

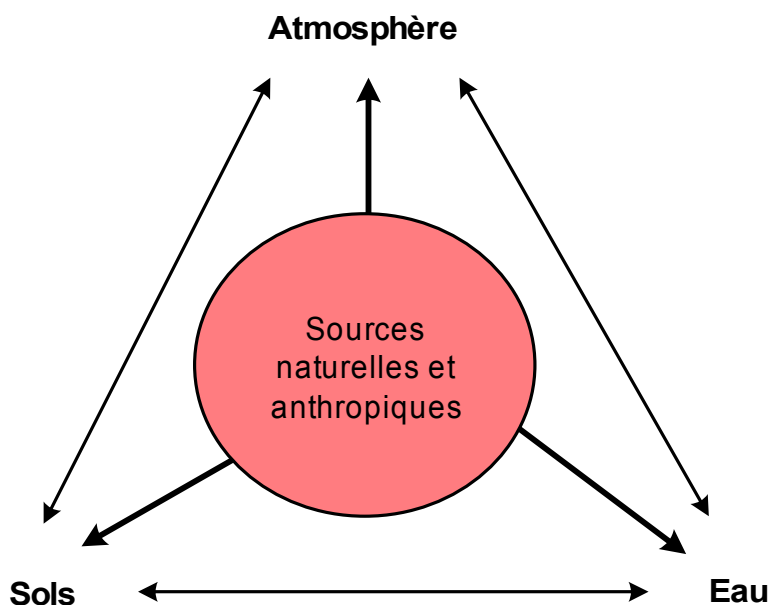
Pollutions de l'air, l'eau et les sols :

Les polluants sont des éléments émis soit naturellement, soit par les activités humaines qui ont un impact négatif sur la santé des êtres vivants. Dans la tribune précédente j'avais traité les gaz à effet de serre comme des perturbateurs climatiques et non comme des polluants. Certains de ces gaz deviennent des polluants au delà de certaines doses dans l'atmosphère. Bien souvent ils sont concomitants avec des polluants au niveaux des sources d'émission.

Bien que certains éléments polluants soient présents dans les 3 secteurs de la biosphère (l'air, l'eau et les sols), leurs effets sur les organismes vivants sont différents. Je distinguerai les polluants directs qui sont la cause de troubles sur la santé des humains, des polluants indirects qui modifient l'environnement et ensuite influent sur les humains par la chaîne alimentaire. Certains composés polluants sont de sources naturelles et d'autres de sources anthropiques (liées aux activités humaines). Nous ne pouvons pas agir directement sur les sources naturelles. Par contre les sources anthropiques sont contrôlables par l'homme.

Origines et diffusions des polluants :

Qu'elles soient naturelles ou anthropiques les sources de polluants sont géographiquement localisées et non réparties de façon homogène dans les milieux de la biosphère. Il y aura donc des sources et des transferts des composés polluants.



Les transferts sont directs de la source au milieu naturel proche. Par exemple

un volcan émettra des composés polluants directement dans l'air par ses fumées et dans le sol par des coulées de lave et les retombées de poussières. Si le volcan est sous-marin le transfert se fera directement dans l'eau. Après ce transfert direct, des échanges vont s'effectuer entre les 3 milieux. Les modes d'échange sont l'évaporation depuis le sol ou l'eau, la dissolution dans l'eau et l'adsorption et désorption vers et depuis le sol.

Les principaux polluants :

1. les polluants de l'air :

L'atmosphère est composée essentiellement d'azote (78%) et d'oxygène (proche de 21%). L'argon vient en troisième position avec environ 0,9%. Les autres gaz sont appelés « mineurs », car en teneur très faible. Ceci explique qu'une faible quantité de certains gaz polluants impacte fortement leurs taux. La tolérance des organismes humains varie selon le type de pollution. Des seuils de toxicité sont établis par l'OMS (Organisation Mondiale de Santé). Si les polluants n'ont pas d'impact sur la santé humaine, on parle alors de nuisance ou nocivité. Les polluants peuvent être de composition gazeuse ou sous forme de fines particules (PM10 et PM2,5).

Sous forme gazeuse, les principaux polluants anthropiques sont :

- Le monoxyde de carbone (CO). Très toxique, inodore et incolore. Heureusement son temps de mélange et durée de vie dans l'air est court, sauf en milieu confiné.

- l'ammoniac (NH₃), de toxicité moyenne, est très odorant et à durée de vie faible.

- le dioxyde de soufre (SO₂) : toxique et très corrosif sur les nombreux matériaux. 80% des émissions de SO₂ sont d'origine anthropique. Ce gaz est à l'origine (80%) des pluies acides.

- les NOx : Le NO₂, rouge-brun est très odorant. Toxiques. En absence de pollution la teneur de NO₂ dans l'atmosphère est faible (environ 1ppt) mais peut monter à plus de 100ppt près de sources de pollution. (voir la tribune sur le sujet pour plus de détails).

- les COVnM (composés organiques volatils non méthaniques). Peu de sources naturelles, ils sont présents dans les gaz d'échappement des véhicules (en quantité moindre que le CO₂ et NOx, mais plus toxique).

2. Les polluants des eaux :

Le cycle de l'eau permet un « lavage » de l'air, en fixant les composés polluants et les entraînant dans le sol. Les eaux de surface participent aussi à la fixation de certains composés par dissolution et transformation photosynthétique pour certains. L'eau est le principal puits de capture des polluants de l'atmosphère. Ces polluants seront soit transformés chimiquement, soit séquestrés, pour les plus lourds non solubles, dans les sédiments au fond des eaux.

Dans les procédés anthropiques, l'eau est utilisée pour le lavage et comme additif à différents produits. C'est le résidu de ces processus qui va transférer des polluants dans les eaux de surface et les sédiments.

Cette pollution indirecte, prive les humains d'eau dite potable, essentielle à leur survie.

On trouvera donc dans l'eau, tous les polluants de l'air plus les non volatiles des activités humaines. L'eau est un constituant du vivant qui en circulant dans les tissus diffuse les nutriments et polluants dans tout l'organisme.

Trop d'ajout d'éléments provoque l'eutrophisation des eaux de surface. Ce phénomène conduit à un étouffement de la vie marine et par conséquence une rupture de la chaîne alimentaire. C'est une pollution lente et cumulative qu'il sera difficile à corriger. Les composés principaux de l'eutrophisation sont l'azote (nitrates) et le phosphore dissous dans les eaux. (liés principalement aux engrais et à l'élevage pour les nitrates et aux rejets industriels/urbains pour le phosphore). Les eaux dites naturelles sont capable d'auto-épuration soit par décomposition bactérienne soit par décantation. Pour les eaux dites « usées » l'épuration doit être industrielle, donc mise ne œuvre par l'homme.

3. Les polluants des sols :

Les sols génèrent des pollutions naturelles par décomposition et réactions chimiques. C'est le cas du volcanisme ou de la fonte du permafrost. Les éléments polluants libérés sont déjà présents dans l'atmosphère depuis des millénaires et les organismes vivants les tolèrent jusqu'à une certaine dose. Les activités humaines modifient (augmentent) localement les taux, rendant la présence de ces éléments toxiques pour de nombreux organismes vivants. Si ces éléments sont dégradables (par voie chimique ou microbiologique) et tolérables par les micro-organismes les effets toxiques seront à long terme. C'est l'accumulation dans les organismes qui se propage dans la chaîne alimentaire et cause des troubles chez les organismes « supérieurs » (plantes, animaux et hommes). C'est donc une pollution indirecte sur l'homme. Le sol joue le rôle de tampon dans le transfert de ces polluants depuis les sources d'émission via l'atmosphère jusqu'au sol. L'acidité des polluants les rend difficilement assimilables par les organismes. Ce pH acide perturbe la fertilité des plantes en empêchant la remontée des substances nutritives.

Les sources de ces polluants liés aux activités humaines sont de deux types :

- celles issues des combustions (industrielles, transport et chauffage principalement). Les métaux lourds (densité $>5 \text{ g/cm}^3$) constituent les principaux perturbateurs. Les organismes vivants ont besoin de certains métaux, mais dans des proportions bien déterminées (du fer, magnésium, fluor...). L'élimination par nos organismes est lente entraînant une accumulation et un dépassement de seuil. La nature du sol (argileux par rapport à sablonneux par exemple) détermine la durée de rétention des métaux lourds.

- celles répandues sur les sols sous forme de pesticides (acaricides,

algicides, bactéricides, fongicides, herbicides, insecticides, et rodenticides) et les engrais chimiques. Ils sont produits par l'homme dans le but d'augmenter, à court terme, les rendements des cultures. La répétition des traitements sature les sols avec ces produits chimiques qui détruisent toute vie dans le sol (nuisibles ou non).

Les effets sur la santé humaine :

Les polluants sont transférés dans notre organisme par :

- ingestion par la voie orale. Le système digestif transférera les composés toxiques vers les autres organes.
- Par voie dermique. Le transfert par la suite se fait par la circulation sanguine.
- Par inhalation. Le système respiratoire stockera certaines substances qui « boucheront » les alvéoles pulmonaires et d'autres seront véhiculées par le sang dans tout l'organisme.

Les effets nocifs seront de 3 types :

- Mutagène. Ils provoquent des changements irréversibles des propriétés héréditaires de notre organisme.
- Tératogène. Ils entraînent des malformations chez les embryons.
- Cancérogène. Même si ils ne sont pas la cause primaire de cancer, ils sont des facteurs aggravants qui activent le développement du cancer voire le dispersent dans l'organisme (éventuellement sous d'autres formes de cancer).

Certains effets peuvent être réversibles par la suppression de l'exposition et des soins particuliers. Beaucoup sont irréversibles, à cause d'effets additifs (cumul de plusieurs types de polluants) ou exponentiel quand les effets ne sont pas immédiats (cas du plomb, mercure ou l'amiante).

Sans décision politique et mondiale, le risque majeur qui plane sur le vivant de notre planète conduira à la perte de nos conditions de vie actuelles. Si nous ne parvenons pas à réduire les émissions de polluants nous serons contraints de porter des équipements de protection de plus en plus lourds et de développer des médicaments pour compenser les effets des polluants. Ces protections et médicaments changeront notre métabolisme. La vie sera différente et nul ne sait dire si elle sera aussi agréable.

CONCLUSIONS :

Les décisions sur la commercialisation et l'utilisation des pesticides sont timorées, sous la pression des lobbys et sujettes à de nombreuses dérogations. De la même manière, lenteur pour imposer des moyens de réduire les émissions à la source, ceci pour des questions de rentabilité.

Pour ce qui est des économies d'énergie, de bonnes intentions sont prises lors de grands réunions, mais aucune action concrète n'est décidée. Réduire les

transports inutiles de produits, moderniser les productions d'électricité vers des centrales « propres » et traiter nos sols de façon durable iraient souvent à l'encontre de la mondialisation et de la rentabilité économique (de court terme). Et que dire du besoin viscéral de croissance, le tout à coût de taxes pour l'alimenter !

Rédacteur : Francis MISSE

Vos remarques et commentaires sont à adresser à : francis.misse@cegetel.net