

# LA FACE CACHEE DE LA NATURE

For the English version, see below

Un cancer et un jardin dans la banlieue de Seattle ont entraîné David R. Montgomery et Anne Biklé à la découverte du monde bactérien : la partie invisible de la nature. Après des années de lecture, d'observation et d'expérimentation, le professeur de géomorphologie et la biologiste ont publié *The Hidden Half of Nature*<sup>1</sup> en novembre 2015. Ils y exposent un panorama historique des recherches scientifiques ayant structuré la perception humaine de la vie microbienne. Destiné à un large public, cet ouvrage en tire les conséquences et formule un plaidoyer pour une meilleure prise en compte de ces organismes invisibles, clé de voûte de la vie sur la planète.

Les microbes sont les organismes les plus divers, abondants, prospères, adaptables et résistants de la planète. Ils sont absolument partout, des volcans aux fonds sous-marins, des jardins aux intestins (microbiome). Au travers de leur impact sur les cycles des constituants des êtres vivants, ils conditionnent les autres formes de vie, entre autres humaine. Une prise de conscience de ces minuscules intermédiaires à l'impact immense induit une complète remise en question de notre perception de la nature. A l'aune des connaissances du monde microscopique, repenser les fondements des pratiques agricoles et médicales devient une nécessité.

#1

Le monde microbien et ses multiples rôles sont largement inconnus du grand public. Optimiser ses interactions bénéfiques avec les êtres humains passera nécessairement par une étude approfondie et une diffusion large de ses caractéristiques. Historiquement, l'étude des micro-organismes fut tributaire d'obstacles de nature pratique (trop petits pour être reconnus et étudiés) et technique (puissance des instruments tels que le microscope). L'ouvrage se fait l'avocat du développement de l'écologie microbienne<sup>2</sup>, dont le potentiel est hautement prometteur pour tous les domaines auxquels elle touche : agriculture et médecine, mais aussi biotechnologie et biogéochimie.

#2

La science emprunte parfois des itinéraires desquels il est difficile de s'extraire une fois engagé. La théorie microbienne et son « dogme » ne font pas exception<sup>3</sup>. Elle a fait progresser considérablement la médecine, en démontrant le rôle de micro-organismes dans le développement de maladies et en menant à l'élaboration des antibiotiques. Cependant elle a entraîné une perception négative du monde bactérien, peuplé d'ennemis à combattre et éliminer. Cette vision manichéenne passe sous silence la diversité de l'impact des microbes sur d'autres organismes<sup>4</sup>. Beaucoup sont indispensables à la biodiversité : les champignons mycorhiziens par exemple colonisent les racines ; ils constituent ainsi un intermédiaire entre les nutriments des sols et les plantes, ce qui conforte chez ces dernières leur santé et leur capacité à se protéger.

#3

Pour préserver la santé, cultivez vos alliés : telle devrait être selon les auteurs la voie à suivre quant au monde microbien. Les pratiques actuelles, notamment agricoles et médicales, sont *insoutenables* : elles génèrent une dépendance à des solutions dont l'efficacité s'estompe dans la durée et favorisent le court-terme au détriment du long terme. L'usage (massif) d'antibiotiques et de pesticides revient en effet à détruire indistinctement, tuant nos alliés microbiens dans la lutte contre un nuisible, accélérant ainsi le retour de ce dernier. D'autant que leur usage intense ces dernières décennies accroît de manière inquiétante les résistances bactériennes à ces traitements<sup>5</sup>. A l'heure de l'urgence écologique, le monde microbien représente un vivier d'espoirs et une source d'apprentissage pour appréhender différemment les écosystèmes.

<sup>1</sup> David R. Montgomery, Anne Biklé, *The hidden half of Nature - The microbial roots of life and health*, Norton, 2015.

<sup>2</sup> L'étude de la place et des rôles des micro-organismes, et de leurs interactions - entre eux et avec leurs milieux. Voir notamment l'ouvrage de référence *Ecologie microbienne, microbiologie des milieux naturels anthropisés*, de Jean-Claude Bertrand, Pierre Caumette, Philippe Lebaron, Robert Matheron et Philippe Normand.

<sup>3</sup> Avec l'influence notable des travaux de Pasteur et Koch.

<sup>4</sup> Symbiose, commensalisme, antagonisme, synergie...

<sup>5</sup> Les pouvoirs publics se sont saisis de la question, voir notamment le rapport du Dr Jean Carlet et Pierre Le Coz missionnés par la ministre Marisol Touraine : *Tous ensemble, sauvons les antibiotiques*. A noter que leur approche est d'intégrer les idées fortes de *The hidden half of Nature*.

## THE HIDDEN HALF OF NATURE

A cancer diagnosis and a garden in the Seattle suburbs led David R. Montgomery and Anne Biklé to discover the world of bacteria : the invisible part of nature. After years of reading, observation and experiments, the professor of geomorphology and the biologist published *The Hidden Half of Nature*<sup>6</sup> in November 2015. In this book, they provide a historical overview of scientific research that structured human perception of microbial life. Intended for a wide audience, this publication draws the consequences of this and makes a plea for more awareness of these invisible organisms, the cornerstone of life on this planet.

Germes are the most diverse, abundant, prosperous, adaptable and resistant organisms on the planet. They are absolutely everywhere, from volcanos to the deep seafloor, gardens to guts (microbiome). Through their impact on the cycles of constituents of living beings, they condition other forms of life, such as human life. Understanding these immensely impactful, minute intermediaries entails a whole re-assessment of our perception of nature. In regard to knowledge of the microscopic world, rethinking the foundations of agricultural and medical practices has become a necessity.

#1

The microbial world and its multiple functions remain largely unknown to the general public. Optimising beneficial interactions with human beings will necessitate careful study and a wide diffusion of its characteristics. Historically, the study of micro-organisms was subjected to obstacles of a practical (too small to be recognised and studied) and technical nature (power of instruments such as microscopes). This book advocates the development of microbial ecology<sup>7</sup>, which has very promising potential in all of the domains it touches : agriculture and medicine, as well as biotechnology and biogeochemistry.

#2

Science sometimes follows paths that are difficult to leave once taken. Germ theory and its "dogma" are no exception to this<sup>8</sup>. It has allowed medicine to progress considerably, by demonstrating the role of micro-organisms in the evolution of diseases and by leading to the development of antibiotics. However, it has brought on a negative perception of the bacterial world, populated by enemies which must be fought and destroyed. This black and white outlook glosses over the diverse impacts that germs have on other organisms<sup>9</sup>. Many are crucial to biodiversity : mycorrhizal fungi for example colonise roots ; they thus make up an intermediary between the soil nutrients and the plants, which reinforces the plants' health and their capacity to protect themselves.

#3

In order to stay healthy, cultivate your allies : according to the authors this is the best way to go regarding the microbial world. Current practices, especially in agriculture and medicine, are *unsustainable* : they generate a dependence on solutions that become less and less effective with time and favour short-term over long-term results. The (massive) use of antibiotics and pesticides is in fact the same as destroying indiscriminately, killing our microbial allies when trying to eradicate pests, which actually accelerates the pests' return - especially given that their intense use these last decades has been reinforcing the germs' resistance to these treatments at an alarming rate<sup>10</sup>. At this time of ecological emergency, the microbial world represents a source of hope and learning to understand ecosystems in a different way.

<sup>6</sup> David R. Montgomery, Anne Biklé, *The hidden half of Nature - The microbial roots of life and health*, Norton, 2015

<sup>7</sup> The study of the place and roles of micro-organisms, and of their interactions - between themselves and in their environment. See in particular the reference volume *Ecologie microbienne, microbiologie des milieux naturels anthropisés [Microbial ecology: the microbiology of anthropised natural environments]* by Jean-Claude Bertrand, Pierre Caumette, Philippe Lebaron, Robert Matheron and Philippe Normand.

<sup>8</sup> With the notable influence of the works of Pasteur and Koch.

<sup>9</sup> Symbiosis, commensalism, antagonism, synergy, etc.

<sup>10</sup> The public authorities have taken up this issue, see in particular the report from Dr Jean Carlet and Pierre Le Coz, tasked by the Minister Marisol Touraine: *Tous ensemble, sauvons les antibiotiques [Let's save antibiotics, all together]*. Note that their approach is to integrate the main ideas of *The hidden half of Nature*.