

Atténuation et adaptation : une course de vitesse face au temps

Par Hervé LE TREUT

Professeur à Sorbonne Université et à l'École polytechnique

En quelques années ou décennies, l'adaptation au changement climatique s'est imposée comme une nécessité indispensable face à un constat sans cesse grandissant, celui d'une maîtrise très insuffisante de nos émissions de gaz à effet de serre, ce qui nous éloigne toujours plus des scénarios de stabilisation proposés par les Accords de Paris. Les modalités de cette adaptation sont, en conséquence, elles-mêmes très contraintes. D'abord parce qu'il ne s'agit pas, bien sûr, d'entrer en compétition avec les actions d'atténuation, mais plutôt de déterminer ce qui est le dénominateur commun de ces deux approches. Et aussi parce que l'échelle des territoires, qui est souvent celle de l'adaptation, doit prendre en compte une réalité complexe, qui est celle du vivant, de la biodiversité comme des humains, que l'on a le devoir de protéger.

Introduction

La croissance, rapide et largement irrémédiable des émissions de gaz à effet de serre, a créé, en quelques décennies, une situation dont la nouveauté est généralement mal comprise. De fait, l'action de l'homme sur le climat a été caractérisée, au cours des dernières décennies, par des évolutions qui présentent deux particularités marquantes : une origine très récente et une croissance très rapide. Cette situation rend désormais impossible de considérer aujourd'hui l'enjeu climatique de la même manière qu'on le faisait il y a seulement vingt ou trente ans. Il s'agit désormais d'un problème dont la réalité ne souffre plus de doutes, et qui réclame des solutions nouvelles.

L'adaptation : une évolution nécessaire

Quelques éléments plus précis peuvent rappeler ce qu'a été cette évolution inexorable. C'est en 1957, seulement, qu'émergent les premières véritables alertes sur le climat, à travers les travaux des professeurs Revelle et Suess indiquant que les quantités de CO₂ émises dans l'atmosphère seraient suffisamment importantes pour pouvoir être décelées. C'est en 1979 qu'un autre résultat essentiel a été présenté à l'Académie des sciences américaine, par un chercheur très respecté, le professeur Charney, du MIT. Il s'est appuyé sur la première génération des modèles climatiques. Le rapport Charney s'est révélé visionnaire, en fournissant des résultats qui restent pertinents aujourd'hui. Mais il s'agissait alors d'anticiper des changements futurs, et c'est donc essentiellement sur des bases théoriques, de physique ou de géochimie, que se sont construites à cette époque les actions qui ont porté de manière préventive la problématique climatique.

La création d'un programme mondial de recherche sur le climat en 1980, celle du GIEC en 1988, le Sommet de la Terre de Rio en 1992, marqué par la création du Programme cadre des Nations unies sur le changement climatique : autant d'actes qui ont montré que les enjeux climatiques étaient pris au sérieux par une part dominante de la communauté scientifique.

Mais cette phase de développement de la prise en compte des enjeux climatiques est restée relativement invisible en dehors du monde scientifique spécialisé. Elle a atteint les « non-spécialistes » progressivement, à partir du milieu des années 1990, quand les manifestations de ces changements climatiques sont devenues visibles et mesurables de manière plus directe. Les émissions annuelles de CO₂ à l'échelle du globe sont aujourd'hui proches de 40 milliards de tonnes, contre 10 milliards en 1960. Diminuer les émissions de gaz à effet de serre de manière importante paraissait encore largement possible dans les années 1960, ou même au moment du Sommet de la Terre de Rio en 1992. Mais le stockage atmosphérique de quantités de gaz à effet de serre en constante croissance, sur des durées qui sont souvent de l'ordre du siècle, voire du millénaire pour une partie d'entre elles, ainsi que le mélange très rapide de ces gaz sous l'effet d'une circulation atmosphérique qui efface les frontières, tout cela contribue à créer une situation nouvelle. Cette anticipation du monde nouveau qui nous attend, se manifeste à des échelles temporelles très différentes les unes des autres. Celle de la planète, bien sûr, qui subit partout le réchauffement climatique lié aux gaz à effet de serre et réclame des politiques globales pour contribuer à son atténuation. Mais aussi celle des « territoires ». On désigne souvent sous ce nom les lieux proches des citoyens, leur lieu de travail. Anticiper les risques qui s'y présentent, développer les formes d'adaptation qui permettent d'y échapper : ce sont là toutes des actions

qui deviennent une obligation répondant au principe de précaution, un principe constitutionnel dans le droit français.

Des enjeux importants

Pour la France, particulièrement, qui émet chaque année 1 % des gaz à effet de serre qui sont mélangés sous l'effet de la circulation atmosphérique – alors que les émissions chinoises et américaines en représentent environ la moitié. Mais il est impossible pour elle de seulement miser sur des stratégies d'atténuation du changement climatique : ce ne sont pas des enjeux qu'elle peut dominer complètement, et ce quelle que soit sa part d'innovation et de créativité. Pouvoir aussi s'adapter, autant que possible, est donc nécessaire et cette nécessité croît sans cesse, comme l'a montré le récent rapport du groupe I du GIEC. Les émissions de gaz à effet de serre sont croissantes, leurs conséquences directes et indirectes le sont aussi, et elles ne seront que lentement réversibles. Nous sommes à ce stade très loin de satisfaire aux injonctions des Accords de Paris, et il est donc aujourd'hui impossible de garantir aux différents acteurs d'un territoire qu'ils ne seront pas fortement affectés par les changements à venir. Les émissions de gaz à effet de serre du passé déterminent en grande partie les changements climatiques du futur, et cette irréversibilité prend des chemins variés. Par exemple, les océans deviennent le réceptacle des excédents de chaleur. Dans ce cadre, ce que l'on appelle la neutralité carbone impose des conditions drastiques, très difficiles à tenir. En l'absence de puits de carbone suffisamment importants, cela signifie, si l'on souhaite rester sous la barre de 1,5°C, de renouveler en moins de trente ans 80 % des sources d'énergie à l'échelle mondiale – toutes celles qui sont carbonées, donc toutes celles qui touchent aux voitures traditionnelles, aux avions, aux bateaux... C'est une tâche colossale, pour laquelle il n'existe aujourd'hui aucun exemple qui puisse servir de référence. Mais une chose est certaine, nous sommes désormais confrontés à deux urgences qu'il faut apprendre à concilier : celle de l'atténuation – c'est-à-dire celle de la réduction des émissions de gaz à effet de serre – et celle de l'adaptation – c'est-à-dire celle de la gestion des territoires, des gens qui y vivent, de la faune et de la flore qui s'y développent. On oppose souvent ces deux notions, mais leur conciliation n'a rien d'impossible, bien au contraire. Il faut tirer parti de ce que sont déjà ces territoires, c'est-à-dire des lieux où les problèmes posés renvoient à plusieurs thématiques : urbanisme, infrastructures de transport, défense des zones naturelles et des zones vulnérables, développement de filières énergétiques ou agricoles, préservation de la qualité de l'air, de l'eau et des sols, de l'accès à la mer... Plus qu'une adaptation – le mot ayant une consonance un peu passive –, c'est un changement actif, un changement majeur en termes de prise de conscience mais aussi de développement scientifique et socio-économique, qui devient nécessaire.

Des critères nouveaux

Cette évolution attribue donc un rôle très important à la gestion des territoires au niveau régional : c'est très souvent à ce niveau que sont prises les décisions qui permettent de passer du stade de l'alerte à celui de l'action. Et c'est bien sûr aussi à ce niveau que l'on observe, très souvent, les points de blocage.

Le projet AcclimaTerra, créé à l'initiative de la région Nouvelle-Aquitaine et faisant suite à un travail mis en œuvre il y a douze ans dans le cadre de l'ancienne région Aquitaine, a pour objectif général d'analyser le climat et le changement climatique dans cette région. Il s'agit d'un vaste sujet, mais nous prendrons appui sur ce travail de manière légère, pour répondre à une interrogation un peu plus précise : en quoi les sciences, au sens très large de ce terme, peuvent nous permettre de mieux anticiper le futur ? La réponse principale tient sans doute en quelques mots : nous avons déjà dépassé certains seuils de réchauffement, et nous savons que les émissions d'hier déterminent les risques de demain, que les modèles climatiques savent relativement bien appréhender.

Mais il faut aller plus loin. Le travail réalisé en Nouvelle-Aquitaine offre en la matière de multiples illustrations. Comment gérer l'évolution sociale et économique de régions qui portent des situations de conflits internes ? Comment gérer celle des montagnes, dans un contexte d'évolution rapide ? Celle des villes ? Ou encore celle de cet immense littoral atlantique soumis à l'élévation du niveau de la mer, et à des mécanismes d'érosion tant atmosphériques que marins ? L'exemple le plus marquant du caractère systémique de ces enjeux, de la difficulté à les gérer, est certainement celui de l'eau, dont les usages multiples sont constamment sujets à débat (voir l'article de Denis Salles publié dans ce numéro de *Responsabilité & Environnement*).

Ces exemples peuvent nous ramener à des enjeux différents. Les calculs par ordinateur ne sont pas les seuls à éclairer le futur. Le premier Sommet de la Terre, celui de Stockholm en 1972, a surtout été marqué par la nécessité de nourrir et de faire vivre une population croissant rapidement. Le travail réalisé à cette époque par le Club de Rome reste à cet égard une référence toujours citée. S'il a suffi de quelques décennies pour que les gaz à effet de serre deviennent les acteurs majeurs des évolutions climatiques, il est impossible d'oublier l'importance de processus au rôle tout aussi essentiel, tels que le maintien de la biodiversité, la prise en compte des problèmes sociaux ou le respect des droits de l'homme. La complexité d'une situation qui fait intervenir des acteurs aussi nombreux, interagit avec le besoin de prendre des décisions toujours plus complexes, dans un contexte où tout n'est plus possible.

Dans ces conditions, le plus important des leviers de développement, à l'échelle mondiale comme aux échelles plus locales, sera certainement celui de l'éducation. Il doit permettre aux citoyens et aux étudiants de toutes origines de développer une forte autonomie de jugement, qui est nécessaire pour faire d'eux les acteurs d'un futur qui reste incertain. L'irruption de la crise sanitaire mondiale, s'ajoutant aux différentes

crises environnementales, sociales et politiques déjà existantes, a montré l'importance de ces formations et de l'urgence dont elles sont porteuses. L'éducation doit ainsi s'inscrire dans des temporalités différentes qui sont à la fois celles de la planète et celles des hommes qui l'habitent. L'évolution de la pauvreté à l'échelle mondiale constitue probablement l'exemple le plus significatif de ce besoin de suivi et d'actions à courte comme à longue échelle de temps, et les chiffres partagés par l'Unesco montrent clairement le lien entre pauvreté et éducation. D'un côté, des progrès considérables ont été effectués, puisqu'en l'espace de trente ans, ce sont plus d'un milliard de personnes qui ont réussi à sortir de l'extrême pauvreté, et ce malgré la croissance de la démographie. Mais de l'autre, ce mouvement s'est fortement ralenti depuis 2015 : ainsi, ce sont plus de 780 millions de personnes, soit près de 11 % de l'humanité, qui vivent en dessous du seuil international de pauvreté, établi à 1,90 dollars par jour.

En résumé, il est impossible de faire de la science un prescripteur de décisions. Celles-ci dépendent de valeurs diverses : celles des droits de l'humain, celles qui organisent les solidarités, mais aussi celles qui sont responsables des conflits et des guerres. Mais il n'en demeure pas moins que l'éclairage que permet la science dans une situation aussi rapidement évolutive, reste absolument nécessaire.

Bibliographie

- REVELLE R. & SUES H. E. (1957), *Carbon Dioxide Exchange Between Atmosphere and Ocean and the Question of an Increase of Atmospheric CO₂ during the Past Decades*, February (first publication), <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3402/tellusa.v9i1.9075>
- CHARNEY J. G., ARAKAWA A., BAKER D. J., BOLIN B., DICKINSON R. E., GOODY R. M., LEITH C. E., STOMMEL H. M. & WUNSCH C. I. (1979), *Carbon Dioxide And Climate: A Scientific Assessment*, July 27.
- LE TREUT H. (dir) (2018), *Anticiper les changements climatiques en Nouvelle-Aquitaine. Pour agir dans les territoires*, AcclimaTerra, Éditions Région Nouvelle-Aquitaine, 488 pages.
- MASSON-DELMOTTE V., ZHAI P., PIRANI A., CONNORS S. L., PÉAN C., BERGER S., CAUD N., CHEN Y., GOLDFARB L., GOMIS M. I., HUANG M., LEITZELL K., LONNOY E., MATTHEWS J. B. R., MAYCOCK T. K., WATERFIELD T., YELEKÇI O., YU R. & ZHOU B. (eds.) – IPCC (2021), "Climate Change 2021: The Physical Science Basis", Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press (In Press).