

Chapitre 1 : Généralités sur l'utilisation des substances chimiques

Introduction :

Les substances chimiques sont largement répandues dans la plupart des activités industrielles. Elles sont présentes au niveau des postes conçus pour transformer ou utiliser les produits chimiques, mais aussi au niveau des laboratoires, des magasins de stockage, ainsi que dans les locaux techniques. La santé des utilisateurs des substances chimiques peut être alors mise en danger dans le cas où la substance pénètre à l'intérieure de l'organisme humain par l'une des voies suivantes :

- Inhalation : Atteinte des poumons et de sang.
- Ingestion : Atteinte des voies buccale, du système digestif, du sang.....
- Voies cutanées : en entrant en contact avec la peau, certains produits chimiques peuvent détériorer la barrière protectrice et la traverser pour diffuser dans tout le corps.

La mauvaise utilisation des produits chimiques peut conduire à différents types de risques (risques pour la santé humaine, incendie et explosion, risques pour l'environnement...).

1- Différentes formes de substances chimiques :

Suivant leurs aspects physico-chimiques, ainsi que leur taille les substances chimiques se présentent sous différentes formes :

1- 1- Solides :

1-1-1 Poussières :

L'organisme humain possède un système de défense naturel qui le protège contre les effets de certains produits solides. Ce système peut être rendu inefficace sous l'action de certaines poussières que nous inhalons et qui ont la capacité de pénétrer jusqu'au fond des poumons, de s'introduire dans le sang et pouvant alors se déplacer vers toutes les parties de l'organisme en causant alors des atteintes par rapport à la santé humaine.

La poussière chimique peut également se fixer dans les poumons de façon permanente et détruire le tissu pulmonaire :

1-1-2 Fibres :

Les fibres sont des particules longues et minces. Les deux types courants de fibres toxiques sont l'amiante et la fibre de verre. Les fibres de l'amiante sont connues pour leur caractère cancérigène. On peut aussi rencontrer d'autres types de fibres qui sont extrêmement toxiques pour la santé humaine. Par conséquent il est recommandé d'utiliser les équipements de protection adéquats.

1-2 Liquides :

Des substances chimiques dangereuses peuvent exister à l'état liquide telles que acide, méthanol, essence, produits chimiques de traitement.

Les liquides qui ont été mélangé ou agité par des moyens mécaniques dégagent des buées dans l'air. Les buées sont des gouttelettes très fines en suspension dans l'air, il s'agit par exemple des buées produites par la peinture pulvérisée (beaucoup de peintures sont hautement toxiques et ne doivent en aucun cas être inhalées).

1-3 Gaz :

Les gaz ou les vapeurs se forment lors de l'évaporation d'un liquide. Pendant les jours chauds les produits chimiques s'évaporent rapidement et cela signifie que le risque d'exposition aux vapeurs dangereuses augmente.

2- Caractéristiques et utilisation des substances chimiques :

2-1 Agent chimique :

On peut définir un agent chimique comme étant un élément ou un composé chimique, tel qu'il se présente à l'état naturel ou tel qu'il est produit, utilisé ou libéré, notamment sous forme de déchets du fait d'une activité professionnelle, qu'ils soient ou non produit intentionnellement, ou qu'il soit ou non mis sur le marché.

2-2 Agent chimique dangereux :

Tout agent chimique faisant l'objet d'un marquage spécifique réglementaire (produit explosif, produit inflammable, produit toxique.....) c'est aussi un agent chimique présentant un risque pour la santé des travailleurs.

2-3 Classification des substances chimiques dangereuses :

La classification des substances chimiques dangereuses se présente comme étant un outil qui peut nous renseigner sur les propriétés dangereuses d'un agent chimique. De manière globale, les substances chimiques sont classifiées selon la nomenclature suivante :

- **E** : EXPLOSIVE : La substance peut exploser sous l'effet d'une flamme ou bien elle très sensible aux chocs et aux frottements, (exemple : la NITROGYCIRINE).
- **F** : INFLAMMABLE : La substance peut s'enflammer (exemple : le SOUFRE).
- **F +** : C'est un produit extrêmement inflammable (exemple ACCETYLENE).
- **T** : Substance pouvant engendrer des cas d'intoxication pour l'organisme (exemple, le chlore, l'ammoniac).
- **T+** : Substance très toxique : Risque d'intoxication grave, voire mortelle par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée et ceci même à de très petites quantités exemple : Acide Cyanhydrique.

Chapitre 1 : Risques chimiques et biologiques

- X_I : Irritant : risque de réaction inflammatoire par contact avec la peau (exemple : Bromobenzène).
- C : Corrosif : risque d'action destructive sur les tissus vivants.
- N : Dangereux pour l'environnement.

2-4 Le stockage des produits chimiques :

Le stockage des produits chimiques doit être établi de manière à assurer la sécurité des personnes, des équipements et des constructions et ceci en mettant en œuvre les mesures adéquates pouvant réduire les risques déjà existants, ainsi que les mesures pouvant éviter la création de nouveaux cas de risques. Parmi ces mesures :

- Disposer des fiches de données de sécurité (FDS) des produits à stocker.
- Assurer la ventilation des locaux destinés au stockage des produits.
- Prévoir des mesures afin de retenir les produits en cas de fuite (cuves de rétention).
- Les produits chimiques doivent être stockés dans les locaux éloignés par rapport aux postes de travail où uniquement des quantités nécessaires à la production doivent être présentes.
- Ne pas stocker les produits incompatibles au même endroit.
- Prendre les mesures nécessaires lors du stockage des produits chimiques réagissant avec l'eau.
- Ne pas utiliser des matériaux de stockage, pouvant être attaqués par l'eau.

2-5 Notions de valeur limites d'exposition:

- Définition :

Les mesures de prévention liées à l'utilisation des produits chimiques dangereux ont été revues et renforcées, il s'agit notamment de définir des niveaux de concentration de substances chimiques dans l'atmosphère à ne pas dépasser (limites admissibles). Donc on peut définir la valeur limite d'un produit chimique comme étant la concentration dans l'atmosphère de ce produit pouvant être respirée par une personne pendant un temps bien déterminé sans que cela puisse engendrer des risques d'atteinte à la santé humaine :

- VLE : C'est la valeur limite (ou plafond) d'une exposition instantanée, ou bien mesurée sur une durée de 15 mn (le respect de ces mesure prévient contre le risque d'effet toxique immédiat).
- VME : C'est la valeur moyenne d'exposition, c'est-à-dire la valeur mesurée pendant une durée de 8 heures dans un poste de travail.

Ces valeurs sont destinées à protéger les travailleurs contre les effets toxiques à long termes.

Remarque : La VME peut être dépassée sur des courtes périodes à condition de ne pas dépasser la VLE.

3- Différents risques liés à l'utilisation des substances chimiques dangereuses

L'utilisation des substances chimiques dangereuses doit être accompagnée par des mesures de sécurité spécifiques à chaque substance, mais aussi reliées aux conditions d'utilisation.

Plusieurs outils (fiches toxicologiques, fiches de données de sécurité) peuvent faire l'objet de sources d'information sur les risques présentés par ces substances ainsi que les mesures de sécurité à entreprendre. Le non-respect des mesures de sécurité liées à l'utilisation d'une substance chimique dangereuse peut conduire au développement de risques de différente nature:

- Risques liés à la santé humaine (intoxication, asphyxie....)
- Risques physiques (risque incendie, risque explosion...)
- Risques d'impact environnemental (pollution atmosphérique...).

3-1 Risques liés à la santé humaine :

L'utilisation des produits chimiques peut présenter des effets immédiats par rapport à la santé humaine (exemple : intoxication aiguë), comme elle peut conduire à des effets qui peuvent apparaître après plusieurs années d'exposition des travailleurs (exemple : maladies professionnelles) à des faibles doses de substance toxiques. Ces dangers immédiats et différés doivent être pris en considération dans le cadre d'une démarche globale de prévention des risques chimiques.

La santé des utilisateurs des produits chimiques dangereux pourra être mise en danger si le produit pénètre à l'intérieur de l'organisme humain.

La gravité des effets de produit chimique sur la santé humaine dépend de plusieurs paramètres :

- Caractéristiques du produit (taille, degré de toxicité.....).
- Voies de pénétration du produit dans l'organisme (voie digestive, voie respiratoire, voie cutanée)
- Mode d'exposition (niveau de la dose, fréquence d'exposition, durée d'exposition...)
- Etat de santé et autres exposition du travailleur (physiologie, maladie, consommation de tabac...).

Les risques des produits chimiques par rapport à la santé humaine peuvent être caractérisés par :

- L'intoxication
- L'asphyxie
- Maladie professionnelle

3-1-1 Risque d'intoxication:

Le risque d'intoxication est lié au degré de toxicité de la substance chimique concernée. Après une absorption importante des effets toxiques instantanés peuvent apparaître. C'est la quantité de la substance absorbée par l'organisme qui détermine s'il y'aura ou non des effets

toxiques. L'intoxication n'est donc pas seulement causée par l'exposition à un produit dangereux, mais plutôt à une très grande quantité de ce produit. On peut avoir ce genre de risque lors de la défaillance technique d'une installation (rupture de canalisation, emballement de réaction, fuite ou ouverture accidentelle d'un récipient).

*** Intoxication aiguë :**

L'intoxication aiguë se manifeste souvent dans les minutes ou les heures qui suivent l'exposition soudaine et intense à un produit chimique.

*** Intoxication chronique :**

En générale l'intoxication chronique peut apparaître plusieurs années après le début de l'exposition à la substance chimique dangereuse. La maladie peut alors se développer après des expositions répétées aux produits chimiques.

3-1-2 Risque d'asphyxie:

Le risque d'asphyxie peut se présenter dans les locaux où des produits chimiques sont manipulés avec une absence ou une insuffisance du dispositif de ventilation et d'aération. Les produits chimiques asphyxiants déplacent l'oxygène en même temps qu'ils empêchent l'organisme de l'utiliser. Parmi les produits asphyxiants on peut distinguer :

*** L'oxyde de carbone (CO) :**

Il empêche l'oxygène d'atteindre les cellules de l'organisme.

*** L'Hydrogène sulfuré (H₂S) :** il a deux principaux effets sur l'organisme

- Il empêche les cellules de l'organisme d'utiliser l'oxygène, ce qui peut entraîner l'asphyxie
- Il paralyse le centre respiratoire du cerveau, ce qui a pour effet l'arrêt de la respiration et l'asphyxie.

*** L'ammoniac :**

Il est très irritant au nez et aux yeux à de basses concentrations, il peut paralyser le système respiratoire.

La gravité de l'effet toxique de ces asphyxiants dépend de leurs concentration ainsi que de la durée d'exposition.

3-1-3 Maladie professionnelle:

Dans le cas de risque chimique, une maladie professionnelle peut survenir de manière progressive suite à une exposition plus ou moins prolongée à un produit chimique. Ces maladies sont très diverses et peuvent engendrer des altérations sur la santé humaine dont certaines sont très graves pouvant avoir comme conséquences le décès, c'est le cas de l'intoxication chronique. Parfois même elles peuvent apparaître plusieurs mois voire plusieurs années après la cessation de l'exposition de l'opérateur au produit en cause.

3-2 Les risques physiques :

Le mauvais contrôle de l'utilisation de substances chimiques dangereuses peut conduire au développement de différents risques (de nature physique), tels que le risque incendie, le risque d'explosion.....

3-2-1 Le risque incendie :

Le risque incendie causé par des substances chimiques inflammables peut entraîner les conséquences suivantes :

*** Limitation de la visibilité :**

La présence de fumée peut causer des irritations aux yeux, ce qui provoque des difficultés d'évacuation (d'où une diminution de la rapidité d'évacuation).

*** Brûlures :**

Selon la gravité des brûlures et leurs localisations sur le corps, la victime peut être évacuée à l'hôpital.

*** Dommage des voies respiratoires :**

La présence des odeurs peut conduire à l'atteinte des poumons.

*** Etouffement :**

L'inhalation de fumées toxiques conduit à la perturbation de l'apport de l'oxygène par rapport à l'organisme.

*** Perte du sens de l'orientation :**

En raison de la limitation de la visibilité, une personne peut se retrouver dans un état émotionnel tel qu'on peut perdre le sens de l'orientation.

3-2-2 Le risque explosion :

Lorsque les substances chimiques explosives sont utilisées dans certaines conditions, des réactions de combustion peuvent avoir lieu de manière extrêmement rapide et violente, conduisant à la libération pendant un très court instant d'une quantité d'énergie très élevée, il s'agit là du phénomène d'explosion.

Une explosion peut être causée par :

- Des agents chimiques explosifs repérables sur l'étiquetage.
- Des atmosphères explosives formées par des vapeurs ou des poussières existant dans l'atmosphère en présence d'une source d'ignition.

Selon les conditions présentes une explosion peut entraîner :

- La rupture du tympan chez l'homme.
- Des lésions graves au niveau des poumons.

- Les décès.
- La destruction des équipements, des installations et des constructions.

3-3 Impact de l'utilisation des substances chimiques sur l'environnement :

Les effets de l'utilisation des substances chimiques dangereuses sur le système environnemental peuvent résulter :

- D'une émission (pendant la mise en marche normale d'une installation), il s'agit de la pollution chronique.
- D'un processus accidentel, il s'agit de la pollution accidentelle

L'utilisation des substances chimiques dangereuses peut causer dans dommages par rapport à l'environnement pouvant être caractérisés par (la pollution du sol, la pollution des eaux, la pollution atmosphérique, atteinte aux constructions et aux habitations.....). Le danger que représente un agent chimique pour l'environnement peut être identifié sur l'étiquetage réglementaire.

*** Pollution chronique :**

Il s'agit de l'émission dans l'atmosphère de gaz ou de vapeurs nocifs pour l'environnement du fait de la mise en œuvre d'un procédé industriel (fonctionnement normal de l'installation).
Exemple :

- Rejet d'effluents aqueux issus d'un procédé ou lavage matériel.
- Emission de poussières nocives pour l'environnement.
- Cas de combustion diverses.

***Pollution accidentelle :**

La survenue d'un incident ou d'un accident au niveau d'une entreprise peut être caractérisé par :

- La libération d'une grande quantité de gaz, de vapeur ou de liquide.
- Une rupture ou une fuite au niveau d'une canalisation.

Conclusion :

Les substances chimiques peuvent être caractérisées par différentes formes de danger, (substances toxiques, substances inflammables, substances explosive.....). Ces différents types de danger présentent de véritables menaces par rapport à la santé humaine, les équipements et les installations, ainsi que le système environnemental. L'analyse des accidents industriels montre que dans la plupart de cas sont causés à la mise en jeu d'une substance chimique dangereuse, ainsi que le mauvais control d'un procédé chimique dangereux et témoignent du caractère destructif des accidents industriel d'origine chimique.

Par conséquent la mise en place d'un système de prévention contre les risques chimique est impérative, ceci fera l'objet du deuxième chapitre.