

1. Introduction

De nombreuses activités humaines (industrielles, chimiques, agricoles, voire domestiques) sont responsables de dégradations de l'environnement :

- Réchauffement de la planète.
- Changements climatiques et perturbations des écosystèmes.
- Diminution de la couche d'ozone.
- Pollution des sols et des eaux mais également de l'air.

Ces menaces environnementales constituent un risque majeur pour la santé de l'homme (apparition et/ou recrudescence de pathologies diverses : maladies cancéreuses, maladies infectieuses, malformations congénitales, pathologies cardiovasculaires et respiratoires, diminution de la qualité de vie et du bien-être, ...).

2. Effets de la pollution

Les effets de la pollution dépendent de la sensibilité personnelle de l'individu exposé : âge, état de santé, tabagisme, prédispositions.

Selon les experts, ils dépendent également des facteurs suivants :

- Exposition individuelle aux différentes sources de pollution.
- Durée d'exposition à ces niveaux.
- Débit respiratoire au moment de l'exposition.
- Interaction avec d'autres composés présents dans l'atmosphère comme par exemple les pollens, les spores fongiques ...

Il est donc difficile de prévoir l'effet de tel niveau de pollution sur la santé de telle personne.

Il existe toutefois des personnes a priori plus sensibles que d'autres aux effets de la pollution de l'air. Ainsi, les enfants, les personnes âgées, les personnes affectées de maladies respiratoires ou cardiovasculaires et les femmes enceintes constituent en règle générale des populations dites sensibles.

En matière de pollution atmosphérique, il n'existe pas de seuil en deçà duquel les polluants sont sans effet pour la santé. Certaines personnes sont affectées par des niveaux très bas. Il existe un lien statistique à court terme entre les niveaux quotidiens

de pollution, couramment observés dans les grandes agglomérations et certains indicateurs de santé publique (hospitalisations, arrêts de travail, mortalité anticipée, etc.).

Face à ces enjeux sanitaires, les pouvoirs publics définissent des niveaux de pollution au-delà desquels des actions temporaires ou permanentes de réduction des émissions sont mises en œuvre. Il s'agit des seuils d'alerte et des valeurs limites.

3. Impact sur la santé

3.1. Appauvrissement de la biodiversité

Cette transformation du milieu se traduit en général par un appauvrissement de la biodiversité (La biodiversité, au sens étymologique du terme, évoque la diversité du vivant, c'est-à-dire tous les processus, les modes de vie ou les fonctions qui conduisent à maintenir un organisme à l'état de vie. Ce terme est beaucoup trop large pour avoir une véritable connotation scientifique) puis par la perturbation du fonctionnement des écosystèmes (caractérisant un milieu dans lequel les conditions physicochimiques sont relativement homogènes et permettent le développement d'un ensemble d'organismes vivants. Dans un milieu, les conditions climatiques (comme la température, le rayonnement solaire, l'humidité), géologiques...).

L'affaiblissement et la disparition des services écologiques rendus par ces écosystèmes (mécanismes d'épuration, stabilisation des sols, etc.) génèrent une dégradation généralisée du milieu de vie aussi bien pour les organismes que pour l'homme et ses activités.

3.2. Maladies cardio-vasculaires

L'HTA (Hypertension Artérielle), l'hypercholestérolémie et le tabagisme sont les principaux facteurs de risque identifiés dans les maladies cardiovasculaires. D'autres facteurs comme l'obésité, l'inactivité physique, une alimentation trop riche en graisses entrent également en interaction. Toutefois, il semble que les facteurs environnementaux ne jouent pas un rôle prépondérant dans l'apparition de maladies cardiovasculaires, à l'exception de l'exposition au monoxyde de carbone qui pourrait favoriser des arythmies cardiaques et l'aggravation de symptômes angineux. Une exposition excessive et prolongée au bruit auprès de personnes sensibles peut engendrer de l'HTA, des ischémies cardiaques (OMS-1999).

3.3. Cancers

L'apparition des maladies cancéreuses est particulièrement accentuée par différents facteurs à savoir :

- ✓ Le mode de vie (alcool, tabac, alimentation).
- ✓ Les fonctions génétiques
- ✓ Les fonctions hormonales.

Cependant, il ne faut pas négliger d'autres facteurs dont le rôle est moins prépondérant tels que ceux liés à l'environnement, surtout auprès de certaines populations ou/et certaines régions.

Trois sources de contamination majeure sont à citer et sont détaillées ci-dessous (via la consommation d'aliments, via l'air ou via les radiations) :

- ✓ Source 1 : Les aliments (pesticides, polychlorobiphényles, dérivés chlorés,...)
- ✓ Source 2 : L'air (pesticides, hydrocarbures polycycliques aromatiques, tabagisme, benzène, amiante, ...)
- ✓ Source 3 : Les radiations (ionisantes, non ionisantes, ...)

3.4. Maladies respiratoires

Les maladies respiratoires sont particulièrement accentuées par différents facteurs et plusieurs causes à savoir :

- ✓ Les particules en suspension
- ✓ L'oxyde d'azote
- ✓ Le dioxyde de soufre
- ✓ L'ozone troposphérique
- ✓ La pollution à l'intérieur des bâtiments

3.5. Allergies

- ✓ Les pollens (voir figure 10)
- ✓ Les moisissures
- ✓ Les acariens (voir figure 11)
- ✓ Les animaux domestiques, les nuisibles et les insectes rampants

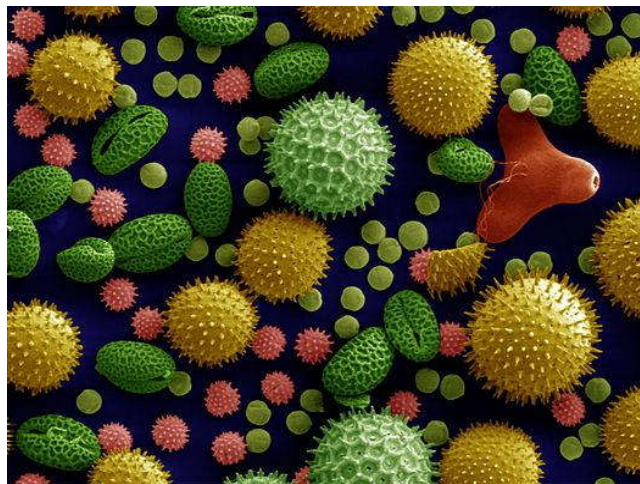


Figure 10. Pollen de plusieurs plantes : tournesol (*Helianthus annuus*), volubilis (*Ipomoea purpurea*), *Sidalcea malviflora*, *Lilium auratum*, onagre (*Oenothera fruticosa*) et ricin commun (*Ricinus communis*).

(Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollen>)

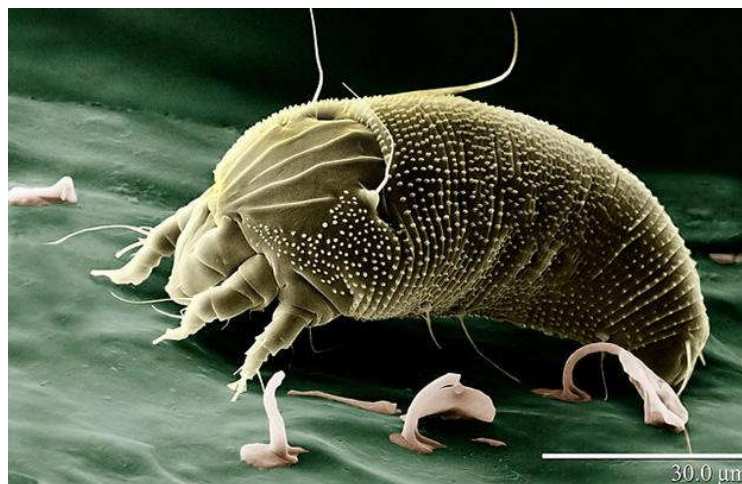


Figure 11. Photo d'un acarion.

(Source : <https://www.consoglobe.com/20-astuces-combattre-acariens-cg>)

4. Quantification

En termes de chiffres, le nombre de décès prématurés (ou surmortalité) sont :

- 3.7 millions de décès prématurés en 2012 dans le monde dus à la pollution ambiante de l'air extérieur dans les zones urbaines et rurales (Source : OMS) ;
- 420 000 décès prématurés causés en 2010 par la pollution atmosphérique dans l'UE (Source : Commission Européenne).
- 21400 décès prématurés en UE-25 en 2000 causés par l'ozone troposphérique.

- 13000 décès prématurés par an, dont 24 enfants, causés par les PM2.5 en Belgique en 2000.
- 350 000 décès prématurés (dont 680 enfants) causés par les PM2,5 dans la population de l'UE-25. S'ajoutent à cela des centaines de milliers de cas de bronchites, des milliers d'hospitalisations ainsi que des millions de journées de médication (Source : Programme CAFE).
- Une augmentation à long terme de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ des concentrations de PM2,5 dans l'air ambiant provoquerait un accroissement (Source : OMS) :
 - de 6% des risques de mortalité
 - de 12% des risques de maladies cardiovasculaires
 - et de 14% des risques de cancers des poumons
- 7.3% de la mortalité totale serait attribuable à l'exposition chronique aux concentrations en PM10 supérieures à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à Liège en 2004 (Source : APHEIS).

5. Impact sur l'environnement

Il y a beaucoup d'effets de la pollution sur l'environnement, on peut citer :

- Marée noire qui est dangereuse pour les animaux marins.
- Pollution de l'air qui est causée par les pots d'échappement et les fumées d'usines.
- Les C.F.C. (Les chlorofluorocarbures) qui font des trous dans la couche d'ozone.

Qu'elles soient chimiques, physiques ou biologiques, les pollutions entraînent des modifications du milieu. Suivant leurs natures, les pollutions affectent la physiologie et le comportement des organismes exposés ou les caractéristiques des biotopes (milieu de vie délimité géographiquement dans lequel les conditions écologiques (température, humidité, etc.) sont homogènes, bien définies, et suffisent à l'épanouissement des êtres vivants qui y résident (appelés biocénose), avec lesquels ils forment un écosystème...) et donc la composition et la structure des populations.

- Conséquences du trou dans la couche d'ozone

Les substances qui appauvrissent la couche d'ozone (CFC, HCFC, HBFC, halons, CCl_4 , CH_3CCl , CH_3Br ,...) ont des répercussions indirectes sur la santé humaine. En effet, la destruction de cette couche induit une augmentation du rayonnement UV-B nocif au niveau du sol et son trou pourrait contribuer d'une manière ou d'une autre au réchauffement climatique.

- L'augmentation des UV-B au niveau du sol conduit chez l'homme possède :
 - Une augmentation des cancers de la peau.
 - Un risque accru d'être atteint de cataracte.
 - Un possible affaiblissement du système immunitaire tant chez les individus à peau claire que foncée, avec comme conséquence une vulnérabilité plus grande aux attaques des maladies infectieuses.
- Altération des milieux

Autrement-dit, les substances chimiques (métaux lourds, perturbateurs endocriniens, etc.) et les effets physiques (chaleur, lumière, radioactivité) d'une part affaiblissent les organismes et leur capacité à se reproduire et d'autre part altèrent les conditions du milieu (pH, oxygène, ultra-violets...).

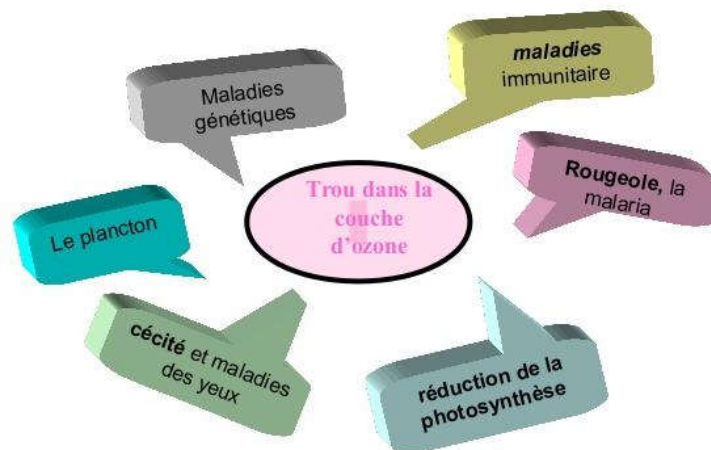


Figure 12. Trou d'ozone : les conséquences sur la terre.
(Source : <https://fr.slideshare.net/unesselhajjaoui/trou-dozone>)

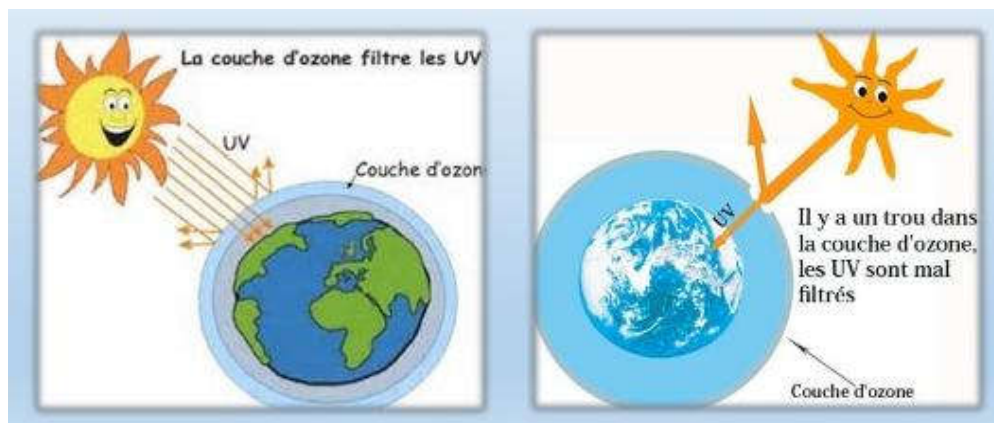


Figure 13. Conséquences de l'appauvrissement de la couche d'ozone.
(Source : <https://fr.slideshare.net/chainreactionfr/prsentation-lyce-episcopal-saintetienne-equipe-2>)