



Effets provoqués par l'ozone

Quels sont les effets sur la santé ?

- Des irritations des muqueuses qui se manifestent par les yeux qui brûlent ou la gorge qui gratte, une oppression de la poitrine et des douleurs en respirant profondément ;
- Des réactions inflammatoires dans les voies respiratoires et jusqu'au niveau des poumons ;
- Une réduction mesurable réversible de la fonction pulmonaire ;
- De moindres performances physiques
- Une amplification des réactions des voies respiratoires face à divers agents irritants (autres polluants tels que les poussières fines respirables (PM10), ainsi que les pollens ou les acariens etc.).

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 des 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 réactions varient fortement d'un individu à l'autre.

Sous nos conditions climatiques, ce sont surtout des réductions de la fonction pulmonaire et des restrictions de performances physiques qui ont été observées lors d'études portant sur différents groupes de personnes et d'activités.

D'une manière générale en **Suisse**, 10 à 15% de la population est considérée comme sensible à l'ozone. Ces personnes, de toutes les classes d'âges, sont les premières à souffrir du smog estival.

Ozone et 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 présentant des réactions subissaient des diminutions jusqu'à 30% de leur fonction pulmonaire lors d'un exercice physique modéré.

Les enfants sont-ils plus fragiles ?

En effet, les petits enfants souffrent particulièrement de la mauvaise qualité de l'air et d'autres facteurs environnementaux, car leurs poumons sont encore en développement **jusqu'à l'âge de 5 ans** et ils sont ainsi moins résistants que les adultes face aux charges polluantes. C'est pourquoi, les petits enfants sont nettement plus affectés par les maladies inflammatoires des voies respiratoires.

Les personnes âgées sont-elles aussi sensibles ?

On connaît peu les effets inflammatoires de l'ozone sur les personnes âgées. Toutefois, il apparaît que les personnes plus âgées ont des réactions moins fortes au niveau de la fonction pulmonaire que les jeunes. Une explication pourrait provenir du fait que les personnes âgées se tiennent moins à l'extérieur et qu'elles ont généralement moins d'activités physiques en plein air.

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

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a publié une vue d'ensemble approfondie sur les conséquences de concentrations élevées d'ozone et de PM sur l'être humain (OMS 2004). Se basant sur les résultats des études effectuées dans 15 villes d'Europe en relation avec l'effet de l'ozone sur la mortalité, les experts de l'OMS parviennent à la conclusion que les décès augmentent d'environ 0,3% durant les mois d'été quand les valeurs maximales s'accroissent de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8 heures. Cette hausse des décès est imputable à l'ozone, dont les effets diffèrent de ceux des particules fines ou des charges en NO_2 . Toutefois, une augmentation des concentrations de particules fines (PM10 et/ou PM2.5) ou de NO_2 peut aggraver les effets de l'ozone.

L'OMS a aussi examiné les effets de l'ozone sur les hospitalisations. L'évaluation des études effectuées en Europe et aux USA indique que les cas d'hospitalisation en raison de difficultés respiratoires augmentent de 0 à 5% lorsque les moyennes sur 8 heures des concentrations d'ozone augmentent de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (cf. table ci-dessous).

Augmentation des concentrations d'ozone en moyennes sur 8 heures ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Augmentation des cas de décès
10	0.3%
50	1.5%
100	3%

Table : Augmentation des cas de décès journaliers (à l'exclusion des accidents) lors de charges croissantes d'ozone (domaine de concentrations de 80 à 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en Europe.

La situation est-elle pire au Tessin ?

Au Tessin, les valeurs estivales d'ozone atteignent des valeurs plus élevées que dans d'autres régions densément peuplées de Suisse. Un fort ensoleillement, des vallées étroites 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 élevées. Pour les patients déjà atteints de déficiences pulmonaires, cela peut signifier une irritation supplémentaire. C'est pourquoi les cantons du Tessin et des Grisons mettront en place des mesures immédiates (par ex. des limitations temporaires de vitesse) si les valeurs d'ozone dépassent $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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, mais bien plutôt une situation chronique. Ce sont particulièrement les enfants qui souffrent de cette pollution.

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 ne doivent pas être empêchés de jouer, ni rester enfermés, même s'il est vrai qu'il y a généralement 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 ou le soir. 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 aussi les plus fortes concentrations d'ozone. Les maîtres de sport ou les entraîneurs 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 médecins recommandent aux personnes qui réagissent par des troubles en présence d'ozone, de pratiquer le moins de sport possible vers midi ou dans l'après-midi. De même, les enfants sensibles ne devraient pas fournir trop d'efforts lorsqu'il fait très chaud l'après-midi. Il est toutefois impossible de faire des recommandations générales car les réactions de sensibilité des individus sont très fortes.

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. Loin du trafic routier et des centres industriels – par exemple des agglomérations et des autoroutes – ou à une altitude de plus de 1500 mètres, l'air est la plupart du temps bien plus sain.

Communication et appréciation des effets aigus mais en général réversibles¹

L'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) tolère 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 « 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 :

¹ CFH A 2004, Rapport de la Commission fédérale pour l'hygiène de l'air « Smog estival »
<http://www.bafu.admin.ch/luft/00575/00577/index.html?lang=fr> (sous Informations complémentaires)

- **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.

Recommandations

Les activités sportives, les marches, les tours à vélo, etc. devraient être planifiés de telle manière que les efforts des participants se produisent le matin ou le soir lorsque les valeurs d'ozone sont plus faibles.

Quels ont été les effets sur la santé dus à l'ozone au cours de l'été 2003 ?

L'été caniculaire 2003 a été marqué par un nombre exceptionnellement élevé de dépassements de la valeur limite d'immission ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Bien que les valeurs maximales n'étaient pas aussi élevées que les années passées, la population a tout de même subi tout au long de l'été une charge en ozone particulièrement forte. Il en résulte que ce ne sont pas seulement les 10 à 15% de la population sensible à l'ozone qui ont ressenti des symptômes, mais au contraire une grande partie de la population qui a souffert de cette pollution. Au Sud du Tessin, par exemple, plus du tiers de la population a souffert, certains jours, d'irritations des muqueuses dues à l'ozone. Les concentrations extraordinairement élevées d'ozone peuvent aussi provoquer une mortalité accrue. L'été caniculaire de 2003 a provoqué environ 1000 décès prématurés en Suisse, en particulier chez les personnes âgées. Un tiers environ de ces décès est à imputer à la pollution due à l'ozone. (CFHA, ISPM BS 2004).

Quels sont les effets de l'ozone sur la végétation ?

Lorsque les charges en ozone croissent, des dégâts visibles apparaissent périodiquement sur les feuilles des arbres, des buissons et des cultures agricoles. Une exposition prolongée à l'ozone peut provoquer des perturbations de leur croissance et affecter la vitalité des plantes sensibles.

Elle peut affaiblir les arbres et ralentir la croissance du bois, ce qui peut avoir des conséquences notamment 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.