



HAL
open science

Le changement climatique... et si on changeait d'air ??

Alexandre Tomas, Asma Grira

► **To cite this version:**

Alexandre Tomas, Asma Grira. Le changement climatique... et si on changeait d'air ??. Voir l'invisible, , 2019. hal-04229642

HAL Id: hal-04229642

<https://hal.science/hal-04229642v1>

Submitted on 6 Oct 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le changement climatique... et si on changeait d'air ??

Auteurs : Alexandre TOMAS, Asma GRIRA

Parmi les nombreux polluants présents dans l'air, les composés organiques volatils (COV) jouent un rôle majeur dans la chimie de l'atmosphère. Ces composés sont libérés dans l'atmosphère par deux sources principales : la végétation et les activités humaines. A l'échelle du globe, les émissions biogéniques dues à la végétation dominent d'un facteur dix les autres sources. Il est probable que les plantes utilisent les COV pour se défendre d'une perturbation extérieure ou comme voie de communication inter-espèces [1].

La connaissance du comportement des COV apparaît donc essentielle d'autant plus qu'ils se trouvent affectés par le changement climatique. En effet, l'augmentation de la température de l'atmosphère, les périodes de sécheresse, les pluies plus intenses, l'évolution des populations locales d'insectes, etc. stressent les végétaux : un stress, dit abiotique dû à l'évolution de leur environnement - un stress dit biotique dû à une action néfaste d'un autre organisme vivant. Il en découle une modification profonde des émissions de COV tant en quantité qu'en composition chimique.

Les aldéhydes insaturés sont une famille de COV qui sont émis indifféremment par la plupart des plantes sur Terre. Des études récentes montrent que leurs émissions sont renforcées en période de stress [1]. L'augmentation à venir et pressentie des émissions de ces composés impactera la qualité de l'air et le climat (Figure 1).

En effet, une fois émis dans l'atmosphère, ces espèces de COV sont très réactives. Elles sont susceptibles d'augmenter le potentiel oxydant de l'atmosphère par production de photo-oxydants comme l'ozone (O_3) et les oxydes d'azote (NO et NO_2). Mais la dégradation de ces espèces peut aussi conduire à la formation d'aérosol de taille nanométrique (Figure 2).

Fig. 1 : Emissions de COV biogéniques renforcées sous l'effet d'un stress, transformations chimiques par l'ozone (O_3) et le radical hydroxyle ($\cdot OH$) : qualité de l'air et climat potentiellement affectés par la formation de photo-oxydants et de nanoparticules.

Fig. 2 : Formation de fines particules (nanoparticules) suite à la réaction de COV en phase gazeuse, puis grossissement des particules par coagulation ; chaque profil coloré montre l'évolution dans le temps de la distribution granulométrique des particules, c'est-à-dire le nombre de particules en fonction de la taille.

En effet, suite à des réactions chimiques en phase gazeuse, on constate parfois l'apparition de très fines particules de taille nanométrique, invisibles à l'œil nu mais nocives pour la santé. Ces particules vont naturellement grossir par des phénomènes de coagulation pour atteindre des diamètres de l'ordre du micron, pouvant alors affecter le climat [2].

En fonction des conditions environnementales prévalant au moment de l'émission et de la dispersion des COV, la qualité locale ou régionale de l'air sera donc plus ou moins affectée.

Pour déterminer les mécanismes de rétroaction entre le changement climatique et la qualité de l'air, des modèles couplant la chimie atmosphérique et le transport des masses d'air sont élaborés. Ils permettent de comprendre finement comment les composés biogéniques spécifiques des émissions des végétaux sous stress sont oxydés dans l'air et quels sont les schémas réactionnels sous-jacents. Par exemple, le modèle PrévAir permet aujourd'hui de prédire assez précisément la qualité de l'air en Europe à un horizon de trois jours [3].

Les connaissances approfondies en chimie atmosphérique permettent alors d'agir de façon intelligente pour *in fine* améliorer la qualité de l'air que nous respirons. Ainsi les générations futures bénéficieront d'un air plus sain.

Références

[1] J. Penuelas, M. Staudt, BVOCs and global change, Trends in Plant Science 15 (3) 133-144 (2010)

[2] M. Glasius, A.H. Goldstein, Recent discoveries and future challenges in atmospheric organic chemistry, Environmental Science and Technology 50 (6) 2754-2764 (2016)

[3] Site internet du modèle Prév'Air : <http://www2.prevair.org/>