

Source : <https://global-climat.com/2016/03/16/de-nouvelles-preuves-de-la-sensibilite-climatique-au-co2/>

Téléchargement 16 03 2016

De nouvelles preuves de la sensibilité climatique au CO2

Par [Johan Lorck](#) le • ([Poster un commentaire](#))

Un doublement de la concentration de CO2 dans l'atmosphère pourrait intervenir au cours du 21^e siècle. Une étude publiée dans *Nature Geoscience* prévoit une hausse de la température globale de 2°C au moment où ce doublement aura lieu. Un chiffre dans la fourchette de ce qui était anticipé dans le dernier rapport du GIEC, mais tout de même légèrement au-dessus de la prévision centrale de la plupart des modèles (1,8°C).

Le rapport AR5 du GIEC, publié en 2013, a présenté 4 grands scénarios d'émissions de gaz à effet de serre. Par exemple, le scénario RCP8.5, celui qui table sur les émissions de CO2 les plus importantes, prévoit une élévation des températures comprise entre 3,2 et 5,4°C à la fin du 21^e siècle. Pour réaliser ce type de prévision, il est nécessaire de connaître la sensibilité climatique au CO2. L'une des mesures de référence est la réponse liée au doublement de la concentration de dioxyde de carbone par rapport à l'ère préindustrielle (1850-1900).

Les scientifiques parlent de réponse climatique transitoire (Transient Climate Response, TCR). Il ne s'agit pas de la réponse climatique totale mais de l'augmentation de la température **au moment** où le doublement de la concentration de CO2 est atteint. Il ne faut pas confondre cette réponse climatique transitoire à la sensibilité climatique (Equilibrium Climate Sensitivity, ECS) qui représente l'élévation atteinte lorsque les températures **se seront totalement stabilisées**, ce qui intervient plus tard.

Il y a déjà eu de nombreuses tentatives pour déterminer les valeurs de la TCR, basées sur l'histoire des variations de température tirées des observations instrumentales (depuis 150 environ), les données paléoclimatiques ou encore les modèles. Le dernier rapport du GIEC (*The physical science basis*, 2013), indique que la TCR se situerait dans une fourchette de 1°C à 2,5°C. Mais il est difficile de déterminer avec précision la réponse climatique en raison de certaines incertitudes, notamment les rétroactions liées aux nuages.

[Un article qui vient d'être publié](#) en ce mois de mars 2016 apporte de nouveaux éléments au débat. La sensibilité climatique se situerait plutôt dans la fourchette haute, d'après ce papier paru dans *Nature Geoscience*. Alors que la prévision centrale de la plupart des modèles est de 1,8°C, l'étude, exclusivement basée sur les observations, anticipe plutôt une élévation de 2°C. L'ennui, avec une analyse basée sur les observations, est qu'il est difficile de déterminer le poids de ce qui est dû au CO2 de celui des autres facteurs.

L'élément clé de l'étude dirigée par Trude Storelvmo, de l'Université de Yale, concerne la méthode utilisée pour préciser l'évaluation de la sensibilité climatique. On sait que les émissions d'aérosols dues à la pollution ont certainement modéré le réchauffement climatique depuis la Seconde Guerre mondiale et certains scientifiques pensent que les estimations de la sensibilité du climat de la Terre sont trop faibles à cause de cela. Le rayonnement solaire qui atteint la surface de la Terre a

globalement diminué depuis les années 1950, un « assombrissement » imputé à l'effet parasol des aérosols massivement émis après guerre.

D'après Trude Storelvmo et ses collègues, les modèles climatiques ne mesurent pas avec précision l'effet des aérosols sur les nuages. Et comme on l'a dit, les observations ont jusqu'à présent peiné à départager les différents facteurs. Les scientifiques ont décidé d'utiliser uniquement les enregistrements de température, de gaz à effet de serre et de rayonnement solaire sur 1300 sites dans le monde entier entre 1964 et 2010. Les chercheurs ont ensuite effectué une analyse statistique conçue pour aider à distinguer les changements de température causés par les émissions de gaz à effet de serre de ceux provoqués par les aérosols.

Leur analyse suggère qu'un tiers du réchauffement continental qui a eu lieu entre 1964 et 2010 a été masqué par l'effet refroidissant des aérosols. Forts de leur découverte, les scientifiques ont ensuite calculé la réponse climatique transitoire et obtenu une augmentation de la température d'environ 2°C au-dessus des niveaux préindustriels.

C'est un peu plus que la prévision centrale tirée des modèles et nettement au-dessus de certaines études basées sur les seules observations, qui ne tablaient que sur une TCR de 1,3°C.

Cela semble en revanche confirmer les résultats d'une [étude](#) publiée fin 2015 dans la revue *Nature Climate Change*. Des chercheurs de la NASA y estimaient que les mesures de la sensibilité climatique relayées par le GIEC s'appuyaient sur des hypothèses simplificatrices, notamment en raison d'erreurs dans la prise en compte d'un facteur décisif comme les aérosols. Le problème des approches classiques, selon eux, est qu'elles ne capturent pas les impacts régionaux des différentes variables jouant sur le climat.



Source : NASA

Les scientifiques de la NASA ont donc calculé l'impact régional des gaz à effet de serre, des aérosols naturels et artificiels, de l'ozone, sur la base d'observations historiques de 1850 à 2005 puis avec l'aide de simulations informatiques. L'analyse des résultats a montré que ces facteurs climatiques ne se comportent pas nécessairement comme le dioxyde de carbone, qui est uniformément réparti à la surface du globe et produit une réponse de température constante. La conclusion est que la TCR serait **au minimum** de 1,7°C.

L'exemple le plus notable est celui aérosols sulfatés dus à la pollution. Ils contribuent de manière significative à la modération du réchauffement climatique. Le problème, c'est qu'ils sont plus ou moins confinés à l'hémisphère nord, là où se trouvent les principales sources pollution. Leur effet est davantage local que pour le CO₂ et il y a en outre plus de terres dans l'hémisphère nord. Or la terre

réagit plus vite que l'océan aux changements atmosphériques. Leur impact est donc plus important dans l'hémisphère nord, où il auraient refroidi davantage le climat que ce qui était supposé jusqu'à présent.



Océan Pacifique (Source : NASA)

On peut évoquer aussi [une étude](#) parue au même moment que celle de Storelvmo, le 14 mars 2016. Ses auteurs suédois et norvégiens y explorent les causes du réchauffement abrupt de l'Arctique au 20^e siècle. Leurs modélisations montrent que les réductions d'aérosols sulfatés en Europe depuis 1980 sont en partie responsables de ce réchauffement. Les 0.3 W m^{-2} d'énergie supplémentaires liés à la diminution de la quantité d'aérosols auraient ainsi élevé les températures de $0,5^{\circ}\text{C}$. Au niveau global, la pollution a provoqué un obscurcissement mais localement, les mesures environnementales ont plutôt abouti à un éclaircissement. C'est ce qui s'est produit en Europe et en Amérique du Nord à la faveur des mesures antipollution prises dans les années 80.

Les trois études qui viennent d'être évoquées montrent l'impact que peuvent avoir les aérosols sur les variations du climat à court terme. Mais plus important, à long terme, cela pourrait signifier que la sensibilité climatique au CO_2 est plus importante que prévu.