

## **CHAPITRE 2 : TOXICOLOGIE ET SANTE ENVIRONNEMENTALE**

### **INTRODUCTION**

L'humanité a recours, pour satisfaire ses besoins alimentaires, à des méthodes de production intensive en agriculture (animaux et végétaux), par l'usage de produits phytosanitaires tels que les pesticides, les engrais chimiques, de la semence modifié génétiquement et bien d'autres intrants dont la liste ne cesse de s'accroître de jours en jours.

Bien qu'ils aient augmenté de façon significative la production et aient assuré la satisfaction des besoins alimentaires d'une population mondiale, en nette croissance, ces facteurs ont eu un impact négatif non seulement sur la santé humaine, animale et végétale par l'apparition de maladies chroniques et transmissibles étroitement liées à notre mode de production et consommation, mais également sur le fonctionnement des écosystèmes par l'apparition de bouleversement globaux, tel le réchauffement climatique, la déplétion de la couche d'ozone, la diminution de la biodiversité et l'eutrophisation des cours d'eau pour ne citer que ceux-ci comme exemple.

L'action de l'homme a engendré une modification profonde des milieux naturels par l'apparition d'agroécosystèmes d'où sont exclues toutes les biocénoses naturelles, agroécosystèmes qui sont entièrement dépendant de l'énergie fossile et des nombreux intrants.

### **I-IMPACT SUR LA SANTE HUMAINE ET ANIMALE**

#### **1. Impact des polluants sur la santé humaine :**

Il y a une relation de cause à effet entre les polluants émis par les différentes activités de l'homme et les maladies chroniques dont la liste ne cesse de s'allonger. Nous ne citerons ici que les principales maladies :

- **La maladie cardio-vasculaire telle que l'HTA :**

Le mode de consommation moderne, basé essentiellement sur les aliments conservés riches en sel, sucres et autres additifs alimentaires a eu un impact négatif sur la santé en favorisant l'hypertension artérielle et les maladies cardiovasculaires.

Il semble que les facteurs environnementaux ne jouent pas un rôle prépondérant dans l'apparition de ces maladies, à l'exception de l'exposition au monoxyde de carbone (CO) 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.

- **Les cancers :**

Notre alimentation, riche en résidu de produits phytosanitaires et autres additifs alimentaires et contaminants environnementaux est également soupçonnée de favoriser le cancer. L'inhalation des gaz toxiques (surtout des usines) provoquent à long termes des cancers.

- **Les maladies respiratoires :**

Les affections respiratoires constituent un groupe important de pathologies liées aux conditions atmosphériques de température et d'humidité tel que : des allergies, bronchite, emphysème, asthme... La pollution surtout atmosphérique joue un rôle prépondérant dans le développement de ces maladies. « Le système respiratoire est l'organe cible par excellence des polluants ». Des recherches ont permis d'établir que le niveau de pollution atmosphérique influence la fréquence des crises d'asthme.

- **Les maladies neurologiques et effets mentaux :**

L'exposition au plomb reste un problème dans plusieurs pays du monde. En effet, elle peut entraîner des retards de développement mental chez l'enfant.

L'exposition à des niveaux élevés de plomb peut être due par la présence de plomb dans l'air (sources industrielles), la présence de plomb dans l'eau de distribution (canalisation en plomb), par d'anciennes peintures plombées, par les poussières et les sols contaminés. Aussi des effets neurologiques peuvent également être observés lorsque l'on est exposé à différents pesticides et engrais.

- **Les autres maladies et syndrome :**

Elles concernent l'affaiblissement du système immunitaire, les anomalies congénitales et les effets sur la reproduction, les maladies rénales, les affections de la peau, le syndrome de stress post-traumatique, le syndrome de la sensibilité multiple, le syndrome de fatigue chronique, la dégradation du bien-être et de la qualité de vie, les nuisances sonores, les nuisances dues à la proximité des déchets, les nuisances lumineuses...

Aspect	Caractéristiques
<b>Agents dangereux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Agents microbiologiques : virus, bactérie</li> <li>-Agents chimiques : métaux lourds et produits chimiques organiques.</li> </ul>
<b>Facteurs environnementaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Changements dans la qualité de l'eau, des aliments, de l'air, du terrain, du sol ou dans la capacité d'en disposer.</li> <li>-Pratiques de gestion des déchets.</li> <li>-Sécurité physique.</li> <li>-Vecteurs de maladies.</li> </ul>
<b>Conditions d'exposition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Voie d'exposition humaine : aliments, air, eau, etc...</li> </ul>
<b>Effets sur la santé</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Répercussions sur l'état psychologique, par exemple, le stress, l'anxiété, la nuisance, l'inconfort ...</li> <li>-Plusieurs maladies et même mortalité.</li> </ul>
<b>Effet socio-économique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Répercussions sur le revenu, la situation socio-économique et l'emploi.</li> <li>- Répercussions sociales et collectives, notamment la culture et le mode de vie.</li> <li>- Déplacement des populations (émigrations).</li> <li>- Augmentation des besoins de services de santé.</li> <li>- Déplacement des services de santé traditionnels</li> <li>- Diminution de la qualité de vie et du bien-être, etc...</li> </ul>

**Figure 1 : les différents aspects de la santé intégrés à l'évaluation environnementale.**

## **2. IMPACT DES POLLUANTS SUR LES ANIMAUX :**

La pollution atmosphérique et agricole et chimique engendre des effets nuisibles sur les animaux comme :

- Développer certaines pathologies comme des cancers.
- Avoir un fonctionnement anormal de la thyroïde.
- Avoir une fertilité diminuée.
- Avoir une féminisation des organes reproducteurs pour les mâles.
- Rencontrer une perturbation du système immunitaire.
- Avoir des irritations de la gorge et des yeux.

- Avoir des gênes respiratoires et crise d'asthme
- Aussi plusieurs d'autres maladies qui mènent à la mort des animaux.

### **D'autres effets sur la santé liés à la production animale**

Divers autres effets sont aussi en lien étroit avec les productions animales et en particulier la production bovine et constituent des problèmes de santé publique. Nous en citons quelques-uns sans élaborer la problématique.

- Les maladies entériques d'origine alimentaires et le problème de traçabilité ;
  - a. La contamination de l'eau potable par des pesticides utilisés sur les cultures destinées à l'alimentation animale ; et humaine
  - b. Les odeurs provenant des usines d'équarrissage ;( destruction et transformation des cadavres animales)
  - c. Les problèmes de santé et les intoxications chez les travailleurs des hangars de poulailler ;
  - d. Les problèmes de santé chez les travailleurs des abattoirs.

## **II- IMPACT SUR LA SANTE VEGETALE**

La pollution atmosphérique cause beaucoup de dégâts sur les végétaux comme :

- L'augmentation des gaz polluants perturbe les arbres, qui se mettent à fabriquer des branches déformées. Parmi les premières victimes, les sapins et les épicéas qui se mettent à jaunir.
- Aussi les particules grasses de Diesel (des véhicules) bouchent aussi les pores des feuilles (les stomates). La plante respire mal et sa photosynthèse est perturbée.
- De plus, des études ont montré que l'ozone faisait chuter le rendement de certaines cultures agricoles. Mais c'est sans compter avec les pluies, les neiges et les brouillards acides qui, eux aussi, causent de nombreux dommages.
- Les pluies acides sont le fruit d'une rencontre entre un nuage de pluie et un nuage de pollution. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) vont se dissoudre dans l'eau. Une fois dissous se changent en acides. Acide sulfurique(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) pour le soufre (S) et acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) pour l'azote (N). Ces acides sont particulièrement corrosifs : les feuilles sont brûlées et le sol perd de sa fertilité.
- **L'ozone stratosphérique**, situé entre 25 et 30 km au-dessus de la terre, a un effet bénéfique, il filtre les rayons ultraviolets nocifs à la vie, il se dégrade progressivement par l'effet des polluants (les chlorofluorocarbones C<sub>x</sub>F<sub>y</sub>C<sub>z</sub>) fabriqués par l'homme pour ces besoins industriels, notamment dans le secteur du froid. Contrairement à l'ozone stratosphérique, l'ozone troposphérique, engendré par la réactivité des polluants atmosphériques entre eux est néfaste pour les vivants, particulièrement les végétaux.

### III-PERTURBATION GLOBALES DES ECOSYSTEMES

#### 1. CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'effet de serre résulte du piégeage, par l'atmosphère, de la partie du rayonnement solaire normalement retournée dans l'espace sous forme de rayons infrarouges. C'est d'abord un phénomène normal sans lequel la vie serait impossible sur la Terre puisque l'énergie solaire qui atteint la planète ne pourrait y maintenir qu'une température moyenne de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La température moyenne étant plutôt de  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , l'effet de serre contribue donc à réchauffer la planète de  $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Le problème actuel vient du fait que les activités humaines favorisent un accroissement de cet effet sur une très courte période de temps (un à deux siècles).

##### -Gaz à effet de serre

Les principaux gaz à effet de serre sont le  $\text{CO}_2$ , le méthane ( $\text{CH}_4$ ), les composés fluorés (chlorofluorocarbures [CFC], perfluorocarbure et quelques autres) et l'oxyde nitreux ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Le  $\text{CO}_2$  provient de l'utilisation de combustibles fossiles et de diverses biomasses (la destruction des forêts est un phénomène à considérer), le  $\text{CH}_4$  est émis par la décomposition de la matière organique en absence d'oxygène (diverses activités agricoles y contribuent, notamment l'élevage du bétail), les composés fluorés sont essentiellement des gaz à usages industriels qui sont maintenant réglementés dans le cadre du protocole visant à protéger la couche d'ozone et, finalement, le  $\text{N}_2\text{O}$  résulte surtout de la pollution urbaine .

#### 2. LES RISQUES D'ORIGINE CHIMIQUE

- **Les nitrates**

Le **nitrate** ( $\text{NO}_3^-$ ) est un ion produit au cours du **cycle de l'azote**, particulièrement soluble dans l'eau et responsable d'une pollution des eaux.

Le nitrate se prête à de nombreuses utilisations industrielles sous forme de nitrate de potassium, de sodium ou d'ammoniac notamment. Le nitrate est dangereux par sa capacité à se transformer en nitrite aux effets toxiques reconnus.

**En milieu agricole**, la pollution par les nitrates est très fréquente, elle affecte particulièrement les eaux souterraines et de surfaces. Des liens entre la consommation d'eau contaminée par les nitrates et une maladie appelée **la méthémoglobinémie** ou syndrome du bébé bleu, qui affecte la capacité du transport de l'oxygène par l'hémoglobine. Par ailleurs, certains composés N-nitrosés, qui se forment dans l'estomac suite à l'ingestion de nitrates, sont de puissants cancérigènes chez l'animal. Plusieurs études épidémiologiques ont été réalisées afin de vérifier la relation possible entre la consommation de nitrates et certains types de **cancer de l'estomac**. D'autre part, des risques **d'avortement spontané** et de **malformation congénitale** ont aussi été rapportés.