

LES VAPEURS D'AMMONIAC FONT SUFFOQUER LA PLANÈTE

Publié le 12 mai 2021



par Laetitia Theunis

Entre 2008 et 2018, la teneur atmosphérique mondiale en ammoniac (NH_3) a augmenté de 13%. L'Asie de l'Est est marquée par la plus forte croissance, soit 76%, sur cette période. Avec 21%, les pays européens ne sont pas en reste. Ces résultats sont issus d'une [étude](#) menée par des chercheurs du service de « [Spectroscopy, Quantum Chemistry and Atmospheric Remote Sensing](#) » (SQUARES) de l'ULB. Voilà 10 ans qu'ils sont impliqués dans la [mission scientifique et satellitaire IASI](#) (Interféromètre Atmosphérique de Sondage dans l'Infrarouge).

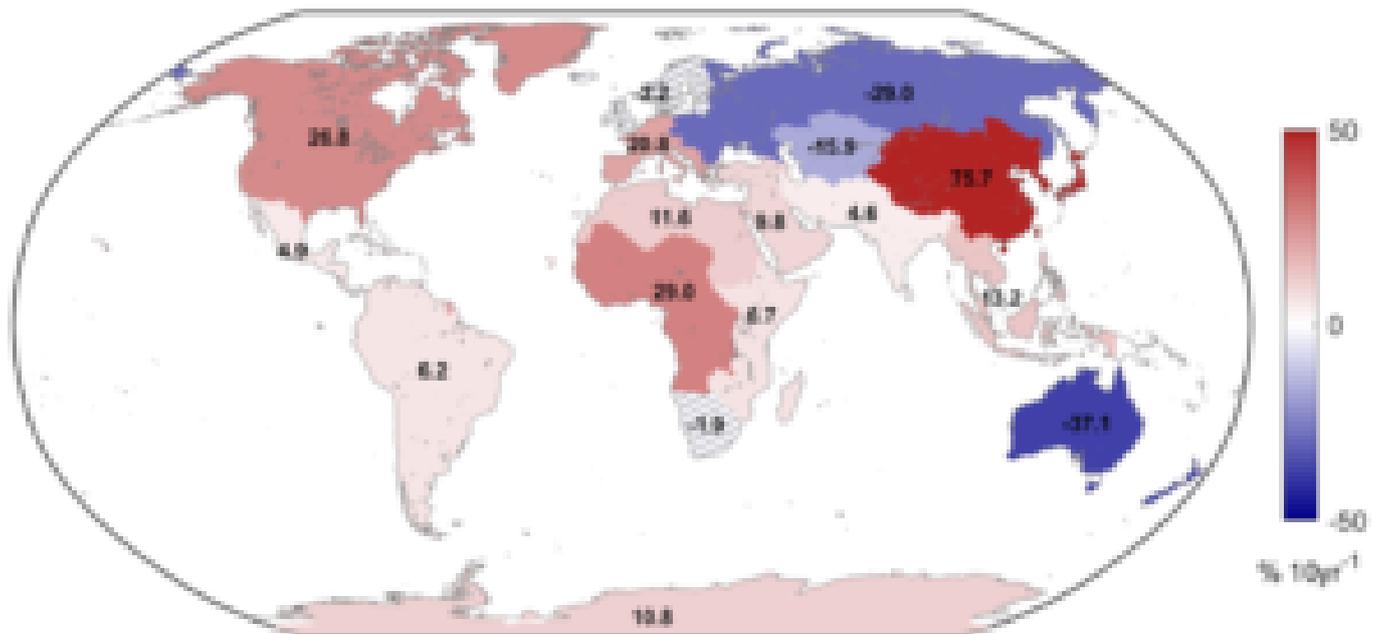
Celle-ci consiste en une suite de trois instruments identiques embarqués sur les [plateformes Metop-A, -B et -C](#), lancées en orbite autour de la Terre respectivement en 2006, 2012 et 2018. Ensemble, elles observent l'atmosphère terrestre et fournissent des mesures satellitaires mondiales cohérentes. De quoi dégager des tendances à l'échelle mondiale, régionale et nationale.

La pollution ignore les frontières

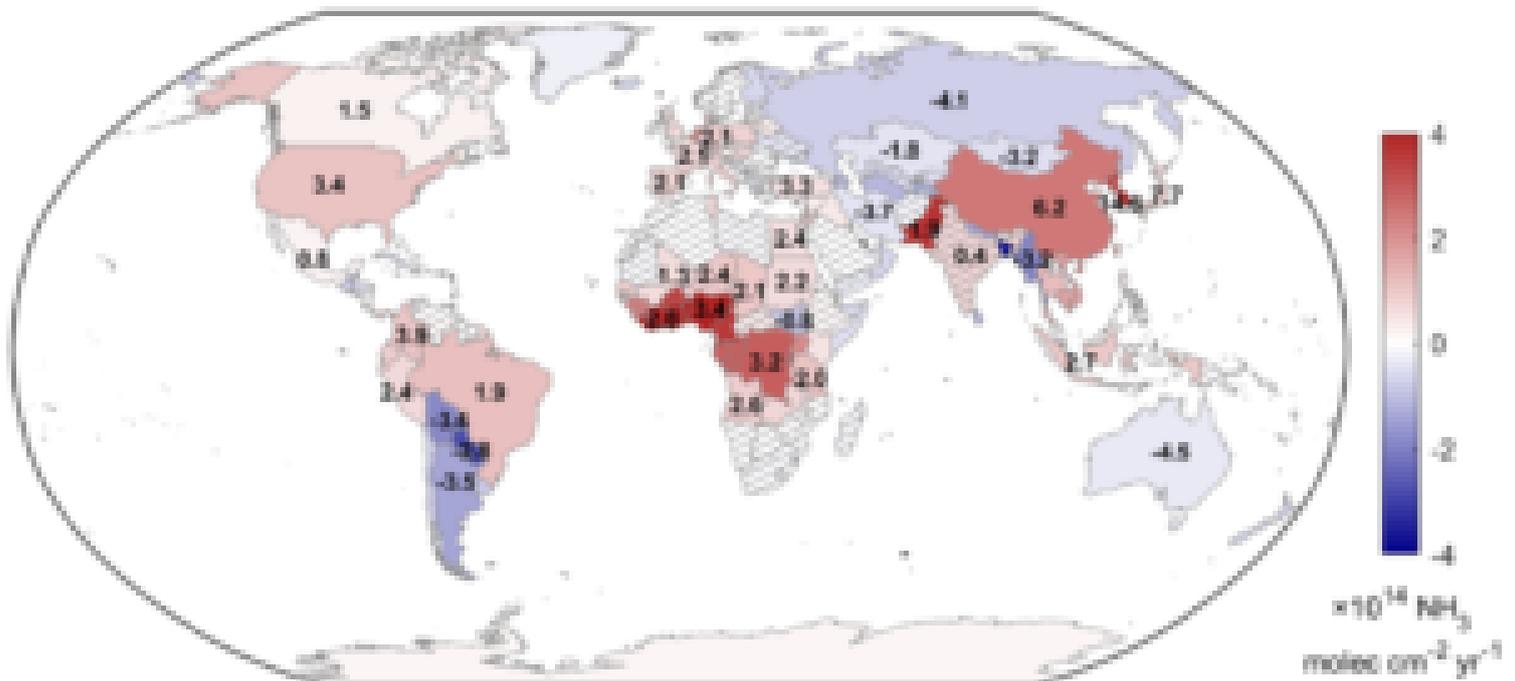
L'Asie de l'Est se distingue comme la région du monde avec la plus forte flambée d'ammoniac : + $75,7 \pm 6,3\%$ entre 2008 et un taux de croissance annuel de $5,80 \pm 0,61\%$. « Cela est lié aux fortes augmentations observées dans le nord de la Chine et dans la région de Chengdu (Sichuan). Pour la Chine dans son ensemble, nous estimons une tendance annuelle de $6,25 \pm 0,68\%$ et une variation décennale de $83,3 \pm 7,0\%$ », explique Dr Martin Van Damme.

Si l'agriculture contribue à plus de 80% des [rejets d'ammoniac](#), via la volatilisation des effluents d'élevage et des engrais synthétiques, des études récentes ont souligné l'importance croissante des industries. De plus, « la contribution de la combustion des énergies fossiles, en ce compris dans les véhicules automobiles, a été récemment mise en évidence lors d'épisodes de brume sévère », note le chercheur.

La pollution chinoise ne reste pas sur son territoire, mais part vers l'est. Et contribue à l'augmentation des teneurs atmosphériques en ammoniac en Corée du Sud. Alors que les données de l'[OCDE](#) et du [modèle d'émissions EDGAR](#) (Emissions Database for Global Atmospheric Research) indiquent que ses émissions territoriales n'ont augmenté que d'environ 1,5% par an, les données satellitaires révèlent, au contraire, un accroissement annuel des teneurs atmosphériques (+ 14,7 ± 4,6 %) qui classe la Corée du Sud sur la première marche des pays asiatiques les plus affectés par la pollution à l'ammoniac.



Évolution régionale de l'ammoniac dans l'atmosphère (en %) entre 2008 et 2018 mesurée à partir des données satellitaires IASI. Les régions pour lesquelles la tendance calculée n'est pas significative ont été hachurées. A noter que les tendances sur les calottes glaciaires de l'Antarctique et du Groenland sont fausses, et exacerbées par les performances généralement plus faibles de la récupération de NH_3 sur des surfaces froides © Van Damme et al. - Cliquez pour agrandir



Évolution annuelle (molécules par cm^2 par an) de l'ammoniac dans l'atmosphère à partir des données satellitaires IASI (2008-2018) à l'échelle nationale. Les pays pour lesquels la tendance calculée n'est pas significative ont été hachurés. © Van Damme et al. - Cliquez pour agrandir

Santé et environnement trinquent

Dans le sud et l'ouest de l'Europe, la situation est globalement homogène. La teneur atmosphérique en NH_3 en Italie, en Espagne, mais aussi en Belgique, aux Pays-Bas, en France et en Allemagne croît annuellement entre 2 et 4,2%.

« Dans l'ensemble, cette région présente un accroissement décennal de $20,8 \pm 4,3\%$. Les conditions météorologiques exceptionnellement chaudes, ensoleillées et sèches au cours de l'année 2018 ont amplifié fortement la volatilisation du NH_3 . Quant aux taux de dépôt, ils sont plus faibles lorsqu'il fait plus sec », explique Dr Van Damme.

Voilà plusieurs années que les 28 pays de l'Union européenne sont soumis à des directives les obligeant à diminuer les rejets de polluants atmosphériques acidifiants. Parmi ceux-ci figurent les oxydes d'azote (NO_x) et de soufre (SO_x). En réduisant la teneur en soufre des combustibles, en captant et lavant les fumées industrielles, en améliorant les performances de moteurs, en généralisant les pots catalytiques, notamment, les émissions SO_x ont chuté de 62% et celles de NO_x de 28% au cours de la période 2008-2018. « Cela a eu pour conséquence d'augmenter la durée de vie atmosphérique du NH_3 . »

En effet, en se combinant avec les oxydes d'azote (NO_x) et de soufre (SO_x), le NH_3 précipite sous forme de particules fines ($\text{PM}_{2,5}$). Pénétrant profondément dans l'arbre pulmonaire et se chargeant de divers polluants, celles-ci ont des effets délétères sur la santé. « Suite à la diminution de la concentration en SO_x et NO_x , l'ammoniac en excès ne va pas pouvoir former ces $\text{PM}_{2,5}$ et restera donc en phase gazeuse. C'est ainsi que son temps de vie dans l'atmosphère augmente jusqu'à quelques jours », explique Martin Van Damme.

Ce point est une autre explication à l'envolée des teneurs en ammoniac dans l'atmosphère chinoise, où les émissions de SO_x et NO_x ont chuté suite au plan Clean Air Action mené par la l'Empire du Milieu en 2013.

« Une fois émis, une grande partie du NH_3 se dépose rapidement sur les écosystèmes terrestres et aquatiques, ce qui entraîne des effets acidifiants et eutrophisants néfastes », note le chercheur. En plus de dégrader la qualité des sols et des eaux de surface comme souterraines, les dépôts de grandes quantités d'azote (issu du NH_3 gazeux) appauvrissent la biodiversité et affectent la vitalité des forêts ainsi que la qualité des cultures.



Des tendances négatives

Les émissions d'ammoniac ne sont pas partout à la hausse. Ainsi, les données satellitaires révèlent que la Russie a émis beaucoup moins (- 29%) d'ammoniac dans l'atmosphère entre 2008 et 2018. Serait-ce le résultat d'une politique environnementale rondement menée ? Pas vraiment. Une partie de l'explication est, notamment, à chercher du côté des gigantesques incendies autour de Moscou qui, en 2010, ont rejeté des quantités exceptionnelles d'ammoniac.

« Cet événement unique a un impact prononcé sur le taux annuel calculé pour l'ensemble de la Fédération de Russie ($-4,11 \pm 0,80\%$ an). A noter toutefois que ce taux annuel demeurerait négatif ($-2,33 \pm 0,48\%$) si la période d'incendie (27 juillet-27 août 2010) n'était pas comptabilisé dans la série chronologique de 11 ans. » Les incendies n'expliquent donc pas tout.

« A l'inverse, l'Asie centrale montre une diminution significative du NH_3 qui ne semble pas être due à une diminution des émissions de combustion de la biomasse. À partir des mesures de l'IASI, nous estimons une tendance annuelle d'environ -2% au Tadjikistan, au Turkménistan et au Kazakhstan. De plus amples informations sur les activités sur le terrain dans cette partie du monde sont nécessaires pour confirmer et interpréter cette évolution », conclut le chercheur.