**République Algérienne Démocratique et Populaire**

**Institut d’Hygiène et Sécurité Industrielle**

**Département Conditions du travail**

**Cours du Module : Risque et impacts environnementaux**

**Semestre 1**

**Destiné aux étudiants : Master I Management de la qualité et de l’Hygiène Industrielle**

**MQHI**

**Le Chargé du module Dr : SAHRAOUI**

**Année universitaire 2021/2022**

**Présentation :**

La notion de risque et étroitement liée a la nature de l’impact généré par une situation de danger.

1. **Risque** : Le risque est défini comme étant la probabilité d’avènement indésirable.

**I.2 Gestion du risque** : Le rôle de l’Hygiéniste est de veiller a ce que la probabilité d’avènement soit proche de zéro.

**I.3 Risque environnemental** :

Est présenté comme le risque qu'une certaine entreprise ou activité commerciale entraîne la destruction de l'environnement naturel environnant. Par exemple, si des réserves de pétrole étaient découvertes dans un parc national, il y aurait un risque environnemental que l'exploitation des réserves puisse nuire ou détruire une partie de la faune du parc. Si le risque environnemental implique un risque moral ou du moins de réputation, il a également des conséquences économiques. Une entreprise avec un risque environnemental doit souvent payer des frais pour les exemptions de certaines politiques, et elle est généralement responsable du nettoyage de l'environnement au cas où cela provoquerait une catastrophe lente ou soudaine.

**I.4 Gestion des risques environnementaux :**

Le mode de gestion des risques environnementaux permet de garantir que le risque environnemental est contenu à des niveaux acceptables et devrait idéalement être appliqué à tous les aspects d'une exploitation et ou dans un processus structuré pour garantir que toutes les questions pertinentes sont traitées.

Les critères et les objectifs de l'évaluation des risques doivent être définis au cours de la phase de planification. Les résultats de la surveillance doivent être intégrés au processus d'évaluation des risques pour identifier et réduire les problèmes émergents dès que possible.

**II Les impacts environnementaux :**

Il est indispensable de savoir que le concept d'impact environnemental désigne l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l’environnement engendrées par un processus, un procédé, un ou des organismes et un ou des produits, de sa conception à l’évaluation d’un impact environnemental est quantifiée grâce à la mesure d’indicateurs de flux et d’indicateurs d’impact potentiels.

**II.1 Les impacts environnementaux concept et action :**

Le risque environnemental est un risque pouvant générer un impact sur l’environnement.

Les impacts peuvent être de deux natures :

1. Ils peuvent être sous forme de pollution, c’est-à-dire que c’est dans ce cas un rejet qui va influencer la qualité et/ou le fonctionnement d’un écosystème ;

La substance rejetée interagit avec les différents éléments biologiques via un effet délétère direct (comme un hydrocarbure pourra empoisonner un poisson), ou par un effet délétère indirect (bioaccumulation de métaux lourds dans les tissus adipeux de certaines espèces qui ensuite empoisonneront les prédateurs qui consommeront celle-ci), ou encore par un effet qui favorisera de façon excessive le développement de certaines espèces (comme le processus d’eutrophisation qui surdéveloppe la flore aquatique) aux dépens d’autres espèces dont l’existence deviendra ainsi menacée.

1. La seconde forme de l’impact peut être une diminution du stock des ressources naturelles disponibles (consommation de ressources énergétiques, minerais non renouvelables, espèces végétales ou animales surexploitées, etc.).

**II.2 Incidence des impacts :**

L’impact environnemental peut avoir des conséquences directes ou indirectes sur l’être humain. Ce dernier fait partie de son écosystème au même titre que les autres espèces animales.

La pollution de son environnement peut avoir des effets délétères directs sur sa santé (eau de potable contaminée, par exemple).

**III. Les impacts environnementaux majeurs** :

**III. L’effet de serre :**

**III.I Presentation de l’effet de serre**

L’effet de serre trouve son origine de la serre agricole ; une serre, c’est une construction plastifiée où on fait pousser des plantes qui doivent être protégées des intempéries et qui ont besoin de chaleur et de soleil. On l’appelle aussi un microclimat.

Les parois transparentes laissent passer les rayons du soleil, mais le plastique ralentit la sortie de la chaleur, ce qui fait que la température à l’intérieur d’une serre est souvent bien plus élevée que la température extérieure.

Par analogie c’est le même phénomène qui se produit sur Terre.

**III.2 Les cause de l’effet de serre : Réchauffement de la planète**

La principale cause du réchauffement de la planète est l’émission des gaz à effet de serre par les humains et les animaux. Ces gaz rejetés dans l’atmosphère créent un écran (de gaz) autour de la Terre et retiennent la chaleur, de la même façon que les vitres d’une serre. C’est pour cette raison que ce phénomène se nomme « l’effet de serre

Le soleil, qui est situé très loin de l’atmosphère, émet de l’énergie qui se rend à nous sous forme de rayons.

Lorsque les rayons atteignent l’atmosphère, une partie la traverse, se rend à la surface de la Terre et la réchauffe. Le sol et les océans absorbent ces rayons et sont réchauffés. Puis, ils rejettent une partie de cette chaleur dans l’air. Cette chaleur reste partiellement emprisonnée dans l’atmosphère et garde la température moyenne sur Terre assez élevée.

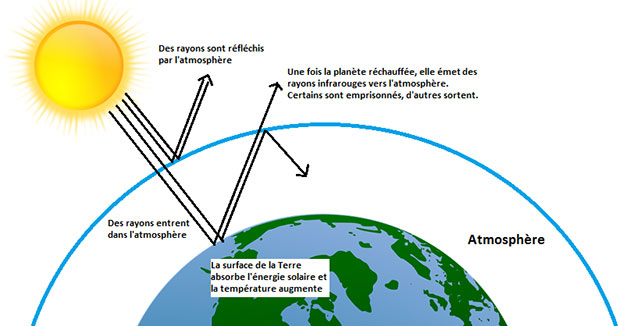
Sans l’effet de serre, le développement de la vie sur la planète serait plus difficile, car la température moyenne serait d’environ -18 degrés Celsius (°C). Ce phénomène permet de maintenir une température moyenne d’environ 15 °C à la surface de la planète, qui est beaucoup plus propice à la vie.

**III.2.1 Que signifie : Gaz à effet de serre :**

Les gaz à effet de serre (GES) sont les gaz qui emprisonnent la chaleur une fois que celle-ci est dans l’atmosphère. On peut dire qu’ils agissent comme une couche isolante autour de la planète, ou comme les parois vitrées d’une serre. Ce sont les responsables de l’effet de serre.

Les principaux gaz à effet de serre présents sur la Terre à l’état naturel sont la vapeur d’eau (H2O), le dioxyde de carbone (CO2) en grande partie, le méthane (CH4), le protoxyde d'azote (N2O). Ainsi, plus on émet de gaz à effet de serre dans l’atmosphère, et plus la « couche isolante » ou la « paroi de la serre » devient épaisse. Cela fait en sorte que moins de chaleur peut s’échapper dans l’espace et que plus de chaleur reste emprisonnée près de la surface de la Terre. C’est pourquoi la température sur la planète augmente : On appelle ça le réchauffement climatique

**III.2.2 Scema descritif de l’effet de serre :**



**III.2.3 Remède au problème :**

La solution proposée est la minimisation des rejets des gaz a effet de serre par l’installation des techniques de filtration et humidification, ainsi que la réflexion a d’autres modes d’énergies propre : électrique, solaire te autres

**IV Destruction de la couche d’ozone :**

**IV.1 Présentation** : :

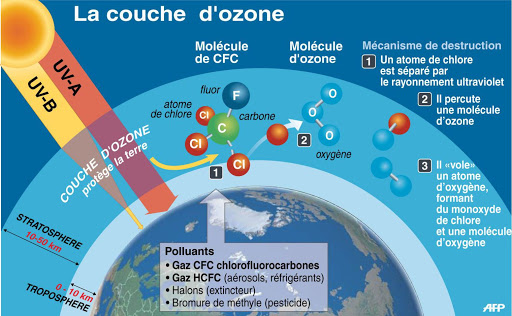
La couche d’ozone est une couche protectrice située dans la stratosphère terrestre, entre 20 et 50 km d’altitude.

Elle surplombe la troposphère. Elle possède une forte concentration en ozone, un gaz qui agit comme un filtre de protection face aux rayonnements ultraviolets venant du soleil. Si la couche d’ozone se retrouve dégradée, elle ne pourra plus réduire les effets des rayonnements UV. Des maladies comme les cancers de la peau ou des problèmes oculaires se multiplieront. La couche d’ozone protège des ultraviolets, mais elle est également indispensable à l’équilibre de notre atmosphère

**IV.2 Mécanisme de la destruction de la couche d’ozone par les CFC :**

Les CFC flottent vers la stratosphère qui est riche en ozone, le contact des CFC avec le rayonnement ultraviolet provoque la libération d'un atome de chlore, ce chlore libre réagit avec une molécule d'ozone et forme le monoxyde de chlore (ClO) et une seule molécule d'oxygène O2(Cl + O3 = ClO + O2). Un seul atome d'oxygène réagit avec la molécule de monoxyde de chlore provoquant la formation d'une molécule d'oxygène et un seul atome de chlore (ClO + O = Cl + O2), cet atome de chlore menaçant continue alors le cycle et entraîne une destruction supplémentaire de la couche d'ozone donc le même atome de chlore peut détruire plusieurs molécules d’ozone, un atome de chlore peut détruire plus de 100,000 molécules d'ozone.

**IV.3 Schéma descriptif de la destruction de la couche d’ozone** :



Source : Les ultra-violet : danger imminent, Edition Corte 2019

**IV.4 Les impacts sur l’écosystème :**

Les rayons UV affectent également les plantes en réduisant la photosynthèse et peuvent altérer le temps de floraison de certaines espèces végétales. Ils peuvent également affecter directement la croissance des plantes en modifiant les processus physiologiques et de développement des plantes. Les principales espèces de cultures qui sont particulièrement vulnérables à l'augmentation des UV sont : le blé, le riz, l'orge, l'avoine, le maïs, le soja, les pois, les tomates, les concombres, le chou-fleur, le brocoli et les carottes.

Les rayons ultraviolets affectent également d'autres formes de vie, c'est l'une des principales raisons du déclin de nombre d'espèces d'amphibiens dont ils affectent chaque étape du cycle de vie. Ils gênent la croissance et le développement depuis le stade larvaire, diminuent l'immunité chez certaines espèces et provoquent même des dommages rétiniens et la cécité chez certaines espèces.

Les rayons UV ont également des effets néfastes sur l'écosystème marin, en particulier les phytoplancton et zooplanctons qui joue un rôle vital dans la chaine alimentaire aquatique et qui sont considérés comme le premier maillon de la chaine.

**IV.4.1 Impact sur l’environnement :**

L'appauvrissement de la couche d'ozone entraîne une diminution de l'ozone dans la stratosphère et une augmentation de l'ozone présent dans la basse atmosphère. L'ozone dans la basse atmosphère est un polluant et un gaz à effet de serre.

**IV.4.2 Impacts sur les cycles biogéochimiques :**

L'augmentation du rayonnement UV-B pourrait affecter les cycles biogéochimiques terrestres et aquatiques, ce qui modifie les sources et les puits de gaz à effet de serre et chimiquement importants (par exemple, le dioxyde de carbone, le monoxyde de carbone, le sulfure de carbonyle, l'ozone et éventuellement d'autres gaz). Ces changements potentiels contribueraient aux rétroactions biosphère-atmosphère qui atténuent ou amplifient les concentrations atmosphériques de ces gaz.

**V. Les Pluies acides :**

Les pluies acides signifient des précipitations anormalement acides. Ces pluies sont considérées comme un problème majeur dans les années 80, du fait de leurs effets clairement visibles, notamment en Europe ou en Amérique du Nord.

L’acidité de la pluie est mesurée grâce au pH de l’eau, ou potentiel hydrogène. Un pH de 7 est neutre. Plus faible, il est acide, plus élevé, il est basique ou alcalin. L’eau de pluie est cependant légèrement acide naturellement, et présente un pH moyen de 4,6. Une pluie est donc considérée comme acide lorsque son pH est inférieur à 7.

**V.1 Les causes directes des pluies acides :**

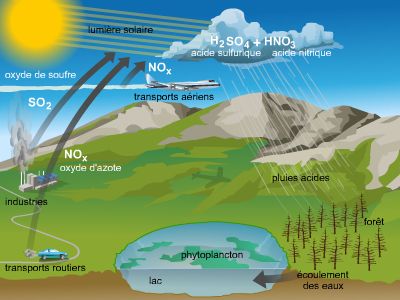
La principale cause des pluies acides est la pollution atmosphérique et principalement les Nox, dérivés de carbones issus des émanations des industries et des gaz d’échappement des véhicules

Des pluies acides peuvent survenir suite à certains événements naturels, comme des éruptions volcaniques ou des feux de forêt. Ceux-ci sont pourtant épisodiques, alors que l’activité. Les

Parmi les différents gaz à l’origine de l’acidification de l’eau de pluie, on peut citer :

1. · le dioxyde de soufre ou SO2, émis par les activités volcaniques, les feux et activités industrielles.
2. ·les oxydes d’azote ou NOx, venant entre autres des orages et des moteurs diesel.
3. L’ammoniac ou NH3, provenant par exemple de l’agriculture intensive.

**V.2 Schéma descriptif des pluies acides :**



**Source : planète bleue Edition deux rives 2011**

**V.3 Conséquences de pluies acides :**

L’acidité de la pluie a un impact sur tout ce qu’elle touche.

1. La flore est généralement la plus impactée puisque la plus exposée : les pluies acides tuent de nombreuses espèces, en rendent d’autres stériles et affaiblissent les dernières. Elles favorisent ainsi l’apparition de maladies chez les survivantes ou les rendent fragiles aux attaques d’insectes et de champignons.
2. La dégradation serait en partie due aux pluies acides. Quant aux sols, appauvris et décapés, ils produisent moins et moins bien, perturbant l’agriculture, l’horticulture et le développement végétal en général.
3. Les pluies acides polluent les eaux dans lesquelles elles retombent, en particulier les lacs et les rivières. Elles les rendent toxiques, déséquilibrant tout l’écosystème alentour, des poissons qui y vivent, aux arbres qui les bordent en passant par les animaux qui y boivent. Certains lacs ont vu disparaître toutes les espèces aquatiques qui les peuplaient. Aux Etats-Unis, les pluies acides ont provoqué l’érosion de roches calcaires qui, en se dissolvant dans les rivières, ont provoqué l’extrême inverse : le pH de l’eau a augmenté et compliqué sa conversion en eau potable.
4. La faune subit à la fois l’acidification des eaux, l’appauvrissement des sols et l’affaiblissement de la flore. Si les espèces aquatiques sont directement impactées, les autres peuvent faire face à une diminution de leurs ressources alimentaires en qualité ou en quantité, ainsi qu’à une transformation de leur habitat ou de leur écosystème.
5. Les bâtiments sont également dégradés par les pluies acides, qui provoquent l’érosion du calcaire et la corrosion des métaux. De nombreux monuments célèbres, du Taj Mahal au Colisée, subissent les effets de l’acidité atmosphérique.

**V.4 Solution proposées**:

La solution la plus efficace réside dans la limitation des rejets des NOx et des SOx et la réflexion a d’autres formes d’énergies propres.

**VI**. L'**eutrophisation** :

Un milieu aquatique pauvre en éléments nutritifs est dit oligotrophe ; dans le cas intermédiaire, on qualifie le milieu de mésotrophe. Étant donné que les facteurs naturels produisent des milieux plus ou moins chargés en nutriments en dehors de toute intervention humaine

L'eutrophisation est aussi une des étapes du processus naturel qui transforme lentement les lacs peu profonds.

Ce processus peut résulter des épandages agricoles (engrais riches en azote et phosphore) ainsi que de l'utilisation de produits lessiviels riches en polyphosphates, sur le bassin versant du lac

L'accroissement des rejets industriels ou urbains ou agricoles excessivement riches en engrais (nitrates, ammonium), la présence de polyphosphates dans les lessives font de l'eutrophisation un processus fréquent, atteignant même les zones océaniques, pouvant provoquer l'extension de zones mortes), ou le développement d'algues toxiques, telles *Dynophysis*, sur les littoraux, Dans l'acception courante, l'eutrophisation est donc souvent synonyme de pollution, bien que celle-ci puisse revêtir bien d'autres aspects : contamination biologique (bactéries, parasites...), chimique (pesticides, métaux, solvants...) ou physique (chaleur, radionucléides...

**VI.1** **Les zones concernées :**

L'eutrophisation peut atteindre les eaux douces, saumâtres et salées, le milieu marin comme les milieux continentaux, les eaux profondes comme les eaux superficielles, et en particulier :

* Les eaux dormantes (mares riches en feuilles mortes ou collectant des eaux usées, des eaux polluées par des engrais, étangs, lacs, lagunes.)
* Les cours d'eau ayant un débit faible ou qui accueillent des effluents trop riches ou en trop grandes quantités issus par exemple, d'exploitations agricoles, humaines ou industrielles

**VI.2** **Mécanisme de l’eutrophisation :**

L'eutrophisation peut se décomposer en quelques étapes :

1. Des nutriments, notamment les phosphates et les nitrates issus de l'agriculture, sont déversés en grande quantité dans le milieu aquatique ;
2. Les eaux ainsi enrichies permettent multiplication rapide des végétaux aquatiques, en particulier la prolifération d'algues, le milieu devient alors facilement hypoxique puis anoxique, favorable à l'apparition de composés réducteurs et de gaz délétères (thiols, méthane) ;
3. Il peut en résulter la mort d'organismes aquatiques aérobies et des crustacés et les poissons, mais aussi végétaux —, dont la décomposition, consommatrice d'oxygène, amplifie le déséquilibre.

**VI.3** **Les conséquences de l’eutrophisation :**

* + Augmentation de La biomasse algale ;

- Augmentation de la biomasse du zooplancton gélatineux ;

* Dégradation des qualités organoleptiques de l'eau
* Développement de phytoplancton toxique ;
* Développement de pathogènes par diminution de la pénétration des UV qui ont un pouvoir désinfectant.
* Diminution de l'indice biotique ;
* Diminution de la biodiversité (animale et végétale) ;
* Diminution du rendement de la pêche (quoique l'effet puisse être contraire) ;
* Mort des organismes supérieurs (crustacés, mollusques, poissons, etc.).

**VI.4** **Solution du problème :**

L'eutrophisation est un révélateur témoignant de la limite des capacités d'autoépuration des milieux aquatiques. Des moyens de lutte sont nécessaires et existent :

* Diminuer l'utilisation de polluants eutrophisant dès l'amont du bassin versant ;
* Diminuer l'utilisation de pesticides et leur arrivée dans les cours d'eau, où en tuant de nombreux organismes, ils peuvent contribuer à l'eutrophisation ;
* Utiliser rationnellement les engrais en agriculture (analyser la valeur agronomique des sols privilégier les engrais naturels) ;
* ,
* Remplacer les phosphates des lessives par des agents anticalcaires sans impact sur l'environnement.
* Eliminer l'azote et le phosphore dans des stations d'épuration (qui peuvent être équipées de procédés de dénitrification et de déphosphatation) ;

**VII. Pollution atmosphérique :**

La pollution atmosphérique signifiedes émissions dans l’air et ou dans les espaces clos, de substances ayant des conséquences délétères de nature à mettre en danger la santé humaine, et nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, et influer sur les changements climatiques pouvant provoquer des nuisances olfactives excessives."

La partie de l'atmosphère concernée par les problèmes de pollution comprend la troposphère (du sol jusqu'à 8 à 15 km d'altitude suivant la latitude) et la stratosphère (entre 15 et 50 km d'altitude). En effet, les émissions de polluants à durée de vie supérieure à 5 ans environ peuvent atteindre la stratosphère. La concentration et/ou la dispersion des polluants dépend ensuite en général des conditions météorologiques.

**VII.1**  **Les différents polluants atmosphériques**

Les polluants de l'atmosphère agissent à différentes échelles : certains composés gazeux sont sans effet localement mais peuvent perturber l'équilibre climatique planétaire, tandis que d'autres sont particulièrement virulents pour la santé au niveau local et régional mais ont une influence très limitée sur l'atmosphère dans son ensemble

**VII.1.1**  **Les principaux polluants atmosphériques sont :**

* + Oxydes d'azote (NOx),
  + Oxyde de carbone ‘NOx)
  + Monoxyde de carbone (CO)
  + Les Composés Organiques Volatils (COV) qui proviennent des émissions naturelles des forêts et humaines (automobile, raffinerie, combustion des déchets).
  + Les transports et l'activité industrielle - notamment la production d'électricité - sont les principales activités humaines à l'origine de l'émission de ces composés précurseurs de la pollution atmosphérique
  + L’incinération de déchets ménagers est susceptible d'émettre de l'acide chlorhydrique (HCl), des dioxines et des métaux toxiques comme le cadmium, le plomb ou le mercure.

**VII.1.2** Les **risques pour la santé :**

Les polluants atmosphériques sont responsables de nombreux effets indésirables sur la santé humaine, notamment des irritations, des crises de toux, une aggravation des crises d'asthme, des maladies pulmonaires chroniques et peut conduire à une mort prématurée. Il s'agit d'un polluant qui affecte la santé de chacun, bien que certains groupes comme les enfants, les personnes âgées, les personnes travaillant à l’extérieur soient plus sensibles.

**VII.1.3**  **Les risques pour la végétation :**

Les polluants atmosphériques sont des oxydants qui, à des concentrations élevées, a un effet néfaste sur la végétation. Il pénètre dans les feuilles par les stomates (minuscules orifices situés au niveau de l'épiderme des végétaux et servant aux échanges gazeux) et se dégrade instantanément au contact des cellules, entraînant des réactions en chaîne et aboutissant à la mort de celles-ci. Sur les plantes les plus sensibles, les symptômes sont identifiables dans un premier temps par la présence de nécroses foliaires et ensuite par la chute prématurée des feuilles. Ces pertes foliaires entraînent des diminutions de croissance et un affaiblissement des plantes, les rendant plus sensibles aux attaques parasitaires (insectes, champignons) et aux aléas climatiques (sécheresse).

**VII.1.4**  **Solution du problème**

**VII.1.4.1**  **Test d’émissions :**

Les polluants émis sont très nombreux, il n'est pas possible de quantifier les émissions de tous les polluants, c'est pourquoi des "polluants-tests" ou "indicateurs" sont choisis pour caractériser la source.

Les tests qualitatifs et quantitatifs dans l’air s’effectuent par la chromatographie phase gaz (CPG).

**VII.1.4.2 Régulation des émissions des polluants atmosphériques** :

Ce protocole repose sur une normalisation des rejets de ce type de polluants et en proposant une substitution par d’autres forme d’énergie renouvelable tel que l’énergie solaire et éolienne.

**V111. Les eaux résiduaires :**

**V111.1 Présentation :**

Les eaux résiduaires (ou eaux usées) sont des déchets liquides provenant pour l’essentiel d’activités humaines qu’elles soient domestiques ou industrielles ces activités nécessites bien entendu un prélèvement initial d’eau dans les rivières et les nappes phréatiques suivi d’un traitement plus ou moins important en fonction de l’utilisation ultérieure.

Après usage. On est amené à distinguer plusieurs types d’eaux résiduaires selon leur origine et leur mode de collecte et certaines vont nécessiter une phase d’épuration dans des unités spécialisées avant leur restitution au milieu naturel.

**V111.1.2 Composition :**

La composition des eaux résiduaires varie selon leurs utilisations. Elles présentent des caractéristiques différentes et peuvent avoir des degrés de toxicité s plus ou moins importants directement liés aux produits et substances qu’elles véhiculent avant leurs rejets.

Ces eaux doivent répondre aux exigences suivantes :

* Elles ne doivent pas être chaudes (température inférieure à 30°.
* Des éléments corrosifs (acides, bases).
* Elles ne doivent pas contenir des matières solides qui pourraient détériorer les canalisations.
* Elles ne doivent pas contenir des substances toxiques, qui entraveraient les opérations de traitement au niveau des stations d’épurations et contaminer l’écosystème lors de leurs émissions dans l’émissaire.
* Elles ne doivent pas contenir des matières volatiles en suspension.
* Elles doivent êtres véhiculés vers la station d’épuration principale avant rejet.

**V111.2 Classification des eaux usées** :

Les eaux usées sont classées en trois principales classes :

**V111.2.1 les eaux résiduaires domestiques** :

Correspondent aux rejets des habitations individuelles et sont constituées pour un tiers d’eaux vannes (rejets métaboliques comme l’urine et les matières fécales) et pour les deux tiers restants d’eaux ménagères (cuisine, lessive, vaisselle…) à un caractère plus discontinu. Elles correspondent à un volume moyen rejeté de 150litres par habitants et par jour en région agricole mais de 250 litres en agglomération de plus de 50000 habitants par exemple.

**V111.2.2 Les eaux résiduaires industrielles** :

Sont par contre de natures très variées. Elles proviennent principalement de l’eau consommée par les entreprises dans de multiples opérations de fabrication. Dans la production de chaleur ou d’énergie dans le transport, le trempage ou le gonflement de substances non solubles, dans les transformations chimiques, dans le nettoyage des appareils et ateliers.

Les caractéristiques de ces eaux varient d’une entreprise à un autre, en, plus des matières. Organiques, azotées et phosphatées, elles peuvent contenir des métaux lourds.

**V111.2.3 Les eaux urbaines :**

Ces eaux sont considérées comme la résultante des eaux domestiques et les eaux de ruissèlement, qui entrainent une importante charge de matière minérale et organique et plus particulièrement les micropolluants.

**V111.2.4 Les eaux pluviales et de ruissèlement :**

Les eaux de pluie ne sont pas généralement exemptes de pollution, car l’air peut générer des impuretés qui seront drainer lors des périodes orageuses, puis par ruissèlement elles peuvent même contaminer les nappes phréatiques.

Lors des systèmes unitaires, les eaux de ruissèlement mêlées aux usées domestiques, ces eaux peuvent provoquer des perturbations des systèmes de dépollution.

**V111.3 Toxicité des eaux résiduaires** :

Dans l’intérêt de la protection de l’environnement, il faut absolument s’efforcer de ne déverser dans l’émissaire que des quantités aussi faibles que possibles de substances toxiques.

Pour fixer les quantités de toxiques pouvant être admis dans les eaux résiduaires, il faut déterminer surtout quelles sont les quantités de toxiques pouvant être tolères dans l’émissaire.

Il y a lieu aussi de déterminer e rapport entre le débit de l’émissaire et le volume des eaux résiduaires déversées.

Il en découle directement les concentrations en toxiques admissibles dans les eaux résiduaires elles-mêmes.

**V111.3.1 Toxicité sur l’écosystème :**

Les excès en éléments toxiques exercent une action néfaste pour les organismes végétaux et animaux et par conséquent l’homme qui est le dernier maillon de la chaine trophique : les différents organismes présentent une certaine sensibilité extrêmement variable vis-à-vis des toxiques.

IL faut noter que les éléments toxiques ont une action variable d’une espèce à une autre, allant même que pour la même espèce poisson par exemple dans des conditions variables.

Ajouter à cela, qu’un nombre important de toxiques sont emmagasiner par les organismes et qu’une concentration inoffensive peut provoquer des dégâts lors de son accumulation et atteinte de la dose seuil.

Un autre facteur influe d’une manière considérable sur le comportement et la toxicité des métaux toxiques qui est le potentiel d’hydrogène en termes de disponibilité.

Ajouter à cela la compétition ou interaction entre éléments toxiques dans le milieu ce genre des situations de multiples effets à savoir les l’antagonisme, synergisme ou des effets additifs.

**V111.4 Solution du problème :**

La solution la plus efficace dans le cas des eaux résiduaires est le traitement en station d’épuration avant rejet ; le traitement doit être complémentaire entre le traitement physicochimique te le traitement biologique