveau avoir besoin de disciplines comme la zoologie, la biologie, la mycologie... D'une certaine façon, tous ces enfants qui achètent des loupes et des microscopes pour observer les insectes et la nature vont dans le bon sens ! Mais ce qui compte surtout, c'est de changer en profondeur notre vision du monde et notre relation à la nature. Nous devons la voir différemment, non plus comme une réserve de biens et de services, mais comme une réserve de sagesse et d'idées. La nature n'est pas notre fournisseur mais notre professeur. Quand nous regardons un arbre, nous devons nous demander : que puis-je apprendre de lui, et non pas seulement que puis-je apprendre sur lui ? Cet arbre est un ingénieur, un chimiste, un architecte de grand talent : il est potentiellement mon maître, je lui dois admiration et respect !

Cette approche change tout, car vous ne pouvez pas traiter votre maître comme un stock de cure-dents ! En résumé, je crois que le biomimétisme commence quand vous sortez de chez vous : allez vous promener dans la nature, observez en silence et émerveillez-vous ! 🍃 E.L. et M.B.

*Elisabeth Laville, auteur de **L'Entreprise verte** et fondatrice du cabinet **Utopies**, et Marie Balmain, consultante chez **Utopies**, sont co-fondatrices de **Graines de changement**, une agence d'information positive sur le développement durable. Elles viennent de publier un guide des métiers du développement durable : **Un métier pour la planète... et surtout pour moi !***