



Ozone

Effets des concentrations les plus hautes

Per ELVINGSON

Quand le soleil brille à son apogée il y a les plus grands risques de hauts niveaux d'ozone et d'autres photooxydants dans l'atmosphère.

En présence de NO_x et de COV, le rayonnement du soleil entraîne une longue chaîne de réactions. Mais les oxydants ne sont pas seulement en danger pendant les périodes de hautes pressions d'été. Le fait que les concentrations de fond de l'ozone soient croissantes est également inquiétant car elles ont doublé sur les 50 à 100 dernières années dans l'Europe Centrale et du Nord-Ouest.

Les concentrations qui ont été relevées sont assez élevées pour affecter la santé des populations, créer des dommages à la végétation et contribuer au réchauffement global.

Santé

Les effets de l'ozone sur les muqueuses et les poumons, les atteintes aux yeux sont souvent le premier symptôme. Etant un puissant oxydant, l'ozone peut causer l'irritation du nez et de la gorge, ainsi qu'une lésion des parties sensibles des poumons. L'effet sur les poumons peut s'accroître si l'exposition a lieu simultanément avec un effort physique, comme ce serait le cas si la personne exposée est asthmatique, ou, pour d'autres raisons, souffre d'un mauvais fonctionnement pulmonaire.

En accord avec les recommandations de l'OMS, la concentration moyenne sur huit heures ne doit jamais dépasser 100 à 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A ce niveau, cependant, il n'y a pas de marge de sécurité. Pour les personnes faibles et sensibles, représentant peut-être le dixième de la population, la limite peut être plus basse.

La fonction pulmonaire des enfants et des personnes jeunes a montré une altération après une exposition à 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant seulement six heures. Suivant une étude récente, une limite à 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été proposée pour l'ozone, en Grande-Bretagne. Le groupe d'experts a estimé qu'elle

devait descendre à ce niveau, et les émissions de NO_x et de COV réduites de 75 à 95 %. Les nouvelles recommandations sur la qualité de l'air sont aussi attendues de la part de l'OMS dans les très prochaines années.

Parce que l'air des villes contient un mélange de nombreux polluants, il est difficile de distinguer les effets des uns par rapport aux autres. On soupçonne l'ozone de se mêler à d'autres polluants pour provoquer des allergies, de l'asthme et d'autres maladies pulmonaires.

Le smog photochimique, formé durant les périodes de hautes pressions estivales, peut aussi être constitué de particules contenant des substances organiques et des métaux lourds avec des effets hautement nocifs pour la santé.

Matériaux

Il est reconnu depuis longtemps que de hautes concentrations de SO_2 posent de sérieuses menaces aux monuments artistiques et plus généralement aux constructions. Mais la dégradation des matériaux se poursuit inexorablement, en dépit d'une nette réduction des niveaux de SO_2 , sans doute due à une augmentation des concentrations d'oxydants et de composés nitriques, spécialement NO_2 , NH. Une substance fortement corrosive se forme alors ultérieurement par réaction photochimique.

Un facteur favorisant peut aussi être évoqué. On a reconnu par expérience que le NO_2 , l'ozone et le SO_2 attaquent la pierre plus fortement ensemble qu'ils ne le feraient séparément. La suie et les autres particules en suspension dans l'air peuvent aussi se combiner pour intensifier les dégradations qui coûtent cher à la communauté chaque année. En Suède le « Conseil des Antiquités Nationales » a proposé comme moyens de protection des matériaux que les concentrations d'ozone ne dépassent pas 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur le long terme.

Végétation

Les dommages décelables, à un bas niveau d'ozone, ont d'abord été observés dans le Sud de la Californie à la fin des années 40.

Il convient de noter que là plus qu'ailleurs, un mélange d'émissions importantes de polluants de l'air, dû au trafic automobile et au climat, favorise la formation d'oxydants.

Des effets semblables ont atteint de grandes régions du monde industrialisé. Si l'attention a principalement été portée sur l'ozone, d'autres oxydants, tel que le PAN par exemple, ont aussi été la cause de dommages à la végétation, bien que l'étendue actuelle ait encore à être déterminée.

Les végétaux, qui sont les plus sensibles à l'ozone, sont ceux à feuilles à courte vie, tels que l'épinard et le trèfle. Les dommages visibles peuvent apparaître sur les feuilles après seulement quelques heures d'exposition à des concentrations de 100 à 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Donc les dommages peuvent ne pas être facilement discernables sur d'autres végétaux, en particulier ceux à feuilles à longue vie, leur temps de vie sera néanmoins affecté par les hautes concentrations. Le modèle de réaction varie d'une espèce à l'autre et la sensibilité varie aussi entre populations d'une même espèce.

Seulement quelques plantes sauvages ont pu être étudiées. Il y a une forte présomption pour que la composition des écosystèmes soit aussi affectée.

S'il n'y a pas de connaissance détaillée de la façon dont l'ozone affecte les végétaux il est évident que les dommages causés aux différentes cellules apparaissent comme le résultat de la pénétration de l'ozone dans les stomates. Cela peut aussi perturber le fonctionnement des stomates et

ainsi provoquer un déséquilibre de l'humidité du végétal.

Aux U.S.A., un gros effort de recherche a été consenti pour s'occuper des effets de l'ozone sur les récoltes ; 90 % des dommages attribués à la pollution de l'air, seraient dus à l'ozone. Cela représente une perte de production de 5 à 10 % pour les agriculteurs américains et dans le Nord de l'Europe de semblables pertes ont été notées pour le blé.

Les forêts ont également été touchées. Une autre découverte en Californie du Sud a été faite sur les dommages aux pins Ponderosa, suivie plus tard d'observations d'effets similaires sur des espèces de conifères des états de l'est, comme par exemple sur le « pin blanc » des Appalaches.

En Europe, il y a eu aussi des études qui ont donné l'ozone comme cause des dégâts et de la diminution du taux de croissance des conifères ; on a montré que la partie verte des arbres a un vieillissement plus rapide dû à son exposition. Si l'ozone contribue, selon toute probabilité, aux dégâts aux forêts, associé à la pollution de l'air en Europe, la façon dont les différents polluants réagissent les uns avec les autres et avec les agressions dues à la sécheresse par exemple, doit encore être étudiée.

Effet de serre

L'augmentation des concentrations d'ozone contribue au réchauffement global, étant donné que ce gaz absorbe les radiations qui s'échapperaient de l'atmosphère.

(Acid News - Ground-level ozone and other photochemical oxidants in the environment. Swedish Environmental Protection Agency 1993)