

Transition écologique : la science pour le meilleur ou pour le pire ?

Synthèse de la table-ronde débat du 17 avril 2019

Avec :

Philippe CHALMIN, professeur, responsable du Master Affaires Internationales, Université Paris Dauphine

Amy DAHAN, directrice de Recherche émérite au CNRS

Dominique GUILLAUD, directrice de recherche IRD, Unité Patrimoines locaux, environnement et globalisation (Paloc IRD-MNHN)

Eric GUILYARDI, directeur de recherche au CNRS, LOCEAN/IPSL (Sorbonne Université, CNRS, IRD, MNHN)

François SARRAZIN, professeur à Sorbonne Université, Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation (CESCO)

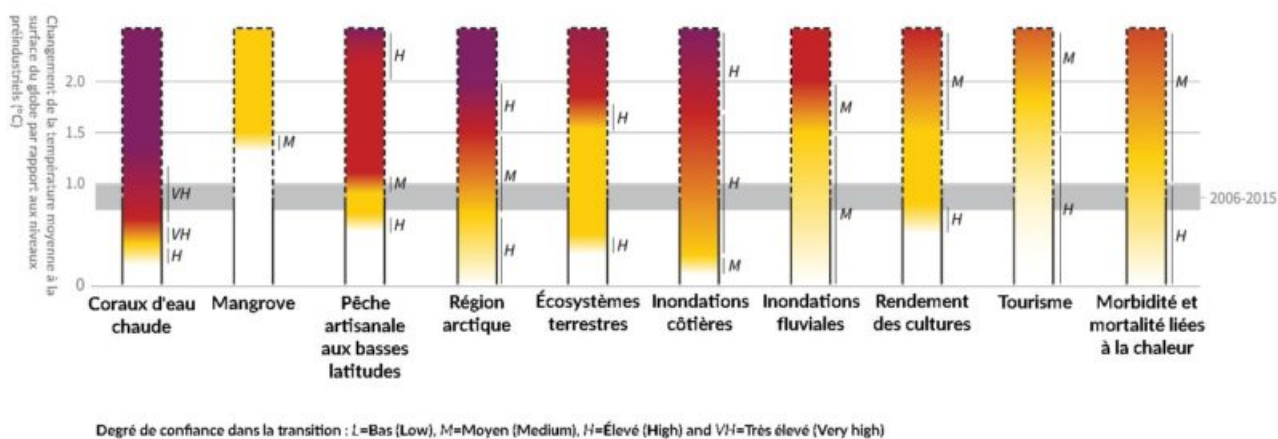


Sur la photo, de g à d : Laurence Eymard (ITE), Daniel Fiévet, François Sarrazin, Dominique Guillaud, Eric Guilyardi, Amy Dahan et Philippe Chalmin

La première table-ronde débat « grand public » organisée par l'Institut de la transition environnementale Sorbonne Université (SU-ITE) a réuni le 17 avril 2019 une petite centaine de personnes sur le campus Pierre et Marie Curie, à Paris. Animée par **Daniel Fiévet**, journaliste à *France Inter*, elle souhaitait replacer les scientifiques dans le débat sur « l'écologie » dont ils paraissent parfois absents, notamment dans les grands médias, alors qu'ils sont les fournisseurs des informations dont la société s'inspire.

Quel doit donc être le rôle des scientifiques dans la transition environnementale ? Doivent-ils en rester aux analyses des phénomènes qu'ils étudient, ou peuvent-ils aussi proposer des « solutions » face aux défis environnementaux ? L'exemple du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, le Giec, a servi de fil directeur pour aborder ces questions. En 25 ans, ce groupe, créé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme pour l'environnement des Nations unies (PNUE), peut se targuer d'avoir abouti à un accord historique, l'Accord de Paris, signé en décembre 2015. **Eric Guilyardi**, climatologue, directeur de recherche au CNRS (LOCEAN/Institut Pierre Simon Laplace) et qui a participé aux travaux du Giec, a rappelé que son dernier rapport, paru en octobre 2018, intègre trois volets : l'un décrit les bases scientifiques d'un réchauffement moyen de 1,5 °C par rapport à la période 1850-1900 ; le deuxième est consacré aux impacts attendus d'un tel réchauffement ; le troisième analyse une série de solutions qui permettraient de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et d'atténuer leurs impacts. Le tout fondé sur des milliers de publications.

Impacts et risques pour des systèmes naturels, gérés et humains



Extrait du 5e rapport du Giec illustrant les impacts du réchauffement sur les systèmes naturels. Source Giec/traduction Wikipedia

Un choix de société

Mais qui propose ne dispose pas pour autant : « *Le Giec ne préconise lui-même aucune des solutions étudiées, c'est toute la société qui doit les choisir* », a affirmé Eric Guilyardi. Si certains scientifiques reconnus semblent avoir un discours clairement militant, « *c'est que chaque chercheur peut être un citoyen qui s'avance dans la société avec ses propres sentiments d'urgence* » face au dérèglement climatique. Cela n'enlève rien à notre responsabilité collective. Elle est un peu comparable à celle d'un individu face à un risque pathologique, par exemple un taux de cholestérol marqueur d'un certain risque d'infarctus

ou d'AVC. De même, pour le climat, les scientifiques affirment que plus on attend, plus il sera difficile de rester en dessous de 1,5 °C d'augmentation de la température moyenne, avec une probabilité croissante d'impacts destructeurs. Mais c'est à la société de trancher le niveau de risque qu'elle accepte de supporter.

Cette perception du risque semble beaucoup moins partagée dans le cas de l'érosion rapide de la biodiversité, se sont accordés à dire plusieurs intervenants. Non que les scientifiques du domaine n'aient pas fait leur travail ; c'est simplement que l'équivalent du Giec pour la biodiversité, la Plate-forme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), dont la dernière réunion plénière s'est tenue à Paris début mai, n'a commencé ses travaux qu'en 2013. **François Sarrazin**, professeur à Sorbonne Université (Centre d'Écologie et des Sciences de la Conservation, CESCO) notait cependant un intérêt croissant pour cette thématique : « *Quasiment tous nos décideurs ne peuvent plus parler de climat sans évoquer juste après la biodiversité, en France mais aussi à l'échelle mondiale.* » Au moins en affichage, le vivant est devenu un vrai sujet. D'autant que les chercheurs expliquent que les impacts climatiques dépendent de la biodiversité, par suite des rétroactions de l'une sur l'autre. Par exemple, « *forcer dans de fausses solutions comme le stockage du carbone dans des forêts monospécifiques à croissance rapide poserait de graves problèmes pour la biodiversité* », a jugé François Sarrazin. D'un autre côté, a-t-il tempéré, quand bien même nous résoudrions le problème climatique, les causes de la perte de biodiversité resteraient entières : fragmentation des habitats, surexploitation de nombreux organismes, pollutions multiples, introduction d'espèces invasives, etc. Néanmoins, l'IPBES étant une plateforme intergouvernementale, sur le modèle du GIEC, ses rapports sont endossés par plus de 130 pays, ce qui est un progrès, surtout quand ils pointent les pressions indirectes majeures sur la biodiversité que sont les facteurs démographiques, socioculturels, économiques, technologiques, les faiblesses des institutions et des gouvernances, ou le poids des conflits et des épidémies.

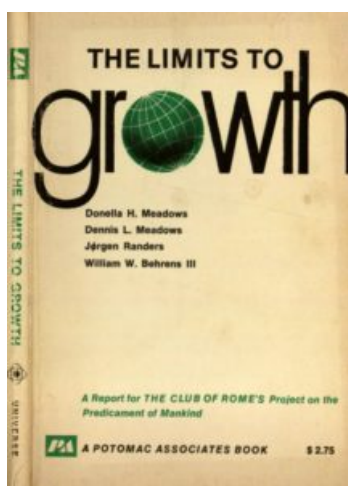
Pour **Philippe Chalmin**, professeur d'économie et responsable du Master Affaires Internationales à l'Université Paris Dauphine, le rôle des scientifiques est bien d'éclairer les grands enjeux de demain, mais en s'abstenant des partis-pris politiques et des proximités avec les ONG. Il s'agit d'abord pour eux de rappeler la nécessité de la transition environnementale : « *Le modèle hérité des Trente Glorieuses (1945-1975) nous amène dans le mur, comme l'indiquait le rapport "Les limites de la croissance" en 1972. La rareté des ressources, qui n'est pas un problème aujourd'hui, le sera à la fin du XXIe siècle, de même que le défi alimentaire. Avec 10 milliards d'humains à la fin du XXIe siècle contre 1,8 au début du XXe, soit une multiplication par cinq, on ne peut pas revenir à une sorte de bonne nature à la Rousseau. Il faut gérer les priorités.* »

Trois exemples, selon Philippe Chalmin : pourquoi se passer du nucléaire si l'on veut à la fin de ce siècle avoir un maximum d'énergies non carbonées, sachant que la trace carbone du solaire et de l'éolien n'est pas nulle ? De même, le gaz naturel est quatre fois moins carboné que le charbon et peut être une énergie de transition. Dans le domaine agricole, pourquoi se passer du glyphosate, un herbicide nécessaire pour la technique du « sans labour », grâce à laquelle l'empreinte carbone de l'agriculture est réduite, quand une seule étude (celle du Centre international de recherche sur le cancer) l'a trouvé

porteur d'un risque de cancer cancérogène ? Pour Philippe Chalmin, nourrir correctement 10 milliards d'humains impliquera de multiplier par deux la production agricole de la planète. Peut-on alors se passer des biotechnologies et des organismes génétiquement modifiés (OGM) à l'échelle de la planète ?

Le politique doit-il « décider » ?

Bien sûr, que ce soit pour le climat, la biodiversité ou l'agroalimentaire, vient alors, une fois les données scientifiques rassemblées pour cerner un problème environnemental, la question de la mise en œuvre politique. **Amy Dahan**, historienne des sciences et directrice de recherche émérite au CNRS, regrettait que la prise en charge politique du dérèglement climatique tarde depuis l'accord de Paris, alors que parallèlement « *parler des transitions écologique et solidaire semble presque devenu une banalité tant les mentalités ont nettement évolué ces cinq dernières années* ». La biodiversité ne semble pas mieux lotie, ont observé plusieurs intervenants. Le débat n'a fait qu'effleurer les raisons de cette incapacité politique, que des observateurs tels que **Pierre Rosanvallon** et **Dominique Bourg** attribuent (avec des arguments différents) au fonctionnement particulier des régimes démocratiques et de leurs systèmes représentatifs **(1)**. Amy Dahan a néanmoins souligné l'importance du politique et du débat démocratique. Les décisions ne peuvent être confiées aux seuls spécialistes de telle ou telle discipline scientifique, a-t-elle affirmé, car ceux-ci sont très compétents sur des domaines étroits et n'ont pas forcément une vision de l'ensemble des problèmes et de leurs interactions. « *Le rapport "Les Limites de la croissance" a été couvert de critiques par beaucoup d'économistes, qui ont passé leur temps à repousser tous les autres rapports d'alerte ultérieurs. Comment réfléchir à la façon dont on va pondérer les problèmes et dégager des solutions politiques, si ce n'est dans un débat démocratique et politique qui va forcément différer entre les zones du monde ?* »



Ce livre rapporte l'étude d'une équipe internationale d'une quinzaine de chercheurs, dirigée par l'Américain Dennis Meadows, qui avait examiné cinq facteurs majeurs qui limitent la croissance économique : la démographie, la production agricole, la diminution des ressources non renouvelables, la production industrielle et les pollutions. Les données correspondantes entrées dans un modèle informatique montraient que l'humanité devait s'imposer des limites de croissance et installer une transition vers un « équilibre global », une stabilité de la population et du capital de production.

Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, William W. Behrens III, [*The limits to growth. A report for THE CLUB OF ROME'S Project on the Predicament of Mankind*](#), Universe Books, 1972.

Traduction *Halte à la croissance ?*, Paris, Fayard, 1972.

Voir aussi Dennis Meadows, Donella Meadows et Jorgen Randers, *Les limites à la croissance (dans un monde fini) : Le rapport Meadows, 30 ans après*, Rue de l'Echiquier, 2012.

Qu'en est-il justement dans les sociétés non européennes ? **Dominique Guillaud**, anthropologue, directrice de recherche à l'IRD (Unité Patrimoines locaux, environnement et globalisation, Paloc, IRD-MNHN), a expliqué, à partir de l'exemple de la République du Timor oriental, proche de l'Indonésie, que le changement climatique y est extrêmement perceptible mais qu'il n'est pas interprété de la même façon qu'en Europe. D'une part, les variations climatiques peuvent être attribuées à des facteurs relevant des ontologies locales ; d'autre part, le Nord est bien reconnu comme étant à l'origine du changement climatique que le Sud subit. Il en ressort que les pays du Sud ne voient pas pourquoi ils devraient s'empêcher d'atteindre les niveaux de modernité qu'a conquis le Nord. Les relais politiques ont donc d'abord vocation à défendre ce droit des pays du Sud. Ils doivent aussi expliquer comment appliquer des mesures adaptées à chacun des contextes.

On comprend bien que les ingrédients de la transition environnementale, c'est-à-dire les réponses apportées aux enjeux environnementaux, peuvent varier du tout au tout à l'échelle d'un pays comme à celle de la planète. Le rôle des responsables politiques en démocratie ne serait-il donc pas tant de « décider » – ce qu'ils ont du mal à faire en contexte de complexité – que de mettre en place les processus qui permettraient de dégager des orientations et actions partagées par le plus grand nombre à partir des connaissances disponibles ?

Une transition tout en éthique

Pour François Sarrazin, il faut commencer par replacer les défis environnementaux actuels dans l'histoire du vivant. *« Cette transition est d'abord éthique. Les crises environnementales ont été nombreuses, et l'extinction fait partie de l'évolution. Mais quand on replace le débat à l'échelle de l'histoire du vivant, on constate que la branche du vivant que nous sommes s'interroge sur les relations qu'elle peut avoir avec les autres branches du vivant et sur l'avenir du reste du vivant. C'est la première fois que cela se produit dans l'évolution. »* Cette interrogation éthique, *« qui définit ce que nous voulons être en tant qu'humains »* s'oppose à *« un anthropocentrisme qui maintient fortement les ressorts qui nous empêchent de dépasser l'horizon de nos intérêts immédiats »*.



Selon le [dernier rapport de l'IPBES](#), paru début mai 2019, « la nature décline globalement à un rythme sans précédent dans l'histoire humaine – et le taux d'extinction des espèces s'accélère, provoquant dès à présent des effets graves sur les populations humaines du monde entier ». Photo Kris Mikael Krister/Unsplash

Dans le même registre éthique, Dominique Guillaud a plaidé pour qu'un nouveau pacte s'installe entre la science et la société, à l'image de ce qu'a proposé **Rémi Barré**, spécialiste des politiques de la science et de la technologie **(2)**. Après la Seconde Guerre mondiale, a émergé un premier pacte : pour assurer son rôle de progrès social et économique, la recherche devait être libre et neutre, indépendante des préoccupations de la société. A partir des années 1980, la science en a conclu un deuxième, cette fois avec les forces dominantes issues de la globalisation du système économique. Celles-ci ont récupéré le label science et ont permis aux scientifiques de continuer à travailler dans une tour d'ivoire, en s'exonérant des préoccupations sociales et politiques, les priorités de la recherche étant au service du système économique. *« Les conséquences de cette prise de pouvoir économique ont été une gestion managériale de la recherche, une hypercompétition à l'échelle de la planète, une suspicion de connivence de la science avec des lobbies dans certains domaines, dans la recherche pharmaceutique notamment, et une course à la publication pour tous les chercheurs »*, a commenté Dominique Guillaud. Pour elle et pour Rémi Barré, il est temps d'installer un nouveau *« pacte entre la science et la société »* de façon à ce que la science soit en prise avec la société et qu'on repense ses priorités en fonction des urgences que celle-ci aura définies.

Philippe Chalmin a estimé lui aussi que la dimension éthique est essentielle pour savoir où l'on va, à l'exemple des manipulations génétiques du vivant. Après la création du Haut conseil des biotechnologies au lendemain du Grenelle de l'environnement, en décembre 2008, cet organisme, pourtant doté d'un comité scientifique et d'un comité économique, éthique et social, n'a jamais abordé les *« vrais problèmes »*, ses membres se contentant de remplir leurs missions, à savoir rendre des avis sur toutes les questions intéressant les biotechnologies, notamment les organismes génétiquement modifiés (OGM). Les vrais problèmes, c'est-à-dire jusqu'où aller dans la manipulation du vivant. *« Nous faisons le grand écart entre deux extrêmes, a ironisé Philippe Chalmin : d'un côté, nous voudrions rendre la nature telle qu'elle était au jour premier ; de l'autre, nous sommes porteurs d'une vision prométhéenne de modification du vivant et de transhumanisme. L'un comme l'autre me posent problème, en particulier le deuxième. La question éthique est fondamentale, celle de la place de l'Homme dans la nature et de quel Homme ? »*

Le scientifique en expert

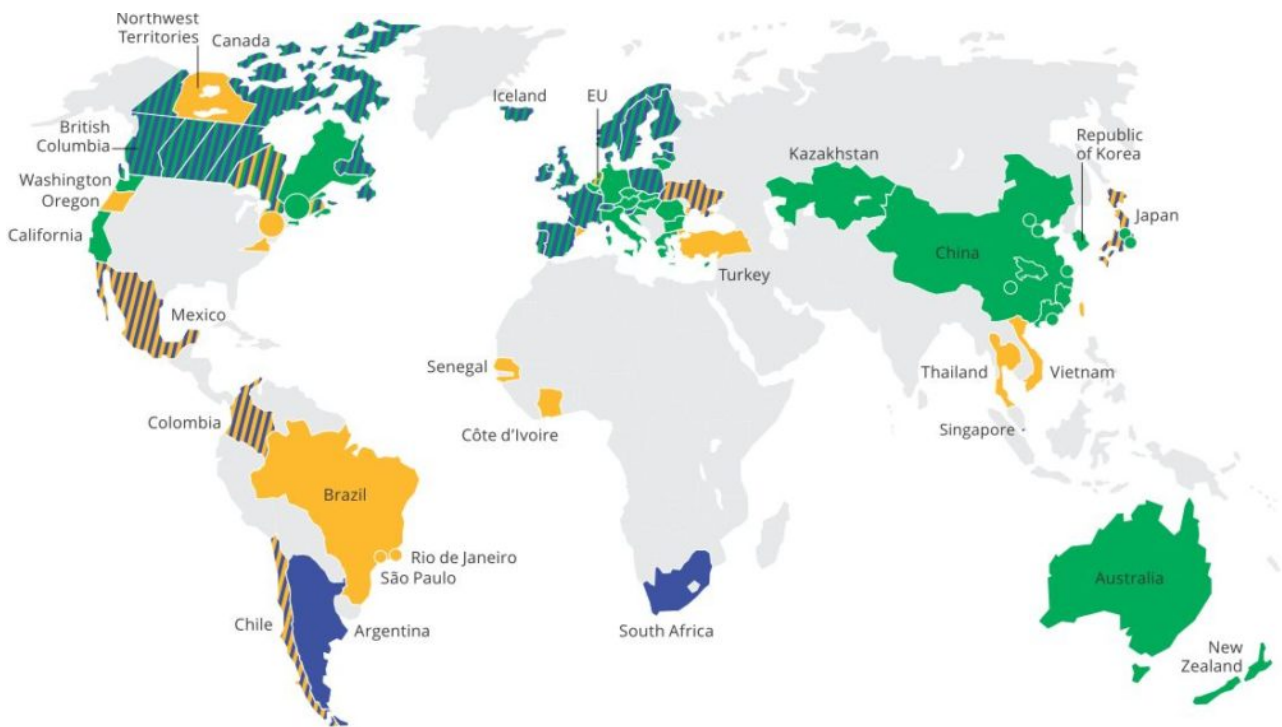
Concrètement, comment installer des processus de traduction des connaissances en orientations et en actions ? Un premier maillon est celui de l'expertise scientifique. Eric Guilyardi a réaffirmé que le premier rôle du scientifique est de questionner et d'apporter par une démarche rigoureuse de nouvelles connaissances, mais qu'il peut aussi, hors du laboratoire, être amené à se positionner dans un rôle d'expertise qui lui est demandé par la société et les responsables politiques. *« Or, pour qu'elle ait de la valeur, cette expertise doit être compétente, plurielle et indépendante. Lorsque l'un de ces éléments manque il faut être vigilant. A l'inverse, ces trois éléments réunis permettent de donner confiance. C'est de là que vient la reconnaissance internationale du Giec. »* D'où l'importance, dans nos démocraties, de garder une recherche indépendante financée par la force publique. *« En sciences du climat, on sait qu'il n'y a pas de conflits d'intérêt car 95 % des ressources sont publiques. Dans d'autres domaines, c'est plus compliqué. »*

Quant à la traduction politique des connaissances en actions, il faut sans doute intensifier les collaborations avec des spécialistes des sciences humaines et sociales pour mieux en comprendre les mécanismes, a observé Eric Guilyardi. Pour Dominique Guillaud, s'il s'agit de mieux capter la demande sociale pour traduire les connaissances scientifiques en actions, il faut aussi aller au-delà des seuls savoirs scientifiques en s'intéressant aux initiatives citoyennes car celles-ci posent de nouvelles questions de recherche. « *Le mouvement de gilets jaunes est intéressant dans sa forme, comme le sont toutes les initiatives citoyennes qui traduisent un engagement.* »

Les sciences participatives, marquées par l'investissement de citoyens dans des programmes de recherche scientifique, se sont alors logiquement invitées dans la discussion. Pour Amy Dahan, rejoignant Dominique Guillaud, ces sciences sont un exemple à développer. Il faut désormais « *concevoir la recherche en donnant la parole à la société* ». Mais pour Philippe Chalmin, il y a là « *un risque de dérive* ». L'ouverture de la recherche à la société lui semble pervertie par des parties prenantes, en l'occurrence les ONG, qui « *simplifient le débat de façon manichéenne en désignant le bon et le mauvais pour toucher le grand public* ».

A plus large échelle, le débat a posé la question d'une gouvernance mondiale apte à engager les actions nécessaires sur des bases scientifiques. Selon Amy Dahan, des formes de gouvernance globale existent bel et bien du fait de certaines institutions internationales, comme la Banque mondiale, ou comme l'atteste l'influence très nette qu'ont pu avoir les grandes ONG internationales (Greenpeace, WWF, etc.) au moment de l'Accord de Paris. « *On ne peut certes espérer à court terme un gouvernement mondial résolument engagé dans les questions environnementales et climatiques. Mais l'Europe doit prendre le leadership sur ce sujet. Si elle ne le fait pas, aucun autre pays ne le fera. Il est donc très important que l'écologie soit centrale dans le projet européen.* » **(3)**

Au contraire, Philippe Chalmin ne voit aucune pertinence dans la gouvernance actuelle. On le voit manifestement avec l'incapacité du monde à donner au carbone un prix mondial (non pas une taxe) qui devrait tourner autour de 100 euros la tonne. « *Le charbon est la source la moins chère pour produire de l'électricité. Je suis un Chinois, je suis un Indien, je suis un gouvernement africain qui a un problème d'alimentation électrique de mes grandes villes côtières, je me tourne forcément vers le charbon. Si je dis à un Africain que c'est absurde, il me répondra qu'il n'a pas le choix. Or, sur ce sujet majeur, la Banque mondiale reste impuissante !* » Si la gouvernance mondiale n'a jusqu'à présent pas de prise sur le prix du carbone, c'est néanmoins bien elle qui pourrait l'imposer, lui a objecté Amy Dahan. Elle a rappelé que le prix Nobel d'économie Jean Tirole plaide lui-même pour un accord international incitant au respect des engagements par la sanction des contrevenants **(4)**. « *Il faudrait imaginer une sorte de G20 capable de prendre des décisions pour que des réalisations s'ensuivent* », a alors estimé Philippe Chalmin.



Selon la Banque mondiale, en 2018, 46 pays et 28 collectivités territoriales donnaient un prix au carbone, y compris via des systèmes d'échange de quotas d'émission (ETS, *Emissions Trading Systems*). Cela représentait 11 gigatonnes d'équivalent CO₂, soit 20 % des émissions de gaz à effet de serre. Autrement dit, 85 % des émissions échappaient à une politique de fixation d'un prix du carbone.

En vert, ETS mis en place ou programmé ; *en bleu* : Taxe carbone mise en place ou programmée ; *orange* : ETS ou taxe envisagée ; *vert rayé de bleu* : ETS et taxe carbone mis en place ou programmés ; *Orange rayé de bleu* : taxe carbone mise en place ou programmée, ETS envisagé ; *Vert rayé de jaune* : ETS mise en place ou programmé, taxe carbone envisagée ; *Jaune, vert et bleu* : ETS et taxe carbone mis en place ou programmés, ETS ou taxe envisagée.

Source : *State and Trends of Carbon Pricing 2019*, State and Trends of Carbon Pricing (June), World Bank, Washington, DC.

Pollutions et géoingénierie

Avec quelques interventions de la salle, le débat a abordé deux autres aspects des liens entre science et transition environnementale : les pollutions et le rôle de la technologie. **Pierre-Etienne Bouchet**, biologiste cellulaire à l'Institut de biologie de Sorbonne Université (IBPS), a indiqué que les pollutions sont responsables du quart des maladies et des morts prématurées dans le monde (5). Les décisions qui devraient les réduire restent trop dépendantes de leviers économiques au détriment d'enjeux de santé publique. Cependant, pour Philippe Chalmin, il faut relativiser les conséquences de cette pollution puisque l'humanité a gagné 25 ans d'espérance de vie en un siècle. « *Peut-être ne parlait-on pas des cancers autrefois car on mourait de bien d'autres choses avant d'en être atteint.* »

Le rôle de la technologie a été plus discuté. François Sarrazin a expliqué que le cas des OGM est symbolique de l'opposition entre une vision systémique, à laquelle il est attaché en tant qu'écologue, et une vision « *ingénieuriale* » qui prétend apporter des solutions techniques à des problèmes complexes. Celle-ci pose ainsi comme acquise la stabilité d'une modification génétique créée chez une plante sans prendre en compte l'échelle de temps longue et le fait qu'« *une plante OGM remise en plein champ interagit nécessairement avec l'environnement où elle est placée, avec des rétroactions génétiques à la clé* ».

Selon Eric Guilyardi, ce débat met aux prises un discours scientifique, qui assure que l'on trouvera toujours une solution scientifique et technique pour résoudre nos problèmes, et un discours scientifique par nature plus prudent. Par exemple, des partisans de la géoingénierie ont proposé d'envoyer des fusées pour déposer des particules soufrées dans la haute atmosphère afin d'occulter une part du rayonnement solaire, à l'instar de l'éruption du mont Pinutabo, en 1991, dont les cendres avaient assombri suffisamment la Terre pour la refroidir de 0,5 °C pendant une année **(6)**. Testée dans les modèles climatiques, cette proposition se traduit effectivement par un refroidissement. « *Mais si l'on regarde de plus près, on voit qu'il va pleuvoir en Chine deux fois moins et en Inde deux fois plus. Qui va avoir la main sur le thermostat ? Qui va décider que l'Inde aura deux fois plus de précipitations ? Sachant que si l'on arrête d'envoyer des fusées, le thermostat sera cassé et on récupérera tout le réchauffement évité !* »

Pour Dominique Guillaud, le débat sur la technologie dans la transition oppose aussi la « *low tech* » et la « *high tech* ». Or elles ne sont pas forcément incompatibles. Il faut ainsi regarder dans le passé comment les sociétés ont franchi certaines étapes, au Néolithique par exemple. « *L'archéologie a des moyens de documenter, de façon certes lacunaire, des passages instructifs pour les changements que nous vivons actuellement.* »

Sans doute, finalement, reprenons-nous conscience, comme cela avait été le cas avec l'avènement de la bombe et de l'industrie nucléaires dans les années 1940-1970, de notre double pouvoir : nous pouvons nous détruire ou bien nous sauvegarder. Comme le résumait Eric Guilyardi, « *il est fascinant de réaliser que nous représentons la première génération à connaître les impacts globaux de nos activités et la dernière à pouvoir agir sans que les coûts financiers, démocratiques et humains deviennent disproportionnés. La science fournit des outils pour agir en se projetant dans le futur, et c'est une vraie nouveauté dans l'histoire de l'humanité.* »

Jean-Jacques PERRIER, ITE

(1) Voir Luc Semal, *Face à l'effondrement. Militer à l'ombre des catastrophes*, PUF, 2019, pp. 86 et suiv.

(2) Rémi Barré, « Vers un nouveau pacte entre la science et la société », in *La Grande Transition de l'humanité. De Sapiens à Deus*, Fyp Editions, 2018.

(3) S. Aykut et A. Dahan, *Gouverner le Climat ?, 20 ans de négociations internationales*, Paris, Presses de SciencePo, 2015.

(4) Jean Tirole, *Economie du bien commun*, PUF, 2016.

(5) [The Lancet Commission on pollution and health, 2018](#)

(6) Voir Clive Hamilton, *Les Apprentis sorciers du climat : raisons et déraisons de la géo-ingénierie*, Seuil, 2013.