

Tatiana Giraud

avec Marie Ameller

# L'ATTENTION AU VIVANT



**Abeilles, vers de terre,  
champignons :  
s'ils disparaissent,  
nous disparaissions**

LABORATOIRE  
de la RÉPUBLIQUE

L'Observatoire  
Editions de



L'attention au vivant



Tatiana Giraud  
Avec Marie Ameller

# L'attention au vivant

ISBN : 979-10-329-3072-4  
Dépôt légal : 2024, février  
© Éditions de l'Observatoire/Humensis, 2024  
170 *bis*, boulevard du Montparnasse, 75014 Paris

*À travers ce livre, je souhaite partager mes connaissances de biologiste et certains de mes travaux de recherche afin que la biodiversité puisse devenir une notion aussi familière que l'est le réchauffement climatique, et ainsi contribuer, je l'espère, à un engagement individuel autant que collectif en faveur de sa préservation. Je suis en effet convaincue qu'une action efficace en faveur de la biodiversité n'est possible qu'en maîtrisant les principes scientifiques fondamentaux qui la régissent.*

*Or, beaucoup d'entre nous pensons pouvoir répondre facilement à ces différentes questions : qu'est-ce que la biodiversité ? Quelle est son utilité ? Pourquoi autant d'espèces et d'individus différents dans le monde ? Mais, pour y répondre, combien convoqueraient à bon escient la théorie de Charles Darwin et les découvertes de ses successeurs ? Alors prenons le temps de rembobiner le long fil de l'histoire de cette révolution scientifique, en l'entrelaçant du récit de découvertes plus récentes, telles*

*celles que j'ai pu conduire avec mon laboratoire, pour y trouver, peut-être, de nouveaux éléments de compréhension du vivant et de son indispensable sauvegarde.*

## Maintenant ou jamais

En mars 2023, nous apprenions que le bulletin météo de France Télévisions serait étoffé de reportages et d'analyses factuelles visant à expliquer les anomalies de température ou d'ensoleillement. Il s'appellerait désormais « le Journal de la météo et du climat », et s'attacherait tant à informer les Français sur la météo à venir qu'à les sensibiliser au dérèglement climatique. On nous promettait que c'en était fini des sourires enjoués du présentateur commentant un solide 23 °C à l'ombre en février à Montpellier pour nous inviter à « profiter du soleil ». Signe des temps, la question climatique intégrait de plain-pied notre vie quotidienne.

Réjouissons-nous d'être enfin préoccupés, collectivement, par le dérèglement climatique et l'impact du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Pétrole, gaz, charbon : la nécessité de diminuer notre dépendance aux énergies fossiles se traduit chez beaucoup d'entre nous par la réduction des trajets aériens, le tri des déchets, leur recyclage, une attention plus grande à nos modes de chauffage ou à notre consommation

de viande. Tous les partis politiques, jusqu'à l'extrême droite, affirment faire du climat « une priorité ». Les serments se traduisent en objectifs : le gouvernement français s'est fixé la neutralité carbone d'ici à 2050, et l'Union européenne a fait de la réduction des émissions carbone d'au moins 55 % à horizon 2030 une obligation légale.

Certes, on aura raison de rappeler que cette prise de conscience climatique se traduit encore par trop peu d'actes et se paie toujours beaucoup de mots, et que, pour encore trop d'hommes et de femmes politiques, la transition écologique reste secondaire par rapport à la dette ou la croissance à court terme. On aura aussi raison de préciser que, pour une majorité de Français, la question du pouvoir d'achat éclipse largement celle du climat et qu'il faudrait, avant de penser à baisser le radiateur, avoir déjà les moyens de se chauffer.

Mais le climat n'en est pas moins devenu un sujet de discussion commun. Comme le révèle l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) dans son baromètre annuel sur « les représentations sociales du changement climatique », le sujet n'a jamais autant inquiété les Français. En 2022, 43 % des Français se déclaraient très préoccupés par les conséquences de l'effet de serre : un bond de neuf points par rapport à 2021.

Dans la même étude, en revanche, seuls 16 % des Français se disaient très inquiets de « la dégradation de la faune et la flore ». En la matière, le

réchauffement climatique passe avant, et même bien avant, toute autre considération environnementale. Notons d'ailleurs l'euphémisme employé : « dégradation », plutôt que des termes plus appropriés comme « diminution », « déclin », « effondrement ». La nature peut-elle être comparée à une grande maison qu'on endommagerait pour mieux la réparer ensuite ? Outre le faible nombre de Français se sentant concernés par le sujet, l'euphémisme retenu par l'Ademe montre l'écart de perception qui existe aujourd'hui entre l'urgence du dérèglement climatique d'une part, et celle de l'effondrement de la biodiversité d'autre part.

Certes, nous savons tous que certaines espèces sont menacées d'extinction. Mais qui pourrait en donner un ordre de grandeur exact ? Parle-t-on de cent, de mille, de dix mille espèces concernées, de plus encore ? Surtout, mesure-t-on qu'au-delà des espèces menacées, c'est plus encore l'abondance des êtres vivants, leur nombre au sein de chaque espèce, qui est véritablement en jeu ? Voit-on suffisamment les signaux d'alertes du vivant, cet « Attention ! » qui nous oblige ? Sommes-nous enfin tous conscients de notre dépendance absolue à sa vitalité – l'attention, le soin que nous devons lui porter étant une condition *sine qua non* des services que l'on en tire ?

## **Climat et biodiversité : un cercle vertueux**

D'une certaine façon, le défi du changement climatique est venu occulter celui de l'effondrement de la biodiversité. Mon propos n'est pas ici de nier l'importance de l'effet de serre, bien au contraire.

Mais il convient de rappeler une évidence : la biodiversité est indissociable de la question du climat, et les deux se maintiennent l'un l'autre. Si l'augmentation des températures détruit la biodiversité, l'effondrement de la biodiversité amplifie le dérèglement climatique. La réciproque est également vraie : la biodiversité est à la fois la victime et la solution du réchauffement climatique. La moitié de nos émissions de CO<sub>2</sub> sont en effet absorbées par les écosystèmes terrestres ou maritimes grâce à la photosynthèse. En capturant le CO<sub>2</sub> pour produire des nutriments essentiels à la vie des plantes, ces « puits de carbone » limitent d'autant le réchauffement atmosphérique. Si la photosynthèse est généralement associée à l'action des forêts, les océans jouent un rôle encore plus important en captant près de 30 % des émissions de carbone. Nous le devons aux algues microscopiques, les « phytoplanctons », qui forment d'immenses forêts de mer capables d'absorber le CO<sub>2</sub> et de le transformer en matière organique grâce à la lumière du soleil. Bien qu'il ne représente que 1 % de la biomasse des organismes

photosynthétiques, ce plancton produit plus de 50 % de ce que l'on nomme couramment « l'oxygène » (car il s'agit en réalité du dioxygène, O<sub>2</sub>) sur notre planète Terre, ce qui fait de lui le plus grand poumon du monde. Et pourtant, des études scientifiques montrent que les océans se réchauffent plus vite que les prédictions les plus pessimistes, atteignant de tristes records en 2023. Une raréfaction du plancton à cause de ce réchauffement va donc encore amplifier le dérèglement global.

Sur terre, la biodiversité nous permet également d'atténuer les conséquences du réchauffement climatique, en particulier les épisodes caniculaires. Des études ont ainsi montré que des rangées d'arbres plantées le long des trottoirs permettaient d'abaisser les températures jusqu'à 10 °C. De nombreuses villes l'ont bien compris, qui choisissent de revégétaliser les rues et d'intégrer de nouvelles zones humides dans leur plan local d'urbanisme pour absorber une partie du carbone émis par les véhicules, humidifier l'atmosphère et lutter contre les inondations. Confrontés à une sécheresse grandissante, les élus n'hésitent plus à désimperméabiliser les sols, laissant la terre libre d'absorber l'eau et de limiter les phénomènes d'érosion. Nul besoin d'inventer de quelconques systèmes thermiques sophistiqués : la biodiversité est le meilleur régulateur climatique qui soit.

## Une nature à notre service ?

Il paraît ainsi illusoire de vouloir traiter la question du climat indépendamment de celle de la biodiversité, les deux étant interdépendants. Mais les effets bénéfiques de celle-ci sont loin de se limiter à la seule régulation climatique. Le bien-être des populations, et bien plus encore la survie même de l'être humain, lui sont intimement liés. L'équilibre des écosystèmes est la condition *sine qua non* de notre existence sur Terre.

Notre alimentation en est l'expression la plus évidente : il n'existe pas un seul aliment qui ne soit pas issu de la biodiversité. La nature nous apporte toutes nos ressources alimentaires, et bien que certaines entreprises parient sur le développement de la viande en laboratoire, il est peu probable que cette alimentation puisse se substituer à moindre coût et à grande échelle à celle que nous connaissons aujourd'hui.

Nous ne pourrions pas nous nourrir comme nous le faisons aujourd'hui sans pollinisation : 35 % de la production agricole mondiale dépend de l'action des abeilles et autres pollinisateurs, soit la quasi-totalité des fruits et légumes que nous consommons. Bien avant ce processus, la présence de biodiversité conditionne la fertilité des sols. Les bactéries, les vers de terre et les champignons recyclent la matière en transformant déchets et organismes morts en nutriments assimilables par

les plantes. Le rôle des champignons ne se limite d'ailleurs pas au recyclage. Sept plantes sur dix ne pourraient pas pousser sans la présence de certains champignons. Ces organismes, qui appartiennent à une autre famille que celle des décomposeurs, savent « faire alliance » avec les plantes pour les aider à absorber des nutriments indispensables à leur croissance, comme l'azote, le potassium, le phosphore.

Pas de nourriture sans biodiversité, et pas de soin curatif possible non plus. Nous oublions trop souvent que les trois quarts de nos médicaments sont d'origine naturelle. Aspirine, morphine, anti-cancéreux, antipaludiques, anti-inflammatoires, etc. Tous ces médicaments incontournables sont composés de principes actifs issus du vivant.

La pénicilline, utilisée pour fabriquer la majeure partie de nos antibiotiques, en est sans doute l'exemple le plus célèbre. Découverte par accident en 1928 par Alexander Fleming, la pénicilline est, en effet, une toxine sécrétée par un certain type de moisissure pour éliminer des bactéries qui, sans cette défense, accapareraient leur nourriture.

Si nous savons extraire ou synthétiser certains principes actifs présents dans la nature, nous sommes incapables d'en inventer sans elle. Au cours du xx<sup>e</sup> siècle, nous avons bien appris à copier la plupart des principes actifs naturels pour les fabriquer en laboratoire. Mais copier n'est pas inventer, et la chimie combinatoire, utilisée pour fabriquer de nouvelles molécules, ne produit pas

une gamme d'actifs assez étendue pour inventer *de novo* des remèdes efficaces aux maladies. Nous sommes ainsi dans l'impossibilité complète de nous passer de la nature pour identifier de nouveaux principes actifs. Seule la nature nous permet de sélectionner et de prélever de nouvelles molécules actives, ensuite utilisées pour créer de nouveaux médicaments.

Nous n'avons encore aucune idée de toutes les ressources génétiques que la biodiversité nous réserve : seule une infime proportion de ces ressources nous est aujourd'hui connue. De nouvelles propriétés médicinales sont découvertes chaque année dans les plantes, les champignons, les venins, etc. Mais les travaux des scientifiques seront toujours sans fin, car de nouvelles maladies apparaissent, génération après génération, la Covid-19 en étant le parfait exemple.

Aussi nous est-il impossible de prédire quelles espèces nous seront utiles demain pour nous soigner : toutes ces ressources naturelles sont encore des potentialités.

Pour évoquer ces bienfaits, on parle généralement de « services écosystémiques ». Mais comme l'explique Bruno David, ancien président du Muséum national d'histoire naturelle, le terme est inexact. La nature ne nous rend pas service : c'est nous qui exploitons ses ressources. Sans doute serait-il donc plus juste de parler de « ressources écosystémiques ».

On classe généralement les « services » écosystémiques rendus par la nature en trois grandes catégories. On parle de services de régulation pour les services portant sur la régulation du climat, la pollinisation ou le recyclage des nutriments, et de services d'approvisionnement pour les services portant, par exemple, sur l'alimentation ou les médicaments. À ces deux grandes familles s'ajoutent tous les services dits « culturels » apportés par la nature. Qu'il s'agisse d'une simple balade en forêt ou de l'ascension du mont Blanc, nous avons tous déjà eu la sensation de nous ressourcer au contact de la nature, ce que les études scientifiques tendent d'ailleurs à prouver. Au-delà du bien-être ressenti à son contact, la nature est constitutive de notre identité, que l'on songe à l'imaginaire collectif véhiculé par la forêt de Brocéliande, aux collines parfumées des romans de Marcel Pagnol, à la rudesse des champs labourés de George Sand. Chacun de ces paysages charrie avec lui une part de notre identité française, qu'elle soit réelle ou rêvée. Ce service rendu n'a pas de prix : la nature fait partie de nous, de notre histoire, aussi intime que collective.

Services de régulation, services d'approvisionnement, services culturels : les bénéfiques que nous tirons de la biodiversité sont innombrables. Dans son rapport sur les risques mondiaux, le Forum économique mondial estimait que 50 % du PIB mondial dépendait d'une biodiversité en bonne

santé. Sa dégradation nous coûterait chaque année 5 000 milliards de dollars par an. Faut-il pour autant chercher à en chiffrer la valeur ? Doit-on en passer par là pour sensibiliser certains décideurs ? Beaucoup considèrent comme dangereuse toute idée de monétisation. Donner un prix, c'est rendre une transaction marchande possible. Si tant est qu'on en ait les moyens, il suffirait de payer pour se dédommager des dégâts causés. Mais la biodiversité est-elle substituable à quelque chose d'autre qu'à elle-même ? Il existe bien des lois pour « compenser » des destructions de biodiversité, par exemple pour des projets immobiliers. Cette loi permet par exemple de remplacer dix arbres bordant une résidence parisienne par une même surface au sol de parking engazonné. Peut-on pour autant dire que la biodiversité détruite par les arbres abattus a été compensée par l'introduction de cette pelouse ? On voit les limites de tels phénomènes de substitution. Quoi qu'il en soit, on comprend bien le lien de cause à effet qui lie la biodiversité à la prospérité mondiale.

Si notre santé, notre richesse, notre bonheur même, dépendent de notre attention au vivant, de quelle cécité sommes-nous frappés pour leur porter si peu de considération ? Où en sera-t-on dans dix ou vingt ans ? Tous les signaux sont aujourd'hui au rouge et nous sommes proches du point de bascule. Il n'est pas encore trop tard pour agir, mais il est urgent de le faire maintenant.

## Cette chose incroyable : la vie

S'intéresser à la biodiversité est un exercice d'humilité. L'extraordinaire diversité du vivant et ses ressources inouïes ne cesseront jamais de fasciner. La puissance d'un paysage peut nous imposer le silence. Le pouvoir de résilience de la nature, sa capacité de régénération, nous rappelle que rien ne saura nous en rendre maîtres et possesseurs. Observer le monde animal et végétal, que l'on soit novice ou scientifique, c'est se poser mille et une questions que l'on sait parmi les plus importantes qui soient. Qui n'a jamais été fasciné par la géométrie de certaines plantes ? Qui n'a jamais été ému devant la diligence des animaux envers leurs petits ? Qui ne s'est jamais amusé à se comparer à un chimpanzé ? La biodiversité est le résultat de la grande aventure de l'évolution. Comprendre cette histoire, l'étudier, c'est s'inscrire dans un temps qui ne se situe plus à hauteur d'homme. C'est se plonger dans une multitude d'histoires évolutives qui ne sont pas les nôtres, autant de parcours singuliers d'espèces qui ont réussi à s'adapter au

monde qui est le leur aujourd'hui. De la même manière que l'immensité d'un panorama naturel nous absorbe, l'histoire de l'évolution nous entraîne dans des profondeurs temporelles qui nous font sentir tout petits.

Les théories de Charles Darwin et de ses successeurs ont révolutionné notre compréhension du vivant et de l'humain. En montrant que nous sommes le produit d'une évolution générée sans dessein intelligent *a priori*, pleine de contingences, et que nous ne formons qu'un tout petit rameau de l'arbre du vivant, les sciences de l'évolution nous ont fait tomber de notre piédestal. Certains ne se sont jamais remis de cette blessure d'ego, continuant de réfuter régulièrement les connaissances de l'évolution les plus assises.

Certes, le vivant fascine. Et pourtant, à y regarder de plus près, combien de défauts, combien d'imperfections y décèle-t-on ! Notre monde vivant est un monde de guingois. Les créationnistes se trompent : les plantes, les animaux, les êtres humains, à la structure et au métabolisme aussi complexes soient-ils, ne sont pas aussi optimaux que le seraient des êtres pensés et conçus par un ingénieur expérimenté. Pour le démontrer, on a souvent l'habitude de comparer notre œil et ses imperfections avec celui de la pieuvre, dont la structure globale est très proche des mammifères, mais autrement plus efficace. Chez l'homme, les cellules photoréceptrices sont dirigées vers le corps, et non vers la lumière. Celle-ci, pour

## Table

1. Maintenant ou jamais .....	9
2. Cette chose incroyable : la vie .....	19
3. Comprendre la biodiversité à travers... le roquefort ! .....	35
4. La diversité invisible : au-delà des espèces .	59
5. Comment naissent (et meurent) les espèces ? .....	71
6. Le sexe, c'est la vie .....	87
7. Histoire d'abeilles .....	105
8. <i>Hibernatus</i> ou l'illusion progressiste .....	123
9. Il faut repenser notre agriculture .....	133
10. CRISPR-Cas9 : le retour des OGM en France ? .....	145

<b>11. Tous responsables devant la tragédie des biens communs.....</b>	<b>157</b>
<b>Conclusion. Il est temps de faire alliance avec le vivant.....</b>	<b>169</b>
<b>Remerciements.....</b>	<b>177</b>