

Retour sur l'effet de serre de la vapeur d'eau et du CO₂

Une question souvent posée : pourquoi une telle focalisation sur le CO₂ et non pas sur la vapeur d'eau quand on parle de gaz à effet de serre d'origine anthropique ?

Un état de l'art de cette question fréquemment posée se trouve dans le chapitre 8 du rapport d'évaluation du GIEC de 2013 [1].

La vapeur d'eau est l'élément de l'atmosphère contribuant le plus à l'effet de serre. Sa contribution est approximativement 2 à 3 fois supérieure à celle du CO₂.

La vapeur d'eau atmosphérique résulte essentiellement de l'évaporation des surfaces d'eau liquide à la surface de la Terre et son contenu maximum est contrôlé par la température de l'air. Pour chaque degré de réchauffement l'atmosphère peut potentiellement augmenter son contenu d'environ 7%. Elle joue donc un rôle essentiel dans le climat de la Terre. Contrairement au CO₂ ou à d'autres gaz à effet de serre avec des temps de résidence suffisamment importants pour leur permettre d'être bien mélangés dans l'atmosphère, les molécules de vapeur d'eau demeurent dans l'atmosphère durant des périodes beaucoup plus courtes, typiquement de l'ordre de 10 jours. Après quoi elles condensent en gouttelettes d'eau ou en particules de glace et précipitent à la surface du globe.

● Les activités humaines produisent-elles de la vapeur d'eau atmosphérique ?

Oui, de la vapeur d'eau supplémentaire est injectée dans l'atmosphère comme résultant des activités humaines, essentiellement en raison de l'évaporation accrue des cultures irriguées, mais aussi du refroidissement des centrales électriques et plus faiblement de la combustion des énergies fossiles. Cependant le flux de ces sources anthropiques est généralement considéré comme négligeable comparé au flux de l'évaporation naturelle [2]. **On peut donc considérer que les sources anthropiques de vapeur d'eau sont négligeables.**

● Pourquoi la vapeur d'eau est-elle un important acteur dans le réchauffement climatique lié aux activités humaines ?

De façon simplifiée, lorsque le climat se réchauffe l'évaporation à la surface de la Terre augmente et l'air devient globalement plus chaud et humide. L'augmentation en vapeur d'eau de l'atmosphère, qui elle est un gaz à effet de serre fort actif, va à son tour amplifier l'effet de serre global et contribuer à encore plus de réchauffement. Ce processus est appelé « rétroaction de la vapeur d'eau (*water vapor feedback*) [3] ».

Messages à retenir

- Actuellement la vapeur d'eau produit l'effet de serre le plus important dans notre atmosphère.
- Néanmoins d'autres gaz à effet de serre (GES), et en premier ressort le CO₂, sont indispensables pour maintenir la présence de la vapeur d'eau dans l'atmosphère.
- En effet si ces autres GES disparaissaient de l'atmosphère, la température planétaire s'abaisserait suffisamment jusqu'à plonger la planète dans un état glacé. Ce sont des gaz à effet de serre, autres que la vapeur d'eau, qui maintiennent des températures permettant le contenu en vapeur d'eau atmosphérique que nous connaissons.
- **Les émissions anthropiques de ces GES (CO₂, mais aussi CH₄, N₂O) participent majoritairement au réchauffement climatique actuel et leur effet est largement amplifié d'un facteur deux ou trois par la rétroaction rapide de la vapeur d'eau qui n'est pas un forçage initial significatif mais néanmoins un agent important du changement climatique.**

Références et notes

Image de couverture. [Source : Keith Pomakis / CC BY-SA 2.5)]

[1] Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

[2] Boucher, O., Myhre, G. & Myhre, A. (2004), Direct human influence of irrigation on atmospheric water vapour and climate, *Climate Dynamics*, 22, 597-603.

[3] https://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas#Role_of_water_vapor

L'Encyclopédie de l'environnement est publiée par l'Université Grenoble Alpes.

Les articles de l'Encyclopédie de l'environnement sont mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.
