



Fiche

Le smog estival et l'ozone : fondamentaux

En été, une hausse des charges d'ozone est enregistrée durant les périodes bien ensoleillées et sans vent. Cette pollution a des conséquences négatives tant sur la santé humaine que sur la végétation, les bâtiments et les matériaux. La Confédération applique des mesures durables pour réduire les précurseurs de l'ozone (oxydes d'azote et composés organiques volatils).

Cette fiche d'information répond aux questions relatives à la formation de l'ozone dans l'atmosphère et à son origine.

D'autres thèmes sont traités sous:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/info-specialistes/qualite-de-l-air-en-suisse/ozone---smog-estival.html>

- OFEV fiche d'information „Niveau actuel et évolution de la pollution par l'ozone“
- OFEV fiche d'information „Ozone: poursuivre la baisse des précurseurs“
- OFEV fiche d'information „Effets de la pollution due à l'ozone“

Origine du smog estival et comment se forme-t-il?

En été - on parle de smog estival ou photochimique, à la différence du smog hivernal - il s'agit de la pollution formée par l'action de l'irradiation solaire sur les polluants dits précurseurs (essentiellement les oxydes d'azote et les composés organiques volatils). Le polluant principal qui résulte de ces réactions photochimiques est l'ozone qui est utilisée comme substance indicatrice. D'autres polluants, tels que du formaldéhyde, du peroxy-acétyl-nitrate (PAN) et de l'acide nitrique se forment simultanément. L'apparition de smog estival et les concentrations élevées d'ozone qui y sont associées sont révélatrices d'un niveau de pollution atmosphérique excessif et nocif pour la santé humaine et la végétation, ainsi que les matériaux. Par ailleurs, l'ozone est un gaz à effet de serre de courte durée de vie qui contribue aux changements climatiques.

Le mot « smog » vient d'une contraction anglo-saxonne des mots « smoke » (fumée) et « fog » (brouillard). Il désigne un état de la pollution sous des conditions météorologiques particulières sans vent où les polluants se concentrent à un niveau si élevé que la lumière solaire apparaît tamisée, nébuleuse.

Comment l'ozone se forme et quelles sont ses propriétés?

L'ozone (O_3) est un gaz présent naturellement à l'état de trace dans l'air que nous respirons. Dans les couches d'air proches du sol de la troposphère, l'ozone ne se forme pas spontanément, mais sous l'action de la lumière du soleil, en présence de polluants dits précurseurs : les composés organiques volatils (COV), appelés également hydrocarbures, et le dioxyde d'azote (NO_2). Plus il y a de COV et de NO_2 dans l'air, et plus le soleil est intense, plus grandes sont les quantités d'ozone formées. Une température élevée favorise également les réactions chimiques. Pour lutter contre le smog estival, il faut diminuer les émissions de précurseurs. L'industrie, l'artisanat et les ménages sont les principaux responsables des émissions de COV, tandis que 2/3 des oxydes d'azote proviennent des moteurs (véhicules routiers et non routiers, machines et engins de travail) en été. L'ozone, en tant qu'oxydant, agit avec une foule d'autres polluants pour les transformer et les dégrader.

Quelle est l'influence des autres pays et continents sur les concentrations d'ozone mesurées en Suisse?

Les concentrations élevées d'ozone, enregistrées en Suisse, ne sont pas uniquement dues aux émissions locales de polluants précurseurs (oxydes d'azote et composés organiques volatils). Des émissions importantes proviennent aussi d'autres régions d'Europe et même, dans une moindre mesure, de tout l'hémisphère Nord. L'augmentation des activités humaines, de la combustion d'énergie dans les secteurs des transports et de l'industrie, au cours des 20 à 30 dernières années, ont provoqué une croissance des émissions au niveau mondial et entraîné des augmentations des concentrations de fond de l'ozone ("background ozone"). Cette augmentation des émissions de précurseurs dans différentes régions du globe est une des raisons pour laquelle la baisse des concentrations d'ozone, attendue en Suisse, n'a pas suivie la diminution des émissions de précurseurs. Cela signifie que des réductions supplémentaires des émissions de polluants précurseurs (oxydes d'azote, composés organiques volatils, méthane et monoxyde de carbone) sont nécessaires aussi bien en Suisse, qu'en Europe et au niveau mondial.

Pourquoi dit-on que la ville provoque et que la campagne écope?

Lorsqu'une période de smog s'étend sur plusieurs jours, les niveaux d'ozone augmentent jour après jour. Habituellement, les concentrations d'ozone sont plus basses aux centres des villes qu'à la périphérie proche et à la campagne. En effet, à proximité de sa source d'émission, le monoxyde d'azote (NO), directement émis par les moteurs, détruit l'ozone et constitue du dioxyde d'azote (NO_2). A son tour, le NO_2 est transporté par le vent et constitue ainsi un polluant précurseur pour la formation d'ozone hors des villes. L'ozone produit durant la journée dans les villes disparaît quasiment entièrement pendant la nuit. À la campagne en revanche, la concentration d'ozone demeure plus ou moins inchangée, en raison de la faible présence d'autres polluants qui pourraient le dégrader. Le jour suivant, une nouvelle quantité d'ozone vient s'ajouter, née des précurseurs émis en ville et transportés vers la campagne. La population rurale peut toutefois se « consoler », car l'air en campagne est malgré tout meilleur qu'en ville.

Pourquoi parle-t-on de « trou d'ozone » alors qu'il y a trop d'ozone?

Les concentrations excessives d'ozone sont nuisibles pour les voies respiratoires et pour les plantes au niveau du sol mais elles sont vitales, en haute altitude. En effet, l'ozone, présent dans la stratosphère (entre 10 et 50 km d'altitude), entoure la terre comme un voile de protection. Celui-ci absorbe les rayons solaires ultraviolets dangereux, qui peuvent provoquer des coups de soleil, des cancers de la peau et des préjudices pour les yeux. Sans cette couche d'ozone épaisse d'environ 20 kilomètres, et qui agit comme un filtre, la vie sur terre serait impossible dans sa forme actuelle.

On a parlé de « trou d'ozone », mais le mot le plus approprié est « carence en ozone », en raison de sa destruction à une hauteur de 10 à 50 kilomètres au-dessus de la surface de la Terre, où les chlorofluorocarbones (CFC) catalysaient la destruction de la couche vitale d'ozone.

D'autre part, il y a de trop grandes concentrations d'ozone dans l'air près du sol, au cours de la saison d'été. Cette pollution est néfaste pour la santé de la population et la végétation (cf. fiche sur les effets).

En outre, l'ozone dans les couches basses de l'atmosphère agit aussi comme un gaz à effet de serre co-responsable du réchauffement climatique et des perturbations qui peuvent en découler. L'ozone est même le troisième gaz, d'origine anthropique, en importance pour le réchauffement après le dioxyde de carbone et le méthane.

Renseignements

- Office fédéral de l'environnement OFEV, Division Protection de l'air et produits chimiques, luftreinhaltung@bafu.admin.ch

Internet

Informations supplémentaires sur le site de l'OFEV

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/info-specialistes/qualite-de-l-air-en-suisse/ozone---smog-estival.html>

OFEV fiches d'information sur l'ozone

- OFEV fiche d'information „Niveau actuel et évolution de la pollution par l'ozone“
- OFEV fiche d'information „Ozone: poursuivre la baisse des précurseurs“
- OFEV fiche d'information „Effets de la pollution due à l'ozone“