



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.

Déterminer les engagements compatibles avec l'objectif de 2 ° C

Nadia MAÏZI

Professeur – MINES ParisTech

Suivre une trajectoire dont les concentrations diminuent au cours du temps, on l'a compris, c'est quelque part en vertu de ce que nous avons présenté et des travaux du GIEC, inverser la tendance.

Si l'on reprend les courbes de concentrations qui ont été publiées par le GIEC dans le dernier Résumé pour Décideurs, on constate que toutes les estimations vont placer le niveau d'élévation de la température à l'horizon 2100 au-dessus du seuil maximal de 2 °C.

⇒ Cela implique donc que, pour construire un futur qui serait compatible avec notre objectif de 2 °C, il faut absolument réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Pour cela, on imagine que des engagements des Etats seraient nécessaires avec des chiffres à l'appui et des objectifs de stabilisation dont la définition et l'ambition sont au cœur de la négociation climat aujourd'hui.

Mais, il existe quelques écueils et en particulier un certain manque de lisibilité qui conduit à des difficultés pour quantifier ce à quoi conduiraient certains engagements.

➤ Alors, nous avons réalisé une étude au sein de MINES Paris Tech, au centre de mathématiques appliqués pour comprendre, dans un exemple particulier, ce à quoi auraient mené les engagements pris après la 15e conférence sur le climat, dite COP 15, qui a eu lieu à Copenhague.

Donc, regardons, si vous le voulez bien, le tableau que nous avons dressé et qui correspond à ce qui s'est passé fin janvier 2010.

- Certains pays se sont engagés sur des niveaux d'émission à l'horizon 2020, et ces engagements devaient être intégrés et ont été intégrés d'ailleurs dans l'accord dit de Copenhague.
- ⇒ Alors, ils se sont regroupés en trois grands groupes, donc voyez les acronymes :
 - Australie, Nouvelle-Zélande, d'abord Canada, pardon, Japon, Etats-Unis, Europe de l'Ouest, Europe de l'Est ;
 - Ensuite les pays dits à croissance rapide : Chine et Inde ;
 - Et puis, les pays en développement, donc l'Union soviétique, ex-URSS, les pays d'Afrique du sud, du Brésil, le Mexique et la Corée du Sud.
- Donc, ces pays proposent des engagements, et ce que je voudrais que l'on relève dans ce tableau, ce sont ceux qui correspondent à la première colonne. Donc ils donnent leur niveau de réduction 2020.
- ⇒ On pourrait avoir tendance à tout de suite avoir envie de les comparer entre eux, mais attention. Regardons d'abord par rapport à quelles années de référence sont donnés ces engagements.
- ⇒ On voit qu'il y a trois années qui sont référencées : 90 pour certains, 2000 pour d'autres et 2005 encore pour d'autres pays.
- ⇒ Et puis ensuite, il y a un choix de mesures qui est donné pour quantifier l'objectif. Certaines mesures sont données directement au niveau de réduction d'émissions alors que d'autres sont exprimées en intensité carbone, c'est-à-dire le rapport entre le PIB (le Produit Intérieur Brut) du pays et les émissions de gaz à effet de serre associées à ce PIB.
- Donc, on comprend dès lors que l'on a un indicateur de ce type-là, que si on veut parler du futur, et bien il va falloir déjà anticiper ce que sera le PIB dans le futur et il va y avoir donc de grandes difficultés à quantifier les émissions de carbone relativement à ce type d'indicateurs.
- Alors, ce que nous avons fait, c'est que nous avons traduit dans la dernière colonne ce que signifieraient ces objectifs réellement et ce que vous voyez, c'est qu'en fait, pour le groupe des pays industrialisés, on a des chiffres négatifs ce qui prouve qu'il y a un réel engagement de réduction d'émissions de gaz à effet de serre, tandis que pour les pays à croissance rapide et les pays en développement, le ratio de réduction est donné en positif.

⇒ Cela signifie que ces pays ne réduisent pas directement leurs émissions mais réduisent le rythme de croissance de leurs émissions, ce qui constitue malgré tout, ne l'oublions pas, un gros effort.

➤ Alors, ce que nous avons réalisé par la suite, c'est de prolonger en fait ces engagements à un horizon 2050 pour comprendre ce qui se passerait si, au-delà, des échéances 2020 - 2025 - 2030, données par les différents pays aujourd'hui dans les négociations, on allait jusqu'à 2050, et à quelles conditions l'objectif climatique pourrait être atteint.

Donc on a imaginé en fait deux types d'engagements :

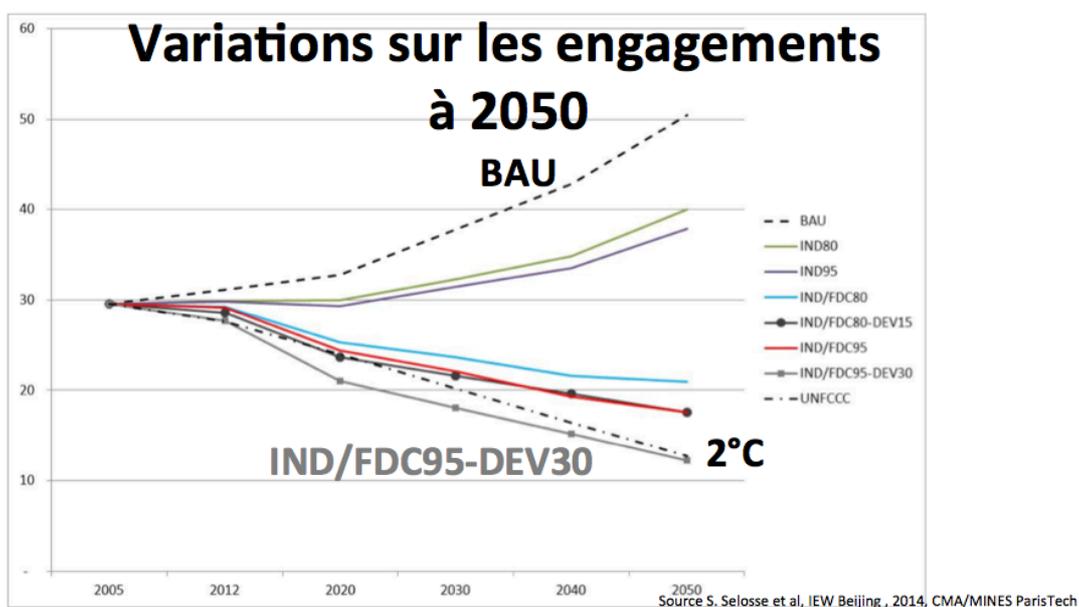
- Soit un engagement par pays, par grands groupes de pays, donc ces groupes de pays, ce sont trois groupes que nous avons répertoriés :

- IND, pays industrialisés ;
- FDC (*Face Developing Countries*), les pays à croissance rapide ;
- et DEV, les pays en développement.

➤ Et vous avez indiqué sur cette figure, les différents pays qui les constituent. Je vous laisse regarder attentivement ces trois grands groupes.

➤ Ils sont indiqués de cette façon-là parce qu'ils ont des logiques qui peuvent être comparées en termes de croissance et d'ambitions de développement.

➤ Donc, si je reviens à l'étude que nous avons réalisée, nous sommes partis d'une référence que l'on appelle le *business as usual*, qui est donc la courbe tendancielle qui indique ce qui pourrait se passer en termes d'émissions de gaz à effet de serre si l'on ne faisait rien.



⇒ Alors, des gaz à effet de serre, à ce stade, il faut quand même que je vous précise que nous n'avons considéré que le dioxyde de carbone, CO₂, émis par les systèmes énergétiques de l'ensemble des pays. Pourquoi ?

➤ Parce que je vous indiquerai le modèle sous-jacent pour la construction de ces trajectoires et surtout, parce que ces niveaux d'émissions de dioxyde de carbone représentent 80 % des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial et le système énergétique et la combustion des énergies en général représente 80 % des émissions de CO₂ annuelles.

⇒ Donc il est intéressant de se concentrer sur ces éléments.

Donc revenons sur cette courbe en pointillés qui est notre scénario de référence.

➤ C'est donc par rapport à ce scénario de référence qu'il faut prendre un ensemble de mesures pour réduire les émissions, et donc les courbes qui sont dessous indiquent à combien chacun des pays s'est engagé.

➤ Donc, une chose à remarquer à ce stade, chaque pays s'engage à un niveau de pourcentages indiqué par le nombre qui est accolé à la trajectoire qui représente les hypothèses, par exemple, si je prends la trajectoire rouge qui s'intitule « IND/FDC95 », cela signifie que pays industrialisés et pays émergents s'engagent à réduire leurs émissions de 95 % par rapport au niveau où elles étaient en 2005.

⇒ Donc, ce qu'on peut constater, c'est que c'est très ambitieux, ça va bien au-delà de tous les engagements pris en termes de délais et en termes de niveau, et malgré tout, on n'est pas encore à l'objectif.

➤ La conclusion, c'est qu'il faut que tous s'engagent et même s'ils s'engagent de manière un peu différenciée.

⇒ Parce que quand on fait s'engager les pays en développement dans notre hypothèse, en réalité, on leur demande simplement un engagement par rapport à leur propre *business as usual* c'est-à-dire leur courbe de trajectoire à l'horizon 2050.

➤ Donc, la courbe qui nous intéressera maintenant, puisqu'on cherche à atteindre ce 2°C qui est tout en bas de notre graphique, c'est celle qui s'intitule « IND/FDC95-DEV30 » qui veut dire qu'à 95 % les pays industrialisés et développés mais également les pays en voie de développement à 30 % par rapport à leur *business as usual* et maintenant, on comprend que sans un effort intense de l'ensemble des pays, on ne pourra pas être compatible avec cet objectif de 2°C.

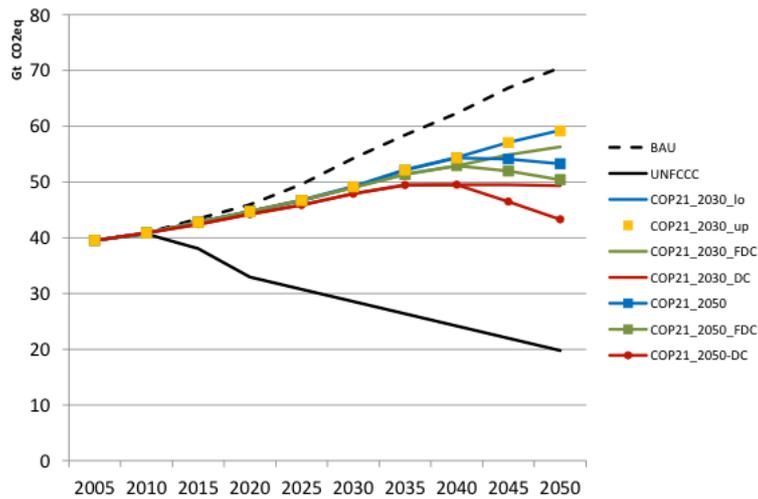
⇒ Donc cette courbe traduit des engagements propres par pays.

• Maintenant, vous voyez juste au-dessus une petite courbe en pointillés qui s'intitulent 2°C. Qu'est-ce que c'est qu'il y a derrière ?

- En fait on a fabriqué cette trajectoire en mettant un objectif de 2°C sur notre système global, et donc, comme on a un modèle qui fonctionne en sous-jacent, le modèle fait en général ce qu'on lui demande de faire, il a satisfait la contrainte et il est allé jusqu'à ces 2°C.
- ⇒ Donc on a deux courbes, une qui est obtenue par des engagements par pays, et l'autre qui est obtenue par une contrainte globale.
- ⇒ Ces deux courbes sont très proches, malgré tout on comprendra dans la suite qu'il va falloir aller plus loin dans la réflexion pour savoir ce qu'il y a caché derrière ces deux courbes.

Alors, aujourd'hui, nous sommes dans une configuration, comme le montre les courbes que je vous fais apparaître à l'écran, où les engagements sont très loin de ce que nous avons pu simuler dans une étude de laboratoire de recherche puisqu'ici nous avons reconstitué, avec les propositions qui sont arrivées en préparation de la COP 21, ce que les différents pays se sont engagés à réaliser, qui est à l'horizon 2025 pour les États-Unis par exemple qui s'engagent à réduire de 26 à 28 % leurs émissions par rapport au niveau de 2005, qui est à 2030 pour l'Europe qui s'engage à réduire ses émissions à 40 % par rapport au niveau de 90.

Scenarios	EUROPE	USA	CHINA	Other
COP21_2030_lo	40% by 2030 Peak 2030	26% by 2025 Peak 2025	Peak 2030	No
COP21_2030_up	40% by 2030 Peak 2030	28% by 2025 Peak 2025	Peak 2030	No
COP21_2030_FDC	40% by 2030 Peak 2030	28% by 2025 Peak 2025	Peak 2030	Peak 2030 in India
COP21_2030_DC	40% by 2030 Peak 2030	28% by 2025 Peak 2025	Peak 2030	Peak 2030 in developing countries
COP21_2050	40% by 2030 80% by 2050	28% by 2025 80% by 2050	Peak 2030	No
COP21_2050_FDC	40% by 2030 80% by 2050	28% by 2025 80% by 2050	Peak 2030	Peak 2030 in India
COP21_2050_DC	40% by 2030 80% by 2050	28% by 2025 80% by 2050	Peak 2030	Peak 2030 in developing countries



Source S. Selosse et al, COP20 Lima, 2015, CMA/MINES ParisTech

Encore une fois, nous avons prolongé cette courbe à 2050, et vous constatez que, dans le meilleur des cas, il y a une très grande distance entre la courbe noire dite de l'objectif climatique et la première courbe rouge où tout le monde s'est engagé dans la fourchette haute de ce que les différents pays ont pu proposer.