

# Changements climatiques, qualité de l'air et santé publique

Le changement climatique est par nature intimement lié à la qualité de l'air. Le changement climatique est causé par les activités humaines, qui émettent dans l'atmosphère des substances telles que des gaz et particules qui détériorent l'équilibre énergétique de la Terre et conduisent à une augmentation de la chaleur atmosphérique. Les principaux gaz à effet de serre qui contribuent à ce phénomène sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), produit entre autres par l'utilisation des carburants fossiles, le méthane, produit en grandes quantités par l'élevage agricole, et les particules de noir de carbone, produites par la combustion de carburants de faible qualité comme le charbon, le pétrole ou le diesel. Beaucoup des sources de ces gaz à effet de serre (GES) émettent aussi des substances polluantes directement nocives pour la santé humaine, ou qui deviennent nocives après transformations chimiques dans l'atmosphère. Par exemple, la combustion de carburants fossiles pour la production d'électricité, pour les transports ou le chauffage de bâtiments, en plus d'émettre du CO<sub>2</sub>, émet des particules fines qui, en cas d'inhalation, ont des effets néfastes dans tout le corps, augmentant à long terme le risque de maladies cardiaques et respiratoires. Parmi les particules fines, le noir de carbone participe à la fois au réchauffement climatique et à l'augmentation des risques sanitaires. Le méthane et les autres composés organiques volatils (COV), certains étant émis par le raffinage et la combustion de carburants, contribuent à la formation d'un nuage d'ozone de basse altitude, un « smog » qui brûle les yeux et le nez mais aussi les parois des poumons. Compte tenu de ces connexions intimes entre gaz à effet de serre et polluants nocifs pour la santé, toute action destinée à réduire les émissions de GES pour limiter l'amplitude des changements climatiques ou à réduire les émissions polluantes pour améliorer la qualité de l'air aura souvent des effets positifs sur l'autre. De plus, le climat peut influencer d'autres contaminants nocifs de l'air, tels que la pollution résultante des feux de forêts, et les pollens issus de l'ambrosie, des herbes et des arbres.

## Les liens entre réchauffement climatique et pollution atmosphérique

Les facteurs météorologiques comme la température, le vent et les précipitations influencent la distribution temporelle et spatiale des contaminants dans l'air, en affectant leurs émissions, leur transport, leur degré de dilution, leur transformation chimique et, à terme, leur minéralisation. Par exemple, les températures élevées favorisent les émissions de composés organiques

volatils (COV) biogéniques et anthropiques et accélèrent les réactions atmosphériques, qui conduisent à des niveaux d'ozone troposphérique élevés. Les inversions de température peuvent conduire à des concentrations extrêmement élevées de polluants atmosphériques, en maintenant une couverture d'air chaud en altitude qui empêche la dispersion des polluants émis au sol. La production et la dispersion des pollens dépendent fortement des températures et des précipitations. Le risque d'incendies de forêts augmente lorsque de l'air plus chaud assèche les sols pendant les périodes de sécheresses prolongées.

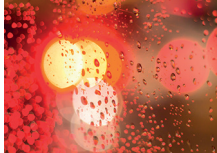
Parmi les polluants atmosphériques générés par l'homme, l'ozone présent en surface de la Terre est particulièrement sensible aux conditions climatiques. L'ozone est produit par des réactions chimiques se produisant dans l'atmosphère et impliquant le dioxyde d'azote (principalement issu des véhicules à moteur), les COV et la lumière solaire. Dès le milieu du XX<sup>e</sup> siècle, l'ozone est devenu un problème majeur dans les grandes villes et leurs banlieues avec l'augmentation du nombre de véhicules. Des mesures visant à réduire les émissions des véhicules ont porté leur fruit, mais l'ozone reste un polluant important dans de nombreuses régions du monde. L'exposition à l'ozone provoque entre autres des effets néfastes sur le système respiratoire humain, incluant brûlures et inflammations des poumons et augmente le nombre de consultations pour asthme dans les services d'urgence tout comme le nombre de décès dus à des troubles respiratoires.

La pollution engendrée par les feux de forêts pourrait devenir encore plus préoccupante dans le futur avec des sécheresses et des températures plus importantes du fait du changement climatique. Les feux de forêts géants sont liés à des températures printanières et estivales croissantes ainsi qu'à la gravité des sécheresses. Les fumées de feux de forêts se composent de polluants atmosphériques comprenant des particules fines (dont le diamètre aérodynamique ne dépasse pas 2,5 micromètres ou PM<sub>2,5</sub>), de monoxyde de carbone et d'une variété de composés organiques. Les particules PM<sub>2,5</sub>, constituées de nombreuses toxines chimiques, peuvent pénétrer en profondeur dans la partie inférieure des poumons. Elles engendrent différents effets néfastes pour la santé sur le court comme sur le long terme, avec notamment des visites d'urgences pédiatriques pour crises d'asthme, des hospitalisations pour maladies pulmonaires obstructives chroniques (MPOC), des infections respiratoires chez les personnes âgées et des décès dus à des arrêts cardiaques et des cancers des poumons.

## Patrick L. Kinney

Professeur de sciences de la santé environnementale, directeur du Columbia Climate and Health Program, Department of Environmental Health Sciences, Mailman School of Public Health at, Columbia University

*Traduction de Thibault Cantat*



Les pollens issus de l'ambroisie, des herbes et des arbres peuvent engendrer des effets néfastes sur l'asthme et les troubles allergiques. Des températures et précipitations élevées dans le mois précédant la saison pollinique augmentent la même année la production de différentes classes de pollens d'arbres et d'herbes. Il existe des preuves que la production de pollen a augmenté dans certaines espèces végétales en Europe au cours des trente dernières années, en accord avec le réchauffement des températures au cours de cette période. Des températures élevées avancent aussi le début de la saison pollinique et ce phénomène est déjà observé pour certaines espèces de plantes en Europe, en Asie et aux États-Unis. Des périodes de pollinisation étendue ont également été notées pour certains types de pollen, notamment pour l'ambroisie.

### **Réchauffement climatique et pollution atmosphérique : des problèmes de santé accrus**

Le changement climatique s'accompagnera donc d'une évolution de la pollution atmosphérique. Par exemple, des températures plus élevées accélèrent les réactions chimiques responsables de la formation de l'ozone et des particules secondaires (particules se formant par réactions entre des gaz dans l'atmosphère) et augmentent les émissions en COV, qui réagissent dans l'air pour former l'ozone. Des études, destinées à étudier différents scénarios de changement climatique, ont montré de façon systématique que les concentrations en ozone augmenteront vraisemblablement dans des conditions de réchauffement climatique, avec des conséquences néfastes sur la santé publique. À titre d'exemple, une étude récente a analysé comment le réchauffement climatique entre les années 1990 et 2020 pourrait conduire à plus de consultations d'urgences pédiatriques à dans la ville de New York, pour des crises d'asthme liées à l'ozone. En utilisant une modélisation complexe, l'étude a simulé les concentrations potentielles d'ozone dans les années 2020 pour 14 comtés à New York et ses alentours. Elle montre ainsi que le changement climatique pourrait conduire pour un été typique des années 2020 à une augmentation de 5 à

10 %, par rapport aux années 1990, des consultations d'urgence pour des crises d'asthme liées à l'ozone, soit une augmentation d'environ 60 visites.

Des augmentations de températures, de précipitations et de concentrations en dioxyde de carbone, engendrées par le changement climatique, pourraient modifier le calendrier et l'intensité des saisons de pollinisation, altérant ainsi les schémas des troubles allergiques. Néanmoins, établir des projections sur la prévalence ou l'exacerbation des troubles allergiques ou respiratoires dus au changement climatique est un défi du fait des voies complexes selon lesquelles le changement climatique impacte ces pathologies et des diversité et spécificité régionales des pollens allergènes.

Comment les instances de santé publique peuvent-elles se préparer et répondre aux risques émergents associés au changement climatique, à la pollution de l'air et à la santé ? Du point de vue de la pollution atmosphérique, atteindre les objectifs de qualité de l'air et notamment des concentrations en ozone sera certainement plus difficile du fait du changement climatique. Ainsi, les planificateurs de la qualité de l'air devront intégrer une « pénalité climatique » dans leurs futurs objectifs de réduction d'émissions. Dans les pays en développement qui sont confrontés à des problèmes sérieux de qualité de l'air pour la première fois, il existera des opportunités pour implémenter des solutions gagnant-gagnant permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre tout en améliorant la qualité de l'air. La clé sera de coordonner des efforts d'amélioration de la qualité de l'air et de réduction du réchauffement climatique, en se basant sur des évaluations quantitatives des bénéfices conjoints accompagnant de nouvelles décisions politiques et réglementaires. Le transfert de technologie, la formation et le renforcement industriel dans les pays qui seront les plus touchés par le changement climatique et qui sont également confrontés à de graves problèmes de pollution de l'air, seront extrêmement utiles et devraient être un objectif clé de l'investissement futur dans ce domaine, d'autant que ces pays manquent d'une capacité locale à développer des solutions. 🇫🇷