



FAQ

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.

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.
- Les autorités fédérales et cantonales recommandent aux automobilistes de ne pas prendre leur voiture, à titre prophylactique, lorsqu'il y a danger de smog estival afin de limiter les émissions polluantes de précurseurs.

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. En outre, les valeurs d'ozone sont en général un peu moins élevées dans la forêt qu'à découvert. En effet, la forêt protège du soleil lorsqu'il fait très chaud, au bénéfice du bien-être et des performances sportives.

Les médecins recommandent toutefois 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.

Recommandations sur les moyens d'actions à court terme

D'une manière générale, tout ce qui sent fort et mauvais (gaz d'échappement, solvants, fumées, etc.) peut s'avérer néfaste pour la santé. Chacun peut contribuer à diminuer la pollution et les charges en ozone en agissant de la manière suivante:

- Se déplacer autant que possible à pied, à vélo ou utiliser les transports publics;
- Éviter les trajets en voiture ou en tout cas adopter un mode de conduite économique (cf. site Eco drive, www.eco-drive.ch),
- Ne pas laisser tourner le moteur à l'arrêt;
- Privilégier le covoiturage au lieu de rouler seul en voiture
- Pour ceux qui utilisent un scooter ou une moto, choisir de préférence un moteur à 4 temps avec pot catalytique plutôt qu'un 2 temps;
- Planifier des vacances près du domicile et éviter les voyages en avion;
- Acheter des produits de saison et préférer des produits régionaux transportés sur de courtes distances;
- Appliquer des produits (peintures, vernis, détergents, colles, aérosols et produits de conservation du bois) sans ou au moins pauvres en solvants;
- Privilégier les appareils et machines électriques dans le domaine du bricolage et du jardinage, sinon utiliser de l'essence pour machines et des tondeuses à gazon à 4 temps.

Choix du moyen de transport

Les oxydes d'azote (NO_x) sont des précurseurs importants de l'ozone. Le trafic routier est le principal responsable des émissions de NO_x . Donc, pour contribuer à réduire le smog estival il faut utiliser les transports publics, parcourir les petites distances en vélo ou à pied et veiller, lors de l'achat d'une voiture neuve, à choisir des véhicules peu polluants de la génération la plus récente (norme EURO 4 déjà partiellement disponible).

En ce qui concerne les voitures à essence, il est utile de signaler que les développements réalisés ces dernières années avec les pots catalytiques ont permis de réduire considérablement les émissions de NO_x . Par contre, actuellement, une voiture équipée d'un moteur diesel émet trois fois plus de NO_x par kilomètre qu'un même modèle avec un moteur à essence avec pot catalytique. Du point de vue de la protection de l'air et de la santé publique, il en découle qu'un encouragement de l'utilisation du

carburant diesel n'est pas souhaitable sans une amélioration considérable des techniques de dépollution des gaz d'échappement (afin de réduire l'émission de NO_x et de suies).

Le gaz naturel représente un des carburants les plus propres sur le marché. Les véhicules récents fonctionnant au gaz naturel émettent moins de polluants que les véhicules à essence ou diesel. L'évaluation des impacts est également positive : le potentiel de formation d'ozone par les hydrocarbures est nettement plus bas, les gaz cancérigènes comme le benzène sont à peine détectables, les composés gazeux acidifiants présentent aussi des teneurs plus faibles et les émissions de particules se situent au niveau des concentrations de fond de l'air extérieur.

Pour les camions et les bus, des systèmes DeNOx couplés à des filtres à particules sont techniquement réalisables et devraient équiper tous les véhicules à l'avenir, afin de limiter autant que possible les émissions nocives et contribuer efficacement à la protection de l'air. Pour les voitures, les filtres à particules sont déjà disponibles sur certains modèles de quelques marques, mais le système DeNOx ne l'est pas encore.

Réduire les COV ménagers de moitié

Les ménages suisses laissent s'évaporer dans l'air chaque année 15'000 tonnes de composés organiques volatils (COV). Ce sont essentiellement des solvants contenus dans les vernis, les colles, les cosmétiques, les produits de nettoyage, etc. Il existe des peintures à usage ménager contenant pas ou peu de solvant. Ces produits portent souvent l'inscription «sans solvants». En cosmétique, il convient de préférer, par principe, les vaporisateurs à pompes ou les produits spray dont le gaz propulseur est de l'air. Au bureau aussi, on trouve de plus en plus de produits à base d'eau. Et si le choix manque, on aura soin de n'acheter que les quantités vraiment nécessaires et de les utiliser avec parcimonie. Si toutes ces règles d'achat étaient respectées, les émissions de COV pourraient être réduites de moitié à moyen terme.

Qu'est ce que le smog estival et d'où vient-il?

En été - on parle de smog photochimique ou estival, 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 et le climat.

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, et le ciel prend des couleurs jaunes / brunâtres et troubles.

Qu'est ce que l'ozone?

Sources

L'ozone (O₃) 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, à partir de polluants précurseurs: les composés organiques

volatils (COV), appelés également hydrocarbures, et les oxydes d'azote (NO_x). Plus il y a de COV et de NO_x 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 s'attaquer aux précurseurs. L'industrie, l'artisanat et les ménages sont les principaux responsables des émissions de COV, tandis que les NO_x sont principalement générés par les véhicules à moteur.

Effets

En trop grande concentration, il est nuisible pour la santé. Il affecte les êtres humains, les animaux et des plantes. L'ozone est difficilement soluble dans l'eau et pénètre profondément dans les poumons où il y déploie son action irritante pour les cellules. L'ozone est la principale composante du smog estival. Il a une action très oxydante et agressive sur les matériaux et présente une activité de gaz à effet de serre qui affecte le climat. (cf. chapitre sur les effets détaillés sur la santé et la végétation).

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

S'il est vrai que l'on trouve davantage de circulation et d'industrie dans les villes, il n'en est pas moins exact que les concentrations d'ozone enregistrées à la campagne sont supérieures à celles mesurées dans les agglomérations. Ce phénomène s'explique par le fait que l'ozone produit la journée dans les villes disparaît quasiment entièrement pendant la nuit sous l'effet d'autres substances toxiques (réaction de destruction par le NO par exemple). À la campagne en revanche, bénéficiant d'un air relativement propre, la concentration d'ozone demeure plus ou moins inchangée, en raison de la faible présence d'autres substances nuisibles qui pourraient «dévorer» l'ozone. 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 dans les villes est malgré tout davantage pollué que celui de la campagne.

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

Une concentration excessive d'ozone si elle est nuisible au sol est utile, et même vitale, en altitude. En effet, l'ozone, présent dans la stratosphère (entre 10 et 50km d'altitude), entoure la terre comme un voile de protection. Celui-ci absorbe les rayons ultraviolets dangereux du soleil, 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 40 kilomètres, et qui agit comme un filtre, la vie sur terre serait impossible dans sa forme actuelle.

On parle de «trou d'ozone», mais le mot le plus approprié serait «manque d'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) catalysent 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 néfaste augmente la fréquence de troubles respiratoires chez les personnes sensibles.

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 en importance pour le réchauffement après le dioxyde de carbone et le méthane.

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.

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 avec des concentrations d'ozone ne dépassant pas $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Une étude aux Etats-Unis a mis en évidence que la fonction pulmonaire des enfants s'améliorait lorsqu'ils déménageaient d'une région chargée en ozone vers une région moins polluée.

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 terminé récemment 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 indique que les cas d'hospitalisation en raison de difficultés respiratoires augmentent de 0.1% pour les personnes de 15 à 65 ans et d'environ 0.5% chez les personnes plus âgées, en cas d'élévation de 10 µg/m³ des valeurs moyennes sur huit heures (cf. table ci-dessous).

Augmentation des concentrations d'ozone en moyennes sur 8 heures (µg/m ³)	Augmentation du nombre total de décès	Augmentation du nombre de cas d'hospitalisation en raison de difficultés respiratoires
10	0.3%	0.1 – 0.5%
50	1.5%	0.5 – 2.5%
100	3%	1 - 5%

Table: Augmentation du nombre total de décès (à l'exclusion des accidents) et des cas d'hospitalisations en raison de difficultés respiratoires chez les personnes de plus de 14 ans lors de charges croissantes d'ozone (domaine de concentrations de 80 à 240 µg/m³) 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 rarement un problème au contraire de ce qui se passe 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. 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.

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 que dans les centres de vacances très fréquentés de la Méditerranée. Et si l'on ne veut pas soi-même faire partie des pollueurs atmosphériques pendant les vacances aussi, il faut accorder la préférence à des lieux où l'on accède par les transports publics. D'une manière générale, les longs voyages dans des pays lointains sont nettement plus dommageables pour l'environnement que des vacances à proximité de son lieu d'habitation, à moins que les déplacements ne se fassent en train.

Est-ce que la situation est encore problématique?

Oui, car aujourd'hui encore les immissions d'ozone observées ont des effets négatifs sur l'homme et son environnement. Il faut donc poursuivre les efforts pour réduire cette pollution. Au-dessous des valeurs limites d'immission fixées dans l'OPair, il n'y a, en règle générale, pas de répercussion négative sur la santé de l'homme à attendre.

Au-dessus de ces limites, les effets croissent en même temps que les concentrations et la durée de l'exposition. Ces effets sont aussi influencés par l'intensité des efforts physiques fournis. Un dépassement, même minime, des valeurs limites d'immissions peut déclencher une irritation des yeux et des voies respiratoires chez les personnes sensibles. Plus les concentrations sont élevées et plus les personnes concernées sont nombreuses et fortement incommodées.

De plus, l'ozone est aujourd'hui la substance à l'action de loin la plus toxique pour la végétation. Elle agit comme un poison cellulaire et ralentit l'intensité de la photosynthèse et, donc, la croissance des plantes. Des études ont désormais fait la preuve que les pollutions d'ozone que nous connaissons génèrent des dégâts pour l'agriculture. Les pertes de rendement oscillent, selon les cultures, les régions et les années, entre 5 et 15 pour-cent. La sylviculture n'est pas épargnée. Combiné à d'autres substances polluantes, l'ozone est un facteur de stress pour les arbres et co-responsable des dégâts forestiers.