

Janine M. Benyus

# BIOMIMÉTISME

BIOMIN



Quand la nature inspire des innovations durables



# **BIOMIMÉTISME**

*J'aimerais exprimer ma gratitude à tous les biomiméticiens que j'ai interrogés, en particulier à ceux qui ont bien voulu relire une partie de mon manuscrit : le Dr Wes Jackson, le Dr Jon Piper et le Dr Marty Bender, du Land Institute ; le Dr J. Devens Gust fils, le Dr Thomas Moore, le Dr Ana Moore et le Dr Neal Woodbury, de l'université d'État de l'Arizona ; le Dr Clement Furlong, de l'université de Washington ; le Dr Paul Calvert, de l'université d'Arizona ; le Dr J. Herbert Waite, de l'université du Delaware ; le Dr Christopher Viney, de l'université d'Oxford ; le Dr David Kaplan, de l'U.S. Army Research ; le Dr Kenneth Glander, du Duke University Primate Center ; le Dr Richard Wrangham, de l'université de Harvard ; le Dr Karen Strier, de l'université du Wisconsin ; le Dr Michael Conrad, de l'université d'État de Wayne ; le Dr Braden Allenby et le Dr Thomas Graedel, d'AT&T, et Thomas Armstrong, de Matfield Green (Kansas). Je suis particulièrement reconnaissante envers le Dr Christopher Viney, qui a relu le manuscrit entier avec un rare mélange d'enthousiasme et de minutie. J'ai eu la chance d'avoir un agent littéraire, Jeanne Hanson, et un éditeur, Toni Sciarra, qui ont réellement compris ce qu'était ce domaine sans nom et se sont fait les chantres du biomimétisme dès le début. Je remercie Nina Maclean pour avoir transcrit mes notes avec un esprit curieux. Mes nombreux amis et ma famille ont été formidables, comme toujours. Un grand nombre de personnes ont influencé la façon dont j'envisageais ce livre, pendant et après son écriture. Je remercie notamment Wes Jackson et Wendell Berry pour s'être déclarés biomiméticiens il y a des années et avoir réfléchi de manière si claire et si approfondie à ce que cela signifiait. Quand j'ai eu fini, Emily Hunter, du Land Institute également, m'attendait. Avec son aide, j'ai pu faire le point et repartir pour l'étape suivante. Enfin, je voudrais remercier Laura Merrill, qui, l'oreille attentive et le cœur sur la main, a contribué à donner naissance au biomimétisme. Sa joie de vivre et son soutien sans faille m'ont été très précieux.*

Janine M. Benyus

### ***Pour les maîtres du rivage luxuriant.***

L'édition originale de cet ouvrage  
a été publiée sous le titre

*Biomimicry, Innovation Inspired by Nature.*

© 1998 by Janine M. Benyus. Published by arrangement  
with William Morrow, an imprint of HARPERCOLLINS  
PUBLISHERS, New York, USA. All rights reserved.

Toutes les notes de bas de page de l'édition française  
sont de l'éditeur.

© 2011, éditions Rue de l'échiquier  
40, rue de l'Échiquier  
75010 Paris

**[www.ruedelechiquier.net](http://www.ruedelechiquier.net)**

ISBN : 978-2-917770-23-8

Deuxième édition

Dépôt légal : mai 2011

Janine M. Benyus

# BIOMIMÉTISME

TRADUCTION : CÉLINE SEFRAOUI



Quand la nature inspire des innovations durables

Rue de l'échiquier

## BIO-MIMÉTISME

(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*.

# SOMMAIRE

PRÉFACE DE GAUTHIER CHAPELLE	6
CHAPITRE 1	
<b>imiter la nature</b>	13
Pourquoi le biomimétisme, aujourd'hui ?	
CHAPITRE 2	
<b>COMMENT ALLONS-NOUS NOUS NOURRIR ?</b>	27
L'agriculture adaptée à la terre : cultiver la nourriture selon le modèle de la prairie	
CHAPITRE 3	
<b>COMMENT ALLONS-NOUS PRODUIRE DE L'ÉNERGIE ?</b>	91
De la lumière à la vie : recueillir l'énergie à la manière d'une feuille	
CHAPITRE 4	
<b>COMMENT FABRIQUER NOS MATÉRIAUX ?</b>	137
Adapter la forme à la fonction : tisser des fibres à la manière d'une araignée	
CHAPITRE 5	
<b>COMMENT POUVONS-NOUS NOUS SOIGNER ?</b>	203
Des experts parmi nous : trouver des remèdes, à la manière des chimpanzés	
CHAPITRE 6	
<b>COMMENT STOCKER NOS CONNAISSANCES ?</b>	255
La danse des molécules : calculer à la manière d'une cellule	
CHAPITRE 7	
<b>COMMENT ALLONS-NOUS FAIRE DES AFFAIRES ?</b>	325
Fonctionner en circuit fermé : gérer une entreprise à la manière d'une forêt de séquoias	
CHAPITRE 8	
<b>ET APRÈS, OÙ IRONS-NOUS ?</b>	389
Que l'émerveillement ne cesse jamais : pour un avenir biomimétique	
POSTFACE DE BRUNO LHOSTE	406

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...

En tant que biologiste et environnementaliste, je suis presque gêné d'avoir mis 6 ans, après sa parution en 1997, pour découvrir ce livre... Au début de ma carrière, mon rôle – en tant que responsable scientifique d'un organisme de sensibilisation du grand public – était de transmettre le mieux possible, à travers articles et outils pédagogiques, la problématique des changements climatiques et des modifications à apporter dans notre façon de vivre pour y remédier. Et plus je découvrais les travaux des climatologues, plus j'étais inquiet du décalage entre l'énormité croissante des impacts annoncés et



# PRÉFACE

le dérisoire des éco-gestes proposés. Alors que c'était d'une véritable transition vers un autre mode de vie dont nous avons besoin !

Du coup, j'ai vécu mon premier séminaire avec Janine au Schumacher College<sup>1</sup> en 2003 comme une véritable révélation... Grâce à ses remarquables talents d'oratrice et de conteuse d'histoires, j'ai été confronté à une évidence : pour apprendre à vivre durablement en équilibre avec la terre, il suffit de regarder la nature « derrière la fenêtre » et de s'adresser aux anciens !

Cette évidence si bien enseignée par notre naturaliste du Montana, je n'ai eu aucun mal à la transmettre autour de moi, afin de mobiliser l'énergie nécessaire pour lui donner corps et la faire vivre. Dès 2006, avec la bénédiction de Janine, l'écosystème européen biomimétique voyait le jour à travers la création de l'ONG Biomimicry Europa et de notre bureau de consultants Greenloop<sup>2</sup> – reflet de l'ensemble formé aux États-Unis par le « Biomimicry Institute » et la « Biomimicry Guild » – regroupés depuis peu au sein du Biomimicry Group<sup>3</sup>.

Comme le lecteur s'en apercevra au fil des chapitres, le champ couvert par le biomimétisme est vaste, et englobe la plupart, sinon tous les secteurs d'activités humaines, de l'agriculture (chapitre 2) à l'énergie (chapitre 3), en passant par la science des matériaux (chapitre 4), la médecine (chapitre 5) ou les techniques de l'information (chapitre 6). En même temps, le biomimétisme exige de ceux qui le pratiquent de travailler en transdisciplinarité : les « biomiméticiens » sont précisément chargés de faire collaborer biologistes spécialisés, ingénieurs et concepteurs. Du fait de cette amplitude et de cette

---

1 Situé à Totnes, dans le Devon, en Angleterre ; [www.schumachercollege.org](http://www.schumachercollege.org)

2 [www.biomimicry.eu](http://www.biomimicry.eu) ; [www.greenloop.eu](http://www.greenloop.eu)

3 [www.biomimicry.net](http://www.biomimicry.net)

horizontalité de son champ d'action, le biomimétisme « orienté durabilité » a encore du chemin à faire pour être reconnu en tant que discipline à part entière. En dehors du cursus récemment monté par Janine et ses collègues en collaboration avec plusieurs universités américaines, il est encore peu enseigné. Par ailleurs, nombreux sont les chercheurs « bio-inspirés » qui ne s'identifient pas au terme « biomimétisme », y compris dans les pays francophones, ce qui rend cette traduction du livre fondateur du concept d'autant plus bienvenue.

Quel pourrait être l'impact potentiel du biomimétisme dans les décennies à venir ? Le livre de Janine M. Benyus et les nouveaux travaux de recherche entrepris depuis sa sortie laissent entrevoir des possibilités vertigineuses pour le futur. Pour l'instant, les applications les plus visibles sont encore celles du premier niveau, le plus simple, à savoir celui de *la forme* : de la pointe du TGV japonais inspiré du bec du martin-pêcheur à la peinture auto-nettoyante tirée des nano-formes observées à la surface des feuilles de lotus, les progrès en durabilité sont réels, mais restent encore limités.

Le deuxième niveau, celui des *matériaux*, représente une toute autre révolution. Car il remet en cause notre approche pétrochimique de la synthèse des matériaux, reposant sur une disponibilité abondante de pétrole, de gaz et de charbon – que nous savons maintenant limitée dans le temps. Or par définition, comme le rappelle Janine dans son chapitre 4, les matériaux du vivant sont produits à température et pression ambiante, et dans des solvants non toxiques. Plus impressionnant encore, les modèles essentiels que constituent le bambou ou les coquilles calcaires pour les matériaux de construction sont à base de carbone, et fixent donc le gaz carbonique au lieu d'en rejeter ! Même chose pour la matière première des feuilles des arbres, qui sont les plus anciens panneaux photovoltaïques de la biosphère. Toutefois, étant donné la complexité de la chimie du vivant, les effets de ses applications à grande échelle vont encore exiger beaucoup de temps de recherche et de développement avant d'influer de façon majeure l'empreinte écologique de nos industries.

Fort heureusement, le biomimétisme propose un troisième niveau, celui inspiré par les *écosystèmes*. Au lieu de faire appel aux « trucs » de fabrication, aux recettes d'une espèce, il repose sur l'étude du fonctionnement des écosystèmes et s'intéresse à la façon dont les relations entre espèces permettent

à l'ensemble d'être dynamiquement stable et durable. Les biomiméticiens en tirent une large série de principes de fonctionnement pour la gestion des flux de matière, d'énergie et d'information. Comme le chapitre 7 le laisse percevoir, ces principes peuvent dès lors constituer un apport décisif pour structurer les stratégies de durabilité des entreprises et des collectivités. En particulier, ils permettent de nourrir et de structurer la vision d'une organisation humaine fonctionnant à plus ou moins long terme en équilibre avec la Terre et ses habitants.

Le grand avantage du niveau écosystémique est qu'il ne demande pratiquement pas de rupture technologique, mais s'adresse au contraire au niveau organisationnel non-technique – reconnu par un récent rapport de l'OCDE comme le plus important en termes de potentiel de réduction d'impact écologique. Par ailleurs, il rejoint et « contient » d'autres approches, nées indépendamment, mais elles aussi directement inspirées du fonctionnement des écosystèmes, comme l'écologie industrielle, « *Cradle-to-Cradle* », « *The Natural Step* », l'économie de fonctionnalité, etc.

Il est possible encore d'augmenter ce potentiel en mariant le biomimétisme avec la bio-assistance : nous pouvons faire à la fois *comme* les organismes vivants (biomimétisme) et le faire *avec* les organismes vivants (bio-assistance). Si l'agriculture est évidemment très concernée par cette approche, d'autres secteurs peuvent aussi y recourir – à condition de ne pas surexploiter les « ressources naturelles » et en respectant une certaine éthique. Puisqu'aucun laboratoire n'est aujourd'hui capable de concentrer dans un seul matériau composite toutes les caractéristiques physico-chimiques réunies dans le bois (résistance au feu, élasticité, solidité, fixation de carbone, etc.), autant continuer à laisser les arbres faire le boulot (dans des forêts exploitées durablement bien sûr !). D'autres laboratoires cherchent à utiliser l'arsenal biochimique des champignons, levures ou bactéries pour produire des bio-carburants n'entrant pas en concurrence avec l'agriculture, voire à développer des méthodes alternatives pour séquestrer le carbone sous forme de calcaire<sup>4</sup>. Enfin, les micro-organismes synthétisent toutes sortes de molécules complexes, utiles et compatibles avec le vivant. N'est-ce pas

---

4 Voir à ce sujet le projet européen lancé par Greenloop : [www.co2solstock.eu](http://www.co2solstock.eu)

là l'approfondissement d'une alliance initiée depuis des milliers d'années en agriculture, entre bière, fromages, vin et pain ?

Depuis la première édition de *Biomimicry* en 1997, le déploiement du concept reste en plein essor. Le travail de Janine – et des collègues qui l'ont rejointe – a porté ses fruits, entre conférences, films, collaboration avec des programmes de recherche et de grandes entreprises. Il est d'ailleurs impressionnant de constater que plusieurs des visions et souhaits exprimés dans le dernier chapitre de ce livre sont déjà en train de prendre forme, comme la base de données permettant aux ingénieurs de puiser les exemples des organismes exprimant les fonctions souhaitées<sup>5</sup>.

Dans le sillage du livre (traduit aussi en portugais et japonais), de nouveaux groupes actifs en biomimétisme ont surgi ou sont en train d'émerger au Mexique, au Brésil, au Canada, au Japon, en Afrique du Sud ou en Israël. En Europe, des organisations voient le jour en France, en Belgique, en Hollande, au Royaume-Uni, en Suède, en Espagne et en Turquie.

Puisse cette traduction favoriser encore l'épanouissement de *Biomimicry* dans l'espace francophone !

Pour clore cette préface, je voudrais insister sur un autre apport essentiel du biomimétisme : il change le regard que nous avons sur les « autres » organismes vivants, nos cousins proches ou lointains. Lorsque je donne une conférence sur le sujet, il ramène l'émerveillement et le sourire. Il permet à chacun de « recontacter » ce temps de notre enfance où rien ne nous paraissait plus important qu'une inflorescence de pissenlit, une coccinelle ou un mille-pattes. Le biomimétisme nous octroie le luxe de pouvoir nous intéresser sérieusement aux fourmis ou aux vers de terre.

Derrière ce plaisir retrouvé apparaît aussi une nouvelle humilité, celle qui transforme un arbre banal en modèle pour les spécialistes en architecture, en résistance des matériaux, en circulation des fluides ou en gestion de l'énergie ; une humilité doublée de fascination pour la complexité maîtrisée sans aucune intervention consciente, et la durabilité émergente d'écosystèmes aussi familiers que les forêts des Alpes ou les herbiers d'algues brunes des côtes atlantiques.

---

5 [www.asknature.org](http://www.asknature.org)

Avec l'humilité revient aussi le sentiment de « reconnexion », celui qui nous rend à nouveau attentifs aux plantules entre les pavés, aux cris des oiseaux de passage, à l'araignée dans l'encoignure de la fenêtre ; celui qui nous fait enfin sentir que nous partageons le même air, la même eau, ou les mêmes atomes de carbone que les ammonites, les dinosaures avant nous ou les petits-enfants de nos arrière-petits-enfants.

Qu'on se rassure, ce ressenti d'appartenance, pas plus que le biomimétisme, n'ont vocation à nous ramener en arrière, dans un état de fusion indifférenciée. Il nous permet simplement de faire l'aller-retour permanent entre ce sentiment d'appartenance au grand arbre généalogique du vivant, celui plus familier d'appartenance à l'espèce humaine, et enfin, au cœur de notre identité de personne, avec notre conscience d'individualité unique.

Nous rappeler notre ascendance, c'est nous conduire à prendre du recul sur notre civilisation industrielle. Nous souvenir de la jeunesse de notre espèce par rapport à l'ancienneté des fougères, c'est nous permettre de nous réconcilier avec nous-mêmes. Penser notre avenir avec nos pairs humains aidés de nos grandes cousines baleines, nos petites cousines orchidées et nos aïeux bactériens, c'est nous rassembler autour d'« objets-art » et de co-crétations – au lieu de cultiver nos peurs. Lever les yeux vers la canopée, caresser la violette odorante, écouter le travail silencieux de fixation de carbone des arbres, épaulés par leurs champignons, c'est nous amener à sortir de ce sentiment d'impuissance face à l'ampleur de la tâche, à sentir que nous ne sommes pas seuls pour retrouver le chemin de notre planète. Et accoucher collectivement d'un monde nouveau...

Pour terminer enfin, je ne peux qu'exprimer ma profonde gratitude à Janine pour les espaces qu'elle nous a ouverts à tous... Bonne lecture !

**Gauthier Chapelle, Bruxelles, février 2011.**

*Le Dr Gauthier Chapelle est naturaliste, biologiste, agronome et père de deux garçons. Il a co-fondé l'association Biomimicry Europa asbl et le bureau d'études Greenloop.*



IMITER

# LA NATURE

Pourquoi le biomimétisme, aujourd'hui ?



*Nous devons prendre modèle sur le monde naturel. Nous devons respecter, avec l'humilité du sage, ses limites et le mystère qui les entoure, et admettre que quelque chose, dans l'ordre du monde, dépasse manifestement toutes nos connaissances.*

Václav Havel, ancien président de la République tchèque.

Qu'un homme torse nu, paré de dents de jaguar et de plumes de hibou, orne les pages du *New Yorker* n'est certes pas ordinaire, mais nous ne vivons pas une époque ordinaire. À l'époque où j'écrivais ce livre, Moi, un chef indien huarani dont le nom signifie « rêve », a fait le voyage jusqu'à Washington pour défendre son Amazonie natale contre les forages pétroliers. Durant les auditions, il rugissait comme un jaguar, montrant à une salle pleine de journalistes blasés d'où l'on tirait la vraie force et la pleine signification d'une expression telle que : « terre natale ».

Dans le même temps, au cœur de l'Amérique profonde, deux ouvrages consacrés aux peuples aborigènes devenaient des best-sellers par le miracle du bouche à oreille, à la grande surprise de leurs éditeurs respectifs. Le sujet de ces deux livres ? Des citoyens occidentaux dont la vie avait à jamais été bouleversée par la sagesse des enseignements tirés de sociétés préindustrielles.

Quel est l'enjeu de ce qui se joue, dans de telles discussions ? Ce que je crois, c'est que l'*Homo industrialis*, ayant atteint les limites de ce que pouvait supporter la nature, entrevoit sa propre disparition, en même temps que celle des rhinocéros, des condors, des lamantins, des sabots de Vénus et autres espèces qu'il entraîne avec lui. Ébranlé par cette vision, cet homme a – nous avons – soif d'apprendre comment vivre de manière saine et durable sur la Terre.

La bonne nouvelle, c'est qu'un tel savoir est déjà largement répandu tant chez nombre de populations indigènes que chez les espèces qui peuplent la Terre depuis bien plus longtemps que les humains. Si l'âge de la Terre était une année calendaire et que nous étions à un instant de la Saint-Sylvestre, nous serions apparus quinze petites minutes avant minuit, et les soixante dernières secondes auraient suffi pour voir défiler la totalité de notre histoire.



Heureusement pour nous, nos compagnons – le formidable réseau de plantes, d’animaux et de microbes avec qui nous partageons notre planète – ont, de leur côté, patiemment perfectionné leur technique depuis mars, et pour la première bactérie, depuis 3,8 milliards d’années.

Durant cette période, la vie a appris à voler, à faire le tour de la planète, à vivre dans les profondeurs de l’océan et sur les plus hauts sommets, à fabriquer des matériaux miraculeux, à éclairer la nuit, à capter l’énergie du soleil et à développer un cerveau capable d’introspection. Ensemble, les organismes ont réussi à faire de la mer et des rochers des habitats propices à la vie, où les températures sont stables et où des cycles se mettent progressivement en place. Autrement dit, les êtres vivants ont accompli tout ce que nous voulons faire, sans épuiser les combustibles fossiles, sans polluer la planète ou hypothéquer leur avenir. Quels meilleurs modèles pourrions-nous imaginer ?

## DES ÉCHO-INVENTIONS BASÉES SUR L’IMITATION

Dans ce livre, vous seront présentés des hommes et des femmes qui explorent les chefs-d’œuvre de la nature – photosynthèse, auto-assemblage, sélection naturelle, écosystèmes, constitution et fonctionnement des yeux et des oreilles, de la peau et des carapaces, communication neuronale, remèdes naturels, etc. – pour reproduire ces schémas et procédés de fabrication et résoudre nos propres problèmes. Je nomme leur quête « biomimétisme » – l’émulation consciente du génie de la vie, l’innovation inspirée par la nature.

Dans une société accoutumée à dominer ou à « améliorer » la nature, cette imitation respectueuse est une approche radicalement nouvelle, une véritable révolution. Contrairement à la révolution industrielle, la révolution biomimétique ouvre une ère qui ne repose pas sur ce que nous pouvons *prendre* dans la nature, mais sur ce que nous pouvons en *apprendre*.

« Faire les choses à la manière de la nature » offre en effet la possibilité de changer notre façon de cultiver, de fabriquer des matériaux,

de produire de l'énergie, de nous soigner, de stocker l'information et de gérer nos entreprises.

Dans un monde biomimétique, nous manufacturerions comme les plantes et les animaux le font, utilisant pour cela le soleil et des composants simples pour produire des fibres, des céramiques, des plastiques ainsi que des éléments chimiques totalement biodégradables. Sur le modèle des prairies, nos exploitations agricoles produiraient leur propre engrais et résisteraient aux ravageurs. Pour trouver de nouveaux médicaments ou de nouvelles cultures, nous nous tournerions vers les animaux et les insectes qui utilisent les plantes depuis des millions d'années pour se nourrir et rester en bonne santé. Même l'informatique imiterait la nature, avec des logiciels qui « développeraient » des solutions et du matériel informatique basé sur les molécules organiques.

Chaque fois, la nature fournirait le modèle : les cellules solaires imiteraient les feuilles, les fibres d'acier seraient tissées à la façon des araignées, des céramiques incassables seraient tirées de la nacre, des remèdes contre le cancer nous seraient offerts par les chimpanzés, des céréales vivaces seraient issues des grandes graminées, les ordinateurs enverraient des signaux telles des cellules, et une économie circulaire prendrait modèle sur les séquoias, les récifs coralliens et les forêts de chênes et de caryers.

Les biomiméticiens repèrent ce qui fonctionne, dans la nature, et surtout, ce qui dure. Après 3,8 milliards d'années de recherche et développement, ce qui a échoué est devenu fossile, et ce qui nous entoure est le secret de la survie. Plus notre monde se rapprochera de la nature, plus nous aurons de chances d'être acceptés sur cette Terre dont nous ne devons jamais oublier que nous ne sommes pas les seuls propriétaires.

Tout cela n'est, bien entendu, pas nouveau pour les Indiens huaorani. La quasi-totalité des cultures indigènes qui ont survécu sans polluer leur lieu de vie reconnaissent qu'il vaut mieux, pour cela, s'en remettre à la nature, et ont l'humilité de demander aux ours et aux loups de les guider. Ils ne peuvent que se demander pourquoi nous n'en faisons pas autant. Il y a quelques années, c'est ce que j'ai commencé à me demander, moi aussi. Notre culture, marquée par trois cents ans de science occidentale, pouvait-elle encore permettre à quiconque de voir ce que les Huaoranis voyaient ?

## COMMENT J'AI DÉCOUVERT LES BIOMIMÉTICIENS

Diplômée en sciences appliquées – en sylviculture, pour être précise –, j'ai suivi des cours sur les sols, l'eau, la botanique, la faune, la pathologie et surtout, la croissance des arbres. D'après mes souvenirs, on ne nous demandait pas de connaître les relations selon lesquelles tel élément coopère avec tel autre, agit sur l'un ou l'ensemble des autres, obéit à certains cycles et, en retour, contribue à en réguler d'autres, le tout dans une profonde interdépendance de chaque élément avec tous les autres. Dans un esprit réductionniste, nous étudions chaque élément de la forêt séparément, n'envisageant que rarement qu'une forêt d'épicéas et de sapins puisse être plus que la somme de ses parties, ou qu'une certaine sagesse puisse se trouver dans le tout. Il n'existait pas de laboratoires qui écoutaient la terre ou cherchaient à s'inspirer de la façon dont, dans la nature, les communautés se développent et prospèrent. Notre approche de la gestion était axée sur l'humain, et nous partions du principe qu'il n'y avait rien à apprendre de celle de la nature.

Ce n'est que lorsque j'ai entrepris d'écrire des livres sur les habitats et les comportements de la faune sauvage que j'ai commencé à prendre conscience de quoi l'on pouvait vraiment apprendre : de la perfection des modes d'adaptation des organismes à leur environnement comme aux autres organismes. Cette étroite harmonie était pour moi une source constante de ravissement, ainsi qu'une leçon de choses. En observant combien les animaux s'intégraient parfaitement dans leur environnement, je me suis rendu compte à quel point nous, qui nous comportions comme des gérants, nous étions éloignés du nôtre. Bien que nous soyons confrontés aux mêmes défis physiques que tous les êtres vivants – la lutte pour la nourriture, l'eau, l'espace, et le besoin de s'abriter dans un habitat fini –, nous tentons de les relever au moyen de la seule intelligence humaine. Les leçons apportées par la nature, les stratégies élaborées et perfectionnées pendant des milliards d'années demeuraient des curiosités scientifiques, sans lien avec nos existences respectives.

Qu'en serait-il, me suis-je alors demandé, si je reprenais le chemin de l'université ? Trouverais-je des chercheurs ayant décidé d'observer les organismes et les écosystèmes pour s'en inspirer et apprendre à vivre intelligemment

et de façon moins dévastatrice pour la Terre ? Serait-il possible de travailler avec des inventeurs ou des ingénieurs qui se plongeraient dans des textes de biologie à la recherche d'idées ? Y aurait-il quelqu'un, à notre époque, qui considérerait les organismes et les systèmes naturels comme les meilleurs professeurs ?

Heureusement, je n'ai pas trouvé un, mais de nombreux biomiméticiens. Ces gens fascinants travaillent aux frontières de leur discipline, dans les fertiles zones de rencontre entre les différents champs intellectuels. Au point de jonction entre l'écologie et l'agriculture, la médecine, la science des matériaux, l'énergie, l'informatique et le commerce, ils apprennent qu'il y a plus à découvrir qu'à inventer. Ils savent que la nature, imaginative par nécessité, a déjà résolu les problèmes que nous nous efforçons de résoudre. Notre défi consiste à faire résonner tel un écho ces idées, qui ont résisté au temps, dans nos propres vies.

Ravie d'une telle rencontre, je m'étonnais cependant qu'il n'existe ni mouvement officiel, ni groupes de réflexion, ni diplômes universitaires en biomimétisme. Cela me semblait d'autant plus étrange que, chaque fois que j'expliquais sur quoi je travaillais, les gens réagissaient avec enthousiasme, et semblaient même soulagés qu'une idée si sensée se fasse jour. Le biomimétisme présente les caractéristiques d'une idée contagieuse, c'est-à-dire qui se répandrait tel un gène capable de s'adapter parfaitement à notre culture. Si j'ai écrit ce livre, c'est en partie parce que je désirais voir ce gène se propager au point de former l'arrière-plan de notre recherche, au cours du prochain millénaire.

À présent, partout où je vais, je vois les signes de l'innovation fondée sur la nature. Du Velcro (qui s'inspire des crochets agrippants de graines) à la médecine holistique, des personnes font confiance à la sagesse mystérieuse des solutions naturelles. Et devant ce constat, je m'interroge : pourquoi maintenant ? Pourquoi notre culture ne s'est-elle pas toujours empressée d'imiter ce qui, de toute évidence, fonctionne ? Pourquoi devenons-nous les disciples de la nature aussi tardivement ?

l'apparence d'une brindille ou d'un bâton. Le biomimétisme permet aux animaux et aux plantes de se fondre dans leur milieu, ou, dans le cas du vice-roi, d'adopter les caractéristiques d'une espèce mieux adaptée à son environnement. En imitant le meilleur de la nature, nous avons également la possibilité de nous y fondre et de ressembler davantage à ce que nous admirons.

En suivant cette voie, nous faisons plus qu'assurer notre propre survie. Dans un monde aussi interdépendant que le nôtre, notre protection et la protection de la planète sont indissociables ; c'est pourquoi les écologistes obéissent au principe selon lequel « le monde est [leur] corps ». Si nous nous appuyons sur notre capacité à imiter le génie de la vie, nous avons une chance de protéger notre monde et notre corps, et si nous réussissons, l'évolution n'aura pas produit ce cerveau géant en vain.

Nous prenons déjà un excellent départ, les exemples de biomimétisme se multipliant au point que je n'aurais pas pu les faire tenir tous dans ce livre ; ainsi en est-il de la prolifération des communautés « vertes » fondées sur des principes écologiques, des centaines de villes qui ont décidé de recourir au lagunage pour l'épuration de leurs eaux usées, de la réhabilitation du delta du Sacramento et des Everglades *via* l'imitation des cycles de crue naturels, de la reconstitution de prairies et de forêts par l'imitation des feux de forêts et de l'éclaircie naturelle. Dans de nombreux domaines, une imitation consciente est en train de se produire, basée sur le savoir considérable et toujours croissant du monde naturel.

En explorant le savoir-faire de la nature, et en satisfaisant un « désir de s'associer à la vie » inscrit dans nos gènes, nous retrouvons de très vieilles racines. Que nous soyons captivés par les mécanismes du monde naturel est, en soi... naturel, selon E. O. Wilson. Pendant 99 % du temps que nous avons passé sur Terre, nous avons été des chasseurs-cueilleurs, dont la vie était étroitement liée à la connaissance que nous pouvions avoir des petits détails de notre monde. Au plus profond de nous, nous avons toujours gardé l'envie d'être reliés à la nature, qui a modelé notre imagination, notre langage, notre musique et nos danses, notre sentiment du divin. « Explorer la vie et s'y associer est un processus profond et complexe du développement intellectuel. [...] Notre esprit y est imbriqué, et de grands espoirs en sont nés », écrit Wilson.

Avec d'autres, il espère que cette « biophilie », cet amour de la vie, finira par nous convaincre d'adopter des méthodes plus heureuses.

Au final, ce qui nous différencie des autres organismes (pour autant que nous le sachions) est notre capacité à agir *collectivement*, en fonction de ce que nous comprenons. Nous pouvons décider, en tant que culture, d'écouter la vie, de renvoyer l'écho de ce que nous entendons, de ne *pas* être un cancer. Avec un cerveau inventif en renfort de notre volonté, nous pouvons choisir volontairement de suivre l'exemple de la nature, tout au long de nos vies.

La bonne nouvelle, c'est que dans cette quête, nous recevrons l'aide de nombreux organismes ; nous sommes entourés de génies. Ils sont partout où nous sommes, respirant le même air, buvant l'eau de la même rivière, se déplaçant grâce à des membres composés du même sang et des mêmes os que nous. Apprendre d'eux ne nous demandera que de nous poser, et de faire taire les voix de notre propre intelligence. Dans ce silence, s'élèvera une cacophonie de sons terrestres, une symphonie du bon sens.

Les oies nées à l'étang me cacardent un « au revoir », tandis qu'elles prennent leur envol dans un ruban bruyant, couvrant les nuages d'un grand V. Dans leurs gènes se trouve une carte des montagnes, steppes à sauge, herbages et lits de rivière qui défilent comme autant de repères le long du relief de la Terre. Je les suis des yeux jusqu'à ce qu'elles disparaissent, franchissant une chaîne de montagnes de trois mille mètres de haut, à coups de battements d'ailes vigoureux et fluides.

Dans le silence qui suit, je commence à imaginer que leur chanson d'adieu était une sorte de prière, semblable à la bénédiction mohawk prononcée par les sages-femmes lors des naissances : « Merci, Terre. Tu sais ce qu'il faut faire. » Même si les scientifiques et les innovateurs que j'ai rencontrés hésiteraient à le formuler ainsi, ce refrain pourrait tout aussi bien être celui de leur voyage. Ensemble, nous, les biomiméticiens, entreprenons un périple pour apprendre ce qui figure déjà sur la « longue liste enchantée de la nature ». Cet aller est un retour, et je suis aussi impatiente que les oiseaux de partir.