

CHAPITRE I/ LES POLLUTIONS

Page facebook ; Domaine SNV : Biologie,Agronomie,Science Alimentaire,Ecologie

1/ HISTORIQUE

www.facebook.com/DomaineSNV

Une certaine pollution de l'air a toujours accompagné les progrès de la civilisation.

La pollution commence dès la préhistoire, avec la maîtrise du feu : « la suie trouvée sur le plafond des grottes préhistoriques est une preuve évidente de ce que les foyers entraînaient un niveau élevé de pollution du fait d'une ventilation insuffisante »

La métallurgie a marqué un tournant dans la pollution de l'environnement extérieur. Les carottages des glaciers du Groenland ont révélé un accroissement de la pollution associée à la métallurgie des grecs, des romains et des chinois⁹. Mais à cette époque, la pollution était comparativement faible, et n'avait pas d'impact environnemental significatif.

Les concentrations urbaines ont constitué la source majeure de pollution tout au long de notre histoire. Les villes concentraient la présence et les déjections de nombreux hommes et de chevaux, conduisant à des pollutions de l'air et de l'eau. La nécessité de les évacuer (dans l'eau courante du fleuve) a conduit aux premiers systèmes d'égouts comme le Cloaca Maxima. C'est à cause de la puanteur qu'elles dégagent que les tanneries ont de tout temps été excentrées et placées en aval des villes. La combustion massive de bois et de charbon conduit également à des pollutions de l'air.

Le développement des métropoles agrava le problème. Londres connu ainsi l'un des pires cas de pollution de l'eau avec la **Grande Puanteur** de 1858, qui entraîna la construction d'égouts à grande échelle et une nouvelle politique appelée « révolution sanitaire », et le **mouvement hygiéniste**. Berlin était dans une situation similaire en 1870, comme en témoigne August Bebel :

« Les eaux usées sortent des maisons pour couler dans les caniveaux, dégageant une puanteur épouvantable. Il n'y a pas de toilettes publiques dans les rues ; les gens de passages, et particulièrement les femmes, sont souvent sans ressource quand la nature rappelle ses exigences. Dans les bâtiments publics, les installations sanitaires étaient incroyablement primitives. En tant que métropole, ce n'est qu'après 1870 que Berlin est passée de la barbarie à la civilisation. »¹³.

C'est la révolution industrielle qui a conduit la pollution aux niveaux connus de nos jours. La combustion massive de charbon amena la pollution de l'air à des niveaux sans précédents, les industries déchargèrent leurs effluents chimiques et leurs déchets sans traitements particuliers, polluant les cours d'eau, les nappes phréatiques et les sources d'eau potable.

En Amérique, Chicago et Cincinnati furent les deux premières villes à passer des réglementations pour lutter contre la pollution de l'air. Vers le milieu du XX^e siècle, le smog provoqué par les échappements automobiles était devenu un problème majeur dans des villes comme Los Angeles, ou Donora Londres connu son pire épisode de pollution atmosphérique avec le Grand Smog de 1952, dont on estime qu'il a pu faire 12 000 morts.

D'autres catastrophes environnementales dues à de la pollution chimique massive conduisirent à une sensibilisation croissante de l'opinion : scandale de Love canal, intoxications massives au mercure de Minamata au Japon, etc.

C'est à la suite de tels événements que la préoccupation environnementaliste se développa, et que des lois et conventions internationales furent développées pour lutter contre la pollution.

2/ CONCEPTS ET DEFINITIONS

Le terme « Pollution » vient du latin *Pollutio* qui signifie « salissure », « Souillure ». Elle peut avoir plusieurs définitions, dont:

-historiquement, la pollution est **la contamination (d'une personne, d'un lieu, etc.) par des substances impures**, c'est-à-dire inappropriées au contexte.

- une définition contemporaine du terme pollution est un phénomène ou élément perturbateur d'un équilibre établi et plus particulièrement si cet élément est nuisible à la vie.

La pollution désigne la dégradation d'un biotope par l'introduction, généralement humaine, de substances ou de radiations, entraînant une perturbation plus ou moins importante de l'écosystème. Elle peut aussi avoir pour cause un phénomène géologique comme une éruption volcanique.

La notion de pollution est liée à celle de **contamination** d'un ou plusieurs composants des écosystèmes (air, eau, sol), d'un organisme (qui peut être l'homme) ou d'un groupe d'organismes, ou ayant une incidence sur l'écosystème, au-delà d'un seuil ou **norme**. La contamination peut notamment s'étendre ou se modifier via le réseau trophique (chaîne alimentaire); il peut y avoir alors **bioconcentration**: phénomène qui pour une substance donnée (oligoélément, polluant, radionucléide...) va engendrer des concentrations dans les êtres vivants, supérieures aux concentrations présentes dans le milieu; ou **bioturbation**: transfert d'éléments par les êtres vivants au sein d'un compartiment d'un écosystème ou entre différents compartiments.

Du point de vue législatif, dans la plupart des pays, le mot « pollution » qualifie la contamination d'un milieu par un agent polluant au-delà d'une **norme, seuil, loi, ou hypothèse**. Généralement, ce n'est pas simplement la présence mais plutôt la surabondance de l'élément dans un milieu où il est naturellement en équilibre ou présent en plus faible quantité qui crée la pollution.

La pollution peut être **anthropique** ou d'origine **humaine**.

2/ POLLUTION D'ORIGINE HUMAINE

La pollution d'origine humaine, dite aussi anthropique, a de nombreuses formes. C'est une **diffusion directe** ou **indirecte** dans l'environnement de polluants. Ces derniers sont souvent des sous-produits involontaires d'une activité humaine, comme les émissions des pots d'échappement. Les déchets de produits de consommation courante (emballages, batteries usagées) jetés sans précautions dans l'environnement biophysique et dans l'environnement humain, constituent également une source de pollution très fréquente. Il peut aussi s'agir de phénomènes physiques (comme la chaleur, la lumière, la radioactivité, etc.), dont le caractère *impur ou malsain* dépend de la dose, de la durée d'exposition, d'éventuelles synergies, etc.

3/ POLLUTION D'ORIGINE NON HUMAINE

Ces pollutions peuvent être:

- Les conséquences directes ou indirectes de catastrophes naturelles, tels que le volcanisme.
- Une pollution liée à des phénomènes naturels, tels que les éruptions solaires
- une pollution d'un captage d'eau potable par un animal qui fera ses besoins à proximité, ou qui serait mort et en décomposition dans l'eau.

4/ TYPE DE POLLUTION

Il existe plusieurs types de pollution:

- On parle de « **pollution diffuse** », lorsque les sources d'un polluant sont multiples (pots d'échappement, épandage de pesticides...)
- et de « **pollution chronique** » lors des émissions répétées ou constante de polluant, et parfois lorsqu'un polluant est très rémanent (c.à.d, persiste dans le temps, même après que sa cause a disparu..)

4.1 POLLUTION DE L'AIR

4.1.1 DEFINITION

La pollution de l'air (ou pollution atmosphérique) est une altération de la pureté de l'air, par une ou plusieurs substances ou particules présentes à des concentrations et durant des temps suffisants pour créer un effet toxique.

Cette pollution peut être:

- Brève ou chronique
- visible (fumée) ou invisible (pesticides dans l'air)
- émise massivement ou en faible dose

- émise en quantité dispersée (exemple: pollution émise par les centaines de millions de pots d'échappement)
- locale ou émise par une source fixe (exple: cheminée, usine...), ou émise par des sources mobiles (voitures, épandeurs de pesticides, transport maritime ou aérien, etc.);

4.1.2 PRINCIPALES SOURCES DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

La pollution atmosphérique résulte principalement des **gaz et particules rejetés dans l'air** par les véhicules à moteur, les installations de chauffage, les centrales thermiques et les installations industrielles: **dioxydes de carbone, de soufre et d'azote, poussières, particules radioactives, produits chimiques** (dont certains engrais et pesticides), etc.

On distingue deux types de sources:

- **Anthropiques** (exples: émissions de poêles et chaudières, moteurs, usines, etc.) et
- **Naturelles** (exples: volcanisme, érosion éolienne, émissions naturelles de méthane)

La pollution due aux activités humaines se décompose principalement en:

- **Rejets de l'industrie**: les industries de la chimie et de la pétrochimie notamment rejettent dans l'air de nombreux types de produits, résidus de processus de transformation; les installations du secteur de la sidérurgie et de la métallurgie émettent également de nombreux polluants en grande quantité notamment dans des processus de combustion ou de refonte de matériaux utilisés (aciéries Électriques). D'autre part, la fabrication de la plupart des articles domestiques dans le monde entraîne la libération de substances chimiques toxiques, dans l'atmosphère. c'est le cas, notamment pour la fabrication d'objets en matières plastiques.

- **Rejets liés à l'incinération** et la dégradation naturelle ou contrôlée des ordures ou d'autres produits (compostage, fermentation...)

- **Rejets liés à la production d'énergie** (électricité, généralement par combustion de carbone fossile: produits pétroliers, charbon et gaz; ou de chaleur chauffage résidentiel, des bureaux...)

- **Rejets liés aux activités agricoles et d'élevage**

-**La pollution par les transports**; diffuse et difficile à contrôler. De plus en plus nombreux les véhicules à moteur rejettent des gaz polluants: **gaz carbonique** (cause essentielle de l'effet de serre), **monoxyde de carbone**, **oxydes d'azote**... jusque dans la haute atmosphère avec les avions et fusées. La plupart des moteurs font appel aux **énergies fossiles** (pétrole, houille, gaz naturel).

Remarque: Prés de 25% des gaz à effet de serre sortent des pots d'échappement.

4.1.3 LES PRODUITS POLLUANTS

- **Les Oxydes d'azote : monoxydes (NO) et Dioxydes d'azote (NO₂)**

Les NO_x sont **essentiellement produits par l'Homme**. Les sources étant: moteurs des automobiles, en particulier les moteurs diesel qui, du fait de leur fonctionnement à plus haute pression, **émettent 2 à 3 fois plus de NO_x** que les moteurs à essence.

- **Les composés organiques volatils (COV)**

Les **composés organiques volatils** (COV) sont des **hydrocarbures** qui peuvent être émis par des facteurs anthropogéniques: causés par l'homme (production d'essence, émanation de solvant) et aussi par la végétation. On les retrouve dans **l'air ambiant domestique**, et ils sont la cause de nombreuses maladies respiratoires et de peau. Carburant, peinture, colle, solvant, insecticide, parfum d'intérieur, produits de nettoyages, sont des COV **fortement cancérigènes**, sources de difficultés respiratoires et de problèmes de reproduction.

- Les Gaz à effet de serre

Le Dioxyde de carbone: Alors que le [dioxyde de carbone](#) n'est pas toxique en soi, et favorise en fait la croissance des [plantes](#), son excès serait une forme de pollution, en raison de son action dans le processus de [réchauffement climatique](#).

Le Méthane: (CH_4) est nuisible par sa grande contribution à l'effet de serre. Les sources de méthane peuvent être: [Fermentation](#) ([biogaz](#), provenant de la fermentation des matières végétales et animales en absence d' O_2 , gaz aussi dégagé par les décharges), [Gaz de digestion](#) des animaux d'élevage ([ruminants](#) surtout), [culture de riz, gaz naturel](#).

Les chlorofluorocarbones (CFC): appelés aussi « **Fréons** », ce sont des éléments utilisés dans les systèmes de [réfrigération](#) et de [climatisation](#) et sont libérés lors de la destruction des appareils hors d'usage. Ils sont également utilisés comme [propulseur](#) dans les bombes [aérosols](#), une partie est libérée à chaque utilisation.

Les CFC ont des effets potentiellement négatifs: destruction de la [couche d'ozone](#) ainsi qu'une importante contribution à l'[effet de serre](#).

- **Autres gaz:**

- Monoxyde de carbone (CO) : c'est un des produits de la combustion incomplète. Il est dangereux car il se fixe sur l'hémoglobine du sang, empêchant le transport d'oxygène dans l'organisme. De plus, il est inodore et incolore, il se dilue très facilement dans l'air ambiant, mais en milieu fermé, sa concentration le rend toxique, voire mortel.

-Dioxyde de soufre (SO₂) : c'est l'un des principaux déchets rejetés lors de la combustion d'origine fossile. Ces origines peuvent être anthropiques (chauffage domestique, transports, industrie, métallurgie) mais également naturelles : marécages, océans, volcanisme. C'est un agent irritant du tractus respiratoire. Le dioxyde de soufre est aussi un composant de la formation des pluies acides, nuisibles aux écosystèmes tels que les forêts et les lacs.

-Les hydrocarbures aromatiques polycycliques, sont un ensemble de composés dont certains sont cancérogènes, émis dans le cadre de la combustion, notamment la combustion domestique, mais également dans les moteurs Diesel.

- le mélange BTX : benzène, toluène, xylène.

- Les particules

Les particules solides en suspension dans l'air sont principalement constituées :

- de suies, particules cancérogènes riches en carbone, résidus de combustion (dues aux moteurs diesel, à l'activité industrielle, au chauffage au bois..)
- de poussière (provenant de l'érosion des sols ou d'activité volcanique),
- de particules d'origine biologique pollen, virus, bactéries, spores, excréments d'acariens.
- des procédés industriels, comme le sciage du bois d'œuvre.

4.2 POLLUTION DE L'EAU

4.2.1 Définition:

La **pollution de l'eau** est une altération qui rend son utilisation dangereuse et/ou perturbe l'écosystème aquatique. Elle peut concerner les eaux superficielles (rivières, plans d'eau) et/ou les eaux souterraines.

Elle se manifeste principalement, dans les eaux de surface par pollution chimique ou par des virus et des bactéries pathogènes.

4.2.2 Origines:

La pollution de l'eau peut avoir diverses origines, parmi lesquelles:



4.2.2.1 La pollution chimique

Elle peut être chronique, accidentelle ou diffuse. Elle a des origines diverses dues à :

- l'insuffisance de certaines stations d'épuration
- l'absence de réseaux d'assainissement dans certaines zones
- le lessivage des sols, mais aussi des chaussées et des toits par les pluies
- le rejet d'effluents par les industries

4.2.2.2 Les virus et les bactéries pathogènes

Les rejets provenant de l'intestin des animaux et de l'homme sont évacués dans le sol ou déversés dans les cours d'eau. Ils y subissent une épuration naturelle. Mais s'ils parviennent trop rapidement à une ressource en eau, ils peuvent provoquer une pollution microbiologique.

4.2.2.3 La pollution agricole

- La concentration des élevages donne un excédent de déjections animales ; celles-ci s'évacuent dans les cours d'eau et les nappes souterraines ; elles constituent une source de pollution bactériologique.
- Les engrais chimiques (nitrates et phosphates) altèrent la qualité des nappes souterraines qu'ils atteignent par infiltration des eaux.
- Les herbicides, insecticides et autres produits phytosanitaires s'accumulent dans les sols et les nappes phréatiques.

4.2.2.4 La pollution domestique

A la maison, l'eau des **toilettes** comme l'eau des **lavages** est une source de pollution :

- **organique** (graisses)
- **chimique** (poudres à laver, détergents...)

La pollution domestique est représentée par les eaux usées domestiques, l'eau de pluie (qui lave les rues), les commerces.

4.2.2.5 Les pollutions industrielles

Le domaine de l'industrie est lui aussi nocif pour l'eau, soit à cause du réchauffement de sa température dans certaines industries comme l'industrie nucléaire, soit à cause des déchets industriels charriés par les eaux de ruissellement ou déversés directement dans les rivières ou dans la mer.

L'eau peut également être polluée par les métaux, les plus dangereux étant ceux employés dans les industries nucléaires car ils peuvent être radioactifs.

4.2.2.6 Les pollutions accidentelles

Les origines sont multiples :

- **déversement de produits polluants** lors d'accidents de la circulation
- **dispersion** dans la nature de gaz ou liquides toxiques par les usines
- **panne** dans le fonctionnement de stations d'épuration des eaux usées
- **mauvais entreposage** de produits chimiques solubles
- **incendies**...

4.2.2.7 Les pollutions par négligence

Les **décharges sauvages** (huile de vidange, batteries...) et tout ce que l'on jette dans la nature sans vraiment y prêter attention, représentent une source de pollution qui fait parfois beaucoup de dégâts.... Et pourtant, la nature n'est pas une poubelle ou une déchetterie...

4.2.3 Quelques exemples précis de polluants

- Les nitrates

Présents à l'état naturel dans le sol et solubles, ils pénètrent dans le sol et les eaux souterraines et se déversent dans les cours d'eau. Mais ils sont aussi apportés de manière artificielle par les **engrais azotés**. Les **nitrates** (formule chimique: NO_3) sont l'une des causes de la dégradation de la qualité de l'eau.

Transformés en nitrites par l'organisme, ils peuvent provoquer la **transformation de l'hémoglobine en « méthémoglobine »** et provoquer un **mauvais transfert de l'oxygène vers les cellules**. Cette pathologie peut affecter les nourrissons de moins de 6 mois. Le risque est très difficile à établir. Partant d'un principe de précaution, la norme de potabilité pour l'eau a été fixée à 50 mg/l.

- Les pesticides

Produits phytosanitaires, ils sont issus de substances chimiques telles que les insecticides ou les désherbants. Ils contaminent les eaux de surface (cours d'eau, lacs...) et les eaux souterraines. L'agriculture est le premier utilisateur de pesticides avec les services publiques et les particuliers qui entretiennent les jardins.

La norme fixe à $0,1 \mu\text{g}$ par litre la concentration maximale pour chaque type de pesticide identifié.

- Le chlore

Il s'agit en fait de l'eau de javel. C'est le désinfectant le plus utilisé pour l'élimination des germes pathogènes et pour la sécurité sanitaire du transport de l'eau dans les canalisations. En se combinant aux matières organiques, le chlore élimine les éléments indésirables. La réaction donne ce goût d'eau de javel.

Les pouvoirs ont fixé la limite de teneur en « Chlore résiduel » à $0,1\text{mg/litre}$. Cela correspond à une goutte de chlore pour 1000 litres d'eau.

- Le plomb

Le plomb est un **métal lourd très toxique**. Pourtant, bon nombre de tuyauteries sont en plomb. Or, **l'organisme ne l'élimine pas**, il le **stocke**. Chez les enfants, par exemple, il peut provoquer un retard psychomoteur et des troubles du comportement dès qu'il y a du plomb dans l'environnement immédiat.

Les contaminations sont dues à l'essence plombée et à l'eau du robinet. Le plomb ingéré passe dans le sang, y séjourne quelques semaines puis se fixe dans les os où il s'accumule à plus de 80%. L'eau douce est un facteur à risque avéré.

L'organisation mondiale de la santé (OMS) recommande de **ne pas dépasser 10 µg** de plomb par litre.

Les principaux responsables sont les **tuyauterie internes** des maisons et des immeubles ainsi que les **branchements publics**.

- Le calcaire

Sa présence dans l'eau n'est pas très appréciée, pourtant il ne fait pas l'objet de normes. Sa mesure se fait en « **degrés français** ». Un degré correspond à 4 mg de calcium ou 2,4 mg de magnésium par litre. On distingue:

- Les **eaux douces** (moins de 15 degrés français)
- les **eaux dures** (de 15 à 35 degrés)
- les **eaux très dures** (plus de 35 degrés)

Le calcaire se pose en effet plus souvent lorsque la température est élevée. Lorsque l'eau utilisée est très dure, il existe des procédés de décarbonatation pour limiter cette dureté. Mais le critère de coût empêche, une nouvelle fois, le développement de cette technique.

La dureté de l'eau dépend de la **nature géologique des sols** qu'elle traverse. Un sol crayeux ou calcaire donnera une « eau dure » alors qu'un sol granitique ou sablonneux donnera une eau douce. Les désagréments d'une eau trop dure engendrent un **entartrage des tuyauteries** et donnent une eau **désagréable pour la peau**. En revanche, une eau trop douce a un **effet corrosif** sur les canalisations et peut amener une présence excessive des métaux provenant des canalisations dans l'eau, tel le plomb.

4.2.4 Effets de la pollution de l'eau

Dans le monde, plus de 2 milliards de personnes n'ont pas accès à l'eau potable. Dans les pays où l'eau manque, les populations sont obligées de consommer et d'utiliser le peu d'eau dont ils disposent.

Les enfants de moins de 5 ans en sont les principales victimes puisqu'on a constaté environ 6000 enfants morts par jour à cause des maladies diarrhéiques telles que la dysenterie, la typhoïde et le choléra. L'utilisation d'eau polluée entraîne également des maladies de la peau comme la gale.

Mais les êtres humains ne sont pas les seuls à subir les conséquences de la pollution de l'eau, la faune et la flore en sont également victimes. Les substances toxiques contenues dans l'eau polluée peuvent être stockées par les plantes cultivées dont la consommation ultérieure peut provoquer des maladies digestives, des atteintes au foie et aux reins.

4.2.5 Lutte contre la pollution de l'eau

La lutte contre la pollution de l'eau n'est pas toujours évidente car les produits contaminants sont parfois difficiles à détecter : enfouis au fond des océans, mélangés avec l'eau et donc invisibles à l'œil nu... Il arrive en outre qu'une matière polluante ne produise ses effets toxiques que beaucoup plus tard, alors qu'elles se sont déjà infiltrées très profondément dans le sol. La qualité de l'eau dépend alors de la dissolution des polluants jusqu'à leur disparition totale.

Le traitement des eaux usées doit donc se faire avant leur réutilisation ou leur rejet dans les rivières. Il faut récupérer les matières organiques solides par un tri manuel ou mécanique et les détruire et augmenter le nombre de stations d'épuration existantes. Pour les produits phytosanitaires, certains produits contenant une quantité trop élevée de produits toxiques doivent être retirés du marché et l'utilisation de produits naturels plus écologiques.

Des campagnes de sensibilisation doivent être menées afin de conscientiser les consommateurs sur les méfaits de l'utilisation de certains produits et sur les impacts négatifs de certaines pratiques.

4.2.6 Cas particulier de pollution de l'eau: Eutrophisation des écosystèmes aquatiques

L'**eutrophisation** est le phénomène **d'asphyxie des écosystèmes aquatiques** résultant de la **prolifération d'algues**, qui consomment tout l'oxygène nécessaire à la vie de l'écosystème.

Ce phénomène résulte d'un apport trop riche de substances nutritives dans la rivière ou dans le lac concerné.

Cette pollution de l'eau est principalement due au **phosphore** (contenu dans les **phosphates**, présents dans les lessives notamment) et à l'**azote** (contenu dans l'ammonium et les **nitrates** présents dans les **engrais**).

Les **algues** qui se développent grâce à ces substances nutritives absorbent de grandes quantités d'oxygène lorsqu'elles meurent et se décomposent. Leur prolifération provoque l'appauvrissement, puis la mort de l'écosystème aquatique présent: il ne bénéficie plus de l'oxygène nécessaire pour vivre.

Ce phénomène s'intensifie avec la profondeur du lac ou de la rivière, notamment des lacs profonds qui sont naturellement peu oxygénés. La propagation des bactéries aérobies (elles se développent en absence d'oxygène) qui se nourrissent des algues en décomposition provoque la disparition de l'oxygène, ainsi que la production de méthane et de sulfure d'hydrogène.

Le phénomène d'eutrophisation est fortement aggravé et accéléré par les rejets agricoles, domestiques ou industriels dans les cours d'eau et les lacs. Appelé **dystrophisation**, cet état se traduit par l'accumulation des algues et des bactéries aérobies, qui absorbent l'oxygène présent dans l'eau provoquant la mort de tous les écosystèmes aquatiques: une dystrophisation peut détruire tout un écosystème en quelques années. Des zones mortes d'une très grande superficie résultent de ces phénomènes.

Pour lutter contre l'eutrophisation et la dystrophisation, il s'agit:

- d'arrêter tous les rejets de substances nutritives dans le cours d'eau pollué
- d'enlever les algues qui pullulent dans les cours d'eau
- d'aérer de façon mécanique le cours d'eau, pour accélérer le processus d'épuration
- globalement, de réduire ou de stopper la présence de phosphates ou de nitrates dans les engrais ou les produits ménagers.

4.3 POLLUTION DES SOLS

4.3.1 Définitions

- La pollution des sols est définie comme l'**accumulation** dans les sols de composés toxiques persistants, de produits chimiques, de divers déchets, de matières radioactives ou des agents entraînant des maladies qui ont des effets néfastes sur la croissance des plantes et la santé animale.

-un sol pollué est "un site présentant un risque pérenne, réel ou potentiel, pour la santé humaine ou l'environnement du fait d'une pollution de l'un ou l'autre des milieux, résultant d'une activité actuelle ou ancienne".

4.3.2 Nature et origine des polluants

Le sol reçoit des polluants de différentes natures et origines. Le sol occupe une position centrale dans la régulation des pollutions avec un double rôle d'épuration et de stockage des polluants. Il va pouvoir participer à leur élimination, ou diminuer ou retarder leurs impacts sur les différentes cibles.

Les sols étant une ressource difficilement renouvelable, la présence de polluants peut donc affecter leur utilisation.

D'une manière générale, la pollution des sols résulte de plusieurs facteurs, tout d'abord, on trouve les [micropolluants](#), d'origine organique qui sont absorbés par le sol et qui s'infiltrent jusqu'aux nappes phréatiques. Par ailleurs les métaux qui dégradent le sol, sont d'origine naturelle ou sont issus de l'activité humaine, tout comme les pesticides employés dans l'agriculture.

Cependant, toutes les zones ne sont pas égales devant les pollutions, certaines sont particulièrement sensibles, telles que celles qui reçoivent des engrais depuis de longues durées, celles qui sont proches des exploitations minières, ainsi que les terrains d'épandages, et les zones proches des voies ferrées, des routes et des grandes villes.

Ainsi, les polluants organiques du sol peuvent provenir de trois ensembles d'activités :

- **industrielles** : production d'énergie, métallurgie, industries chimiques...
- **urbaines** : transport, gestion et traitement des déchets...
- **agricoles** : utilisations de produits agricoles...

Mis à part les hydrocarbures et les pesticides, d'autres polluants organiques sont largement rencontrés dans les sols. Ils peuvent être regroupés dans les 4 familles suivantes :

- **Les polychlorobiphényles (PCB)**, utilisés dans les encres d'imprimeries et les peintures, et aussi comme isolants dans des transformateurs électriques fluides.

-**Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**, qui peuvent être d'origine naturelle et sont présents dans des combustibles fossiles à des concentrations importantes. Les incendies de forêts constituent une source importante en milieu non urbain. Les principales sources en milieu urbain sont l'émission lors de la combustion des carburants de véhicule ou du chauffage. Ils peuvent être trouvés à des concentrations élevées dans les cendres de certaines centrales électriques.

- **Les polychlorodibenzo-dioxines (PCDD)** et les polychlorodibenzo-furanes (PCDF), produits par des phénomènes thermiques principalement à partir de produits organiques chlorés, par exemple, lors de l'incinération de déchets ou de résidus organiques et de la combustion d'essences plombées.

-**Les composés organiques volatils (COV)**, présents dans des combustibles et dans des fumées, mais les principales sources de pollutions sont liées à des activités industrielles (fabrication d'adhésifs, nettoyage de vêtements...).

La pollution des sols provient le plus souvent :

- d'anciennes pratiques d'élimination des déchets,
- de fuites ou d'épandage de produits chimiques (accidentels ou pas),
- de retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des dernières décennies.

QUELQUES EXEMPLES DE SITES A RISQUES:

- usines à gaz,
- pressings,
- ateliers de mécanique,
- casses automobiles, garages automobiles,
- imprimeries,
- sites ayant abrité des dépôts d'hydrocarbures ou substances dangereuses,
- stations-services,
- sites chimiques et pharmaceutiques.

4.3.3 Les grandes catégories de sols pollués

La nature et l'origine des pollutions sont très variées (industrie, agriculture, transport, rejets domestiques, etc.). Parmi ces pollutions, on peut distinguer :

- **les pollutions accidentelles**, qui proviennent d'un déversement ponctuel dans le temps de substances polluantes,
- **les pollutions chroniques** correspondant à des apports de longues périodes, qui ont souvent pour origine des fuites sur des conduites ou autres réseaux enterrés, sur des cuvettes de stockage non parfaitement étanches, etc.

Les sites connus sont en général :

- des dépôts de déchets réalisés sans respect des règles techniques en vigueur et pour lesquels une pollution des eaux souterraines a été constatée,
- des sols ou des nappes pollués par des retombées, des infiltrations ou des déversements de substances liés à l'activité d'une installation industrielle ou à un accident de transport,
- Anciens locaux ayant abrité des dépôts de produits dangereux

4.3.4 Danger pour la santé et l'environnement

La pollution des sols peut entraîner des dangers pour la santé publique et la qualité des eaux souterraines et de surface, sur une échelle temps plus ou moins importante.

Les sols pollués peuvent présenter un risque :

-à court ou moyen terme pour les eaux souterraines, les eaux superficielles et les écosystèmes,

- à moyen et long terme pour les populations (les risques pour la santé résultent le plus souvent d'une exposition de longue durée pouvant équivaloir à une vie entière).