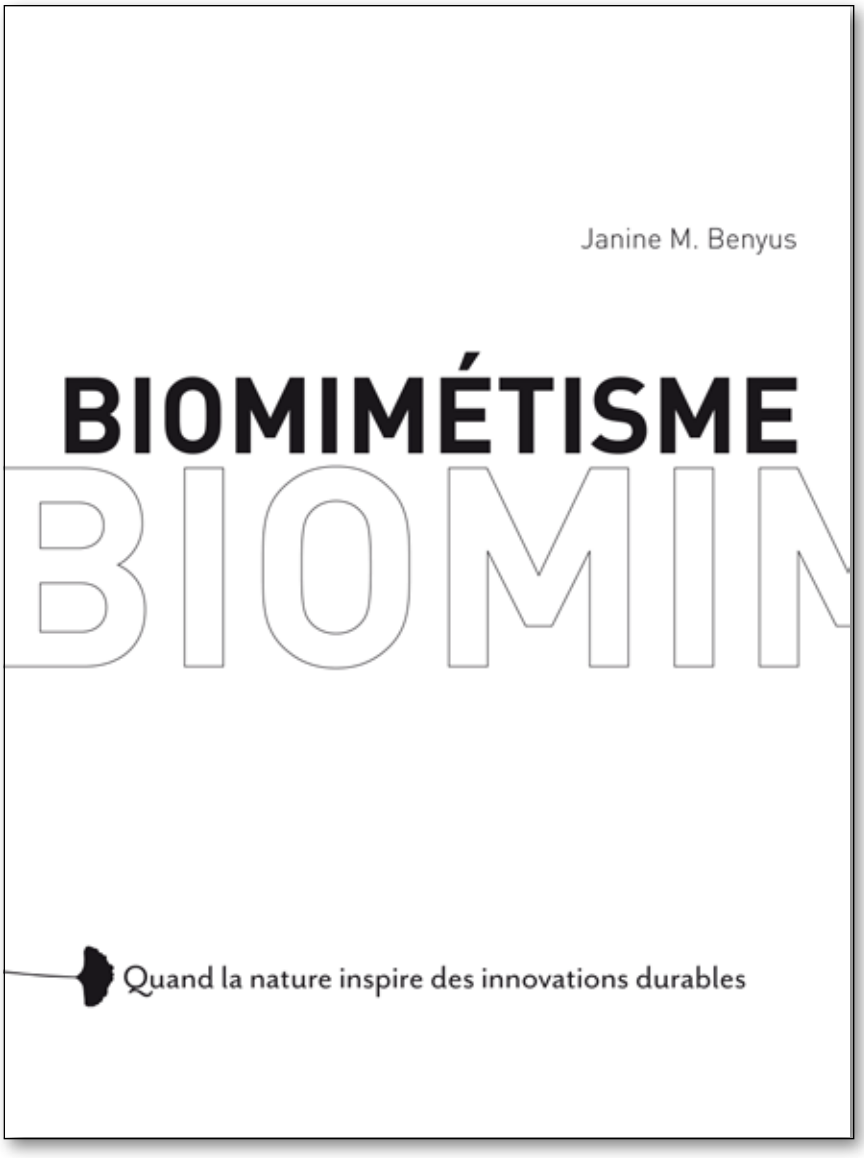
Revue de presse



Biomimétisme

Janine M. Benyus

SOMMAIRE

Presse écrite

Le Monde (science et techno) 3
Métro 6
Les Échos 7
La Recherche 8
Terraeco 9
Mon jardin et ma maison 10
Pour la science 12
La Revue des collectivités locales 13

Presse en ligne et blogosphère

Midi:onze, le webzine de la ville durable 14
Novethic.fr 16
Cdurable.info 21

Radio

Info sciences, 9 juin 2011

C'est pas du vent !, 3 juillet 2011

Le Monde science&techno

Comment Alzheimer se propage
Selon des travaux américains, les lésions s'étendent d'un neurone à l'autre comme une infection. C'est la diffusion d'une protéine anormale, dite tau, qui est en cause. Une piste pour de nouvelles cibles thérapeutiques. PAGE 2

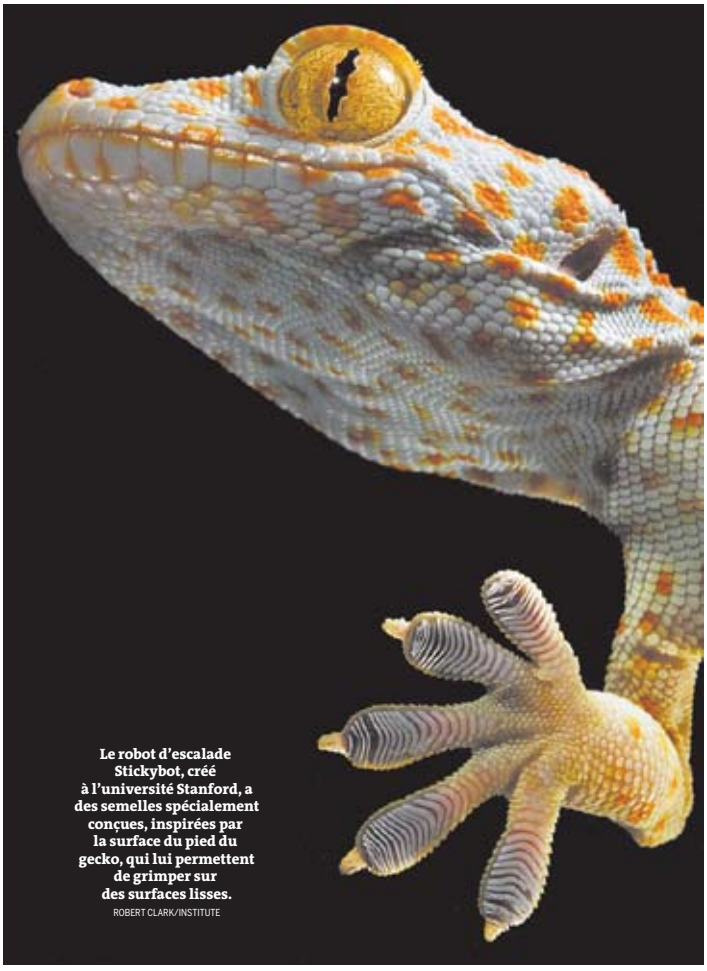
Des joyaux sans écrin
Des centaines de milliers de minéraux, objets précieux et échantillons du Muséum national d'histoire naturelle, à Paris – hérités de trois siècles et demi d'expéditions scientifiques –, attendent, faute de moyens, d'être exposés au public. PAGE 3

Lascaux pourra partir en voyage
Une copie en kit de la grotte (Dordogne) est en cours, utilisant des techniques de relevés et de reproduction d'une rare précision. Après une exposition à Bordeaux, à l'automne, elle s'envolera pour une tournée internationale. PAGE 7

Quand la science imite la nature

Léonard de Vinci, avec ses machines copiant le monde vivant, est le saint patron des biomiméticiens. Ces chercheurs s'inspirent de ce que l'évolution a mis au point pour en tirer des procédés, des objets innovants. Tour d'horizon des derniers « plagiats » en cours

PAGES 4 - 5



Le robot d'escalade Stickybot, créé à l'université Stanford, a des semelles spécialement conçues, inspirées par la surface du pied du gecko, qui lui permettent de grimper sur des surfaces lisses.
ROBERT CLARK/INSTITUTE

CARTE BLANCHE

Angela Sirigu

Neuroscientifique, directrice de recherche Centre de neuroscience cognitive (CNRS-université Lyon-I)

(PHOTO: MARC CHAUMEIL)

Mon cerveau, cet incorrigible optimiste

Nombre de neuroscientifiques pensent que, pour prédire des événements au caractère incertain, la machinerie cérébrale opère suivant les principes de l'inférence statistique. D'après leurs modèles, inspirés du mathématicien anglais Thomas Bayes, certains neurones de notre cortex se comportent comme des accumulateurs d'information, ajustant leur activité en fonction de la quantité et de la fiabilité des indices en faveur de l'hypothèse qu'un événement X surviendra.

Le taux d'activité neuronale serait la mesure de la probabilité de X, continuellement ajustée par l'expérience et les éventuelles erreurs de prédiction, et tendrait in fine vers une estimation « optimale », c'est-à-dire la meilleure prédiction possible de sa survenue. Or il semble qu'optimalité ne rime pas toujours avec objectivité. En effet, notre système cognitif prédit souvent des événements sur la base d'estimations biaisées. Un biais systématique intéresse particulièrement les chercheurs : l'optimisme.

Tali Sharot, de University College London, travaille sur ce biais, qu'elle définit comme la différence entre attente et réalité objective. On parle de biais optimiste lorsque les attentes sont plus avantageuses que la réalité et, à l'inverse, d'un biais pessimiste lorsque la réalité est supérieure aux attentes. Dans son laboratoire, Tali Sharot demande à des participants d'estimer la probabilité que certains événements de la vie se produisent dans le mois à venir (par exemple : rester bloqué dans la circulation, tomber malade, faire une rencontre, recevoir un cadeau). Puis les participants reviennent pour rapporter ce qui s'est réellement passé.

Il ressort de cette étude, et de plusieurs autres, que les sujets tendent systématiquement à surestimer la probabilité des événements positifs. Pire, Tali Sharot montre que ce biais résiste à la confrontation avec les statistiques objectives : nos estimateurs bayésiens internes se mettent à jour de manière très sélective et poussent à l'optimisme, pondérant tout à la fois plus fortement les informations montrant une réalité meilleure que nos attentes et plus faiblement les informations qui nous sont désavantageuses.

Une région du cortex préfrontal, le gyrus frontal inférieur, s'active lorsqu'existe un décalage entre nos prévisions et l'arrivée d'informations contraires, mais ce signal d'erreur semble être atténué chez les individus les plus optimistes. Alors, pourquoi notre cerveau maintient-il une estimation incorrecte du futur, au point d'ignorer les données qui sont en notre défaveur ? Selon les cognitivistes Ryan McKay et Daniel Dennett, ce biais aurait une fonction adaptative et contribuerait à la santé mentale. La pathologie dépressive apparaît d'ailleurs comme l'antithèse de l'optimisme, et les estimations que font les patients déprimés dans des tests comme ceux de Tali Sharot présentent toujours un écart entre leurs attentes et la réalité, mais leur biais est pessimiste.

Estimations et prévisions vont bon train en cette période de campagne présidentielle. Les candidats déclarés et présumés, lorsqu'on les écoute bien, font clairement preuve du biais optimiste, et on peut penser que le futur président est celui qui saura le mieux attacher son nom à l'optimisme des électeurs. Néanmoins, la seule certitude, c'est que candidats et électeurs devront tôt ou tard réajuster leurs attentes. ■

Cahier du « Monde » N° 20858 daté **Samedi 11 février 2012** - Ne peut être vendu séparément

La nature, ingénieuse en chef

BIOMIMÉTISME

Les êtres vivants ont mis au point, au fil de l'évolution, des mécanismes, des procédés, des molécules que les chercheurs tentent de reproduire. Reportage à Strasbourg, où plusieurs disciplines se sont associées pour tirer profit de ces modèles biologiques

RÉMI BARROUX

Strasbourg, envoyé spécial

Passer d'un papa manchot qui nourrit son petit sur les terres glacées des îles Crozet, dans la région antarctique, à la découverte d'une molécule aux propriétés antibactériennes et antifongiques dans un laboratoire strasbourgeois, cela s'appelle la biomimétique. L'affaire n'est pas aussi simple et, de l'observation à la découverte, les péripéties sont nombreuses. Mais cette recherche est typique de la discipline, à savoir l'observation de la nature afin d'adapter ses trouvailles techniques ou chimiques à nos contingences humaines.

C'est donc dans la capitale alsacienne, à l'Institut pluridisciplinaire Hubert-Curien (IPHC), que la défensine (une protéine antimicrobienne) du manchot royal a été identifiée. Ici, sur le campus de Cronenbourg, 400 chercheurs de trois laboratoires qui ont fusionné en 2006, représentant trois disciplines différentes (chimie, physique et biologie), travaillent ensemble. *« Cette interdisciplinarité est un atout formidable et la condition d'une approche biomimétique,* explique Yvon Le Maho, l'un des chercheurs de l'IPHC et ancien directeur du laboratoire de biologie. *Il y a moins de contraintes administratives, le biologiste que je suis peut travailler directement avec des chimistes. »* Dans les couloirs de cet institut, les chercheurs parlent de manchots, d'ours, de cigognes, de blaireaux ou de rats-taupes autant que de molécules, de peptides – des protéines découpées en petits morceaux – ou encore de physique des particules.

Retour aux îles Crozet, où la molécule est, d'une certaine manière, née, et où Yvon Le Maho a fait de nombreux séjours. Quand la femelle manchot part pêcher pour nourrir le futur poussin, le papa prend le relais et couve l'œuf. Avec le réchauffement climatique, la femelle part de plus en plus loin de la colonie, les 300 à 400 kilomètres sont devenus 500 à 600, et de plus en plus longtemps, de deux à trois semaines. Résultat, elle revient en retard et, durant sept à dix jours, le mâle doit nourrir le nouveau-né avec de la nourriture conservée dans son estomac à une température de 38 °C. Des morceaux de poulpes étaient régurgités entiers. L'étude du contenu stomacal du manchot a permis d'isoler une molécule antimicrobienne, une défensine appelée sphéniscine ou encore AvBD103b.

La défensine, une protéine antimicrobienne tirée de l'estomac du manchot royal.

LANDON/CNRS

Celle-ci s'est révélée très efficace contre des souches microbiennes associées à des maladies nosocomiales, notamment des staphylocoques dorés ou *Aspergillus fumigatus*, responsable de l'aspergillose. *« Elle peut aussi devenir très utile dans la conservation des aliments »,* explique Yvon Le Maho. La découverte de cette défensine est donc d'une grande valeur scientifique… et économique.

> **« Il s'agit de prendre au sérieux les limites de la planète et d'en tirer toute la créativité possible »**
>
> DOMINIQUE DRON
> commissaire générale au développement durable

Celle-ci fait l'objet d'un nouveau projet déposé, fin décembre 2011, auprès de l'Agence nationale de recherche. Ce travail auquel participe entre autres M. Le Maho doit permettre d'étudier la meilleure façon d'utiliser la sphéniscine. *« Un des intérêts majeurs de notre molécule, une de ses spécificités, est de rester très active en milieu salin,* détaille Yvon Le Maho. *Et on manque justement de ces molécules antibactériennes qui pourraient être utiles pour lutter contre les infections des yeux et, par exemple, protéger les lentilles. »*

Dans les couloirs de l'IPHC, le manchot royal n'est pas le seul à intéresser les chercheurs. Les ours sont une autre cible. Comment font-ils pour passer l'hiver dans un état léthargique sans se nourrir et ne pas mourir, pour perdre de la graisse et pas des muscles ? La question intéresse la médecine et l'industrie pharmaceutique. Stéphane Blanc, physiologiste à l'IPHC, s'est rendu en Suède durant l'été 2011 pour prélever des cellules dans les tissus musculaires d'une quinzaine d'ours. Il doit y retrouver, durant l'hiver, les plantigrades en semi-hibernation, se rendre dans leurs cavernes et effectuer les mêmes prélèvements sur les mêmes muscles. En parallèle, des hommes ont été mis en restriction calorique et en inactivité à Düsseldorf, en Allemagne.

« On ne sait absolument pas ce que cela va donner, si on isolera une molécule, si on découvrira quelque chose dans cinq, dix ans, si cela sera applicable à l'homme, mais on cherche, énonce Fabrice Bertile, biologiste et chimiste à l'IPHC. *Au départ, les entreprises pharmaceutiques peuvent lancer des études sur 1 000 molécules et en abandonner 999 pour une seule molécule intéressante. »*

Le biomimétisme peut apporter des solutions à moyen terme. Commissaire générale au développement durable, Dominique Dron ne cache pas son intérêt. *« Il ne s'agit pas d'affirmer a priori que tout pourrait être produit à partir de processus ou matériaux naturels, à partir de substances intégralement recyclées et sans rejets toxiques, mais de prendre au sérieux les limites de la planète et d'en tirer toute la créativité possible, en transposant ces performances naturelles pour obtenir une production ou un effet à bonne échelle. C'est pourquoi nous nous intéressons à ce sujet dans le cadre d'une économie verte et durable »,* explique Mme Dron.

Ayant travaillé sur ce dossier pour le Commissariat général au développement durable, Hermine Durand, de l'Ecole normale supérieure, l'illustre : *« Les enjeux sont considérables si l'on prend, par exemple, la photosynthèse artificielle. Des plantes convertissent l'énergie chimique issue de la photosynthèse* [qui transforme l'énergie solaire en énergie chimique] *en énergie électrique. De quoi théoriquement révolutionner la production d'énergie, en se basant sur un processus 100 % naturel. »* ■

« Imaginez les économies d'énergie potentielles »

Gauthier Chapelle, ingénieur agronome et biologiste, dirige le bureau d'études Greenloop à Bruxelles. Spécialiste du biomimétisme, il a signé l'introduction du livre de la naturaliste américaine Janine M. Benyus, *Biomimétisme. Quand la nature inspire des innovations durables* (Rue de l'échiquier, 2011).

Qu'est-ce que le biomimétisme ?

Il s'agit de notre capacité à nous inspirer du vivant pour innover. Mais cela ne suffit pas. Le biomimétisme (en anglais *biomimicry*), selon moi, doit intégrer la notion de durabilité, surtout depuis 1997 et le livre de Janine M. Benyus. Répondant aux préoccupations sur le réchauffement climatique, il proposait des solutions de bon sens.

Le point de départ est simple. Toutes les espèces qui nous entourent ont maîtrisé leur durabilité. Pourquoi ne pas régler alors nos problèmes en les interrogeant ? En fait, biomimétisme n'est pas le terme le mieux adapté car il peut laisser entendre qu'il s'agirait de copier bêtement la nature. Ce n'est pas le cas : il s'agit, avec nos sciences et notre intelligence, d'adapter les solutions de la nature à nos propres contingences.

Cette inspiration n'est pas récente, si l'on se réfère aux esquisses d'un Léonard de Vinci au XVe siècle…

Les peuples premiers ont toujours pratiqué cela. Par exemple, les Inuits se sont inspirés de la tanière de l'ours polaire, de ses proportions, pour concevoir leur igloo. La civilisation industrielle nous a ensuite coupés de la nature. Il y a bien eu Léonard de Vinci, précurseur dans le domaine scientifique, mais c'était marginal. La redécouverte, récente, date de la fin du XXe siècle.

Quels sont les obstacles au développement du biomimétisme ?

Ils tiennent beaucoup au mode de formation. Quand vous vous destinez à être ingénieur ou concepteur, vous ne faites pas de biologie. Et vice versa. Or le biomimétisme est transversal, entre biologie, physique et ingénierie-conception. Dans quelques domaines comme le spatial et le médical, des complémentarités ont augmenté les performances. Mais les cultures scientifiques restent très cloisonnées.

Quels sont les exemples les plus probants de biomimétisme ?

Le biomimétisme m'intéresse par sa capacité à développer la durabilité des espèces, tout en préservant l'environnement. La bande Velcro, conçue à partir des particularités de la fleur de bardane, c'est du biomimétisme, mais remplacer des lacets par un Velcro ne change pas le bilan carbone. Modifier génétiquement des chèvres pour que leur poil présente les mêmes incroyables particularités que le fil de soie d'araignée ne m'intéresse guère plus, mais c'est aussi du biomimétisme.

Dans quels secteurs travaillez-vous ?

Le biomimétisme trouve des applications dans trois secteurs. D'abord, les formes : par exemple, l'étude d'une termitière et de son système d'aération en architecture ; ou le nez d'un martin-pêcheur pour un train à grande vitesse japonais, ce qui réduit sa consommation et en fait un élément de durabilité. Il y a aussi l'étude des écosystèmes, du bio-organisationnel. Par exemple, dans la nature, chaque déchet devient une matière première pour une autre espèce. L'écologie industrielle est basée sur ce principe.

Il y a enfin le secteur des matériaux, qui présente des potentiels industriels énormes. Les nôtres proviennent pour la plupart de la pétrochimie. Des espèces en fabriquent, elles, à des températures et à des pressions ambiantes, avec des solvants compatibles avec la nature. Cette haute technologie est très difficile à reproduire. Des chercheurs sont arrivés à fabriquer, aux Etats-Unis, de la fibre de verre sans monter en température (1 000 °C sont normalement nécessaires) en étudiant les éponges qui produisent cette fibre dans la mer, à quelque 4 °C. Vous imaginez les économies d'énergie potentielles.

Pourquoi ne va-t-on pas plus vite ?

Il est probable que l'énergie fossile n'est pas encore assez chère. Tant qu'un processus de production industrielle est encore rentable, vous n'êtes pas incités à en changer. Le biomimétisme est une rupture, une innovation radicale. En ces temps de crise, des choix qui remettraient en question la chaîne industrielle font peur. ■

PROPOS RECUEILLIS PAR R. Bx

En l'absence de la femelle, partie pêcher, le manchot mâle alimente le nouveau-né avec de la nourriture conservée dans son estomac à une température de 38°C. L'étude du contenu stomacal de l'oiseau a permis d'isoler une molécule antimicrobienne.
CLAIRE SARAUX/CNRS-IPEV

La chèvre-araignée

L'armée américaine veut en faire ses gilets pare-balles ou encore des ponts. Le fil de soie de l'araignée, extensible, souple, cinq fois plus résistant que l'acier, a toujours fasciné. Mais la production de ce fil en grande quantité ne pouvait venir de l'araignée, difficile à élever en batterie car ne goûtant guère la promiscuité. Alors, pour fabriquer les protéines à l'origine de la toile, des chercheurs ont transféré des gènes d'araignée dans des cellules de chèvre. Au Canada, la firme québécoise Nexia élève des chèvres transgéniques dont le lait contient les protéines convoitées qui, filtrées, prennent la forme d'un fil. (PHOTO : JOE KLAMAR/AFP)

Le SOS du maïs

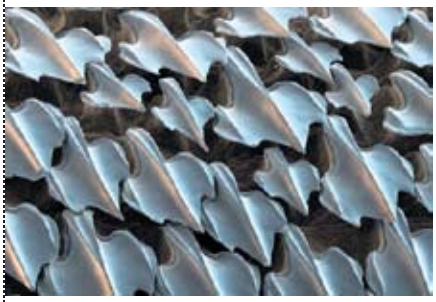
Ted Turlings, professeur d'entomologie à l'université de Neuchâtel (Suisse), travaille sur les modes de défense du maïs. Lorsqu'une chenille attaque les feuilles de la plante, celle-ci émet des substances odorantes qui attirent une guêpe. Ce scénario est identique quand des larves d'un coléoptère attaquent les racines du maïs. Les molécules à base de caryophyllène émises par le maïs appâtent des petits vers qui viennent dévorer les larves. Plus récemment, Ted Turlings et son équipe ont établi que ces molécules volatiles alertaient les plantes voisines qui peuvent se préparer à l'attaque. « *L'enjeu, en analysant la molécule,* explique Ted Turlings, *est d'aider les fabricants de semences à sélectionner les variétés émettant le plus de caryophyllène et pouvant donc mieux se défendre.* » (PHOTO : INSTITUTE OF BIOLOGY, UNIV. OF NEUCHÂTEL)

Le martin-pêcheur TGV

Le martin-pêcheur plonge dans l'eau pour y chercher ses proies. La forme de son bec lui permet de passer sans risque de l'air à l'eau, malgré un changement de pression important. Il maintient sa vitesse en piqué et peut atteindre une profondeur d'un mètre, dans un milieu aquatique plus résistant que l'air, pour y attraper les poissons. Ingénieur sur la ligne Tokyo-Hakata, au Japon, une ligne parsemée de tunnels, Eiji Nakatsu est aussi ornithologue.

Observateur attentif du monde des oiseaux, l'exemple du martin-pêcheur s'est imposé à lui pour résoudre un problème, celui du changement de pression subi par un Shinkansen, le train à grande vitesse japonais, entrant ou sortant d'un tunnel. L'enchaînement des tunnels entraîne en effet des désagréments répétés pour les voyageurs, essentiellement au niveau des oreilles, et pour les riverains, qui perçoivent une forte détonation à chaque sortie. Le train, pénétrant dans le tunnel, comprime l'air. L'onde de surpression se déforme et finit par former une sorte de mur, devenant une onde de choc.

Après le temps de l'observation, Eiji Nakatsu a conçu sur son ordinateur le profil idéal pour le nez du train, en imitant la forme du bec et de la tête de l'oiseau. Le résultat a permis de réduire les vibrations et le bruit pour les voyageurs. Il a surtout entraîné une réduction de 15 % de la consommation électrique, tout en obtenant un gain de vitesse de 10 %. Une application favorable à l'environnement, expliquent les défenseurs du biomimétisme durable.
(PHOTO: KYODO/REUTERS)



La glisse du requin

Le petit monde de la natation découvre, à partir des Jeux olympiques de Sydney en 2000, qu'il est possible d'améliorer les records grâce à des combinaisons inspirées de la peau des requins, selon son premier fabricant Speedo. Les surfaces de ces maillots ne sont pas lisses mais recouvertes de stries de quelques dizaines de micromètres de hauteur, séparées de plusieurs centaines de micromètres. Ces motifs (ci-dessus en microscopie électronique) sont censés imiter ceux de la peau des requins, qui ressemblent en fait plutôt à des très petites dents, collées les unes aux autres (et d'une centaine de micromètres de large). Mais les raisons de l'efficacité de ces combinaisons, dont certains modèles ont d'ailleurs été interdits depuis, restent assez floues.

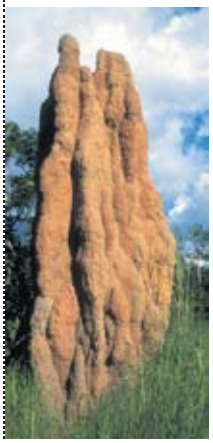
L'équipe de George Lauder de l'université d'Harvard vient ainsi de publier dans le *Journal of Experimental Biology* du 9 février des résultats surprenants, en contradiction avec de précédents travaux. Il a fait battre dans l'eau et dans son laboratoire une sorte de nageoire recouverte de différents revêtements (vraie peau de requin, combinaison Speedo, ou surface striée par ses soins). Selon lui, le maillot commercial n'augmente pas la vitesse, alors que la peau de requin l'augmente de 12 % en comparaison d'une surface lisse. En fait les chercheurs, contrairement aux études précédentes, ont innové en n'étudiant pas des nageoires rigides mais flexibles. La peau du requin serait donc adaptée à sa nage oscillante.

Les chercheurs postulent même que la peau du requin ne se contente pas de diminuer la traînée dans l'eau (ce qui accroît les performances) mais apporte une poussée supplémentaire due à des tourbillons qui s'accrochent à la peau. Les fabricants sont finalement encore loin de pouvoir imiter les prouesses des squales. Cependant, leurs combinaisons ont d'autres avantages : le corps est rigidifié par le maillot pour une meilleure pénétration dans l'eau et les matériaux, le polyuréthane par exemple, augmentent la flottabilité... (PHOTO: BIOSPHOTO/EYE OF SCIENCE/SCIENCE PHOTO LIBRARY)

Le scorpion coriace

Androctonus australis subit sans dommage les vents de sable abrasifs du Sahara et d'Arabie. Des chercheurs chinois de l'université de Jilin ont eu l'idée d'étudier la surface de sa carapace dorsale. Ils ont modélisé les écoulements d'air et de particules à son contact, et ont constaté que ses microstructures cannelées réduisent considérablement les frottements par rapport à une surface plane. Il y a là un modèle pour les structures (hélices, turbines, tuyaux...) soumises à l'érosion, écrivent-ils dans la revue *Langmuir* de janvier. (PHOTO : MICHEL GUNTHER/BIOSPHOTO)

Le termite architecte



Ne dites pas aux personnes qui pénètrent dans l'immeuble Eastgate, à Harare, au Zimbabwe, qu'elles entrent dans une termitière. Pourtant, l'architecte américain de ce bâtiment qui abrite 31 000 m² de bureaux et de commerces, Mike Pearce, s'est inspiré de l'ingéniosité des termites africains. Leurs nids sont de formidables régulateurs de température, avec un système de ventilation centrale qui permet de garder la termitière au frais durant les jours les plus chauds et de fournir de l'humidité. Le soir, la chaleur du sol est ventilée dans les « étages » supérieurs. Mike Pearce a donc adapté ces techniques aux nécessités de ses immeubles au Zimbabwe, mais aussi à Londres. L'Eastgate utilise notamment des méthodes de refroidissement passif, rendues possibles par un espace aéré au centre avec des bassins et 48 cheminées installées sur le toit. Résultat : 90 % d'économies d'énergie. (PHOTO: J-L KLEIN/M-L HUBERT/BIOSPHOTO)

La pale de la baleine

La baleine à bosse nage cinq fois plus vite que les humains les plus rapides, en partie grâce à ses nageoires pectorales. Celles-ci sont pourvues, sur leur partie avant, de petites bosses qui diminuent les turbulences (décrochage). Le Centre aérospatial allemand (DLR) de Göttingen veut s'en inspirer pour réduire les turbulences induites par les pales du rotor de l'hélicoptère. Il vient de commencer des essais avec un appareil doté de pastilles de caoutchouc mimant les protubérances de *Megaptera novaeangliae*.
(PHOTO: BIOSPHOTO/J-L KLEIN/M-L HUBERT)

Le Monde (science et techno)
11 février 2012 quotidien

▶ Les structures en nid-d'abeilles s'inspirent des ruches.

Imiter le génie de la nature

"Cela fait 3,8 milliards d'années que la nature crée des matériaux, produit de l'énergie, nage, guérit, fait le tour du monde… sans polluer la planète." Pour Janine M. Benyus, les innovations techniques dont l'homme a besoin doivent s'inspirer des êtres vivants.

Cette biologiste américaine est à l'origine du concept de "biomimétisme", dont l'ouvrage fondateur vient d'être traduit en français, treize ans après sa parution aux Etats-Unis. "J'avais un tiroir, puis un cabinet entier, pleins d'exemples", raconte Janine M. Banyus : le Velcro, inspiré de la badiane, une plante dotée de nombreux crochets minuscules, une colle non toxique et résistante à l'eau, qui reproduit la substance utilisée par les moules, la peinture étanche et autonettoyante qui reproduit la surface des feuilles de lotus… Le principe a séduit de grandes entreprises, comme Nike, Levi's ou Boeing, qui ont fait appel à ses services de consultante pour créer de nouveaux matériaux.

Prochain défi : rendre les structures humaines (villes, entreprises) plus proches du fonctionnement des écosystèmes. **A-A.D.**

*** *Biomimétisme* (éd. Rue de l'échiquier, 23 euros).**

Métro
7 juillet 2011
quotidien
tirage : 485 000 ex

LIVRES

Le futur ? Copier la nature !

Percer les mystères du fonctionnement de la nature ouvre la voie à des révolutions technologiques... et à des réflexions sur l'organisation sociale.

Il aura fallu attendre plus de dix ans pour que soit traduit en français le livre phare qui a popularisé aux Etats-Unis le biomimétisme en 1998. Cela valait la peine d'attendre : Janine M. Benyus sait donner des airs de roman d'aventures aux travaux des chercheurs s'échinant à percer les mystères de la nature. Une nature que l'on découvre infiniment plus performante que nos technologies, même les plus avancées, et qui fonctionne sans épuiser les ressources de la planète.

Les aventures des biomiméticiens prennent parfois un tour comique. Ainsi, la tentative de faire pousser, à partir de rien, une corne de rhinocéros. L'enjeu ? Comprendre comment elle a, en milieu naturel, le pouvoir de se régénérer alors qu'elle ne contient aucune cellule vivante (le truc : elle contient des polymères qui accourent remplir les espaces vides...). On mesure l'enjeu pour les matériaux du futur.

Comme un roman

Et à quoi ressemble la photosynthèse réalisée par les feuilles ? A une partie de flipper, découvre-t-on au fil de sa description. Mais rien ne se compare à la modeste bactérie pourpre, qui utilise l'énergie solaire avec une efficacité de presque 95 %, soit quatre fois plus que les meilleures cellules solaires inventées par l'homme. Leur silicium n'est d'ailleurs pas utilisée dans la nature.

BIOMIMÉTISME
par
Janine M. Benyus,
Editions
Rue de l'Echiquier,
407 pages, 23 euros

L'EXTRAIT *« Les termitières, avec leur température constante à 30°C, surpassent notre chauffage central. Chaque once de soie d'araignée est cinq fois plus résistante que l'acier et bien qu'elle ne contienne pas de cellules vivantes, la corne de rhinocéros est capable de se régénérer. »*

L'AUTEUR Née en 1958, Janine M. Benyus est une scientifique américaine qui a popularisé le biomimétisme à travers le monde par six livres dont « Biomimétisme », traduit en français pour la première fois depuis sa parution aux Etats-Unis.

Les champs d'application du biomimétisme ne se réduisent pas à l'exemple bien connu de l'énergie solaire. On découvre au gré des chapitres qu'ils incluent notamment la gestion des entreprises (l'idéal, c'est la forêt de sequoias...), la médecine (comme le montrent les chimpanzés, champions de l'utilisation des plantes médicinales) et les méthodes agricoles. Ainsi, la polyculture copie la biodiversité pour rendre les plantes plus résistantes et productives. Dans l'archipel nippon, un même champ mélange riz, orge et trèfle, avec des rendements tels que la méthode a fait école en Chine.

La vie un peu marginale de ces chercheurs se lit comme un roman, mais il n'est pas assuré qu'il finisse bien. L'auteur, qui passera le 27 juin à Paris présenter cette nouvelle édition, ne le cache pas. Les atteintes à l'environnement menacent la biomimétique. On sait par exemple que la soie d'araignée est cinq fois plus résistante que l'acier mais seules une quinzaine d'espèces d'araignées ont été étudiées sur les 30.000 existantes. On ignore donc lesquelles ont les techniques de tissage optimales. Vu la vitesse à laquelle les espèces disparaissent, on risque de ne jamais le savoir.

MYRIAM CHAUVOT

Les Échos
9 juin 2011
quotidien
tirage : 153 000 ex

Biomimétisme

Janine M. Benyus

Rue de l'échiquier, 2011, 407 p., 23 €.

Nourriture, matériaux, énergie... Comment produire toujours plus, toujours mieux, mais de manière durable et respectueuse pour l'environnement ? En observant la nature et en la copiant, répond l'auteure. En s'appuyant sur des exemples d'applications déjà existantes, elle expose dans ce livre comment repenser la manière dont nous produisons ce qui nous sert quotidiennement. On apprend par exemple que le corail et le fil de soie d'araignée intéressent les industriels. Autant d'exemples concrets qui incitent à mieux comprendre la nature pour l'imiter. >>>

La Recherche
octobre 2011
mensuel
tirage : 66 000 ex

Biomimétisme

JANINE M. BENYUS, RUE DE L'ECHIQUIER, 408 P., 23 EUROS

Le biomimétisme, c'est de l'espionnage industriel, mais appliqué à la nature. Comment imiter l'action d'une feuille pour améliorer les cellules solaires ? Comment reproduire la forme des écailles du requin pour fabriquer des sols antibactériens ? Pour la passionnante Janine M. Benyus, spécialiste de l'innovation, c'est *« une ère qui ne repose pas sur ce que nous pouvons prendre dans la nature, mais sur ce que nous pouvons en apprendre »*. Et ça change tout. Car depuis 3,8 milliards d'années, Dame Nature a appris à fabriquer du beau, du solide et qui ne pollue pas. Pourvu qu'on fasse rapido de même ! — **A.G.**

Terraeco
mai 2011
mensuel

DIPLÔMÉE EN **GESTION DES** RESSOURCES **NATURELLES,** LA BIOLOGISTE **AMÉRICAINE** JANINE M BENYUS EST **LA** FONDATRICE DE **LA THÉORIE** DU BIOMIMÉTISME.

PROPOS RECUEILLIS PAR SYLVIE LABBÉ.
PORTRAIT ISABELLE SMOLENSKI.

MJMM : Qu'est ce que le biomimétisme ?
Janine M Benyus : Le **biomimétisme** imite la nature **dans ses formes, ses** processus et ses systèmes **pour créer** des innovations durables. **L'étude d'une** feuille par exemple peut **conduire à la** mise au point d'une cellule **photovoltaïque** très performante. Le **biomimétisme** est l'émulation consciente **du génie** vivant. Une émulation car **il ne s'agit pas** simplement de copier **le mécanisme mais** de le comprendre afin **de mieux le reproduire** et de le combiner.

MJMM : Pouvez-vous nous citer quelques applications industrielles issues du biomimétisme ?
J M B : Les applications **et les domaines** d'utilisation sont **nombreux. Parmi** les matériaux, par **exemple, on peut** imaginer une colle pour **céramique inspirée** du système de **fixation des coquillages,** un ciment qui se **forme et se répare** lui-même à l'image **de l'os, une fibre** ultra-résistante inspirée **de la soie** produite par les araignées. Les **étonnantes** propriétés de la feuille de **lotus, imperméable** et autonettoyante, **ont été imitées** par l'industrie textile mais **aussi** par celle des

Mon jardin et ma maison
octobre 2011
mensuel
tirage : 203 000 ex

du futur est dans la nature

peintures. La moule fermement fixée à son support dans l'eau a donné l'idée d'une colle sans formaldéhyde et résistante dans l'eau. Le lézard gecko qui se déplace sur n'importe quel type de surface avec une aisance déconcertante a comblé tous ceux qui recherchaient un revêtement adhésif sans colle…

MJMM : Quel changement le biomimétisme induit-il ?

J M B : Après 3,8 milliards d'années d'évolution, la nature a résolu beaucoup des problèmes auxquels nous nous heurtons aujourd'hui, et en particulier ceux liés à la consommation d'énergie, à la production alimentaire, au contrôle du climat… Imiter des procédés tout droit sortis du bon sens des organismes vivants peut aider l'humain à passer de technologies consommatrices d'énergie et de matières premières et productrices de substances toxiques à la création de conditions générant la vie. Les bactéries, les champignons, les plantes et les animaux sont capables de prouesses en utilisant un nombre ridiculement bas de matières premières, prélevées localement. Ils fabriquent à température et pression ambiantes et utilisent l'énergie solaire. À la fin de leur vie, les matériaux sont réutilisés et reconfigurés par d'autres organismes et ainsi de suite. Ils créent et améliorent leur environnement, notre environnement également. Quel meilleur modèle voulez-vous ?

MJMM : En quoi cela diffère d'autres approches biologiques ?

J M B : Parfois des gens me disent : « oh, je fais du biomimétisme parce que j'ai mis un plancher de liège dans ma maison. » Il faut distinguer le biomimétisme et les concepts de bio-utilisation et de bio-assistance. La bio-utilisation entraîne la récolte d'un produit. Quant aux technologies bio-assistées, elles impliquent l'utilisation d'un organisme pour accomplir une fonction. Les biomiméticiens, eux, consultent les organismes. Ils s'inspirent d'une idée, d'une réaction chimique, d'un écosystème et copient comme on copie une image, c'est-à-dire en laissant l'original à sa place. Ceci dit, il est possible de combiner bio-assistance et biomimétisme. La permaculture qui cultive les plantes en s'inspirant d'un écosystème en est un exemple.

MJMM : Peut-on toutefois parler de révolution biomimétique ?

J M B : Sans conteste. Certes, quelques inventeurs biomiméticiens ont marqué l'histoire : Léonard de Vinci, Franck Llyod Wright, Frei Otto, Buckminster Fulle. Ces cas étaient isolés jusqu'alors. Ce n'est plus vrai. Le nombre de brevets contenant le terme biomimétisme ou bio-inspiré a été multiplié par 93 entre 1985 et 2005. L'industrie consulte plus souvent les biologistes. Il y a 20 ans, c'était surtout les agences gouvernementales dans les domaines de la défense, de l'espace, de l'énergie qui finançaient les projets. Aujourd'hui ce sont les laboratoires de recherche des industries, les designers et les architectes qui investissent dans le biomimétisme.

GreenShield, est un textile révolutionnaire. Il imite la microrugosité de la feuille de lotus qui le rend imperméable et autonettoyant. Il est fabriqué à basse température et ne génère pas de déchets.

Le dessous des pattes du gecko, est recouvert de lamelles adhésives qui lui permettent de circuler partout et en tous sens. Tant et si bien, qu'un gecko lesté d'un poids d'une tonne reste collé à son support !

DR, Bios, Biosi

Pour en savoir plus

- Un livre : *Biomimétisme*, traduction du livre référence *Biomimicry* paru en anglais en 1997. Ce livre, scientifique, se lit comme un roman, certes très documenté, pointu et sérieux mais émaillé d'humour et d'anecdotes. Par Janine M Benyus, aux éditions Rue de l'Échiquier, 408 pages, 23 €.
- Deux sites Internet : <www.asknature.org> et celui de l'association européenne <www.biomimicry.eu>.

Mon jardin et ma maison
octobre 2011
mensuel
tirage : 203 000 ex

→ ENVIRONNEMENT

Biomimétisme

Janine Benyus
Rue de l'échiquier
(408 pages, 23 euros).

Voici le livre qui a popularisé le biomimétisme : cette nouvelle approche des problèmes scientifiques et techniques cherche à observer la nature pour orienter le développement des industries et de l'agriculture. Janine Benyus donne de nombreux exemples dans des domaines clefs comme la fabrication des matériaux, la production d'énergie, le stockage de l'information ou la structuration de l'économie. Ainsi, en agriculture, l'auteur nous fait découvrir les recherches en cours aux États-Unis pour mettre au point des systèmes agricoles aussi efficaces que l'agriculture industrielle et d'impact environnemental moindre : en favorisant la polyculture, en optant pour la rotation des cultures, en multipliant les variétés et en augmentant le nombre d'espèces cultivées, les résultats obtenus sont impressionnants. On découvre aussi des exemples passionnants sur l'utilisation par des animaux de plantes à vertus médicinales et sur l'élaboration de matériaux composites inspirés d'exemples trouvés dans la nature.

On aurait aimé que ce livre constitue un merveilleux plaidoyer en faveur de la recherche fondamentale, souvent interdisciplinaire, celle qui peut se poser des questions indépendamment du marché et de ses exigences de rentabilité à court terme. Il n'en est malheureusement rien, car l'auteur s'englue dans la vision idéalisée d'une nature parfaite et harmonieuse. Il s'agit de « faire confiance à la sagesse mystérieuse des solutions naturelles », et l'auteur de louer ces espèces qui, contrairement à l'homme, ne polluent pas et n'ont pas opté pour des solutions engageant leur avenir. En un mot, en rompant le lien sacré avec la nature, l'espèce humaine aurait commis une sorte de péché, amorcé par l'agriculture il y a 10000 ans et aggravé par l'industrialisation il y a plus d'un siècle.

Les différentes recherches que présente ce livre sont passionnantes, mais elles n'ont aucune chance de se traduire dans la réalité si on laisse de côté les mécanismes et les raisons d'être du système actuel. Il ne suffit pas de critiquer, avec raison, les excès de l'agriculture industrielle ou notre soif inextinguible d'énergie, il faut aussi conduire de véritables analyses politiques, sociales et économiques : ces excès reposent d'abord sur une certaine organisation sociale privilégiant par exemple la concentration des richesses ou l'inégalité devant l'accès aux ressources. Or ce livre est dépourvu de ce type de réflexions.

→ Valérie Chansigaud
Historienne de l'environnement

Pour la science
août 2011
mensuel
tirage : 60 000 ex

La Revue des collectiviés locales

juin 2011

mensuel

Mot pour mot : biomimétisme

A première vue, le terme « biomimétisme » évoque quelque pratique *New age*. On imagine bien ses adeptes se modeler, à l'instar des furs, sur un animal dont ils mimeraient le comportement... Après tout, l'étymologie est formelle : « biomimétisme » est composé de *bios* « la vie », et *mimesis*, « imitation ».

Théorisé pendant les années 1990 par l'Américaine Janine M. Benyus, dont l'ouvrage *Biomimicry* vient d'être traduit en français, ce nouveau continent de la connaissance est de fait fondé sur l'imitation : *« le principe du biomimétisme,* explique l'auteur, *est d'étudier les œuvres de la nature (…) puis de reproduire ces schémas et procédés de fabrication pour résoudre un certain nombre de nos problèmes quotidiens. »*

Pour autant, on est très loin du folkore baba. Le biomimétisme est une démarche scientifique, dont les applications touchent à tous les domaines ou presque : agriculture, énergie, matériaux, informatique, industrie... Nouée à la frontière de plusieurs disciplines (chimie, biologie moléculaire, agronomie, écologie, informatique, etc.), elle vise non plus à « prendre dans la nature », mais à apprendre d'elle. Au fondement de cette « transdiscipline », un constat : le vivant (plantes, animaux, mais aussi neurones, molécules et j'en passe) est un prodigieux vivier de solutions techniques. Ce que les modes de production industriels ne parviennent à mettre en œuvre qu'au terme de processus coûteux, polluants et toujours perfectibles, il l'accomplit depuis des millions d'années avec une remarquable économie de ressources. C'est la moule qui sécrète un adhésif plus résistant que n'importe quelle colle ; ce sont les végétaux capables de convertir la lumière en oxygène ; c'est la prairie organisée en un écosystème complexe qui contient l'érosion et fournit des végétaux en abondance ; c'est le singe qui sélectionne les aliments les plus nutritifs et peut au besoin s'auto-soigner (la zoopharmacognosie) ; ce sont les neurones qui traitent en même temps un nombre incalculable d'informations.

Midi : onze

Mot pour mot : Biomimétisme

10 mai 2011

L'idée qui sous-tend le biomimétisme est que les meilleures solutions à nos problèmes quotidiens existent déjà, et qu'elles ont été façonnées au cours de millions d'années d'évolution… Selon Janine Benyus, cette efficacité tient au fait que la nature est régie par certaines « lois, stratégies et principes canoniques », qui doivent servir de cadre de référence à tout biomiméticien :

- La nature fonctionne à l'**énergie solaire**

- La nature **n'utilise que l'énergie dont elle a besoin**

- La nature adapte la **forme** à la **fonction**

- La nature **recycle** tout

- La nature **récompense** la **coopération**

- La nature parie sur la **diversité**

- La nature valorise l'**expertise locale**

- La nature **limite les excès** de l'intérieur

- La nature **transforme** les **limites** en **opportunités**

Si l'énoncé des lois ci-dessus paraît enfantin, prendre la nature pour modèle est une entreprise colossale. Faire du biomimétisme, c'est être en mesure d'analyser la composition chimique d'une plante, de séquencer un génome, de comprendre pleinement la manière dont fonctionne un cerveau humain. C'est pourquoi ce champ disciplinaire reste tributaire des méthodes et outils scientifiques : les biomiméticiens que Janine M. Benyus a rencontrés sont des chercheurs qui collectent avec rigueur des données, travaillent autant en laboratoire qu'in situ, à l'aide d'un matériel très sophistiqué.

De plus, l'observation ne suffit pas : encore faut-il être en mesure d'imiter le fonctionnement et les procédés de fabrication des systèmes naturels. Or, répliquer une coquille d'ormeau (plus résistante que n'importe quelle céramique) ou calquer le fonctionnement d'un ordinateur sur celui du cerveau ne va pas de soi. Aussi riche soit-il de potentialités, le biomimétisme n'en est encore qu'à ses balbutiements, et ses applications les plus remarquables sont encore à venir…

Midi : onze

Mot pour mot : Biomimétisme

10 mai 2011

Le Biomimétisme, un concept encore émergent

Entreprises \Environnement \Eco-management

Publié le 04-08-2011

C'est un des livres « référents » du développement durable. Et pourtant, il aura fallu 13 ans pour que le célèbre ouvrage de la biologiste américaine Janine Benyus, Biomimétisme – « Biomimicry: Innovation Inspired by Nature », en version originale- soit enfin traduit en français.

Biomimétisme. Le concept, qui a aujourd'hui une réputation internationale, désigne « *la pratique selon laquelle on observe, on apprend et on reproduit le génie de la nature, tout ce processus qui évolue depuis maintenant 3,8 millions d'années* », résume la biologiste américaine Janine Benyus, l'auteur du livre « Biomimétisme »*. « *La nature fabrique des matériaux, elle produit et conserve de l'énergie, elle fournit de la nourriture, etc. Tout ce dont, au fond, nous avons besoin. Le tout sans polluer* », s'émerveille cette scientifique qui aime à observer les miracles de la vie dans sa région natale du Montana. Aux biologistes, ingénieurs, agriculteurs, architectes, informaticiens, managers et autres donc de trouver les mécanismes qui permettent d'imiter ces process. Et c'est d'ailleurs ce qu'a été cherché dans les années 90 Janine Benyus lorsqu'elle a décidé d'écrire son livre. « *J'avais un placard rempli de documents relatant les expériences diverses et variées de personnes qui, chacun dans leur spécialité, mettaient en œuvre ce principe. Ce qui est fou, c'est qu'il n'y avait pas de mot pour nommer cette discipline. C'est comme ça qu'est né le "biomimétisme"* », relate-t-elle.

Imiter sans piller

Certes, la nature inspire depuis longtemps le monde scientifique et industriel, l'un des exemples les plus connus étant sans doute les ailes d'avion qui découlent directement de l'observation des oiseaux. Mais le biomimétisme va plus loin ; il demande à ce que nous utilisions toutes les astuces du monde vivant dans nos applications humaines, que ce soit dans nos techniques, nos technologies et jusqu'à nos modes d'organisation dans un but de durabilité. L'idée n'est donc pas de reproduire la nature à tout prix, en pillant les ressources naturelles, en transgressant les principes de la nature comme ces chercheurs américains qui ont injecté des gènes d'araignée dans une chèvre pour produire un lait filandreux capable de remplacer nos tendons ou ligaments, ou en utilisant de nombreux produits chimiques et une quantité importante d'énergie au cours de la fabrication, tient à préciser la biologiste.

Pour l'instant, toutefois, nous n'en sommes qu'aux prémices des applications industrielles. « *Il faut bien comprendre que c'est un changement de paradigme complet et qu'il va donc falloir du temps pour que les entreprises mettent réellement en place le concept. Pour l'instant nous sommes au premier niveau du biomimétisme, avec un travail portant essentiellement sur la forme* », explique Gauthier Chapelle, le co-fondateur de l'association Biomimicry Europa et du bureau d'études Greenloop. Si des grandes entreprises telles que Nike, Levi's, Procter&Gamble, etc ont tout de suite décroché leur téléphone pour appeler Janine Benuys à la sortie de son livre en 1997, les principales applications industrielles du biomimétisme actuellement sur le marché se trouvent aujourd'hui dans les textiles ou peinture qui reproduisent par exemple les propriétés autonettoyantes de la fleur de lotus, celles de création de la couleur par la lumière à la manière du papillon ou encore les qualités adhérentes du geko.

Des applications concrètes à venir

En Allemagne, le concept est bien connu (voir article lié). Mais en France, mis à part dans un cercle d'associations ou d'entreprises initiées, nous en sommes encore à découvrir le principe. Il aura ainsi fallu 13 ans pour traduire le livre de Janine Benyus en français ! « *Si cela a pris si longtemps, je crois que c'est en partie dû au fait qu'en France, nous avons des difficultés à raisonner de manière systémique* », analyse Bruno Lhoste, directeur général d'Inddigo. Ce cabinet de consultants en développement durable et partenaire de l'édition française de « Biomimétisme » a en effet développé un outil de modélisation écosystémique des aménagements urbains mis en œuvre dans 4 écoquartiers : « *nous travaillons sur celui-ci avec des élus mais cela n'a séduit qu'une entreprise ; Avenir Immobilier* », souligne Bruno Lhoste.

En attendant que les premiers étudiants de la formation sur le biomimétisme -qui a été créée par l'Institut du biomimétisme-, ne sortent leurs propres innovations, les fondateurs du concept ont donc eux-mêmes retroussé leurs manches. Le cabinet Greenlop travaille en ce moment sur un projet de séquestration du carbone d'un genre nouveau (voir site lié). Le projet CO2solstock, financé par la Commission européenne, se base en effet sur la capacité qu'ont les bactéries à transformer du CO2 en calcaire. Il pourrait, à terme, permettre aux entreprises de séquestrer du carbone à partir de la photosynthèse des déchets organiques et ce à moindre coût. Dans le même esprit, pour fournir une alternative durable aux panneaux solaires qui demandent énormément d'énergie pour leur fabrication ainsi que du silicium, un métal rare, Janine Benyus et Paul Hawken (l'auteur de "Natural Capitalism") travaillent à la création de panneaux solaires qui utilisent la technique de la photosynthèse. Encore à l'état de recherche, ce panneau semblable à une sorte de film fin issu de la chimie verte, n'utiliserait pas de produits toxiques, serait extrêmement bon marché et recyclable à 95%. Mais il faudra encore attendre un peu pour sa commercialisation...

*Biomimétisme, quand la nature inspire des innovations durables, Janine M.Benyus, Rue de l'Echiquier, collection initial(e)s DD, 2011, originalement paru sous le titre « Biomimicry: Innovation Inspired by Nature », 1997.

Cet article a été initialement publié le 4 juillet 2011.

Béatrice Héraud

© 2011 Novethic - Tous droits réservés

Sortie d'un ouvrage en français sur une discipline révolutionnaire

Le biomimétisme de Janine M. Benyus aux Editions Rue de l'Échiquier

Quand la nature inspire des innovations durables

jeudi 5 mai 2011
Posté par cyrille

Imprimer cet article
Envoyer à un ami

Parution de "Biomimétisme" de Janine M. Benyus aux Editions Rue de l'Échiquier dans la collection « *Initial(e)s DD* » : Dix ans après sa parution aux États-Unis, l'ouvrage de référence sur une discipline révolutionnaire est enfin disponible en français ! Une science qui prend la nature comme modèle, étalon et maître pour inspirer des innovations durables qui façonnent le monde de demain.

Biomimétisme
Quand la nature inspire des innovations durables

Un ouvrage de Janine M. Benyus en librairie le 5 mai 2011

Sommaire

BIO-MIMETISME
Exemples
L'auteur
Le livre
Préface de Gauthier Chapelle
Sommaire

« Ce livre réconcilie férus de nouvelles technologies et défenseurs de l'environnement. » - Booklist

« Une lecture indispensable pour quiconque s'intéresse aux personnalités et aux idées qui façonnent le monde de demain... Fascinant ! » - Publishers Weekly

▲ BIO-MIMETISME

(*du grec bios, vie, et mimesis, imitation*)

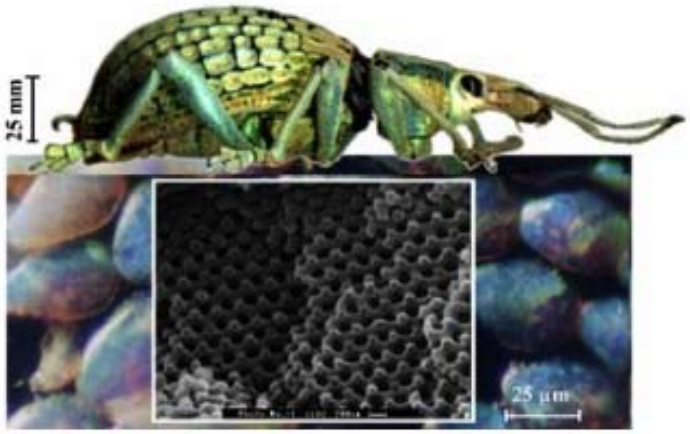
1. La nature comme modèle. Le biomimétisme est une nouvelle science qui étudie les modèles de la nature, puis imite ou s'inspire de ces idées et procédés pour résoudre des problèmes humains. Les piles solaires inspirées des feuilles en sont un exemple.

2. La nature comme étalon. Le biomimétisme utilise des critères écologiques pour déterminer si nos innovations sont « bonnes ». Au bout de 3,8 milliards d'années d'évolution, la nature a appris à reconnaître ce qui marche ; ce qui est approprié ; ce qui dure.

3. La nature comme maître. Le biomimétisme est une nouvelle façon de considérer et d'apprécier la nature. Il ouvre une ère fondée non pas sur ce que nous pouvons extraire du monde naturel, mais sur ce que nous pouvons en apprendre.

▲ Exemples

Pour bien comprendre le biomimétisme, voici quelques exemples [1] d'applications inspirées de la nature :


25 mm
25 µm

L'auteur

PHOTO: BRIAN SMALE

Née en 1958 aux États-Unis, Janine M. Benyus est une biologiste américaine, diplômée en gestion des ressources naturelles. Elle a développé une théorie scientifique, le biomimétisme, qu'elle a rendu populaire grâce au succès de son livre Biomimicry, Innovation Inspired by Nature. À la tête d'un bureau de consultants en innovation, elle est aujourd'hui sollicitée par des entreprises comme General Electric, Hewlett Packard, Nike, etc. Janine M. Benyus vit à Stevensville, dans le Montana.

À l'occasion de la sortie de son livre en français, Janine M. Benyus sera à Paris le mardi 27 juin. En savoir +

Le livre

Le biomimétisme est une approche scientifique révolutionnaire qui consiste à imiter les plus belles inventions de la nature — depuis les filaments collants de la moule, les coques en « *verre* » de certaines algues unicellulaires, l'efficacité énergétique de la photosynthèse, la solidité du corail, la résistance des fils de soie de l'araignée — pour les adapter au service de l'homme. Dans Biomimétisme (Quand la nature inspire des innovations durables), Janine M. Benyus nous fait découvrir des chercheurs pionniers dans le développement d'applications efficaces et respectueuses de l'environnement.

Préface de Gauthier Chapelle

« Nous autres humains n'avons jamais cessé de nous inspirer des autres organismes vivants. Même nos ingénieurs, déconnectés progressivement de la nature par le développement des sciences et notre civilisation industrielle, n'ont eu de cesse de concevoir certaines de leurs inventions les plus spectaculaires en puisant dans les astuces déjà maîtrisées par d'autres espèces. C'est ainsi que le profil des ailes de nos avions résulte bien de l'observation de celui des oiseaux. L'intuition géniale de Janine M. Benyus, incarnée dans le mot Biomimicry et le livre Biomimicry (Innovation Inspired by Nature), aura été de se concentrer sur la durabilité : non seulement les organismes vivants nous inspirent, mais ils sont passés experts pour « prospérer gracieusement et à long terme » sur Terre. Et s'il y a quelque chose dont nous avons été détournés par la civilisation industrielle, c'est bien de ce principe. C'est en cela que Biomimicry représente à la fois un changement de paradigme majeur dans notre relation avec la biosphère, et un rappel puissant de la disponibilité d'un outil décisif pour l'apprentissage de la durabilité : les innombrables recettes, astuces, techniques et modes d'organisation produits par les quelque 10 millions d'espèces actuelles (voire même par des espèces fossiles !), résultat de 3,8 milliards d'années d'évolution … »

▲ Sommaire

CHAPITRE 1 IMITER LA NATURE Pourquoi le biomimétisme, aujourd'hui ?

CHAPITRE 2 COMMENT ALLONS-NOUS NOUS NOURRIR ? L'agriculture adaptée à la terre : cultiver la nourriture selon le modèle de la prairie

CHAPITRE 3 COMMENT ALLONS-NOUS PRODUIRE DE L'ÉNERGIE ? De la lumière à la vie : recueillir l'énergie à la manière d'une feuille

CHAPITRE 4 COMMENT FABRIQUER NOS MATÉRIAUX ? Adapter la forme à la fonction : tisser des fibres à la manière d'une araignée

CHAPITRE 5 COMMENT POUVONS-NOUS NOUS SOIGNER ? Des experts parmi nous : trouver des remèdes, à la manière des chimpanzés

CHAPITRE 6 COMMENT STOCKER NOS CONNAISSANCES ? La danse des molécules : calculer à la manière d'une cellule

CHAPITRE 7 COMMENT ALLONS-NOUS FAIRE DES AFFAIRES ? Fonctionner en circuit fermé : gérer une entreprise à la manière d'une forêt de séquoias

CHAPITRE 8 ET APRÈS, OU IRONS-NOUS ? Que l'émerveillement ne cesse jamais : pour un avenir biomimétique

Biomimétisme
Janine M. Benyus
Meilleur prix EUR 21,85
ou neuf EUR 21,85
Achetez chez amazon.fr

A propos de cet espace

La collection « Initial(e)s DD »

Biomimétisme est le premier ouvrage de la collection « *Initial(e)s DD* », dont l'ambition est de mettre à disposition d'un public francophone les livres de ceux et celles qui inventent ou ont inventé le développement durable.

Pour identifier ces livres fondateurs, Rue de l'échiquier bénéficie de l'expertise de Bruno Lhoste, directeur de collection. Diplômé en énergétique, Bruno Lhoste est directeur général d'Inddigo, société de conseil et d'ingénierie en développement durable. Il garantit à « *Initial(e)s DD* » la réalisation d'un objectif : faire progresser l'intelligence collective, ce bien commun indispensable au développement durable.

Rue de l'échiquier