

Chapitre 4 : Les substances (les polluants)

On distingue différents types de pollution, ayant plusieurs origines et différents effets.

I. Définitions de la pollution

C'est l'ensemble des rejets de composés toxiques libérés par l'homme dans le milieu récepteur (continental, océanique et atmosphérique). Certaines substances libérées sont d'origine naturelle mais présentent un danger pour les organismes et perturbent l'équilibre général de l'environnement

II. Origines des polluants et principaux éléments.

Les trois causes principales de pollution sont :

- La production et la consommation des combustibles fossiles ;
- Les activités dues aux diverses industries chimiques ;
- Les activités agricoles (engrais et pesticide).

Les principaux polluants sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 1 Liste des polluants et leurs caractéristiques

Symbole	Désignation	Description
SO ₂	Dioxyde de soufre	résulte de la combustion du charbon et des fuels
NO _x	Les n oxyde d'azote	gaz émis par les installations de combustion et les véhicules automobiles
CO	Le monoxyde de carbone	Produit essentiellement par les véhicules à moteur à explosion
CO ₂	Dioxyde de carbone	le produit naturel de toute combustion responsable en majeure partie de l'effet de serre. Le reste étant dû au méthane et aux chlorofluorocarbure
	Hydrocarbure	Résultat de la combustion incomplète des carburants dans les moteurs qui génère des vapeurs d'hydrocarbure. C'est aussi le fruit de l'utilisation de certains solvants

HCL	Acide chlorhydrique	Il est présent dans l'atmosphère quand il y a combustion des PVC ou PCV ⁹
Poussières	Particules	Solides ou en suspension dans l'air et constituent des polluants non gazeux
O ₃	Ozone	C'est un polluant secondaire, résultant de l'action du rayonnement solaire sur les divers polluants, augmentant par conséquent la présence d'ozone dans l'air jusqu'à l'atteinte de teneurs toxiques
CH ₄	Méthane	C'est le principal composé organique volatile responsable de l'accentuation de l'effet de serre
CFC	Chlorofluorocarbure	Polluants les plus impliqués dans la dégradation de la couche d'ozone.
	Pesticides	
	Métaux lourds	Plomb, Cadmium, Arsenic, Mercure
	Radioéléments	

III. Effets de la pollution sur l'environnement

A. Effet sur l'atmosphère :

Les effets des polluants sur l'atmosphère sont de plus en plus évident et se matérialisent essentiellement par :

1. L'accroissement de l'effet de serre :

Commençons par définir et présenter l'effet de serre. Il s'agit d'un effet naturel, à l'origine, bénéfique à la vie humaine puisqu'il permettait à l'eau de rester dans l'état liquide et minimisait le risque de glaciation. Il s'agit des gaz contenus à l'état de trace dans l'atmosphère (vapeur d'eau, CO₂, méthane, composés sulfurés et composés azotés). L'augmentation de la concentration en Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère, due à l'activité humaine conduit à la présence d'effet de serre ADDITIONNEL. Pour évaluer la croissance rapide des (GES), il suffit d'observer la croissance actuelle des éléments qui le constituent :

Tableau 2 évolution des polluants dans le temps

	Co ₂	Méthane	Protoxyde d'azote
Unité	Ppmv ¹⁰	Ppbv	ppbv ¹¹
Avant 400.000 ans	200 – 280	400 - 700	270
2004	380	1500	310

L'effet de serre additionnel a pour effet un réchauffement global de la planète. Depuis 1990, la planète a connu une hausse globale de sa température, passant de 0,3 à 0,7°C en 20 ans. Le groupement Intergouvernemental d'Etude du Climat GIEC (IPCC, en anglais) nous annonce une augmentation moyenne de la température allant de 1,4 à 5,8°C de la température moyenne du globe. Cette augmentation n'est pas uniforme bien au contraire, on va assister à des événements

extrêmes (tempête, sécheresse, coup de froid, etc). Le cycle de l'eau va être modifié ce qui conduira à une sécheresse accrue dans certaines zones.

Ils préconisent certains déséquilibres si la température augmente de 2,5° d'ici la fin de ce 21 siècle :

- Augmentation moyenne de 65cm des niveaux marins (inondation et disparition de certaines zones côtières)
- Fonte de 50% des glaciers mondiaux
- Changement dans les débits des rivières et les niveaux des lacs
- Augmentation générale des températures et des précipitations, favorisant le développement des maladies et des parasites

2. L'affaiblissement de la couche d'ozone stratosphérique :

Se trouvant à près de 90% dans la stratosphère, la couche d'ozone se trouve entre 15 et 40km d'altitude. Il s'agit d'un dérivé de l'oxygène qui joue un rôle important pour la biosphère en absorbant une partie du rayonnement solaire ultra-violet et en éliminant les courtes longueurs d'onde comprises entre 240 et 300 nanomètres. Ces rayonnements et ces ondes sont reconnus à l'origine de maladies cancérogènes et mutagènes, susceptibles de détruire les cellules vivantes. En 1985, on découvre un trou dans l'ozone d'une surface supérieure à celle des Etats Unis d'Amérique au-dessus du pôle sud. Les premiers accusés dans l'apparition de ce trou sont les CFC (Chlorofluorocarbure), gaz très utilisés dans l'industrie avant 1987, remplacés par le HCFC moins nocifs. La Chine continue à produire des CFC. Ce trou a un effet sur les matériaux, sur les écosystèmes : forêts, réserves d'eau, etc.

B. Effet sur le sol et sur les milieux aquatiques :

L'homme, par ses fonctions biologiques, rejette des déchets organiques qui seront éliminés dans les milieux récepteurs. Ces déchets plus ou moins naturels, peuvent être toxiques dans le cas d'une grande population et d'un manque de traitements appropriés. Les activités industrielles sont beaucoup plus polluantes à cause de la consommation et de la production de produits chimiques. Les déchets évacués sont de plus en plus toxiques, leur stockage dans le milieu récepteur est nocif aussi bien pour l'environnement que pour l'homme.

- Citons à titre d'exemples, l'effet du déversement d'une grande quantité de cyanure dans la rivière hongroise Tisza puis dans le fleuve du Danube en mars 2000 et ce, sur des centaines de kilomètres.

- On peut aussi citer le cas de la fuite d'isocyanate de méthyle dans une usine de Bhopal, en Inde. Cet accident a tué 3500 personnes et en a blessé plusieurs centaines de milliers.

- Autres exemples d'effets nocifs des produits chimiques mais cette fois à long terme (durant plus de trois décennies) est celui du rejet de mercure d'une usine à Minamata, au Japon qui a causé la mort et les maladies neurologiques de milliers de personnes (1960).

- On peut aussi citer les Polluants Organiques Persistants (POP) à qui on lie généralement le phénomène de bioconcentration. Ces substances se lient généralement à la graisse des tissus animaux.

C. Effet sur la santé humaine

Les premières préoccupations environnementales sont relatives aux atteintes à la santé humaine, bien plus qu'à la destruction des milieux ou la réduction de la biodiversité. Une morbidité importante (la fumée des usines, l'émission des tanneries (المدايغ), etc.) générée par certains processus de production est apparue avant même la révolution industrielle. De même, les déchets des villes et les égouts furent rapidement identifiés comme une source de maladies. Grâce au progrès de la médecine, la santé humaine s'est beaucoup améliorée et l'espérance de vie a augmenté. Il faut reconnaître toutefois, que plusieurs maladies infectieuses ont apparues ainsi que la propagation du cancer sous ses différentes formes. L'activité industrielle, l'émission des gaz toxiques, des déchets liquides et solides dans l'environnement expliquent l'apparition de plusieurs maladies et cancers. La recherche médicale a permis de vaincre certaines de ces maladies, d'en réduire l'effet d'autres et elle demeure incapable de résoudre d'autres cas plus compliqués. L'effet le plus touchable de la pollution sur la santé humaine est celui de l'apparition de plusieurs formes d'allergies chroniques.