

LA PLANTE ET SES SENS

DANIEL CHAMOVITZ

LA PLANTE ET SES SENS

*Traduit de l'anglais (États-Unis)
par Jeremy Oriol*

Préface de Jean-Marie Pelt

BUCHET • CHASTEL
LA VERTE

Titre original : *What a plant knows :
A Field Guide to the Senses*, revised edition

© Daniel Chamovitz, 2012, 2017

Ouvrage publié en accord avec Scientific American,
une maison de Farrar, Straus and Giroux, LLC, New York.

Première édition :

© Libella, Paris, 2014.

Nouvelle édition revue et augmentée :

© Libella, Paris, 2018.

ISSN : 2492-9107

ISBN : 978-2-283-03132-2

À Shira, Eytan, Noam et Shani

SOMMAIRE

Préface de Jean-Marie Pelt	11
PROLOGUE	15
I. LA PLANTE ET LA VUE	21
II. LA PLANTE ET L'ODORAT	43
III. LA PLANTE ET LE GOÛT	67
IV. LA PLANTE ET LE TOUCHER.....	91
V. LA PLANTE ET L'OUÏE.....	115
VI. LA PLANTE ET L'ORIENTATION	141
VII. LA PLANTE ET LA MÉMOIRE	167
ÉPILOGUE. La plante consciente.....	191
Bibliographie.....	199

PRÉFACE

Jean-Jacques Rousseau considérait la botanique comme la « science aimable », un qualificatif tout à fait approprié pour celles et ceux qui liront cet ouvrage. Il la dédiait plus spécialement à la gent féminine, ce qui peut se concevoir quand on découvre la fine délicatesse des mécanismes vitaux mis en œuvre par les plantes et que nous dévoile Daniel Chamovitz.

Pour le commun des mortels, les plantes constituent un peuple immobile, insensible et évidemment dénué de conscience et de raison. Ce n'est pas du tout l'image que nous en donne notre auteur qui s'est plus particulièrement intéressé à la sensibilité des plantes. Pour chacun des cinq sens – et même d'un sixième ! – il compare l'appareil sensoriel des plantes à celui des animaux et de l'homme. Il en résulte que celles-ci comme ceux-là sont dotés de systèmes certes très différents mais qui leur permettent de percevoir avec finesse les variations de leur environnement. À la différence des animaux, une plante ne peut pas fuir un environnement défavorable. Il lui faut donc s'adapter tout en restant sur place. Et qui dit environnement défavorable dit aussi moyen de le percevoir et de s'en prémunir.

Ernst Haeckel, père du concept d'écologie, avait défini l'écologie comme la science des interrelations des êtres vivants avec leur milieu. En ce domaine, les plantes, pour s'autoriser une expression triviale, « font très fort ». Comme nous, elles voient, elles sentent, elles communiquent, elles réagissent au toucher, elles sont douées de mémoire

– encore faut-il mettre chacun de ces mots entre guillemets –, et tout cela sans posséder ni cerveau ni neurones. On découvrira ainsi le rôle subtil de la lumière dont les composants du spectre, du rouge au bleu, contrôlent chacun des « comportements » végétaux spécifiques. Les plantes cultivent aussi l'art de percevoir des odeurs et de communiquer entre elles par des messages chimiques gazeux. Elles réagissent lorsqu'on les touche et gardent de génération en génération le souvenir d'événements traumatisants sans pour autant que des gènes spécifiques mutés ne codent pour la transmission de ces variations. Belle occasion pour notre auteur de rendre à Jean-Baptiste Lamarck ce qui lui revient dans la compréhension des mécanismes de l'évolution sans toutefois négliger l'apport décisif de Charles Darwin qui apparaît dans ce livre accompagné de son fils Francis.

Sans cerveau ni neurones, les plantes sont donc capables de percevoir avec finesse leur environnement comme nous le faisons nous-mêmes mais avec de tout autres moyens anatomiques et physiologiques.

Lorsqu'il y a un milliard et demi d'années, de minuscules êtres unicellulaires flottant dans les océans engendrèrent une descendance, ceux-ci peu à peu se différencièrent, fondant les règnes végétal et animal, avec pour chacun des modes de vie spécifiques. Parallèlement des relations étroites s'instaurèrent au profit d'une parfaite complémentarité des règnes. Mais sans les plantes, jamais le règne animal n'aurait pu voir le jour puisque les plantes, outre la nourriture, lui fournissent par photosynthèse l'oxygène nécessaire à la respiration. Simultanément, elles fixent dans leur tronc et dans leurs branches du gaz carbonique, formant ainsi ces fameux puits de carbone qui allègent l'atmosphère des excès de ce gaz responsable du réchauffement climatique.

S'il est relativement aisé d'enseigner la botanique à condition de la décrire sous un angle évolutif, il est plus difficile

PRÉFACE

d'accrocher le lecteur sur les délicats mécanismes physico-chimiques de la physiologie végétale. Aussi Daniel Chamovitz prend-il bien soin de ne point trop « charger la barque », de sorte que ce livre est parfaitement lisible et compréhensible, même pour le profane. Il met en évidence avec beaucoup de clarté les apports de la génétique et nous permet de comprendre, par exemple, que les plantes utilisent parfois les mêmes gènes que nous mais pas toujours dans les mêmes fonctions physiologiques.

L'auteur consacre l'épilogue de son ouvrage à une réflexion sur l'éventuelle « intelligence » des plantes, préférant à ce terme l'idée de conscience. On peut en discuter mais il est clair que la nature est une « affaire qui marche », infiniment complexe et parfaitement régulée, soumise à des lois, celles de la physique et celles de la biologie, auxquelles nous sommes nous-mêmes soumis. Ce constat nous rapproche évidemment des plantes et tous ceux qui les aiment dévoreront cet ouvrage comme je le fis moi-même, sans en perdre le fil ne serait-ce qu'un instant. Je ne peux donc que lui souhaiter tout le succès qu'il mérite.

Jean-Marie PELT,
président de l'Institut européen d'écologie,
professeur honoraire de l'université de Metz

PROLOGUE

Les cinq années écoulées depuis la première édition américaine de *La Plante et ses sens* ont vu un spectaculaire renouveau de l'intérêt porté au sens des plantes. Le rythme des découvertes scientifiques en biologie végétale est tel que cette nouvelle édition comporte des données révolutionnaires qui contredisent entièrement certaines conclusions tirées dans la première. La presse généraliste aussi bien que la communauté scientifique se sont largement affranchies de l'attitude pseudoscientifique qui caractérisait si souvent les anciens élans de curiosité pour les sens des plantes et faisait fulminer les botanistes reconnus. En outre, en ces temps d'isolationnisme nationaliste croissant, l'intérêt général pour la manière dont les plantes réagissent à leur environnement a quelque chose de rassurant. La popularité de *La Plante et ses sens* de Pékin à Munich et de San Francisco à Séoul témoigne d'un désir universel de comprendre nos voisines.

Et pourquoi cet intérêt ne serait-il pas universel ? Après tout, nous sommes totalement dépendants des plantes. Nous nous réveillons dans des maisons faites de bois des forêts du Maine, nous nous servons un expresso tiré de grains de café cultivés au Brésil, nous enfilons un T-shirt en coton d'Égypte, imprimons un rapport sur du papier provenant d'eucalyptus qui poussent en Tasmanie, conduisons nos enfants à l'école dans une voiture dont l'essence provient de cycadales mortes il y a des millions d'années et dont les pneus sont fabriqués à partir de caoutchouc cultivé en Afrique. Certaines substances chimiques extraites des

plantes réduisent la fièvre (pensons à l'aspirine) et soignent le cancer (le taxol). Le blé a sonné la fin d'une ère et le début d'une nouvelle, et la modeste pomme de terre a conduit à des migrations massives. Et les plantes continuent de nous inspirer et de nous impressionner : les majestueux séquoias représentent les plus grands organismes indépendants sur terre tandis que certaines algues font partie des plus petits, et les roses ont indéniablement le pouvoir de faire sourire n'importe qui.

Mon intérêt scientifique pour les similitudes entre les perceptions sensorielles humaines et végétales remonte aux années 1990. Chercheur postdoctoral à l'université de Yale, et désireux (probablement en réaction aux six autres docteurs de ma famille, tous médecins) d'étudier un processus biologique spécifiquement végétal sans rapport avec la biologie humaine, je fus amené à m'intéresser à la question de l'utilisation de la lumière par les plantes en vue de réguler leur développement. Au cours de mes recherches¹, j'isolai un groupe de gènes singulier, indispensable à celles-ci pour déterminer si elles se trouvaient à l'ombre ou à la lumière. À ma grande surprise² et contrairement à toutes mes prévisions, je découvris plus tard que ces mêmes gènes étaient également présents dans l'ADN humain, ce qui me conduisit évidemment à me poser la question de l'expression de ces gènes apparemment « spécifiques aux plantes » chez l'homme. Aujourd'hui, bien des années et des recherches plus tard³, il est désormais établi que non seulement ils se sont conservés entre les plantes et les animaux, mais aussi qu'ils régulent (entre autres processus de développement) les réactions à la lumière chez les premières aussi bien que chez les seconds !

1. Chamovitz *et al.*, 1996.

2. Chamovitz & Deng, 1995.

3. Wei *et al.*, 2008 ; Knowles *et al.*, 2009.

PROLOGUE

Avec cette découverte, je pris conscience que la différence génétique entre les plantes et les animaux n'était pas si importante que je l'avais cru jadis. Ainsi, en même temps que mes recherches personnelles évoluaient de la réaction des plantes à la lumière vers la leucémie chez les drosophiles, je me mis à remettre en question les frontières entre biologie humaine et biologie végétale. Ce qui m'apparut, c'est que s'il n'existe aucune plante capable, comme dans *La Petite Boutique des horreurs*, de réclamer « Nourris-moi, Seymour ! », beaucoup, en revanche, en « savent » plus long qu'on ne le pense.

En effet, nous ne prêtons guère attention aux mécanismes sensoriels extrêmement sophistiqués présents dans les fleurs et les arbres de nos jardins. Alors que la plupart des animaux peuvent choisir leur environnement, se mettre à l'abri pendant un orage, chercher de la nourriture et un partenaire pour s'accoupler, ou encore migrer avec les saisons, les plantes doivent quant à elles résister et s'adapter à des conditions météorologiques constamment variables, à des voisins envahissants et aux insectes nuisibles sans pouvoir changer d'environnement. C'est pour cette raison qu'elles ont développé au cours de leur évolution des systèmes sensoriels et de régulation complexes qui leur permettent de moduler leur croissance en fonction de conditions sans cesse changeantes. Un orme doit savoir si son voisin lui fait de l'ombre afin de trouver un accès à la lumière. Une laitue doit savoir si des pucerons voraces s'appêtent à la dévorer pour pouvoir se protéger en produisant des substances chimiques vénéneuses. Un sapin de Douglas doit savoir si des bourrasques de vent agitent ses branches pour consolider son tronc. Et les cerisiers doivent savoir quand fleurir.

Sur le plan génétique, les plantes sont plus complexes que bien des animaux, et certaines des découvertes parmi

les plus importantes pour la biologie sont issues de recherches menées sur les végétaux. En 1665, Robert Hooke fut le premier à découvrir l'existence des cellules en examinant du liège à l'aide d'un microscope de sa conception. Au XIX^e siècle, Gregor Mendel posa les principes de la génétique moderne en s'appuyant sur des plants de petits pois. Au milieu du XX^e siècle, Barbara McClintock se servit du maïs pour mettre en évidence la capacité des gènes à « se transposer », c'est-à-dire à sauter d'un emplacement à un autre. Or, nous savons à présent que ces « transposons » sont une composante de tout ADN et qu'ils sont, chez l'homme, intimement liés au cancer. Enfin, si Darwin fut bien un des fondateurs de la théorie moderne de l'évolution, certaines de ses découvertes les plus importantes – nous en détaillerons quelques-unes dans les pages qui suivent – concernaient spécifiquement la biologie végétale.

Il est bien évident que mon emploi du verbe « savoir » n'est pas très orthodoxe. En effet, les plantes ne possèdent pas de système nerveux central – pas de cerveau qui coordonne l'information pour la totalité de leur corps. Cependant, leurs différentes parties sont intimement connectées, et des informations concernant la lumière, la composition de l'air et la température s'échangent constamment entre les racines et les feuilles, les fleurs et les tiges, en vue d'une adaptation optimale à l'environnement. C'est pourquoi, même s'il est bien entendu impossible d'assimiler le fonctionnement des plantes à des comportements humains, je vous demanderai néanmoins de bien vouloir m'autoriser à utiliser, tout au long du livre, un vocabulaire généralement réservé aux expériences humaines. En effet, si j'envisage d'explorer ce que les plantes « voient » ou « sentent », ce n'est pas parce que je prétends qu'elles possèdent un nez ou des yeux (ou un cerveau qui convertisse tout signal sensoriel en émotion), mais parce que je suis convaincu, en revanche,

PROLOGUE

que cette terminologie peut nous aider à remettre en question nos conceptions de la vue, de l'odorat, de ce qu'est une plante et, en fin de compte, de ce que nous sommes.

Cet ouvrage n'est pas une nouvelle version de *La Vie secrète des plantes* ; les lecteurs à la recherche d'arguments qui appuieraient la thèse selon laquelle les plantes nous sont semblables ne les trouveront pas ici. Pour reprendre les mots qu'Arthur Galston, physiologiste végétal de renom, pronça en 1974¹, à l'apogée du succès de cet ouvrage aussi populaire qu'anémique sur le plan scientifique, nous devons nous méfier des « assertions farfelues énoncées sans preuves à l'appui ». *La Vie secrète des plantes* a égaré plus d'un lecteur non averti ; plus grave encore, il a eu un impact catastrophique pour d'importantes recherches sur le comportement des plantes, en inspirant aux chercheurs la plus grande défiance à l'égard de toute étude établissant des parallèles entre les perceptions sensorielles animales et végétales.

Depuis le grand remous médiatique suscité par la publication de ce livre il y a plus de quarante ans, la connaissance des chercheurs en matière de biologie végétale s'est considérablement approfondie. Notre démarche sera donc de nous appuyer sur les résultats des dernières recherches en biologie végétale pour démontrer que les plantes sont bel et bien douées de sensations. Cet essai n'a absolument pas la prétention de dresser un panorama exhaustif de l'état d'avancement des connaissances scientifiques dans le domaine des sensations végétales – un tel travail ne serait réalisable que dans le cadre d'un manuel seulement accessible aux lecteurs les plus tenaces. Nous procéderons plutôt en mettant l'accent, dans chaque chapitre, sur un des sens humains et en comparant ce que celui-ci représente pour un homme et pour une plante. Nous décrirons la façon dont

1. Galston, 1974 ; Tompkins & Bird, [1973] 1975.

LA PLANTE ET SES SENS

l'information sensorielle est perçue et traitée, ainsi que ses implications écologiques pour la plante. Par ailleurs, nous veillerons également à apporter, chapitre après chapitre, à la fois une perspective historique et un point de vue moderne.

Sachant ce que les plantes font pour nous, pourquoi ne pas prendre un moment pour en savoir un peu plus sur ce que les chercheurs ont découvert à leur sujet ? Embarquons donc pour un voyage au cours duquel nous découvrirons les réalités scientifiques qui sous-tendent leur vie intime. Et commençons par dévoiler ce que voient vraiment les plantes de nos jardins.