

Daniel Nahon

Le réchauffement climatique commence sous nos pieds

Le scientifique, le citoyen et le politique,
face à la crise

Le mot de l'éditeur

Lorsque Daniel Nabon, l'un de nos meilleurs spécialistes des sols, nous a proposé ce projet de livre, il nous est apparu comme une évidence de lui donner vie dans notre collection naissante « Curieux par nature ». D'abord parce que Daniel Nabon a été, tout au long de sa vie, à la fois curieux de la nature, y compris la nature humaine, ensuite parce qu'il est d'un naturel curieux. Assez curieux pour devenir un grand scientifique, assez curieux pour croiser ses expertises avec d'autres disciplines, assez curieux pour apporter des réponses sur les crises majeures – climatiques et donc, sociétales et humaines – de notre monde.

« L'erreur est de croire que le développement des sociétés est linéaire, tout ce que la réalité vivante n'est pas. Car la vie, la science et les sociétés avancent par à-coups et par bifurcations, par crises, entre ordre et chaos. »

Ce livre part d'un postulat simple : pour agir, il faut d'abord comprendre.

Comprendre l'évolution de notre planète et de notre espèce, comprendre l'importance du sol et de sa bonne santé dans la lutte contre le réchauffement climatique, comprendre comment certains éléments interagissent.

Mais, pour agir, il faut aussi SE comprendre. Et c'est uniquement en réconciliant le scientifique, le citoyen et le politique que le Monde saura faire face aux crises qui le menacent.

Sous nos pieds il y a tout à la fois notre histoire et notre futur. Dans vos mains il y a de précieuses pistes de réflexion sur le changement climatique.

Introduction

Depuis le début du xx^e siècle, jamais le Monde n'aura été autant dominé, bousculé et transformé par la science, qui, en réduisant le temps et les distances entre les hommes et leurs cultures, a permis puis accéléré la mondialisation.

Les aléas climatiques, les instabilités naturelles, l'épuisement des ressources, les maladies émergentes, l'accumulation des déchets de toutes sortes viennent s'ajouter aux crises financières et économiques. L'opinion citoyenne, incomplètement ou mal informée, finit par craindre les avancées scientifiques, les innovations techniques, jusqu'à refuser la prise de risques qu'impose implicitement chaque avancée scientifique. Mais la négation du risque peut entraîner l'inaction par le simple refus d'innover, voire même conduire à renoncer à la croissance et créer une crise sociale.

Cette façon d'agir opère par amplification au point que l'homme se sent davantage coupable des effets de son développement sur son environnement plutôt que sur celui d'un milliard de ses semblables dans un dénuement monétaire et humain considérable.

La connaissance est à la portée de tout le monde et génère une responsabilité collective. Nous ignorons quelles sont les voies que la science choisira demain mais elle est devenue une partie intégrante, sinon essentielle, du développement et du comportement social. À ce titre, elle n'appartient plus aux seuls scientifiques, mais bien aussi au système sociétal géré par les politiques. La science et ses chercheurs ont l'obligation de définir et de projeter leur responsabilité dans ce que l'humanité pourrait devenir demain.

Ainsi, l'exigence communautaire impose lentement aux scientifiques une éthique de responsabilité. Ce n'est pas une vertu mais un principe, parce qu'elle est avant tout une réponse à un appel, celui de la société. Telle est l'ardente obligation de la science, telle doit être d'abord sa responsabilité. Car à quoi servirait la science ou la connaissance sans partage ? Que serait la

réalité scientifique si elle était coupée du monde des valeurs morales ? Que serait un monde nanti face à une crise majeure des ressources naturelles ?

La seule voie de passage du progrès est celle qui passe par l'équilibre entre la nature et les valeurs morales. La responsabilité morale ne devrait pas relever de l'application stricte de la loi et être inscrite dans la Constitution (comme l'est le principe de précaution), mais elle devrait relever d'une intelligence de l'ordre social et donc ne pas être un frein au progrès scientifique.

Les crises font partie intégrante de la réalité du Monde. L'erreur est de croire que le développement des sociétés est linéaire, tout ce que la réalité vivante n'est pas. Car la vie, la science et les sociétés avancent par à-coups et par bifurcations, par crises, entre ordre et chaos. Comme l'évolution darwinienne. Les poissons n'ont pas évolué de façon linéaire en reptiles car tous les poissons ne sont pas devenus des reptiles, ni les reptiles tous des oiseaux.

Mais chaque crise présente ses opportunités. Il faut savoir tirer les leçons et saisir l'occasion : il y a des voies nouvelles à explorer, des prises de risques à décider.

Dans le siècle écoulé, l'humanité a gagné environ 25 ans d'espérance de vie, alors qu'il avait fallu, auparavant, mille ans pour parvenir au même chiffre. Mais cela a un coût : jamais l'action humaine n'a autant dégradé de ressources naturelles.

Ce sont de tels paradoxes que les chercheurs doivent apprendre à gérer.

L'économie, jusqu'à présent, s'est imposée aux dépens de la durabilité des ressources. Si on n'y prend garde, de tels comportements peuvent déboucher sur des crises internationales graves, engendrées par l'épuisement des ressources naturelles au nom de l'efficacité économique.

Notre temps aime les commodités et rend sourd à la clameur des plus démunis. Aucune croissance ne peut se justifier si elle outrage la dignité de l'être humain, de même qu'aucune croissance ne peut se faire au mépris de la nature.

L'Homme reste avant tout un être qui pense. Et heureusement, sa réflexion ne se limite pas à la science et à la technique. Il a recours à la symbolique, au mythe,

à la poésie, à l'art, car tous sont des moments de la vie de l'esprit. Les approcher, les pratiquer, permet à l'esprit une préparation propice à la sublimation, à la transcendance de notre condition. Nous sommes saisis par la beauté d'une musique, par la puissance imposante et émouvante d'une œuvre d'art, par la douceur touchante et le bien-être que procure un poème, par la pertinence évocatrice d'un symbole, par les préceptes et les idées-forces d'un mythe plus que par le conte. C'est une partie de l'état d'Homme, une invention de son esprit dans le beau et la grandeur. Les scientifiques, dans leur formation, devraient avoir l'obligation de côtoyer la connaissance du « Beau ». Leurs inspirations, leurs innovations en sortiraient gagnantes.

Une découverte bouleversante

En cet hiver 2010, nous avons décidé, Claude Lorius et moi, de nous éloigner du dîner officiel auquel nous étions conviés. Mais ce colloque qui nous réunissait au bord de la plage normande, dans un somptueux hôtel, était particulier : nous étions les deux seuls scientifiques au milieu d'un aréopage d'hommes et de femmes politiques. On y parlait d'environnement, de forêt, de climat, d'Afrique. Nous avons trouvé un petit restaurant agréable avec un feu de cheminée qui crépitait. Les lueurs des flammes se mêlaient à la lumière et erraient sur nos visages marqués par les ans. J'avais une grande affection pour Claude Lorius. Nous partagions le pain et le vin avec bonne humeur. Comme il se devait, nous parlions science, nous évoquions le rétrécissement et l'abîme qui guettaient les splendeurs de la nature mais aussi, connaissant mal nos spécialités respectives, lui glaciologue et moi géochimiste des sols tropicaux, nous

échangions les souvenirs de nos découvertes. C'est à ce moment que Claude me conta ce qu'il venait d'écrire.

En 1965, le glaciologue du CNRS Claude Lorius a 33 ans. Il est en mission en Terre Adélie et après une journée de forage calamiteuse, il décide avec d'autres chercheurs de boire un whisky agrémenté de glaçons. Pour cela, il commet un sacrilège : il prélève quelques morceaux provenant d'une carotte de glace¹ prélevée à une centaine de mètres de profondeur.

Comme souvent en science, ce geste hasardeux conduit à une observation décisive : des milliers de bulles transforment le whisky en champagne !

Le glaciologue a alors l'intuition que ces innombrables bulles sont des reliques de l'atmosphère datant de l'époque où la glace s'est formée. S'il parvient à identifier et doser les gaz emprisonnés, il pourra reconstituer la composition des atmosphères anciennes, fossilisées dans la glace. Mais pour cela, il faut disposer de matériaux, c'est-à-dire de plus longues carottes de glace. Dans les années 1970, en pleine guerre froide, les bonnes rela-

1. échantillon retiré de calottes glaciaires

tions entretenues entre scientifiques de diverses nationalités aboutissent à l'impensable politique : Américains, Russes et Français unissent leurs savoir-faire pour entreprendre un forage profond au Dôme C sur le plateau antarctique, rebaptisé plus tard Concordia. Une carotte de glace de plus de 900 mètres en sortira. Elle représente un intervalle de temps de plusieurs milliers d'années couvrant l'épisode interglaciaire actuel (nommé Holocène) et la fin du dernier épisode glaciaire (appelé Würm).

Mais il existe également un autre trésor en Antarctique. À Vostok, les Russes disposent d'une carotte de glace de 2 000 mètres représentant une période d'environ 150 000 ans, soit l'Holocène, le Würm et le début de l'avant-dernier interglaciaire, l'Eémien. Quelques années plus tard, la carotte atteindra 3 600 mètres de longueur, ce qui représente une durée de 400 000 ans. C'est alors qu'une coopération franco-russe s'instaure : les laboratoires de géochimie isotopique² du Commissariat à l'énergie atomique, dirigé par Jean Jouzel, et le Laboratoire de glaciologie et géophysique

2. les spectromètres de masse sont des balances qui pèsent les noyaux des atomes dont certains pour le même élément (carbone par exemple) contiennent un nombre supérieur de neutrons qui les rend plus lourds, on parle alors d'isotopes du carbone entre le ¹⁴C plus lourd que le ¹³C et lui plus lourd que le ¹²C.

de l'environnement de Grenoble de Claude Lorius y jouent un rôle décisif.

L'identification, puis les dosages, et conséquemment, la reconstitution des variations des teneurs des gaz emprisonnés dans les bulles de ces 2 000 mètres de glace seront publiés conjointement par les chercheurs français et russes en 1987 dans le prestigieux journal anglais *Nature*. Le résultat principal montre que les variations de la température et de la teneur en gaz carbonique (CO₂) mais aussi en méthane (CH₄) de l'atmosphère vont de pair.

C'est le début d'une histoire dont nous parlons tous aujourd'hui.

Durant les épisodes glaciaires, la teneur en CO₂ qui avoisine 200 ppm (parties pour millions) atteint durant les épisodes interglaciaires 280 ppm. Les variations des taux de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄ notamment) rythment l'alternance des épisodes glaciaires et interglaciaires.

Si les variations de l'insolation sont le déclencheur de ces alternances, celles-ci sont amplifiées par les varia-

tions du CO₂ atmosphérique. Le lien entre gaz à effet de serre et variations climatiques était démontré ! Cette découverte bouleverse le monde : il se réchauffe. Et plus vite qu'on ne pense.

De mon côté, j'expliquais à Claude Lorius les rôles que le sol, sa biodiversité et l'agriculture jouaient dans le réchauffement. Aucune de ces approches n'avait été considérée à sa juste valeur.

Je lui exprimais pourquoi, à mon sens, lors des périodes glaciaires, le taux de CO₂ diminuait d'un tiers alors que les forêts étaient réduites ; la photosynthèse ne fonctionnait pas à plein, cela aurait dû entraîner, à l'inverse, une augmentation du gaz carbonique. La solution était à chercher dans les sols gelés ou englacés avec une biodiversité en hibernation : les bactéries du sol ne fonctionnaient plus. C'était donc elles qui contrôlaient le taux du CO₂.

Claude m'écoutait, attentif et soudain me dit : « Tu dois publier cela et vite ! » Non, j'écrirai désormais des livres pour toucher le grand public. Car, à mon sens, il était temps que les scientifiques parlent directement au citoyen.