



Fiche

Effets de la pollution due à l'ozone

En été, une hausse des charges en 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 aux impacts de la pollution par l'ozone sur la santé, la végétation et les matériaux.

D'autres thèmes sont traités dans :

<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 „Le smog estival et l'ozone: fondamentaux“
- OFEV fiche d'information „Niveau actuel et évolution de la pollution par l'ozone“
- OFEV fiche d'information „Ozone: poursuivre la baisse des précurseurs“

Quelle est l'action de l'ozone sur la santé?

L'ozone est un gaz irritant agressif qui, en raison de sa faible solubilité aqueuse, pénètre profondément dans les poumons. Puissant oxydant, l'ozone peut attaquer les membranes cellulaires et les surfaces actives de l'épithélium des voies respiratoires. Il en résulte des dommages aux tissus et de fortes réactions d'irritations et d'inflammations dans cette région. L'ozone est le responsable principal des effets du smog estival sur la santé humaine. Ses effets sont pour la plupart indépendants des effets néfastes d'autres polluants. La présence d'oxydes d'azote ou de poussières fines, mais aussi de fortes chaleurs, peut encore accroître les effets de l'ozone.

Parmi les **effets aigus** dus à l'ozone, on peut mentionner :

- Des irritations des muqueuses qui se manifestent par des picotements des yeux ou la gorge qui gratte, un sentiment d'oppression de la poitrine et des douleurs en respirant profondément ;
- Des réactions inflammatoires, un accroissement des symptômes et des maladies des voies respiratoires ;
- Une réduction mesurable, mais réversible, de la fonction pulmonaire ;
- De moindres performances physiques ;
- Une augmentation des cas d'hospitalisation et de décès.

Qu'est ce qui influence ces effets?

Les effets sont influencés essentiellement par :

- les concentrations : plus les valeurs d'ozone sont élevées, plus le nombre de personnes affectées augmente ;
- la durée : plus l'exposition d'une personne à des concentrations élevées se prolonge, plus les réactions seront fortes ;

L'intensité du travail ou de l'exercice : plus les efforts physiques sont intenses, et donc plus la demande d'oxygénation est importante, plus fortes seront les réactions.

Les maladies préexistantes sont-elles aggravées?

L'ozone peut provoquer une perturbation de la fonction pulmonaire ainsi qu'une baisse des échanges gazeux. Ceci peut entraîner des effets négatifs pour l'état des patients qui souffrent d'autres maladies, telles que des maladies cardio-vasculaires.

Est-ce que l'ozone influence les crises d'asthme?

Les inflammations des voies respiratoires liées à l'ozone sont d'une manière générale, mais pas pour toutes les personnes, plus marquées chez les asthmatiques que chez les personnes en bonne santé. Les effets amplifiés d'autres agents irritants (autres polluants tels que les poussières fines respirables (PM10), ainsi que les pollens ou les acariens etc.) peuvent être particulièrement problématiques pour les personnes souffrant de l'asthme.

Qui est concerné?

Les effets aigus provoqués par le smog estival concernent essentiellement les personnes actives à l'extérieur. Ces réactions varient fortement d'un individu à l'autre. Lors d'études portant sur différents groupes de personnes et d'activités, sous nos conditions climatiques, ce sont surtout des réductions de la fonction pulmonaire et des performances physiques qui ont été observées. D'une manière générale, il apparaît que 10 à 15% de la population suisse pourrait être affectée. Cette sensibilité à l'ozone est probablement en partie déterminée par des prédispositions génétiques. Ces personnes, de toutes les classes d'âges, sont les premières à ressentir les effets du smog estival.

Quels sont les effets de l'ozone sur la fonction pulmonaire?

Des charges élevées en ozone peuvent affecter la fonction pulmonaire (capacité et volume expiré forcé) des enfants et des personnes sensibles. Une étude conduite au Tessin a montré que des enfants, lors d'un exercice physique modéré à l'extérieur, pouvaient subir des diminutions mesurables de leur fonction pulmonaire. Des personnes sensibles, lors d'activités physiques à l'extérieur, peuvent présenter des diminutions jusqu'à 30% de leur capacité pulmonaire les jours avec de fortes concentrations d'ozone.¹

Y-a-t-il plus de cas d'hospitalisations et de décès les jours où l'on enregistre des concentrations élevées d'ozone?

Des études épidémiologiques récentes ont démontré une relation significative entre l'accroissement des concentrations d'ozone journalières et l'augmentation des cas d'hospitalisation en raison de problèmes respiratoires et des cas de décès. L'Agence européenne de l'environnement (AEE) estime qu'en Europe (UE28 et 13 autres pays) en 2016, ce sont près de 15000 décès prématurés qui sont à attribuer aux charges en ozone.

¹ Braun-Fahrländer et. al. Acute Effects of Ambient Ozone on Respiratory Function of Swiss Schoolchildren After a 10-Minute Heavy Exercise. *Pediatric Pulmonology* 17:169-177 (1994)

En Suisse, les charges élevées en ozone provoquent entre 200 et 300 cas de décès prématurés par année.

Y a-t-il des effets chroniques résultant des charges élevées en ozone?

De nouvelles études à long terme, effectuées en Europe et aux USA, ont identifié des effets chroniques résultant des charges élevées en ozone durant une période prolongée. Dans ces cas-là, une mortalité accrue à la suite de maladies respiratoires et cardio-vasculaires a été observée, en particulier pour des personnes avec des maladies pré-existantes. Des effets ont aussi été enregistrés sur l'incidence et la gravité de l'asthme, ainsi que sur la croissance des poumons.²

Est-ce que la situation est pire au Tessin?

Au Tessin, les concentrations estivales d'ozone atteignent des valeurs plus élevées que dans d'autres régions densément peuplées de Suisse. Un fort ensoleillement et la proximité de la plaine du Pô et de ses centres industriels favorisent la production d'ozone. En été, de nombreux tessinois se plaignent de l'air pollué et de la chaleur oppressante. Ils souffrent aussi de la forte pollution par l'ozone. Il y a toutefois des différences régionales. Ainsi, à Bellinzone, la population profite d'un bon échange d'air entre les montagnes environnantes et la plaine large. Le smog estival y est un problème moins aigu qu'au Sud du canton, où l'air stagne souvent. Avec des concentrations d'ozone y atteignant des niveaux beaucoup plus élevés. Pour les personnes déjà atteintes de déficiences pulmonaires, cela peut signifier une irritation supplémentaire. C'est pourquoi les cantons du Tessin et des Grisons mettent en place des mesures immédiates (par ex. des limitations temporaires de vitesse) si les valeurs d'ozone dépassent 240 µg/m³ durant 3 heures et que les prévisions météo n'annoncent pas de changement pour les jours suivants. La pollution par l'ozone au Tessin n'est pas uniquement un problème aigu durant quelques jours, mais plutôt une situation chronique tout au long de l'été.

Quel comportement adopter lorsqu'il y a beaucoup d'ozone?

- Une recommandation générale de ne pas sortir en cas de concentrations élevées d'ozone n'est pas justifiée.
- Les enfants peuvent jouer à l'extérieur, même s'il est vrai qu'il y a moins d'ozone à l'intérieur des locaux qu'à l'extérieur.
- Des manifestations sportives, des ballades à pied et d'autres activités physiques estivales devraient être planifiées de façon à ce que les efforts prolongés aient lieu plutôt le matin. Aucune exigence de performance ne devrait être exigée à l'égard des personnes qui souffrent de difficultés résultant de l'ozone.
- Les personnes qui subissent fréquemment des atteintes devraient consulter un médecin afin de faire identifier précisément les causes de ces symptômes.

Peut-on faire du sport?

Oui, les activités sportives sont possibles même lorsque les valeurs d'ozone sont élevées. Par contre, il est déconseillé de faire du sport aux heures les plus chaudes de la journée au moment où il y a de fortes concentrations d'ozone. Les maîtres de sport ou les entraîneurs

² WHO Regional Office for Europe; Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report. Copenhagen 2013
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf

ne devraient pas exiger de performances physiques, ni fixer de concours à ces heures-là, mais plutôt le matin ou dans la soirée (après le coucher du soleil). Il est recommandé de pratiquer le sport, là où il fait plus frais et dans des endroits ombragés par exemple en forêt, plutôt que dans les champs, afin de ménager les organismes. Les enfants sensibles ne devraient pas fournir trop d'efforts lorsqu'il fait très chaud l'après-midi. Il est à signaler que les différences entre les individus sont très marquées et que chacun réagit différemment aux charges en ozone.

Que conseiller aux personnes sensibles à l'ozone pour leurs vacances?

En général, il convient de préférer les lieux de villégiatures affichant une pollution d'ozone basse, mais celui-ci n'est qu'un facteur parmi d'autres. De nombreux pays publient sur Internet des informations sur les niveaux de pollution locale.

Communication et appréciation des effets aigus mais en général réversibles³

L'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) vise à un seul dépassement de la valeur horaire de 120 microgrammes par mètre cube ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) par année. Si cette valeur est respectée, la qualité de l'air est considérée comme « bonne à suffisante » et il n'y a pas ou peu d'effets à craindre pour la santé. Si les concentrations sont plus élevées, il faut s'attendre à des atteintes néfastes :

- **Entre 120 et 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: « Pollution marquée ».** Les personnes sensibles souffriront probablement d'irritations des muqueuses (yeux, nez, gorge). En cas d'activités physiques à l'extérieur, les enfants, les jeunes et les adultes sensibles risquent de subir une faible réduction de leur fonction pulmonaire.
- **Entre 180 et 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: « Pollution élevée ».** Il y a une probabilité accrue d'irritations des muqueuses. En cas d'activités physiques à l'extérieur, une réduction de 5 à 10% de la fonction pulmonaire des enfants, des jeunes et des adultes sensibles est prévisible.
- **Valeurs supérieures à 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: « Pollution très élevée ».** Il y a une très grande probabilité que la population souffre d'irritations des muqueuses. En cas d'activités physiques à l'extérieur, la fonction pulmonaire de la population est réduite de 15% en moyenne. La fonction pulmonaire des personnes sensibles peut même être réduite de 30% ou plus.

Où trouver des informations sur la situation actuelle?

Des informations détaillées sur les mesures d'ozone en valeurs horaires sont disponibles aux pages suivantes:

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/etat/donnees/pollution-atmospherique--donnees-actuelles/carte-de-l-ozone.html>

avec une carte, actualisée toutes les heures, présentant la répartition géographique, des concentrations d'ozone mesurées par la Confédération, les cantons et les villes.

- L'application gratuite airCHECK vous renseigne sur la qualité de l'air actuelle à tout moment et partout en Suisse ou au Liechtenstein. airCHECK vous informe brièvement au sujet des impacts sur la santé et des précautions à prendre si la pollution atmosphérique est élevée : [Google Play \(Android\): airCHECK](#), [App Store \(iPhone\): airCHECK](#)
- L'App « MeteoSuisse » fournit aussi des informations actuelles sur la qualité de l'air sous sa rubrique Santé ([App Store](#) et [Google play](#)).

³ CFHA, Prise de position de la Commission fédérale pour l'hygiène de l'air « Smog estival »
http://www.ekl.admin.ch/fileadmin/ekl-dateien/dokumentation/Sommersmog_F_2011-07-18.pdf

- Le système Teletext à la télévision (RTS1, SRF1 et RSI-LA1 page 521) fournit des données de mesures en provenance des 16 stations du réseau NABEL.
- Sur la page www.ozone-info.ch des liens avec les différents réseaux de mesures cantonaux sont disponibles. Des liens avec les réseaux de mesures à l'étranger y sont également mentionnés.

Un communiqué de presse est publié les jours ouvrables par les services cantonaux de l'environnement dès que les valeurs d'ozone dépassent le seuil d'information européen de 180 µg/m³ et que la situation risque de perdurer, afin d'informer activement la population sur l'état de la situation.

Effets de l'ozone sur la végétation et les matériaux

L'ozone est aujourd'hui la substance à l'action la plus toxique pour la végétation. Elle agit comme un poison cellulaire, ralentit l'intensité de la photosynthèse et, donc, la croissance des plantes. Les pertes de rendement oscillent, selon les cultures, les régions et les années, entre 5 et 15 pour-cent. Combiné à d'autres substances polluantes, l'ozone est un facteur de stress pour les arbres et co-responsable des dégâts forestiers.

Lorsque les charges en ozone croissent, des dégâts visibles apparaissent périodiquement sur les feuilles des arbres, des buissons et des légumes feuillus. Une exposition prolongée à l'ozone au-dessus des niveaux critiques établis dans le cadre de la Convention CEE-ONU sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance peut provoquer des perturbations de leur croissance et affecter la vitalité des plantes sensibles.

Les concentrations élevées d'ozone peuvent affaiblir les arbres et ralentir la croissance du bois, ce qui peut avoir des conséquences sur la stabilité des forêts de protection. La pollution due à l'ozone entraîne aussi des pertes de rendements dans l'agriculture, pour le blé et les pommes de terre notamment. Ces pertes varient selon les cultures, les régions et les situations climatiques.

Sous des conditions expérimentales, il a été démontré que l'ozone peut affecter la biodiversité et influencer la sélection des plantes en croissance dans les prairies ensemencées, diminuer la productivité des prairies permanentes et augmenter la sensibilité aux maladies et aux parasites.

L'ozone, en tant qu'oxydant, réagit aussi avec les matériaux de construction (peintures, polymères, plastiques, etc.) et les endommage. Par ailleurs, l'ozone est un gaz à effet de serre qui contribue aux changements climatiques.

Renseignements

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

Internet

Informations détaillées 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 „Le smog estival et l'ozone: fondamentaux“
- OFEV fiche d'information „Niveau actuel et évolution de la pollution par l'ozone“
- OFEV fiche d'information „Ozone: poursuivre la baisse des précurseurs“