

« Pour accepter un certain nombre de faits scientifiques, il faut savoir comment on les a établis »



- / - - -



Publié le 04/08/2025 à 10:38 , mis à jour le 13/08/2025 à 11:07

Guy Brasseur, spécialiste des sciences de l'atmosphère attaché à L'institut Max Planck de Météorologie en Allemagne et au National Center for Atmospheric Research dans le Colorado a fait la conférence d'ouverture du colloque Mare Nostrum. Il nous éclaire sur l'histoire des sciences liées au changement climatique, notamment à travers les fameuses modélisation mathématiques du climat.



Guy Brasseur / - - -

Vous avez publié en juin un livre sur l'histoire des sciences de l'atmosphère, pourquoi avoir voulu ainsi transmettre l'aspect historique de votre discipline ?

Je pense que pour bien comprendre et accepter un certain nombre de faits scientifiques, il faut savoir comment on les a établis, comment la science a progressé. Par exemple le concept d'effet de serre a été introduit par Fourier au début du 19^{ème} siècle, ce n'est pas quelque chose qui est arrivé récemment et qui fait que tout à coup on s'intéresse au climat et à ses changements. En réalité tout ce que l'on sait aujourd'hui résulte d'une démarche scientifique qui a commencé il y a longtemps.

On parle beaucoup de modèles climatiques, est-ce que vous pouvez nous expliquer ce que c'est exactement et comment ils ont été développés ?

Un modèle est une représentation des processus qui interviennent dans un problème, que l'on traduit en équations mathématiques selon les lois fondamentales de la physique. Équations que l'on résout en général avec l'aide de puissants ordinateurs.

Leur développement est d'abord lié à la météorologie. Vers les années 1900 on s'est dit qu'on pourrait appliquer à l'atmosphère les équations fondamentales de la mécanique des fluides, développée pour la révolution industrielle. Mais c'est surtout à l'apparition des premiers ordinateurs, après la Seconde guerre mondiale, qu'il y a eu tout un mouvement dans la communauté scientifique qui s'est lancé autour de la résolution de ces équations. Ça

s'est développé jusqu'à ce que, dans les années 60, certains se disent qu'on pourrait modifier ces modèles de prévision du temps en des modèles de prédiction du climat, regarder plus loin. On s'est alors vite rendu compte qu'à des échelles de temps beaucoup plus longues d'autres phénomènes interviennent, en particulier les échanges d'énergie avec l'océan.

Puis, au fur et à mesure du développement des ordinateurs, on a d'une part tenu compte de plus en plus de processus (les continents, la biosphère, la physique des nuages, les autres gaz à effet de serre puis plus tard les aérosols), et d'autre part cherché à augmenter la résolution des modèles (la taille des mailles de la grille avec laquelle on recouvre la Terre pour calculer les variables). Souvent il y a un compromis à faire du fait des ressources informatiques limitées, c'est l'une des raisons pour lesquelles il y a plusieurs modèles.

Comment tout cela évolue aujourd'hui ?

Les modèles continuent d'être améliorés, par exemple on veut maintenant traiter la biosphère continentale -la végétation- de manière interactive. On essaye aussi d'augmenter localement la résolution de manière à avoir des prédictions à l'échelle régionale, avec des grilles non-uniformes. Une fois qu'on a des informations à plus petite échelle, on peut commencer à penser aux impacts du changement climatique, on avance donc vers des modèles d'impact : que va-t-il se passer sur le cycle hydrologique par exemple.

Se posent enfin la question des solutions. Pour ce qui concerne la réduction des émissions, l'intérêt des modèles est qu'on peut simuler des situations hypothétiques pour le futur. Reste les solutions d'adaptation et la question de la manipulation du climat. Cette dernière est fortement débattue, personne jusqu'à présent n'a vraiment recommandé que l'on mette en œuvre cela. Pour moi le grand danger est qu'en comptant sur des méthodes de geoengineering, on ne prenne pas les mesures fondamentales d'arrêt de perturbation de climat, sans savoir les effets involontaires qui peuvent se produire. On est un peu apprentis sorciers quand on va dans ce domaine-là.



Hervé Douville / - - -

Le réchauffement global ne dit pas tout

Pourquoi, alors que les effets significatifs du réchauffement global sur les précipitations sont bien établis, les hydrologues en ont pendant longtemps cherché les tendances dans les données d'observations de régions industrialisées au 20ème siècle sans les trouver ?

Parce que durant cette période, l'effet des gaz à effet de serre a été quasiment intégralement compensé par la pollution particulaire, nous répond Hervé Douville, chercheur à Météo France et contributeur au GIEC, dans sa conférence « Le réchauffement global ne dit pas tout ».

En effet, de la même manière que les particules fines, notamment de sulfate, diminuent le réchauffement en réfléchissant une partie du rayonnement solaire, elles ont aussi une incidence sur le cycle de l'eau en diminuant l'évapotranspiration de la végétation;

L'impact des gaz à effet de serre minimisé ?

L'important effort de dépollution des aérosols aux effets sanitaires dévastateurs, réalisé à partir de la fin des années 70, a conduit les scientifiques à prendre en compte cette diminution dans la construction et l'analyse de leurs modèles.

Pour autant, ce « forçage » n'a peut-être pas été bien dosé, avance Hervé Douville, alors que l'assèchement en Europe de l'Ouest se révèle plus rapide que prévu par les modèles de

dernière génération, malgré la prise en compte des changements de circulation dans le transport d'humidité qui auraient pu expliquer le phénomène. « Autant les concentrations des gaz à effet de serre sont relativement bien observées et connues, explique-t-il, autant la pollution atmosphérique est plus variable dans le temps et l'espace et a, en plus, un effet indirect via des interactions avec les nuages, qui ne sont pas modélisés. Les modèles se débrouillent donc pour caler un effet aérosol sur le rayonnement qui semble réaliste mais avec des concentrations qui varient énormément de l'un à l'autre. »

De par ses travaux sur le cycle de l'eau et en étudiant les reconstructions de températures sur le 20ème siècle en Europe de l'Ouest, le chercheur considère finalement que l'effet des aérosols a peut-être été sur-estimé au dépend de l'effet des gaz à effet de serre qui aurait été, lui, sous-estimé dans le réchauffement...

S'intéresser sérieusement à la pollution plastique

Une nouvelle menace planétaire est venue s'ajouter à celle du changement climatique, celle de la pollution plastique. Un enjeu majeur qu'a traité Jean-François Ghiglione, directeur de recherche CNRS en écotoxicologie.

Cette pollution passe notamment par les microplastiques, dont les plus petits (moins de 1mm) sont retrouvés dans tous les milieux de la planète, même inaccessibles. Spécialiste du milieu marin et rattaché à l'Observatoire Océanologique de Banyuls, le chercheur a démontré l'impact particulièrement important de cette pollution dans les eaux de surface de la Méditerranée, qui présentent à certains endroits une concentration équivalente à celle du zooplancton, pour une proportion moyenne de 15/20 %. La problématique touche ainsi toute la chaîne alimentaire avec un impact fort, majoritairement du fait des additifs chimiques qui donnent à ces matières leurs propriétés (plus de 16 000 répertoriés dont 3 000 classés comme toxiques).

Un traité mondial sur la question a fini par être lancé aux nations unies et une coalition internationale de scientifiques, dont Jean-François Ghiglione fait partie, s'est montée pour faire face à la pression des lobbys. Le chercheur s'est donc intéressé à la question des solutions qu'il a développée dans sa conférence. L'impérieuse perspective à atteindre est d'aller vers une réduction mondiale de la production.