



CAUSES & ENJEUX DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Ce document contient la transcription textuelle d'une vidéo du MOOC « Causes et enjeux du changement climatique ». Ce n'est donc pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots, l'articulation des idées et l'absence de chapitrage sont propres aux interventions orales des auteurs.

Quantifier la contrainte climatique

Nadia MAÏZI

Professeur – MINES ParisTech

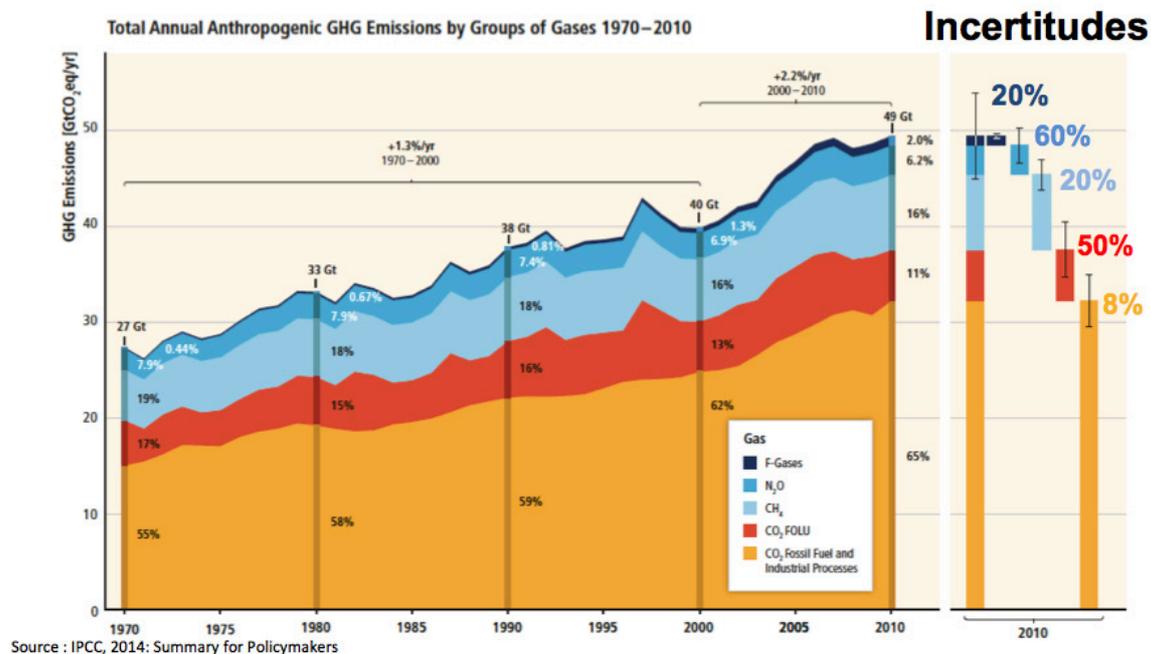
Un des messages d'alerte, lancé depuis fort longtemps par les scientifiques face aux risques climatiques, fait référence au seuil d'élévation de la température moyenne qu'il serait en réalité dangereux de dépasser.

- ⇒ Depuis fort longtemps, car ce seuil est déjà répertorié dans l'article 2 de la Convention Climat adoptée en 1992 à Rio.
- ⇒ Depuis fort longtemps également, c'est le chiffre de 2°C qui a dominé dans les arènes climatiques et jusqu'à aujourd'hui dans les négociations.

Il est important de relier cette élévation de température aux émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique, c'est-à-dire dues à l'activité humaine, qui en sont pour partie responsables.

- Ces gaz à effet de serre d'origine anthropique sont exprimés alors en CO₂ équivalent et plus exactement en tonnes de CO₂ équivalent, voire en gigatonnes, c'est-à-dire 10⁹ tonnes de CO₂ équivalent.
- On relie ensuite, grâce à des modèles de cycle du carbone, ces tonnes de CO₂ à des niveaux de concentration dans l'atmosphère de ce dioxyde de carbone.
- ⇒ Il est alors exprimé en part par millions ou ppm qui indiquent la part de molécules de CO₂ ou d'autres gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère par millions de molécules.

- On peut alors disposer de mesures équivalentes, comme on le voit dans le graphe qui apparaît, où le niveau de 2°C, le seuil à ne pas dépasser, est mis en relation avec un niveau de concentration des émissions de gaz à effet de serre exprimée en ppm de 450 - qu'il faudrait non plus ne pas dépasser -, ou encore, exprimé en niveau d'émission en tonnes de CO₂ équivalent, on dit qu'il faut diviser à l'horizon 2050 les émissions mondiales par rapport au niveau où elles étaient en 1990.
 - On a donc une vision maintenant claire de l'objectif climatique, mais quel est l'état des lieux et que peut-on dire des gaz à effet de serre qui sont aujourd'hui présents dans l'atmosphère ?
- ⇒ Sur cette figure, vous voyez l'ensemble des gaz à effet de serre répertoriés entre 1970 et 2010.



- ⇒ À ce stade, je voudrais faire une remarque, le niveau d'émission de ces gaz à effet de serre correspond, sur les 40 dernières années, à la moitié de tout ce qui a été émis depuis l'ère préindustrielle, c'est-à-dire depuis 1750.
- Maintenant, faisons l'inventaire de ce qu'il y a sur ce graphe en partant du bas et en regardant tout d'abord le dioxyde de carbone qui provient de la combustion des fossiles et des processus industriels.
- ⇒ Vous voyez qu'il y en a plus de 60 %.
- À cela, il faut ajouter le dioxyde de carbone, le CO₂, qui provient lui des activités forestières et des autres usages des sols, en particulier des feux de forêt, des feux de tourbe.

- ⇒ On peut parler ici, ou il faut plutôt parler ici, d'émissions nettes, c'est-à-dire qu'on comptabilise le bilan entre les sources et la captation par les puits de carbone.
- Ensuite, on voit apparaître en rouge le méthane, qui lui a deux types de sources d'émission :
 - Des sources naturelles, qui sont les terres marécageuses, les marais, les termites, les océans ;
 - Mais également les sources synthétiques qui vont inclure l'exploitation, la brûlure des combustibles fossiles et également les processus digestifs dont on entend parler parfois dans la presse.
- Vient encore le protoxyde d'azote, qui est un gaz à effet de serre très puissant en partie responsable de la destruction de l'ozone.
- ⇒ Ses émissions proviennent des sols, des océans, mais également de l'utilisation d'engrais azotés, ou de la combustion de matières organiques ou de matières fossiles.
- ⇒ En France, il faut noter que l'agriculture va représenter 3/4 des émissions de protoxyde d'azote globales.
- Enfin, le dernier gaz beaucoup moins présent mais dont la croissance très importante doit être prise en considération, ce sont les gaz fluorés qui, pour l'Europe par exemple, constituent 2 % des gaz à effet de serre.
- ⇒ Donc, ce qu'on voit, c'est que ces statistiques sont très difficiles à mettre en place puisqu'il faut répertorier de nombreuses sources et il faut également différencier les groupes de gaz à effet de serre.
- Les scientifiques qui publient ces rapports donnent de très grandes bases de données en référence par rapport aux travaux qu'ils ont mené et produisent ce qu'on appelle les incertitudes, c'est-à-dire ce qui nous dit de combien on peut s'éloigner des mesures proposées par les graphiques que nous avons sous les yeux.
- ⇒ Il faut constater dans les données que nous regardons ensemble, que deux gaz en particulier, le protoxyde azote, a des variations très fortes de 60 % et le CO₂ qui vient de l'activité forestière et de l'usage des autres sols, a une incertitude de 50 %.
- Donc on a maintenant fait le tour des gaz responsables du réchauffement climatique, et ce qu'il faut essayer de comprendre pour aller plus loin, c'est quelle est leur évolution et de quelle façon la tendance s'est exprimée ces dernières années.
- ⇒ Donc on a vu sur notre graphe, on peut voir plutôt sur notre graphe que le taux de croissance entre 1970 et 2000 est de 1,3 % et qu'il croît entre 2000 et 2010 de 2,2 %.

- Ce qu'il faut comprendre derrière cette indication, c'est qu'il y a une redistribution du pouvoir économique qui va bousculer le classement des pays les plus émissifs de la planète.
- ⇒ En particulier, à partir de 2001, la globalisation de plus en plus intense et l'émergence de certaines économies (en particulier celle de la Chine), ont produit des émissions de plus en plus importantes dues à l'activité industrielle, et en 2007, ces émissions ont croisé les émissions des États-Unis, ce qui est un événement historique puisque les États-Unis étaient placés en tête des pays les plus émetteurs de gaz à effet de serre de la planète.
- On peut donner un autre exemple également de cet emballement des émissions : si l'on reprend l'ensemble des pays qui avaient, en février 2005, ratifié le protocole de Kyoto. Je ne détaillerai pas les enjeux de ce protocole, mais simplement, le cadre dans lequel ils devaient se déclinier était un cadre où 55 pays au moins de la Convention, qui représentaient plus de 55 % des émissions globales mondiales, étaient nécessaires pour qu'il puisse être mis en œuvre.
- ⇒ Donc en 2005, au-delà de ces 55 pays plutôt, se rassemblent 141 pays qui représentent à l'époque pour 1990, date de référence, plus de 55 % des émissions mondiales.
- ⇒ Et bien aujourd'hui, ces 141 pays ne représentent plus que 10 % des émissions mondiales.
- Donc, on est dans une complète redistribution des cartes à l'échelle mondiale et un emballement économique et émissif, traduit une accélération du réel qui ne va que en s'accroissant.
- Et si l'on reprend ce que déjà dans les années 50, Gaston BERGER écrivait : « s'il a soixante ans, un de nos contemporains a vécu dans trois mondes, s'il a trente ans, il en a connu deux... L'homme a mis des milliers d'années pour passer de la vitesse de sa propre course à celle que peut atteindre un cheval au galop, il lui a fallu vingt-cinq ou trente siècles pour parvenir à couvrir 100 kilomètres en une heure. Cinquante ans lui ont suffi pour dépasser la vitesse du son », et que dire de ce que nous traversons aujourd'hui ?