

Fiche de lecture

## **BIOMIMÉTISME**

# **QUAND LA NATURE INSPIRE DES INNOVATIONS DURABLES**

**Janine M. BENYUS**



Editeur : Rue de l'échiquier, Paris, 2011.

## 1) Introduction

Citation clé :

- « 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 opportunité.»

### Résumé :

« Le biomimétisme est une approche scientifique révolutionnaire qui consiste à imiter les plus belles inventions de la nature – l'efficacité énergétique de la photosynthèse, la solidité du corail, la résistance des fils de soie de l'araignée, les propriétés adhésives des filaments de la moule – pour les adapter au service de l'homme. Dans *Biomimétisme (Quand la nature inspire des innovations durables)* – le livre qui a rendu cette théorie populaire à travers le monde – Janine M. Benyus nous fait découvrir des applications efficaces et respectueuses de l'environnement, développées par des chercheurs pionniers dans les domaines de l'agriculture, des matériaux, de l'informatique, de l'industrie, etc. Elle nous révèle surtout la merveilleuse richesse de la nature, et nous incite à mieux l'observer pour... l'imiter. »

## **Biographie de l'auteur :**

Née en 1958 aux Etats-Unis dans le New Jersey, Janine M. Benyus est une scientifique américaine, diplômée en gestion des ressources naturelles.

En 1998, elle co-fonda la "Guilde de la Biodiversité" et le "Conseil en Innovation". Ces deux organismes aident les inventeurs à comprendre les modèles naturels et à les répliquer pour concevoir des produits durables, des méthodes et des politiques favorables à la vie. Elle est aussi la Présidente de "l'Institut de Biomimétique" une association dont la mission est de promouvoir la biomimétique dans la culture. Elle s'en assure en favorisant la diffusion des idées, concepts, stratégies depuis la biologie jusqu'aux conceptions humaines renouvelables. Elle a écrit six livres sur le biomimétisme, parmi lesquels *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* publié en 1998 aux Etats-Unis et traduit en français en 2011.

Aujourd'hui, elle est à la tête d'un bureau de consultants en innovation, et elle est sollicitée par des entreprises telles que General Electric, Hewlett Packard, Nike, etc.

## II) Principales étapes du raisonnement

« **Imiter la nature.** Pourquoi le biomimétisme aujourd'hui ? »

Dans une société accoutumée à dominer ou à améliorer la nature, cette imitation respectueuse constitue une véritable révolution. La révolution du biomimétisme ouvre une ère qui ne repose pas sur ce que nous pouvons prendre dans la nature, mais sur ce que nous pouvons en apprendre.

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 de vivre longtemps sur cette Terre dont nous ne devons jamais oublier que nous n'en sommes pas les seuls habitants.

**Comment allons-nous nous nourrir ?** L'agriculture adaptée à la terre : cultiver la nourriture selon le modèle de la prairie »

Le but du Land Institute (fondé en 1976 aux Etats-Unis par le biologiste Wes Jackson) est de « concevoir une communauté végétale domestique qui fonctionne comme une prairie, mais qui soit suffisamment prévisible en terme de rendement en grain pour mériter d'être cultivée ». Dans l'idée, il faudrait être quelque part entre le champs de blé à la rigueur contrôlée et la prairie à l'état sauvage.

La prairie se définit par quatre types de plantes : les graminées d'été et ceux d'hiver, les légumineuses et les composées. Au Land Institute, la culture de céréales pérennes dans une polyculture devient une évidence où les quatre types de plantes seraient représentés.

On arrive à obtenir des communautés persistantes en sélectionnant seulement huit espèces de cultures pérennes. Alors que dans une prairie sauvage, il y a plus de deux cents espèces ! Or, depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle, la plus grande partie de la nourriture qui est consommée dans le monde, ne provient que de vingt espèces et aucune n'est pérenne.

Afin de cultiver des plantes pérennes et faire en sorte qu'elles le restent, il faut les cultiver en polyculture. La nature elle-même nous a montré que seules les polycultures sont capables de subvenir à leurs propres besoins et pourquoi pas aux nôtres. Mais une polyculture est une communauté qui a un historique. Cela peut prendre plusieurs années pour obtenir un système complexe et persistant. L'environnement élimine en filtrant ce qui ne fonctionne pas pour obtenir la combinaison la plus fiable. Le stade exploitable arrive uniquement à ce moment clef.

On constate d'ailleurs que les rendements sont supérieurs à ceux des monocultures, les plantes sont plus à même de repousser les insectes et les maladies grâce à leur diversité. Ces résultats intéressent forcément les agriculteurs dans la mesure où il est question de supprimer les pesticides. Enfin, la culture de légumineuses revient à cultiver une plante qui produit en même temps qu'elle fertilise le sol. Cela annoncera peut être la fin des engrais azotés fabriqués à base de pétrole...

Bien entendu, il n'est absolument pas question de généraliser le mode de culture de la prairie dans le monde entier ; les différences de climat et d'écosystèmes ne le permettraient pas. Par contre, mettre en place une agriculture basée sur les systèmes naturels conçue à l'image de la nature serait davantage envisageable. En bref, le « génie du lieu » dicte le meilleur système agricole en fonction du groupement végétal, du climat, du type de sol et de la culture de la région.

**« Comment allons-nous produire de l'énergie ? De la lumière à la vie : recueillir l'énergie à la manière d'une feuille »**

La photosynthèse qui signifie « assembler avec de la lumière » est le processus par lequel les végétaux verts, certaines algues et bactéries transforment du dioxyde de carbone, de l'eau et de la lumière naturelle en oxygène et en sucres riches en énergie.

Les rayons du soleil arrivant sur terre produiraient largement assez d'énergie pour couvrir la totalité de nos besoins énergétiques, sans que nous ayons à brûler une goutte de pétrole – si seulement nous avons un moyen de nous brancher.

Jusqu'à présent, nous avons vécu grâce aux végétaux verts : nous leur devons la vie et nos modes de vie : les plantes et les arbres recueillent pour nous notre énergie solaire et la stockent sous forme de combustible.

Néanmoins, il ne faut pas oublier de mentionner les dispositifs photovoltaïques en silicium mais qui ne sont pas encore capables de faire de la « vraie chimie » c'est-à-dire fabriquer un combustible stockable à partir de la lumière comme le font les végétaux.

Le secret de la photosynthèse est encore bien gardé malgré les prouesses et les efforts considérables des équipes scientifiques depuis les années 1990.

**« Comment fabriquer nos matériaux ? Adapter la forme à la fonction : tisser des fibres à la manière d'une araignée »**

Les matériaux sont fabriqués par la nature seule, et par le passé, nous puisions dans ce que nous avons à disposition, bois, cuir, soie, laine, os, pierre. Tout au long de l'histoire, les progrès de l'humanité ont été désignés en fonction du type de matériaux que l'homme utilisait : âge de pierre, âge de bronze, âge de plastique... A chaque stade de la civilisation, il semble que nous nous soyons éloignés un peu plus des matériaux naturels et des

leçons que nous pouvions en tirer.

Les biomiméticiens se sont rendu compte que la première astuce de la nature est qu'elle fabrique des matériaux à partir des substances chimiques les plus communes (carbone, calcium, eau, phosphate) dans des conditions respectant la vie : dans l'eau, sur terre, à température ambiante, sans produits chimiques dangereux ni hautes pressions. La nature réussit à fabriquer des matériaux d'une complexité et d'une fonctionnalité dont nous ne pouvons rivaliser. La coquille interne de l'ormeau (mollusque marin) est 2 fois plus solide que nos céramiques de haute technologie. Chaque once de soie d'araignée est 5 fois plus résistante que l'acier. La colle des moules résiste à l'eau et adhère à tout. La corne du rhinocéros est capable de se régénérer alors qu'elle ne contient pas de cellules vivantes. Les matériaux organiques comme l'os, le bois, la peau, les défenses, la ramure, et les muscles, vont au bout de leur durée de vie utile avant de dépérir et d'être absorbé par une autre forme de vie. La boucle est alors bouclée.

**« Comment pouvons-nous nous soigner ? Des experts parmi nous : trouver des remèdes à la manière des chimpanzés »**

Dans un monde chimiquement chargé, la vie des animaux sauvages consiste à savoir s'orienter et évoluer dans le labyrinthe des poisons, en sorte d'y trouver de l'énergie, voire des doses de « médicaments ». Nous, humains, procédions autrefois de la même façon qu'eux, et nous étions capables de faire la différence entre ce qui est bon, mauvais ou simplement désagréable.

Aujourd'hui, nous commençons à retourner dans la nature, à la recherche de nouveaux remèdes et de cultures inconnues. Cependant, notre goût et notre odorat « domestiqués » ont perdu en acuité, si bien que lorsque nous passons la forêt au peigne fin

à la recherche de plantes vertueuses, nous perdons notre temps. Or, la vitesse à laquelle les espèces végétales et animales disparaissent ne nous laisse plus le loisir de procéder de façon aussi approximative.

Il nous reste encore plus de 400 000 plantes, et autant de substances chimiques uniques, à analyser, à la recherche de médicaments ou d'aliments potentiels. Les biomiméticiens qui se consacrent à découvrir des cultures et des médicaments « biorationnels » estiment que nous devons interroger les « talentueuses papilles gustatives des connaisseurs de la nature et des pharmaciens à poil » avant qu'elles aient toutes disparu. Après tout, ces fins connaisseurs étaient déjà là des millions d'années avant nous. Ils savent ce qu'ils peuvent manger et ce qu'ils doivent éviter, ce qui les rendra malades, retardera une naissance, leur donnera de l'énergie ou soignera une diarrhée. Ils sont les experts que nous n'avons pas su consulter à cause de notre arrogance. Il est maintenant grand temps pour nous de les « questionner » pour connaître leurs secrets.

### **III) Conclusion de l'auteur**

Les étapes vers un avenir biomimétique que Janine M. Benyus propose sont tirées de sa propre expérience. Il s'agit d'abord d'étudier, d'observer les sources des bonnes idées de la nature, puis de les protéger en agissant afin qu'elles puissent continuellement s'épanouir.

- « Se taire : s'immerger dans la nature. »
- « Ecouter : interroger la flore et la faune de notre planète. »
- « Encourager les biologistes et les ingénieurs à collaborer. »
- « Gérer : préserver la diversité et le génie de la vie. »