

La vapeur d'eau est le principal gaz à effet de serre présent dans l'atmosphère, mais est-elle le moteur du changement climatique ? On vous explique.

L'énergie qui arrive sur terre depuis l'espace sous forme de rayons solaires est en partie absorbée par le sol de la planète. La Terre va restituer une partie de l'énergie qu'elle a absorbé, par deux phénomènes principaux : la convection, c'est-à-dire par réchauffement de l'air au contact du sol, et par rayonnement thermique infrarouge. C'est ce second vecteur qui nous intéresse dans le cas de l'effet de serre.

Comprendre les liens entre atmosphère et climat

L'atmosphère est en effet composée de gaz dits à effet de serre, comme la vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂), le protoxyde d'azote (N₂O) ou encore le méthane (CH₄). Ces derniers vont absorber les rayonnements infrarouges émis par la Terre, puis, à leur tour, rayonner autour d'eux. Sans ces gaz les rayonnements terrestres iraient tout droit vers l'espace. A la place, ils contribuent à réchauffer l'atmosphère. Sans ce phénomène la température moyenne sur Terre serait d'environ - 18°C, et la vie telle que nous la connaissons n'existerait pas.

Un autre phénomène permet en partie de limiter la quantité d'énergie solaire qui arrive initialement sur Terre : une partie de cette énergie est réfléchi vers l'espace, par les nuages, ou même l'air, et les surfaces claires de la Terre, comme les banquises, (bien qu'elles se forment surtout en hiver où les jours sont plus courts, et qu'elles soient situées dans des zones qui reçoivent le moins de rayonnement solaire à cette période, les pôles).

Cependant l'augmentation de la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, directement par les activités humaines, ou indirectement par leurs conséquences, conduit à une élévation des températures moyennes. Et cela met en péril les équilibres bio physiques, dont font partie les sociétés humaines.

Mais alors, si la vapeur d'eau est un gaz à effet de serre, participe-t-elle au réchauffement climatique ? Le cycle de l'eau influence-t-il la hausse des températures ? En fait, le cycle de l'eau a de nombreux effets sur le climat, au niveau local, mais au niveau global le plus important reste son effet amplificateur du dérèglement climatique, car la vapeur d'eau est le premier gaz à effet de serre, effectivement elle contribue à 60 % à l'effet de serre.

Mais alors pourquoi parle-t-on beaucoup du CO₂ et très peu de la vapeur d'eau ?

Il faut bien comprendre que la vapeur d'eau est le troisième gaz le plus abondant dans l'atmosphère, derrière le diazote (N₂) et l'oxygène (O₂), mais en termes d'effet de serre il est le plus important.

Il faut cependant différencier l'effet de serre du dérèglement climatique. L'effet de serre est un phénomène naturel qui régule la température terrestre. Le dérèglement climatique, lui, est causé par une augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, émis par les activités humaines : on parle alors d'effet de serre anthropique ou additionnel. La vapeur d'eau participe beaucoup à l'effet de serre naturel, mais peu à l'effet de serre additionnel.

Pourquoi ? Car ce ne sont pas les émissions d'eau des activités humaines qui font augmenter le taux de vapeur d'eau dans l'atmosphère contrairement au CO₂, qui est émis par des cheminées et des moteurs. Certes, de la vapeur d'eau est émise lors de la réaction chimique de combustion de matières carbonées, d'énergies fossiles par exemple. Le refroidissement de procédés industriels

(comme les centrales électriques thermiques) ou l'utilisation d'eau pour l'irrigation, produisent aussi de la vapeur d'eau, par des phénomènes d'évaporation. Ces émissions de vapeur d'eau sont indépendantes des cycles de l'eau naturels, on dit qu'elles sont d'origine anthropique, c'est-à-dire induits par les activités humaines.

La vapeur d'eau anthropique : un gaz à effet de serre négligeable ?

En fait, l'impact des quantités de vapeur d'eau anthropiques est négligeable par rapport à celui de l'évaporation naturelle. D'autre part, l'eau, à la différence d'autres gaz comme le CO₂, ne peut pas s'accumuler dans l'atmosphère à l'infini. Et le temps passé par une molécule d'eau sous forme gazeuse dans l'atmosphère est relativement court, car la vapeur condense rapidement sous forme de pluies par exemple : c'est le fameux cycle de l'eau. On ne peut donc pas traiter le cas de la vapeur d'eau comme celui du CO₂. Les quantités d'eau qui s'évaporent dans l'air dépendent avant tout de la température de cet air.

Pour le comprendre il faut faire un peu de physique thermodynamique. Imaginez un volume d'air que l'on appellerait "atmosphère". Lorsque ce volume a absorbé son maximum de vapeur d'eau, on dit qu'il est saturé. A partir de ce moment, l'eau supplémentaire ne peut plus se trouver sous forme gazeuse, on voit apparaître des micro-gouttelettes d'eau (souvent confondu avec la vapeur qui, elle, est transparentes), de la buée, de la rosée, du brouillard (ou même du givre s'il fait assez froid). Or cette quantité de vapeur maximal, ce point de saturation, va dépendre de plusieurs paramètres physiques : la température et la pression. Ces dernières varient significativement selon les régions du globe, l'altitude, et bien sûr la météo. C'est ce phénomène que l'on observe après une douche brûlante, l'air de la salle de bain devient chaud et humide, puis au contact de surfaces froides, il va baisser en température et venir se condenser sous forme de gouttelettes d'eau.

La vapeur d'eau naturelle a un effet amplificateur sur le réchauffement climatique

Mais le dérèglement climatique, lui, conduit à une augmentation moyenne des températures sur Terre. Par conséquent le point de saturation bouge, ainsi la quantité d'eau que peut absorber l'atmosphère augmente également. Or la vapeur d'eau est un gaz à effet de serre, effet de serre qui piège la chaleur sur Terre et augmente sa température. Il s'agit d'une rétroaction positive. Un phénomène qui s'auto amplifie. Un peu comme les incendies : plus il fait chaud, plus la végétation se dessèche, plus le risque d'incendie est grand, plus de CO₂ est émis par les feux de forêt, ce qui aggrave le dérèglement climatique.

Ce sont bien les émissions anthropiques de gaz à effet de serre, comme le CO₂ ou le CH₄, s'accumulant sans cesse, qui sont la source du problème. Sans elles le climat évoluerait peu, et la quantité d'eau dans l'atmosphère atteindrait un équilibre, régulé par le cycle de l'eau. C'est pour cela que l'on parle de l'eau comme d'un amplificateur du dérèglement climatique et non comme d'un moteur de celui-ci. Comme les incendies naturels ne sont pas le moteur du dérèglement climatique (contrairement à la déforestation causée par les activités humaines), mais ils l'amplifient.

Le principal problème de l'évaporation anthropique est l'épuisement local des ressources en eau qui peuvent conduire à des sécheresses et des famines, par exemple causées par le détournement de fleuves pour la culture du coton en milieux désertiques.

Hugo Haas - Journaliste spécialiste énergie et environnement