

Chapitre 3

Risques liés aux agresseurs chimiques

1. Introduction

Un lieu de travail peut rassembler des personnes et des activités différentes (usines, chantiers, bureaux, hôpitaux, exploitations agricoles, etc.). Sur un lieu de travail, des tâches spécifiques peuvent être localisées dans des zones distinctes, telles que des divisions ou des sections. Dans un processus industriel, la production se déroule en différentes étapes et opérations, à mesure que les matières premières se transforment en produits finis.

L'utilisation de produits chimiques sans cesse plus nombreux dans tous les secteurs industriels, artisanaux, agricoles, expose la plupart des travailleurs à des risques de toxicité aiguë ou chronique, par voie respiratoire, cutanée ou digestive. Qu'ils s'agissent de solides, de poussières, liquides, gaz, vapeurs ou fumées, beaucoup de ces produits sont corrosifs, irritants, allergisants, asphyxiants, fibrogènes, cancérogènes, reprotoxiques ... et parfois à des doses et des durées d'exposition faibles. Certains agents chimiques ont, à moyen ou long terme, des effets cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction. Ils sont dénommés agents CMR.

Ainsi, il convient d'obtenir des informations détaillées sur les processus, opérations et autres activités pertinentes afin d'identifier les agents utilisés, y compris les matières premières, les matériaux manipulés ou ajoutés au cours de la fabrication, les produits primaires, intermédiaires, finis, réactionnels et les sous-produits. Il peut également être intéressant d'identifier les additifs et les catalyseurs intervenant dans un processus. Les matières premières et les matériaux d'apport qui sont uniquement connus sous leur nom commercial doivent être évalués d'après leur composition chimique et les fiches de renseignement ou de sécurité normalement disponibles auprès du fabricant ou du fournisseur.

2. Les produits chimiques

Les produits chimiques peuvent être divisés en plusieurs groupes, à savoir les gaz, les vapeurs, les liquides et les aérosols (poussières, fumées, brouillards). Utilisés seules ou en mélanges peuvent présenter divers effets nocifs pour la santé humaine. Au regard des dangers qu'elles présentent, ces substances et mélanges classés sont soumis à des réglementations restrictives notamment dans le domaine du travail. Il est indispensable de les repérer, c'est-à-dire de faire l'inventaire des produits utilisés et des situations de travail pouvant donner lieu à des expositions. Quand un agent CMR est repéré sur le lieu de travail, sa suppression ou sa substitution s'impose, chaque fois qu'elle est techniquement possible, « *Un produit chimique est par principe dangereux* ».

3. Définitions

• **Cancérogène** : Agent chimique dangereux à l'état pur (amiante, poussières de bois, benzène...) ou en mélange ou procédé pouvant provoquer l'apparition d'un cancer ou en augmenter la fréquence.

• **Mutagène ou génotoxique** : produit chimique qui induit des altérations de la structure ou du nombre de chromosomes des cellules. Les chromosomes sont les éléments du noyau de la cellule qui portent l'ADN. L'effet mutagène (ou atteinte génotoxique) est une étape initiale du développement du cancer.

• **Toxique pour la reproduction ou reprotoxique** : produit chimique (plomb par exemple) pouvant altérer la fertilité de l'homme ou de la femme, ou altérer le développement de l'enfant à naître (avortement spontané, malformation...).

4. Eléments de toxicologie professionnelle

La toxicologie professionnelle (ou industrielle) :

- décrit les effets biologiques des différents agents chimiques industriels utilisés sur les lieux de travail ;
- définit les niveaux permisibles d'exposition et les moyens de mesurer la concentration de ces substances dans l'air ambiant ou sur les surfaces des postes de travail ;
- définit la surveillance et le dépistage biologiques des effets toxiques chez les travailleurs.

C'est une discipline essentielle au service à la fois de la prévention primaire afin d'éviter la survenue d'un risque chimique et de la prévention secondaire afin d'éviter d'aggraver les dommages en détectant au plus tôt les maladies professionnelles.

La toxicologie professionnelle doit être développée dans le cadre d'une maîtrise du risque chimique pluridisciplinaire : les nuisances des produits chimiques, sur le plan de la santé au travail mais aussi sur le plan de l'environnement, nécessitent de poursuivre intensément des études épidémiologiques et toxicologiques dans la mesure où on utilise près de 100000 produits chimiques sur les lieux de travail, que ce nombre croît sans cesse et qu'un nombre très réduit d'entre eux a fait l'objet de tests complets pour détecter leurs risques, notamment cancérogènes.

5. Caractéristiques des produits chimiques sur les lieux de travail

Les risques de toxicité proviennent d'abord des propriétés physico-chimiques des produits (molécule et/ou forme physique) et des voies de pénétration dans l'organisme. La composition chimique de la substance est souvent déterminante, mais les atteintes néfastes sur une ou plusieurs fonctions physiologiques ne dépendent pas que de la structure moléculaire du produit : la silice, par exemple, est inerte en soi et ne devient dangereuse que lorsqu'elle est inhalée en fines particules ; dans ce cas, c'est donc la *granulométrie* et la *façon* de pénétrer dans le corps qui détermine la toxicité. De même pour les fibres, l'amiante par exemple, le risque est davantage lié à la structure physique de la fibre qu'à sa structure chimique.

Selon la nature des activités professionnelles et des comportements d'hygiène au travail, les travailleurs peuvent être exposés aux produits chimiques par plusieurs voies d'accès :

- ***inhalation*** par voie respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires,
- **contact cutané** et pénétration plus ou moins profonde à travers l'épiderme et le derme,
- ***ingestion*** par voie orale et déglutition.

Les produits chimiques peuvent prendre différentes formes physiques : solide (particules et poussières), liquides (dont les brouillards), gazeuse (dont les vapeurs) et mixtes (fumées).

La gravité de l'exposition aux risques toxiques dépend :

- de la **toxicité intrinsèque** de la molécule chimique concernée, tendant à augmenter par exemple avec la grosseur de la molécule d'hydrocarbure, avec la longueur et la finesse de la fibre, avec la petitesse des particules de poussières, etc.

- de la **volatilité de la molécule**, les composés les plus légers et donc les plus volatils de chaque classe sont ainsi les plus toxiques de ce point de vue ;

- de la concentration, de la fréquence et de la durée d'exposition ;

- de la voie d'exposition (respiratoire, cutanée, oculaire, digestive),

- des combinaisons entre les produits ;

- de la sensibilité individuelle (notamment aux allergènes).

On distingue :

a. Les toxiques solides (particules et poussières): Il s'agit de particules inorganiques et organiques qui peuvent être classées par catégorie (inhalables, thoraciques ou respirables) en fonction de leur caractère (nature), de leur taille (dimension ou granulométrie), de leur concentration. La plupart des poussières organiques ont une origine biologique. Les poussières inorganiques sont, quant à elles, générées lors de processus mécaniques tels que le meulage, le sciage, le coupage, le broyage, le criblage ou le tamisage. Les poussières peuvent être dispersées lors de la manipulation de matériaux en contenant ou s'élever en tourbillons sous l'effet des mouvements de l'air provoqués par la circulation des machines. La manipulation de matériaux secs ou pulvérulents lors d'opérations de pesage, remplissage, chargement, transport et conditionnement engendre de la poussière, de même que les activités d'isolation et de nettoyage.

La poussière est constituée de particules solides très petites (d'un diamètre inférieur à 10 microns) en suspension dans l'air (par exemple, poussières de bois, cuir, ciment, ...).

Les fumées contiennent des poussières en mélange avec des gaz (par exemple, particules métalliques des fumés de soudage). L'absorption est surtout respiratoire en milieu professionnel, mais les contacts cutanés avec certains solides peuvent aussi provoquer des allergies et des irritations. L'absorption digestive, par ingestion de particules (par exemple composés de plomb) ou de poudres (produits phytosanitaires..), souillant les aliments et par défaut d'hygiène des mains et du visage est également possible

- L'inhalation d'agents nocifs solides entraîne des conséquences variées pour les voies respiratoires et le parenchyme pulmonaire. Ces conséquences sont liées non

seulement aux substances toxiques elles-mêmes, mais aussi à leur concentration, la taille des particules de poussière, la profondeur de l'atteinte dans les voies respiratoires, et aux facteurs individuels : sensibilité particulière génétique, état préexistant des muqueuses bronchiques (en particulier à cause du tabagisme).

Certaines maladies se déclenchent rapidement, d'autres se manifestent longtemps après les expositions.

- L'action des particules inhalées peut se limiter aux voies respiratoires hautes (fosse nasales, pharynx et larynx), causant une inflammation de la muqueuse nasale, des rhinites et cancers des sinus.
- Les ciments sous forme sèche, les poussières d'abrasif, de plâtre et de laines isolantes... présentes en quantité sur les chantiers du BTP présentent des risques de rhinites.
- Les opérations de ponçage et de polissage du bois et du cuir génèrent une quantité importante de poussières très fines qui provoquent à la longue des cancers des sinus et des voies nasales (adénocarcinome de l'ethmoïde), qui, même s'ils sont rares et d'apparition tardive, ont été longtemps sous-estimés.
- les particules les plus fines de diamètre inférieur à 5 µm (fibres céramiques réfractaires, amiante, silice cristalline...) peuvent pénétrer profondément dans l'arbre respiratoire, atteindre toutes les voies respiratoires basses, les alvéoles pulmonaires et les cellules des bronches, et s'y accumuler. En séjournant longtemps dans le tissu pulmonaire, elles engendrent une inflammation des muqueuses pulmonaires, la formation d'un tissu pulmonaire fibreux ou cicatriciel (entraînant une insuffisance respiratoire), des atteintes de la plèvre (épanchement et plaques pleurales) et peuvent perturber les divisions cellulaires et provoquer des modifications chromosomiques.

L'inhalation fréquente et excessive de poussières très fines peut causer une pneumoconiose (sidérose pour les poussières de fer ou d'oxyde de fer lors des travaux de soudage...). La quantité de poussière et les types de particules en cause influent sur la gravité des lésions pulmonaires : la formation d'un tissu fibreux ou cicatriciel peut porter atteinte à la fonction pulmonaire et donne lieu à une affection appelée fibrose (silicose pour les poussières de silice, ...). Quant à l'amiante, lorsque ses fibres en suspension dans l'air sont inhalées, elle peut se déposer dans le tissu pulmonaire et l'enveloppe du poumon et à long terme, peut provoquer des inflammations (asbestose) ou le cancer du poumon ou de la plèvre (mésothéliome).

L'intoxication de l'organisme par inhalation de métaux lourds (plomb,

cadmium...) et de certains de leurs composés (oxydes notamment), provenant du dégagement de fumées, cause non seulement des dommages aux poumons en cas d'exposition chronique, mais aussi ces toxiques peuvent passer dans le sang par fixation sur les globules rouges avant d'être stocké dans l'organisme dans le foie, les reins, le cerveau et dans les tissus osseux, entraînant anémies, neurasthénies, insuffisances rénales, etc.

- Le contact cutané avec des agents toxiques solides entraîne principalement des dermatites de contact allergique (urticaire et eczéma) qui sont dues aux substances allergènes tels le ciment, les résines, le nickel, les laines de verre, le caoutchouc naturel (latex)... Le contact cutané peut provoquer aussi des dermatites d'irritation qui se traduisent par des lésions plus ou moins importantes telles des rougeurs, des démangeaisons (prurit).

Les poussières peuvent être aussi responsables d'affections des muqueuses oculaires : conjonctivite, blépharoconiose ou blépharite (lésions de follicules pileux des cils de paupières).

b. Les toxiques liquides : De nombreuses substances dangereuses, comme des acides, des alcalins, des carburants, des détergents et désinfectants, des solvants, des huiles, se présentent sous forme liquide à la température normale. Les aérosols (brouillards, buées...) résultent de la pulvérisation, de la condensation de produits qui créent de fines gouttelettes liquides restant en suspension dans l'air (ex : gouttes d'huile).

La tension de vapeur saturante détermine la possibilité pour un liquide de libérer des vapeurs et augmente avec la température. Plus un produit aura une tension de vapeur saturante élevée, plus il aura tendance à s'évaporer, ce qui est fondamental de connaître pour évaluer les risques d'inhalation. On distingue :

- la toxicité cutanée immédiate des liquides irritants ou corrosifs (soude, eau de Javel, acide chlorhydrique...) provoquant des irritations cutanées se traduisent par des rougeurs (sur le dos des mains et entre les doigts), des démangeaisons (prurit), des sensations de brûlure, des fissures, desquamations et des crevasses, lésions plus au moins importantes de l'épiderme et par réaction inflammatoire au niveau du derme. Les carburants liquides (essence, gazole, kérosène, white-spirit) sont aussi des irritants cutanés (dermatites pour des contacts avec la peau répétés et prolongés).

- la toxicité cutanée plus ou moins progressive des liquides contenant des substances allergènes tels les antiseptiques et désinfectants, ... Le travailleur se sensibilise peu à peu aux produits de façon spécifique du fait de la multiplicité des contacts cutanés non protégés. Exemples:

- Des lésions eczématiformes sont provoquées par les persulfates alcalins utilisés dans les produits de décoloration ou le paraphénylène diamine (PPD) dans les produits de coloration capillaire.

- Les tensio-actifs des détergents détruisent le film lipidique protecteur cutané et sont donc tous des irritants pour la peau avec un pouvoir nocif variable selon les compositions chimiques : les tensio-actifs cationiques (ammoniums quaternaires) et anioniques (savons) sont les plus irritants et allergènes.

- Les huiles de vidange, les graisses peuvent être responsables d'irritations ou d'allergie de la peau. Les contacts cutanés avec ces huiles sont susceptibles de provoquer des dermatoses, des eczémas, des irritations cutanées et le contact répété peut donner une acné professionnelle (les « boutons d'huile »).

- Les huiles de pleine coupe (ou entières) pour l'usinage des métaux peuvent contenir des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) cancérigènes par contact cutané, et sont susceptibles de provoquer des dermites et dermatoses. Les huiles de décoffrage utilisées par les maçons peuvent provoquer une folliculite acnéiforme (ou élaïoconiose)

- Les peintures et vernis aux polyuréthanes qui contiennent des isocyanates, les décapants pour peinture et les dégraissants qui contiennent des solvants (dichlorométhane, trichloroéthylène), en cas de contact cutané, risquent de provoquer des eczémas, des blépharo-conjonctivites.

- La toxicité cutanée générale provoquée par certains liquides (produits phytosanitaires) qui sont susceptibles de traverser la peau, puis de passer dans le sang pour se fixer sur certains organes (foie, rate...) ou tissus (nerveux, gras) et aboutir, par conséquent, à des intoxications parfois très graves, aiguës ou chroniques (troubles neurologiques, circulatoires, respiratoires, sanguins, digestifs, rénaux...).

- La toxicité respiratoire des gouttelettes des aérosols : de minuscules gouttelettes de liquide en suspension dans l'air forment des brouillards ou des buées. Par exemple :

- L'inhalation des brouillards d'huile des fluides d'usinage des métaux peuvent provoquer des pathologies respiratoires (asthme et pneumopathies) dues aux réactions allergiques et aux bactéries présentes dans les brouillards de dégradation des huiles générés par les outils tournant à grande vitesse au contact du fluide.

- La toxicité respiratoire des vapeurs : certains produits chimiques sous forme liquide dégagent des vapeurs toxiques qui risquent d'être inhalées. En particulier, les composés organiques volatils (COV) sont des substances qui se caractérisent par leur grande volatilité, c'est-à-dire qu'ils émettent des vapeurs même à pression et température ordinaire de travail, et donc se répandent aisément sous forme gazeuse dans l'air ambiant des ateliers, bureaux ou dans l'atmosphère

extérieure environnante. Les COV sont très nombreux (solvants, carburants...) et proviennent des hydrocarbures et de leurs dérivés chimiques : parmi les plus fréquents, citons l'éthanol, le formaldéhyde et l'acétone, le styrène, les aldéhydes, le trichloréthylène, le perchloréthylène, etc.

Les COV sont utilisés dans de multiples secteurs professionnels, les lieux de production, de stockage et de distribution d'hydrocarbures et particulièrement dans les procédés industriels utilisant des solvants (peintures, colles, vernis, encres, traitements de surface, dégraissage, nettoyage à sec, caoutchouc ...), ou sont utilisés dans de très nombreux produits pour leurs propriétés intrinsèques (gaz propulseurs, carburants, bactéricides, ...).

Les composés organiques volatils ont des effets très néfastes sur la santé (irritations des yeux, des muqueuses des voies respiratoires, troubles cardiaques et du système nerveux, céphalées, nausées...) et certains COV sont cancérigènes (benzène...), d'autres toxiques pour la reproduction ou mutagènes.

c. Les toxiques gazeux : Certains produits chimiques se présentent sous forme gazeuse à la température normale, ou sous forme liquide ou solide, ils peuvent se transformer en gaz lorsqu'ils sont chauffés.

L'inhalation massive de gaz ayant pour origine une fuite ou un déversement accidentel peut conduire à des effets irritants immédiats allant jusqu'à une intoxication respiratoire gravissime voire mortelle, mais des expositions faibles et répétées peuvent aussi entraîner à long terme des insuffisances respiratoires par maladie pulmonaire ou bronchique.

Les gaz toxiques proviennent de sources diverses : la combustion (CO-NO-NO₂-SO₂, les gaz d'échappement des moteurs thermiques), l'incinération (H₂S-NH₃-HCl), la fermentation (H₂S-NH₃) ou le processus chimique lui-même (acétylène, chlore...).

Leur présence, passive ou active, en milieu industriel est fréquente (chimie, pétrochimie, chaînes de froid, agroalimentaire) mais aussi dans des milieux comme les égouts, les stations d'épuration, les chais, les silos, les garages... et rend leur détection indispensable, surtout en milieu confiné, en particulier pour le travail en galerie (mines, carrières, gaines techniques...).

La densité d'un gaz (ou d'une vapeur) relative à l'air est importante à connaître : en effet, si la densité est inférieure à 1, le gaz aura tendance à se disséminer dans l'atmosphère, alors que dans le cas contraire, un gaz lourd s'accumulera près du sol, le rendant d'autant plus dangereux. Ainsi, à l'exception du méthane et de l'acétylène qui sont plus légers que l'air, de l'éthane et de l'éthylène qui ont une densité voisine de l'air, les autres vapeurs d'hydrocarbures sont plus lourdes que l'air. Aussi, elles s'accumulent dans les parties basses et circulent ainsi près du sol, et peuvent former avec l'air des

mélanges explosifs en présence d'une étincelle provoquée par une prise électrique défectueuse ou un court-circuit et à y séjourner faute de ventilation suffisante (par exemple dans les fosses de visite, les caves et sous-sols, les caniveaux).

Les gaz peuvent d'abord provoquer l'anoxie ou l'asphyxie par manque d'oxygène, avec des malaises pouvant être mortels : ces situations se rencontrent avec les hydrocarbures gazeux émis par une fuite dans une conduite ou un réservoir, ou répandus au sol par rupture du contenant ou déversement accidentel, dans des lieux confinés, mal ventilés, en produisant une atmosphère asphyxiante qui peut induire de sérieuses conséquences respiratoires, pouvant aller jusqu'au coma.

Les gaz d'échappement des moteurs thermiques contiennent des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), dont du benzène cancérigène, qui agissent sur le système nerveux et provoquent des troubles graves de la formule sanguine pour les effets causés par de très fortes concentrations. Les HAP sont notamment le résultat de la combustion incomplète de matières organiques et pénètrent dans l'organisme par voie transcutanée et par voie respiratoire : ils peuvent provoquer des troubles neurologiques (céphalées, vertiges, irritabilité, somnolence, convulsions), des affections gastro-intestinales accompagnées de vomissements à répétition, des anémies dues à la toxicité pour les cellules sanguines et la moelle osseuse pour des expositions exceptionnellement longues et sévères (benzolisme).

d- Les fumées toxiques : Les fumées sont un mélange de gaz, vapeurs et poussières solides. Elles sont généralement responsable d'affections des voies respiratoires supérieures et inférieures : manifestations aiguës comme les irritations pulmonaires et laryngo-pharyngées, ou manifestations respiratoires chroniques (bronchites, emphysème).

Elles sont souvent aussi à l'origine d'irritations oculaires (conjonctivites).

- Les fumées de soudage (gaz, vapeurs et particules métalliques) sont irritantes ou toxiques, et sont responsables de diverses pathologies importantes : effets respiratoires aigus (toux, dyspnée associées à une hyperactivité bronchique), effets respiratoires chroniques après une exposition régulière et prolongée (sidérose, asthme, broncho-pneumopathies chronique, cancers ...).

- Les fumées de bitume contiennent des substances toxiques, en particulier des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), dont certains sont cancérigènes, mais c'est surtout la survenue de maux de tête, nausées, irritations oculaires ou ORL, et d'affections respiratoires chroniques qui sont fréquentes.

- Lors de la transformation des matières plastiques, l'élévation de la température peut entraîner la libération de fumées dangereuses : mélange de poussières de matières plastiques avec leurs adjuvants et produits gazeux de décomposition thermique (émanations et / ou vapeurs) peuvent être émis pendant les opérations de fabrication et de finissage.

- Un excès du risque de cancers de la vessie, du poumon et de leucémies a été constaté chez les ouvriers ayant longtemps travaillé dans l'industrie du caoutchouc et exposés aux fumées contenant des amines aromatiques, des nitrosamines, des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dont le benzène, et des poussières de suies de carbone : outre ce risque de cancer, les fumées émises lors des étapes de production, de vulcanisation et de transformation du caoutchouc sont irritantes pour les voies respiratoires, et peuvent provoquer de l'asthme professionnel.

Remarque :

- La toxicocinétique étudie le devenir des produits toxiques dans l'organisme juste après l'exposition : les produits chimiques qui pénètrent dans le corps par les différentes voies respiratoire, cutanée, digestive sont distribués dans l'organisme par voie sanguine avant d'être transformés éventuellement par métabolisation sous l'effet de l'action d'organes tels le foie ou les reins puis neutralisés par détoxication, excrétés par voie urinaire, sudorale, fécale, ou expectorée par la toux ou remontée muco-ciliaire ou parfois accumulés dans les tissus et le lait maternel.

- la réaction individuelle aux produits toxiques peut être très variable selon les personnes : les composantes génétiques, l'état général de santé, l'âge, le sexe, la grossesse sont des facteurs qui influencent beaucoup l'action des toxiques.

- Le produit toxique ou ses métabolites peuvent se fixer de manière réversible ou irréversible sur des organes cibles. La réversibilité dépend évidemment du paramètre temps, mais généralement la toxicité réversible est liée aux toxiques d'effets aigus et à court terme. Exemple l'inhalation d'un asphyxiant simple comme le monoxyde de carbone, est suivie d'une récupération (si l'effet n'a pas été mortel !) après retrait de l'exposition.

- Les effets toxiques engendrés par la mutagenèse, la cancérogenèse, la tératogenèse, la sensibilisation allergique, la neurotoxicité sont généralement irréversibles et le dommage persiste même après la disparition du toxique et l'accumulation des effets aggrave la pathologie au cours du temps.

6. Comment des substances chimiques s'introduisent-elles dans mon corps?

Pour qu'un produit chimique puisse mettre en danger la santé d'une personne, il doit d'abord entrer en contact avec le corps de cette personne ou s'y introduire et il doit avoir un effet biologique sur l'organisme. Les quatre principales voies de pénétration sont les suivantes :

- l'inhalation (respiration);
- les contacts avec la peau;
- l'appareil digestif (ingestion ou alimentation);
- les injections.

7. Mesures de prévention techniques et organisationnelles

Des mesures consistent notamment à restreindre les quantités de produits sur le lieu de travail:

- limiter le nombre de travailleurs exposés ;
- mesurer l'exposition des travailleurs, en particulier pour détecter des expositions anormales résultant d'un évènement accidentel ;
- capter les polluants et ventiler le local de travail ;
- appliquer des méthodes de travail et des procédures appropriées ;
- mettre en œuvre des mesures de protection collective, et si cela ne suffit pas, mettre à disposition des travailleurs des équipements de protection individuelle ;
- assurer l'hygiène des locaux ;
- informer les travailleurs ;
- délimiter et signaler les zones à risques ;
- prévoir des dispositifs d'urgence, notamment en cas de rupture des systèmes clos ;
- utiliser des récipients hermétiques et étiquetés pour le stockage, la manipulation et le transport ;
- sécuriser le stockage et l'évacuation des déchets.

De même, des mesures sont prises pour prévenir les risques liés au stockage et à la manipulation des produits, les risques d'incendie et d'explosion.

Les travailleurs intervenant en espaces confinés doivent être attachés ou protégés par un autre dispositif de sécurité.

Le chef de l'entreprise extérieure chargée de l'entretien des équipements de protection individuelle(EPI) et des vêtements de travail est informé des risques éventuels de contamination.

Les produits chimiques doivent être gérés par prudence et en particulier les CMR, figure1.

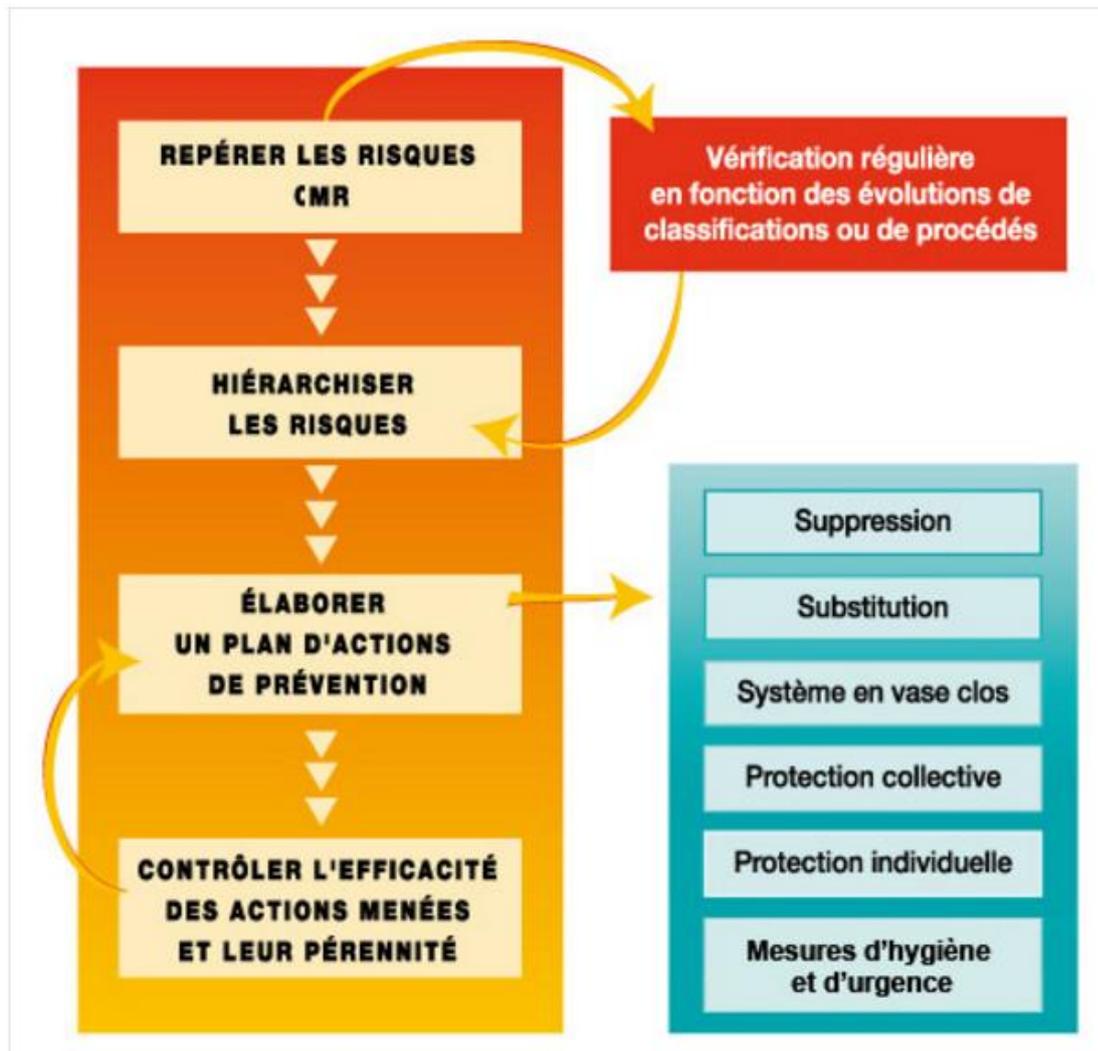


Figure1 : Comment gérer les risques chimiques et en particulier les CMR.

Bibliographie.

http://www.cchst.com/oshanswers/chemicals/how_chem.html