



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE Akli Mohand OULHADJ -BOUIRA-
INSTITUT DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT DE GENIE DES PROCEDES

Polycopié de cours :
(HSE : Hygiène - Sécurité - Environnement)

Niveau : 2^{ème} Année Licence Génie des Procédés
Auteur : M^{me} HADDAD Lamia née MOULAHCENE
Maitre de conférences B

Sommaire

I.1. Introduction	1
I.2. Définition hygiène, sécurité et environnement	1
I.2.1. Hygiène	1
I.2.2. Sécurité	1
I.2.3. Environnement	2
I.3. Qu'est-ce que le danger	2
I.4. Qu'est-ce que le risque?	2
I.4.1. Risques professionnels	3
I.4.1.1. Les risques routiers et déplacements	3
I.4.1.2. Les risques des manutentions manuelles et mécaniques	4
I.4.1.3. Les risques psychosociaux	5
I.4.1.4. Les risques chimiques	6
I.4.1.5. Les risques physiques	6
I.4.1.6. Les risques biologiques	7
I.4.1.7. Les risques d'incendie et d'explosion	7
I.4.2. Elaboration d'un plan d'évaluation des risques professionnels	14
I.4.2.1. Préparer le déroulement de l'évaluation	14
I.4.2.2. Repérer et identifier les risques	14
I.4.2.3. Classer les risques	14
I.4.2.4. Mettre en œuvre des solutions	14
I.5. Les acteurs de la prévention dans l'entreprise	14
I.5.1. L'employeur	14
I.5.2. Les travailleurs	15
I.5.4. Sauveteur secouriste du travail	15
I.5.5. Le comité d'hygiène de sécurité et des conditions de travail (CHSCT)	15
I.5.6. Le médecin du travail	15
I.6. Les acteurs de la prévention hors de l'entreprise	16
I.6.1. Ministère du Travail de l'Emploi et de la Sécurité Sociale	16
I.6.2. Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière	17
I.7. Maitriser les indicateurs relatifs aux accidents du travail et aux maladies professionnelles	17

I.7.1. Accidents du travail (AT)	17
I.7.2. Maladies professionnelles (MP)	18
I.7.3. Déclaration d'un accident de travail ou d'une maladie professionnelle	19
I.8. Indicateurs de la Santé-Sécurité au Travail (SST)	20
I.8.1. Taux de fréquence (TF)	20
I.8.2. Taux de gravité (TG)	20
I.8.3. Indice de gravité (IG)	21
I.9. Analyse des risques liés à une situation de travail	21
I.9.1. De la situation de travail à la situation dangereuse	21
I.9.2. Évaluation des risques	22
I.9.3. La matrice de criticité	22
I.10. Elaborer un arbre des causes	23
I.10.1. Principe	23
I.10.2. Les étapes d'application de la méthode de l'arbre des causes	24
I.10.3. Recueillir les faits	24
I.10.4. Construire l'arbre des causes	24
I.10.5. Exploitation de l'arbre des causes	26
II.1. Introduction	27
II.2. Définitions et concepts d'hygiène et de la santé publique	27
II.2.1. La santé publique	27
II.2.1.1. Objectifs de santé publique de l'OMS	27
II.2.1.2. Comment se fait la reconnaissance effective d'un problème de santé?	29
II.2.1.3. Les déterminants et indicateurs de santé publique	29
II.2.1.4. Différents aspects de la santé publique	29
II.3. Connaître les notions d'hygiène de l'habitat	30
II.3.1. Concepts et définitions	30
II.3.1.1. Logement	30
II.3.2. Pollution dans l'habitat	31
II.3.2.1. Pollution chimique	31
II.3.2.2. Pollution physique	37
II.3.2.3. Pollution biologique	37
II.3.3. Pollution de l'eau	38
II.3.4. Pollution du sol et de végétation	38
II.4. Etapes et procédés de traitement des eaux	39

II.5. Notion du développement durable	41
II.5.1. Dates clés du développement durable	42
II.5.2. Agir pour préserver l'environnement	43
Bibliographie	44

Préface

Au cours des dernières décennies, la plupart des pays du monde ont adopté des législations visant à imposer aux employeurs « le devoir d'assurer la sécurité et la santé des travailleurs dans tous les aspects liés au travail ». En effet, la sensibilité aux enjeux de santé et de sécurité au travail est croissante dans l'ensemble de la société. Les entreprises ont progressivement été amenées à prendre en considération ces préoccupations au sein même de leur organisation. Il est donc indispensable que les futurs salariés et managers maîtrisent ces réglementations qui s'imposent pour favoriser le bien-être de tous.

Les différents outils et techniques de l'hygiéniste du travail s'articulent autour des termes suivants: prévoir les dangers et les risques pour de nouvelles situations, identifier les dangers dans des lieux de travail existant, mesurer les dangers associés afin de pouvoir évaluer les risques correspondants (sont-ils acceptables ou non ?) et finalement maîtriser ceux-ci, si cela est nécessaire. Toutes ces activités doivent être entreprises bien entendu en tenant compte des impacts éventuels sur l'environnement et sur les personnes vivant à proximité.

Qui dit environnement, dirait nécessairement protection de l'environnement qui est, en principe, considérée comme l'une des exigences fondamentales pour garantir le bien-être et le progrès. Protéger l'environnement, c'est préserver la survie et l'avenir de l'humanité. En effet, l'environnement est notre source de nourriture et d'eau potable et l'air est notre source d'oxygène. Le climat permet notre survie et la biodiversité est un réservoir potentiel de médicaments. Du changement climatique à l'échelle de la planète aux pollutions plus locales, le respect de l'environnement est devenu une préoccupation majeure de notre société. Les sources de contamination sont multiples, celles liées aux activités humaines (industries, mauvais traitement des eaux usées, des ordures ménagères, etc) auxquelles s'ajoutent les sources de pollutions naturelles.

Ce manuscrit est dédié aux étudiants de deuxième année génie des procédés, le premier chapitre est consacré à la sécurité, hygiène et risques professionnels. Il aborde essentiellement les aspects généraux de la santé et de la sécurité au travail et quelques problématiques inscrites dans le plan santé au travail.

La reconnaissance de la complexité des phénomènes environnementaux et de leurs liens avec les activités humaines fait l'objet du second chapitre. On y présentera aussi le développement durable, auquel on a désormais recours pour améliorer les conditions de vie de tous les citoyens du monde.





Chapitre I : Introduction à l'évaluation et à la maîtrise des risques

I.1. Introduction :

Dans le monde du travail de nos sociétés modernes la mise en œuvre d'une politique « hygiène, sécurité et environnement (HSE) » est devenue indispensable tant les enjeux sont multiples. L'intérêt HSE s'est fortement accru au sein des entreprises. Il y a d'abord l'application plus stricte de la réglementation (code du travail). La préservation de l'intégrité physique des salariés, de leur sécurité et de la protection de l'environnement relève de la responsabilité du chef d'entreprise. Les entreprises reconnaissent l'importance d'une politique HSE car son efficacité permet de réduire les risques d'accidents et les nuisances de l'environnement (la population, l'eau, le sol, la faune et la flore). En outre elle procure d'avantages :

- économiques en minimisant les coûts liés aux AT/MP et les arrêts de travail ;
- sociaux comme l'amélioration du dialogue social, de la communication interne, de l'image de l'entreprise et sa pérennité;
- travailler dans de bonnes conditions et dans un environnement sain.

Ainsi, la politique HSE, intégrée à l'ensemble des activités et ce, depuis la conception, permet d'éviter les accidents ou situations catastrophiques, d'être socialement responsable et économiquement compétitive.

I.2. Définition hygiène, sécurité et environnement :

I.2.1. Hygiène :

L'hygiène est l'ensemble des principes et des pratiques tendant à préserver et à améliorer la santé.

- **Précautions d'hygiène :**

Plusieurs mesures préventives peuvent être mises en évidence dans une entreprise à savoir :

- Exécution des contrats liés au nettoyage.
- Interdiction de prendre des repas dans des locaux de service.
- Exigence d'une tenue professionnelle.
- Aération des locaux de service.

I.2.2. Sécurité :

La sécurité est l'absence des risques et des dangers dans une situation bien définie.

Type, de la sécurité :

Sécurité militaire, sécurité alimentaire (garantir la nourriture en quantité et en qualité), sécurité civile (protéger la population civile), sécurité économique (assurer une économie sur), sécurité au travail et sécurité industrielle.

I.2.3. Environnement :

L'environnement est l'ensemble des conditions naturelles et culturelles qui peuvent agir sur les organismes vivants et les activités humaines.

I.3. Qu'est-ce que le danger?

Le danger est le dommage que quelque chose peut causer. Le dommage peut être corporel, matériel, environnemental ou porter atteinte à la santé. Le danger est une caractéristique intrinsèque ou inséparable. Le SIMDUT traite de matières dangereuses, de matières qui peuvent causer des dommages.

Voici les catégories de danger du SIMDUT (et les possibles dommages qu'ils peuvent causer) :

- Gaz comprimés (contenants qui explosent) ;
- Matières inflammables (incendie) ;
- Matières comburantes (alimentent les incendies) ;
- Matières qui causent des effets toxiques graves immédiats (p. ex., la mort) ;
- Matières qui causent d'autres effets toxiques (p. ex., l'irritation, la sensibilisation des voies respiratoires ou le cancer) ;
- Matières corrosives (destruction de la peau ou des métaux) ;
- Matières dangereusement réactives (p. ex., déclenchement d'une explosion).

I.4. Qu'est-ce que le risque?

Le risque est la possibilité qu'une matière dangereuse cause des dommages aux personnes, aux biens ou à l'environnement.

Un **risque** est la probabilité qu'une personne subisse un préjudice ou des effets nocifs pour sa santé en cas d'exposition à un **danger**. Cette notion peut également s'appliquer à des situations où il y a perte de biens ou d'équipement ou à des effets nocifs pour l'environnement.

Deux facteurs augmentent ou réduisent le risque :

1. La gravité du **danger** : Exemple une matière peut causer le cancer de la peau alors qu'une autre irrite la peau. Le cancer est beaucoup plus grave que l'irritation.
2. L'**exposition** à ce danger : L'exposition est le degré de danger auquel sont soumis les personnes ou les objets. L'exposition varie selon des facteurs tels que la longueur ou la durée de l'exposition (longue ou courte), le niveau d'exposition (forte ou faible concentration) et les voies d'exposition (cutanée, inhalation ou ingestion).

Il est généralement admis que :

Risque = danger et exposition

Ce qui est une façon simple de dire que le degré de risque dépend à la fois de la nature du danger et de la nature de l'exposition. Une matière peu dangereuse peut présenter un risque élevé si l'exposition est importante. Une matière très dangereuse peut être de moindre risque si l'exposition est de faible intensité.

Le risque industriel est considéré comme la probabilité qu'un événement accidentel se produise sur un site industriel et entraîne des conséquences immédiates graves pour le personnel, la population avoisinante, les biens et l'environnement.

I.4.1. Risques professionnels

Le Code de la Sécurité Sociale désigne pour les risques professionnels trois événements : l'accident du travail, l'accident du trajet et la maladie professionnelle.

En référence au dommage, c'est-à-dire aux effets néfastes sur la santé, il peut s'agir de lésions physiques, de maladies, de problèmes psychosociaux, ou encore de problèmes d'inconfort au travail.

L'employeur doit assurer la santé et la sécurité des salariés permanents et temporaires, et prendre les mesures nécessaires pour les protéger. Il doit évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités et en dresser un inventaire. Pour prévenir ces risques, il est évident de les classer comme suit :

I.4.1.1. Les risques routiers et déplacements

Ces risques concernent :

- Les déplacements des salariés à bord de véhicules routiers (véhicule personnel ou de service, camion, camionnette, 2 roues...), sur les réseaux routiers, à l'occasion de missions à l'extérieur de l'entreprise. Exemple : déplacements d'une entreprise à une autre, à l'atelier ou services externes, chez un client, un organisme, etc.
- Les trajets domicile/travail - travail/restaurant ou tout autre lieu où le salarié prend habituellement ses repas.
- Les risques liés aux chutes, trébuchements, heurts, chutes de hauteur mais aussi les collisions des personnes avec des machines ou des engins de manutention. Sont aussi considérés tous les risques de chutes d'objets, les coincements et blessures liés aux portes et portails, aux voies d'évacuation et issues de secours.

Remarque :

Les accidents de la route survenus en missions ou lors des trajets domicile/travail sont à l'origine des deux tiers des accidents du travail ayant entraîné la mort, ils sont la première cause de la mortalité au travail et génèrent plusieurs millions de jours d'arrêt.

Ce sont les entreprises qui, les premières, subissent les coûts occasionnés par ces accidents (taux AT, jours d'arrêt de travail, assurances, frais judiciaires, amendes, désorganisation des services, immobilisation des véhicules, etc.). Les accidents, qui ont lieu lors des déplacements privés des salariés génèrent, indirectement, des coûts importants pour l'entreprise (jours d'arrêt de travail notamment).

I.4.1.2. Les risques des manutentions manuelles et mécaniques

- Ça concernent tous les risques liés à l'utilisation du matériel de la manutention (diable, transpalette, Fenwick...) et à la manipulation mécanique d'objets (caisses, cartons, marchandises...).
- Ils concernent aussi la manutention manuelle de charges qui se définit comme toute opération de transport ou de soutien d'une charge, par un ou plusieurs salariés, dont le levage, la pose, la poussée, la traction, le port ou le déplacement d'une charge qui, du fait de ses caractéristiques ou de conditions ergonomiques défavorables, comporte des risques, notamment dorso-lombaires pour les personnes concernées.
- Les manipulations manuelles représentent 35 % des accidents du travail (objets en cours de manipulation ou en cours de transport). Elles sont fréquemment à l'origine d'accidents dorsaux, en particulier lombaires.
- Les manutentions manuelles et mécaniques peuvent entraîner des lésions graves notamment en cas de heurt ou de collision avec des engins ou matériels. Elles génèrent des TMS, des lombalgies, des dorsalgies...

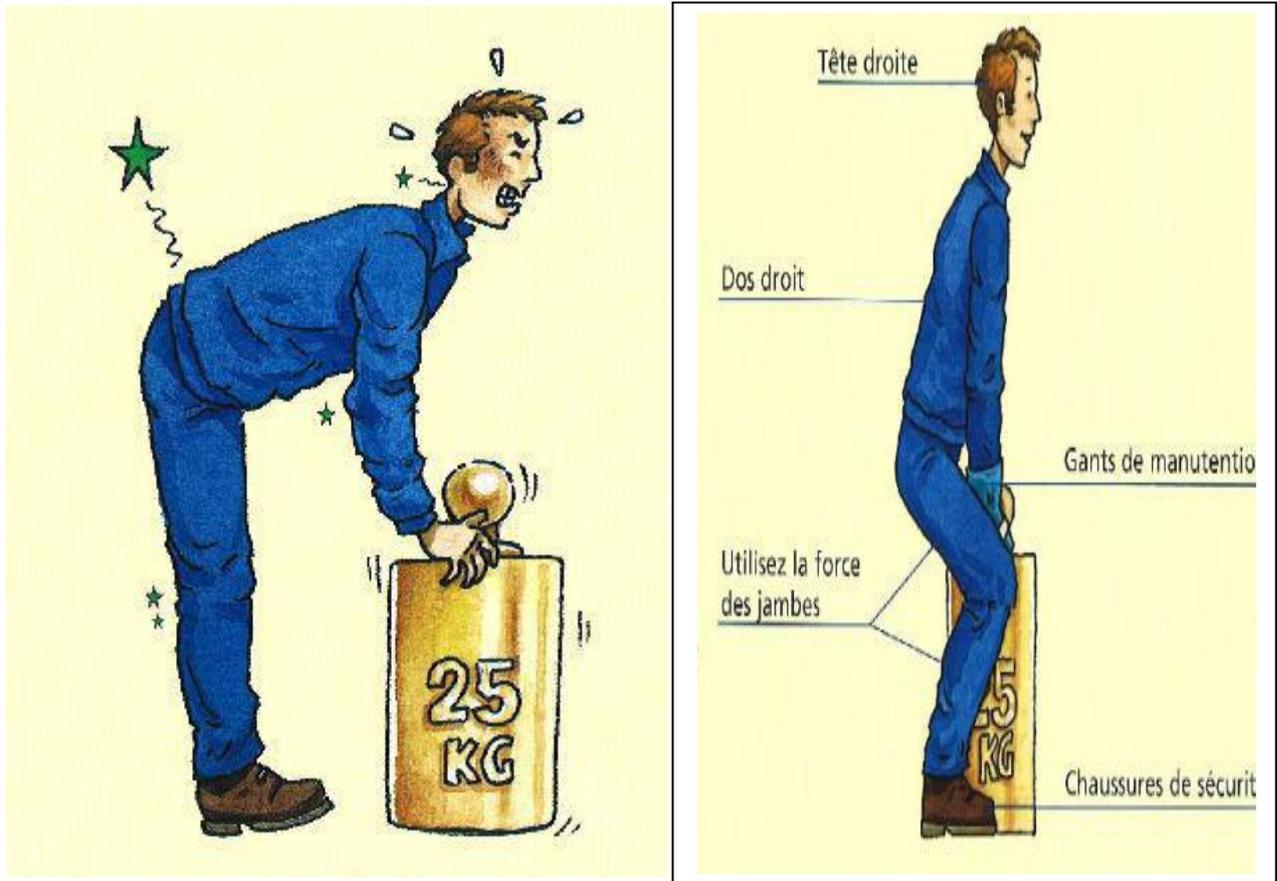


Figure I.1 : (a) Mauvaise postures et (b) bonne postures

I.4.1.3. Les risques psychosociaux

- Les risques psychosociaux concernent certains aspects anxiogènes du travail : cadences élevées, charge de travail importante, contact avec le public, isolement, travail posté, travail de nuit, etc.
- Ils comprennent aussi les risques qui portent atteinte à l'intégrité physique et à la santé mentale des salariés : stress, souffrance au travail, harcèlement moral ou sexuel, violence au travail...
- Ils sont à l'origine de pathologies professionnelles telles que les dépressions professionnelles, les maladies psychosomatiques, les problèmes de sommeil, mais aussi de pathologies concernant la santé physique comme les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) telles que les douleurs de dos et/ou dans les membres... Les manifestations de stress sont d'ordre individuel (irritabilité, absentéisme, etc.) les causes et les effets du stress peuvent être, en revanche, collectifs.
- Leur détection passe par l'analyse des conditions de travail (aménagement des postes), l'organisation du travail (horaires, cadences), la communication (relations hiérarchiques), l'environnement de travail, etc.

- L'absentéisme, le turn over, la fréquence des conflits interpersonnels et les plaintes des salariés sont autant d'indicateurs à prendre en compte pour la prévention.
- Ces risques doivent faire l'objet de mesures préventives afin de les supprimer ou de les limiter.

I.4.1.4. Les risques chimiques

- Ces risques concernent les produits, émissions, déchets chimiques (peintures, diluants, white spirit, essence de térébenthine, pyréthres, amines aliphatiques, acétone, xylène, acétate de n-butyl, solvants, pentachlorophénol, formaldéhyde...).
- Sont inclus aussi dans cette famille de risques les lubrifiants, fluides de coupe ou de laminage, acides ou bases, liquides cryogéniques, gaz sous pression, résines synthétiques (époxy, polyuréthanes, polyesters non saturés, etc.), les produits phytosanitaires (pesticides, herbicides, fongicides...), etc.
- De la même façon les batteries de traction pour les véhicules électriques (chariots élévateurs) et/ou les batteries stationnaires pour l'alimentation en énergie, etc. appartiennent aux risques chimiques.
- Les fumées (soudure, gaz d'échappement...), les produits volatiles (huile chaude...) ou les poussières (ciment, farine, sciure de bois...), tout comme l'utilisation d'outils en nickel, chrome ou cobalt et les gants en latex font partie de cette famille de risques.
- Sont aussi concernés les produits d'entretien et les produits chimiques d'usage courant (colles, acétone, alcool...) également certains produits d'usage professionnel par exemple les produits utilisés par les coiffeurs (teintures, décolorants, laques et autres produits cosmétiques...), par les peintres (peinture, décapant...), les menuisiers (colles...), etc.
- Les conséquences des accidents liés aux risques chimiques sont multiples et peuvent être graves : brûlures, intoxications, allergies, irritations cutanées, atteintes des voies respiratoires, etc.

L'importance du risque dépend de plusieurs paramètres dont la nature chimique, l'état physique, les modes d'absorption, les quantités présentes, la présence d'autres substances (effets de synergie) ou phénomènes (électricité statique), etc.

I.4.1.5. Les risques physiques

- Cette famille de risques englobe tous les phénomènes physiques et les nuisances qui peuvent avoir un impact sur la santé humaine.

- Les risques physiques concernent tous les risques liés à l'utilisation de machines ou équipements professionnels (presse, outils, scie, matériel divers, y compris les couteaux, les machines à découper, les fours...) et l'utilisation d'équipements additionnels (échelle, escabeau, échafaudage...).
- Ils concernent aussi l'environnement de travail : bruit, ambiances lumineuses, vibrations, travail sur écran, rayonnements optiques ou électromagnétiques, chaleur, froid, etc.
- Les risques physiques vont engendrer un dommage sur tout ou une partie du corps humain ainsi que des maladies professionnelles telles que les TMS, les lombalgies, les surdités, les troubles vasculaires du système main bras, les effets des rayonnements sur la peau et les risques oculaires (photo-conjonctives, cataractes).

I.4.1.6. Les risques biologiques

Ils correspondent aux contacts avec :

- Du sang ou d'autres liquides biologiques visiblement teintés de sang :
 - Fouille d'un individu ou d'un lieu
 - Secours à une personne blessée
 - Blessure infligée avec un objet piquant ou coupant qui aurait pu être en contact avec du sang
 - Blessure infligée avec un objet piquant ou coupant malpropre
 - De la terre, de la poussière
 - Des micro-organismes contagieux aéroportés :
 - Manipulation de peaux, poils, crins, soies d'animaux ou autres dépouilles animales
 - Collecte et traitement des ordures
 - La salive d'un animal sauvage ou errant, ou morsure
 - Des eaux usées (travaux effectués dans les égouts)
 - Des bioaérosols (moisissures ou leurs fragments et toxines microbiennes).

I.4.1.7. Les risques d'incendie et d'explosion

L'incendie est le sinistre le plus connu de tous et sans doute celui pour lequel il existe le plus grand nombre de moyens de prévention. Dans le milieu industriel, les causes de sinistres incendie se répartissent ainsi : criminel : 40 %, électrique : 25 %, défaillance technique : 14 %, négligence humaine : 9 %, travaux à feu nu : 7 %, chauffage : 5 %.

Même si depuis quelques années, on constate une baisse globale du nombre d'incendies industriels (sans doute due à l'effet incitatif des primes d'assurance), il y a paradoxalement une augmentation du nombre de gros sinistres. 70 % des entreprises qui connaissent un sinistre important disparaissent dans les 3 ans qui suivent et ce pour diverses raisons telles que : destruction des locaux, des stocks et outils de production, la perte de données informatiques non sauvegardées, les sous-traitants qui se tournent vers d'autres fournisseurs, etc.

🚒 Le triangle de feu

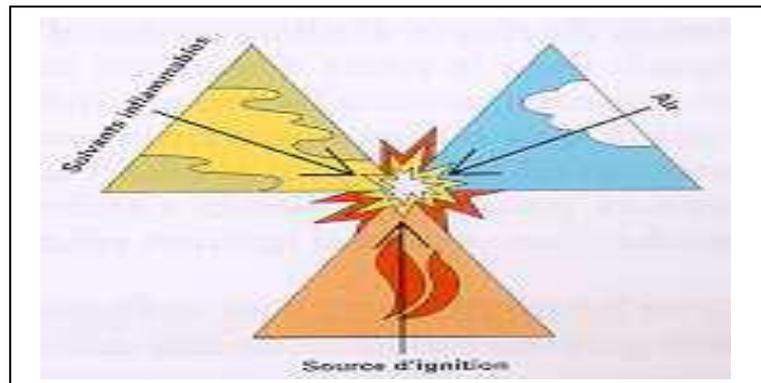


Figure I.2 : Triangle de feu

🚒 Les classes du feu

• Les différents risques d'incendie sont subdivisés en symboles:



➤ Classe de feu A

Dénomination: Feux « secs » ou « braisants »

Feux de matériaux solides formant des braises

Combustible: bois, papier, charbon, paille, tissu, caoutchouc, plastiques, déchets ...

Agent extincteur:

- Eau pulvérisée (A) ;
- Eau pulvérisée avec additif (émulseur) ou mousse ;
- Gaz inerte ;
- Poudres polyvalentes ABC.

➤ **Classe de feu B**

Dénomination: Feux gras, feux de liquides ou de solides liquéfiables.

Combustible: Hydrocarbures (essence, diesel, pétrole), alcool, solvants, paraffine, plastiques (polyéthylène, polystyrène), graisses, goudrons, vernis, huiles, cire, peinture, ...

Agent extincteur:

- Dioxyde de carbone (CO₂) ;
- Eau pulvérisée avec additif ou mousse ;
- Poudre BC ;
- Gaz inerte ;
- Poudres polyvalentes ABC.

➤ **Classe de feu C**

Dénomination: Feux « gazeux », feux de gaz.

Combustible: Propane, butane, acétylène, gaz naturel ou méthane, gaz manufacturé.

Agent extincteur:

- Poudres BC.
- Poudres polyvalentes ABC.

➤ **Autres classes: classe D**

Dénomination: Feux de métaux

Combustible: limaille de fer, phosphore, poudre d'aluminium, poudre de magnésium, sodium, titane, calcium

Agent extincteur:

- Poudres D.
- Sable sec, terre sèche.

➤ **Autres classes: classe E**

Dénomination: Feux d'origine électrique

 **Les extincteurs :**

- Ce sont des appareils portatifs contenant un agent extincteur qui peut être projeté et dirigé sur un feu par l'action d'une pression interne ;
- Les extincteurs sont désignés suivant les agents extincteurs qu'ils contiennent ;
- Ils sont de couleur rouge ;

- Ils sont munis d'une étiquette ;
- Contrôle périodique obligatoire tous les trois ans ;
- Les emplacements des extincteurs sont signalés: panneau photo luminescent en hauteur ;
- L'accessibilité aux extincteurs doit être facile en permanence: pas d'obstacles, support mural,



Figure I.3 : Etiquette d'un extincteur.

Les inscriptions se trouvant sur l'appareil comportent généralement:

- la marque et le type;
- le nom et l'adresse du constructeur;
- le mode d'emploi;
- les foyers et types;
- l'agent extincteur;
- le poids de la charge.

✚ Coupe d'un extincteur (figure I.4)

- A: Cylindre
- B: Poignée
- C: Tuyau
- D: Agent extincteur
- E: Étiquette

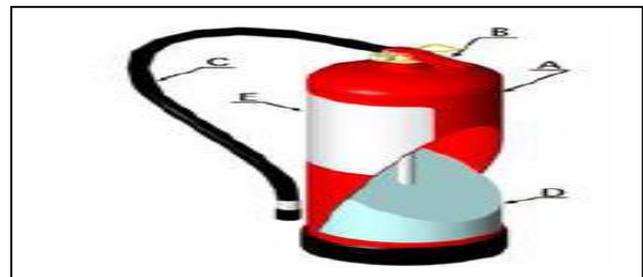


Figure I.4 : Coupe d'un extincteur.

✚ **Emploi des extincteurs :**

➤ **Choisir un extincteur approprié**

- Les appareils extincteurs contiennent différents types d'agents extincteurs ;
- Un même agent extincteur ne convient pas pour toutes les classes de feux ;
- Lors du choix des appareils extincteurs, il faut donc tenir compte de la ou des classes de feu dans la zone considérée.

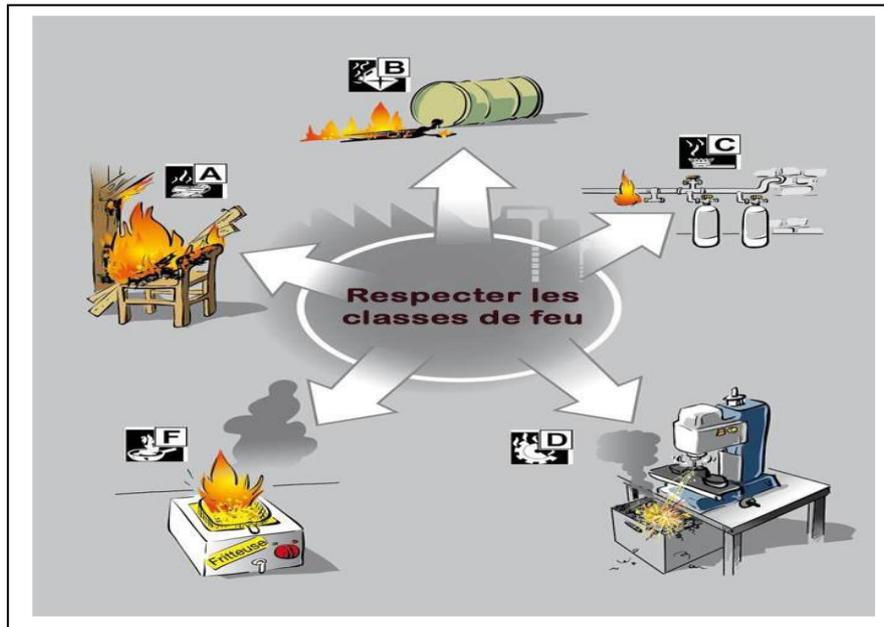


Figure I.5 : Choix de l'extincteur selon la classe du feu (de A à F).

➤ **Savoir déclencher l'extinction**

- Les extincteurs sont équipés de dispositifs destinés à empêcher leur déclenchement accidentel ;
- Il faut donc s'informer à l'avance de leur mode de déclenchement ;
- Les consignes de mise en œuvre sont rappelées sur le corps de l'extincteur.

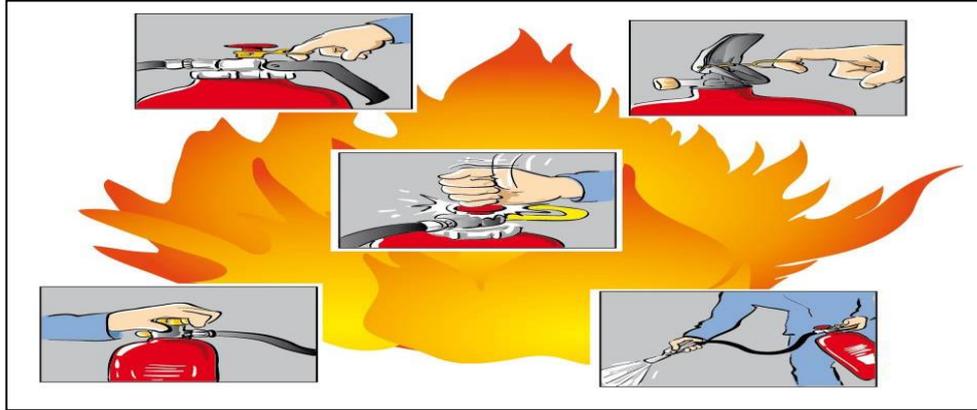
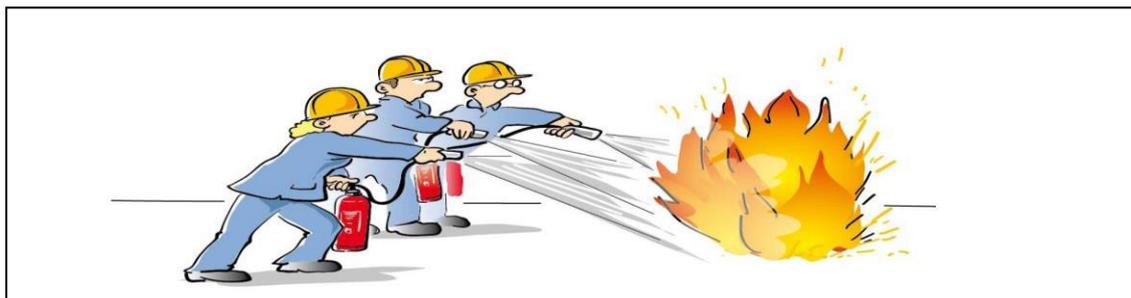


Figure I.6 : Mode d'utilisation d'un extincteur.

➤ **Utiliser une technique d'extinction appropriée (part 1)**

- Attaquer le feu dans le sens du vent ;
- Feux au sol : progresser en visant la base des flammes ;
- Feux de grande étendue : utiliser simultanément plusieurs appareils extincteurs de même classe.



➤ **Utiliser une technique d'extinction appropriée (part 2)**

- Feux sur un produit en écoulement : éteindre de haut en bas ;
- Sur un feu de gaz, ne pas éteindre la flamme avant d'avoir coupé l'alimentation en gaz ;
- En présence d'éléments sous tension : rester à distance et utiliser un extincteur spécifique.

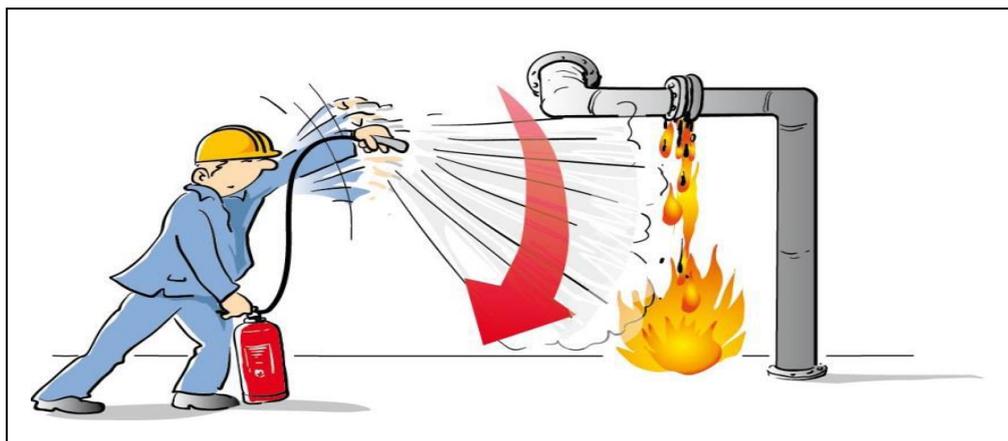


Figure I.8 : Mode d'utilisation d'un extincteur (part 2).

➤ **Toujours laisser libre l'accès aux extincteurs**

- Ne pas encombrer l'accès aux extincteurs.
- Remplacer ou recharger les extincteurs immédiatement après utilisation.



Figure I.9 : Emplacement des extincteurs.

➤ **Vérifier les extincteurs**

- Les extincteurs doivent être vérifiés périodiquement par des personnes qualifiées.
- La date du dernier contrôle figure sur l'étiquette de maintenance.

I.4.2. Elaboration d'un plan d'évaluation des risques professionnels

Fondement de toute politique de prévention, l'évaluation des risques professionnels permet, année après année, de repérer les risques importants de l'entreprise et d'élaborer un plan d'action.

Evaluer les risques professionnels, c'est s'inscrire dans une démarche de progrès, qui porte notamment sur le renforcement du dialogue social par les travaux en groupe et l'amélioration des conditions de vie au travail suite à la mise en œuvre des plans d'action.

La démarche se fait en quatre étapes :

I.4.2.1. Préparer le déroulement de l'évaluation :

On peut citer à titre d'exemple plusieurs thèmes comme :

Choisir les personnes participantes (chef de l'entreprise, représentant des employés...) ;

Les informations à rassembler ;

Les outils à utiliser ;

Le découpage de l'entreprise en unité de travail ;

La planification.

I.4.2.2. Repérer et identifier les risques

On peut évaluer risque par risque ou bien par activité, on cherche les situations dangereuses, en observant les tâches réellement effectuées aux différents postes de travail et en dialoguant avec les personnes qui les occupent ainsi avec toutes celles qui peuvent être concernées.

I.4.2.3. Classer les risques

On classe les risques pour nous permettre ceux qui sont les plus importants. On peut déterminer ce classement en utilisant des critères comme la gravité des dommages, l'évaluation de leurs probabilités d'occurrence, le nombre de salariés exposés.

I.4.2.4. Mettre en œuvre des solutions :

Avec l'aide du médecin du travail, les recommandations de notre profession, les remarques de notre personnel et en particulier les personnes qui vont les appliquer, on peut trouver des solutions pour tous les types de risques présents dans l'entreprise.

I.5. Les acteurs de la prévention dans l'entreprise

I.5.1. L'employeur :

L'employeur doit prendre toutes les dispositions nécessaires, pour prévenir les risques liés aux différentes activités exercées dans son entreprise, afin d'assurer la sécurité de ses employés.

Pour cela il doit veiller personnellement au respect des dispositions légales et réglementaires,

liées aux consignes de la sécurité. Il doit donc être bien entouré d'un personnel démontrant des compétences techniques permettant de donner les conseils nécessaires.

I.5.2. Les travailleurs

Les employés jouent un rôle primordial dans la prévention des accidents professionnels, chacun d'entre eux doit respecter la réglementation liée à la préservation de sa sécurité et sa santé.

I.5.4. Sauveteur secouriste du travail

Toute entreprise d'au moins 20 salariés est tenue de posséder un SST par groupe de 20 personnes (R 4224-15 du Code du travail).

C'est un préventeur: il analyse les risques et propose des moyens de prévention.

C'est un secouriste: il intervient lors d'accident de travail.

C'est un conseiller: il participe à l'élaboration d'arbre des causes lors d'accident de travail (AT).

I.5.5. Le comité d'hygiène de sécurité et des conditions de travail (CHSCT)

Principales missions

Contribuer à la protection de la santé physique et mentale et à la sécurité des travailleurs ;

Analyser les conditions de travail et les risques professionnels auxquels peuvent être exposés les travailleurs de l'établissement ; procéder à des inspections des lieux de travail ;

Enquêter à la suite d'accidents du travail ou en cas de maladies professionnelles ;

Le CHSCT est obligatoire dans tous les établissements d'au moins 50 salariés.

Il est composé de :

- Employeur
- Délégué des employés.
- Médecin du travail.

I.5.6. Le médecin du travail :

Au sein du service de santé au travail, parce qu'il assure un rôle de conseiller, le médecin du travail demeure le premier acteur dans la prévention des risques professionnels. Les services de santé au travail disposent des compétences élargies dans :

- Préservation de la santé physique et mentale des travailleurs ;
- Diminution des risques professionnels ;
- Amélioration des conditions du travail

I.6. Les acteurs de la prévention hors entreprise

La prévention des risques professionnels en dehors de l'entreprise en Algérie est régit par :

I.6.1. Ministère du Travail de l'Emploi et de la Sécurité Sociale

Ayant comme responsabilité :

- Elaboration des programmes et des textes réglementaires et législatifs.
- La mise au point d'une politique nationale de la prévention des risques professionnels.
- Evaluation et suivi de l'application des programmes et la réglementation sur le travail et les risques professionnels.

Les Structures Centrales du Ministère du Travail de l'Emploi et de la Sécurité Sociale sont :

- **DRT (Direction des Relations du Travail) :**

En matière d'attributions, la Direction des Relations de Travail est chargée :

- d'élaborer et d'adapter les normes juridiques d'encadrement et de régulation des relations de travail ;
- d'organiser le suivi de l'évolution du pouvoir d'achat des salaires des différentes catégories socio-professionnelles ;
- d'élaborer les normes juridiques relatives à l'hygiène, à la sécurité et à la médecine du travail ;
- d'élaborer la législation et la réglementation relatives à l'emploi, notamment celles concernant la main d'œuvre étrangère ;
- d'assurer la coordination et la concertation avec les organisations syndicales dans le cadre du dialogue social.

- **CNAS (la Caisse Nationale des Assurances Sociales des travailleurs salariés) :**

Elle assure la gestion des prestations en nature et en espèces des assurances sociales, des accidents du travail et des maladies professionnelles et des prestations familiales pour le compte de l'Etat ;

- **IGT (l'Inspection Générale du Travail) :**

L'inspection du travail exerce ses missions dans tout lieu de travail où sont occupés des travailleurs salariés ou apprentis de l'un ou de l'autre sexe, à l'exclusion des personnels de certaines catégories professionnelles prévues par la législation du travail.

- **INPRP (Institut National de la Prévention des Risques Professionnels) :**

Conduit des programmes d'études et de recherche pour mieux connaître les risques professionnels, analyser leurs conséquences sur la santé du salarié, et proposer des moyens de prévention.

I.6.2. Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière :

Collabore par :

- **La sous-direction de la santé au travail :**

- Son rôle est de normaliser des services et des activités de la médecine du travail ;
- Evaluer des programmes et contrôler des activités médicales de santé au travail par le biais des médecins du travail, inspecteurs répartis à travers toutes les directions de la santé et de la population.

- **INSP (Institut National de Santé Publique) :**

Il veille sur la réalisation des travaux d'études et de recherches en santé publique, permettant de fournir au ministère de tutelle, les instruments scientifiques et techniques nécessaires au développement des programmes d'action sanitaire.

- **Médecin de travail**

Accompagne et conseille l'employeur et les salariés pour la mise en œuvre des mesures de la prévention des risques et veiller sur la santé des salariés.

I.7. Maitriser les indicateurs relatifs aux accidents du travail et aux maladies professionnelles

La connaissance des maladies professionnelles et des accidents du travail et la maîtrise de leurs indicateurs, permet à l'employeur d'assurer la sécurité et de prévenir la santé des salariés.

I.7.1. Accidents du travail (AT)

Selon le code de la sécurité sociale un accident du travail est défini comme suit « est considéré comme accident du travail, quelle qu'en soit la cause, l'accident survenu par le fait ou à l'occasion du travail à toute personne salariée ou travaillant, à quelque titre ou en quelque lieu que ce soit, pour un ou plusieurs employeurs ou chefs d'entreprise ». Ils concernent les accidents de la circulation lors du déplacement dans un cadre du travail. Ils

incluent aussi les accidents du trajet survenu entre le lieu du travail et domicile principal ou secondaire où lieu de restauration.

I.7.2. Maladies professionnelles (MP)

Une maladie professionnelle est la conséquence d'une exposition plus au moins prolongée à un risque qui existe lors de l'exercice habituel de la profession. Ça peut-être l'absorption quotidienne de petites doses de poussière ou d'une vapeur toxique ou l'exposition répétée à des agents physiques (bruit, ambiance lumineuse...). Il est presque impossible de fixer le point de départ d'une maladie professionnelle, d'autant plus que certaines maladies ne se manifestent que des années après l'exposition au risque et même après que le travailleur a cessé d'exercer la profession incriminée.

En Algérie, l'arrêté interministériel (AIM) du 05 mai 1996, fixe la liste des maladies présumées d'origine professionnelle ainsi que ses annexes 1 et 2.

Art. 5. les maladies présumées d'origine professionnelle sont classées en trois (03) groupes:

- **GROUPE N°1** : relatif aux **manifestations morbides d'intoxications aiguës ou chroniques** comprenant 56 tableaux de MP, les listes des travaux sont indicatives.
- **GROUPE N°2** : relatif aux **infections microbiennes** avec 16 tableaux de MP. Les listes des travaux sont limitatives.
- **GROUPE N°3** : relatif aux **maladies résultant d'ambiance et attitude de travail** avec 13 tableaux de MP. Les listes des travaux sont limitatives.

La spécification des maladies professionnelles peut être faite selon le tableau suivant :

<i>Colonne de gauche</i>	<i>Colonne de milieu</i>	<i>Colonne de droite</i>
DESIGNATION DE LA MALADIE	DÉLAI DE PRISE EN CHARGE (DPC)	LISTE DES PRINCIPAUX TRAVAUX SUSCEPTIBLES DE PROVOQUER CETTE MALADIE
- Lésions et symptômes - Examens complémentaires (liste limitative)		Liste indicative ou limitative

La déclaration par le salarié doit respecter le délai de prise en charge.

En Algérie le nombre de tableaux de maladies professionnelles reconnues à ce jour est de 85.

I.7.3. Déclaration d'un accident de travail ou d'une maladie professionnelle

L'accident du travail doit être déclaré :

- Dans les 24 heures, à votre employeur par vous-même ou par l'un de vos représentants.
- Dans les 48 heures, à l'organisme de sécurité sociale par votre employeur.

Sachez qu'en cas de carence de l'employeur, vous avez un délai de 04 ans pour déclarer votre accident à l'organisme de la sécurité sociale.

➤ **Le dossier à fournir doit comprendre :**

- Une déclaration d'accident du travail ;
- Un certificat médical initial ;
- Procès-verbal de police ou de gendarmerie (accident de trajet).

➤ **La législation sur les accidents du travail et les maladies professionnelles vous permet de bénéficier :**

- Des prestations en nature : remboursées au taux de 100% des tarifs réglementaires (soins, médicaments, appareillages...) ;
- Des indemnités journalières : pour compenser la perte de salaire, versées au taux de 100% du salaire de référence. L'indemnité journalière est payée à partir du jour qui suit l'arrêt de travail. La journée de travail au cours de laquelle s'est produit l'accident reste à la charge de l'employeur ;
- D'une rente mensuelle payée à terme échu lorsque le taux d'incapacité est égal ou supérieur à 10% ;
- D'un capital représentatif de rente, lorsque ce taux est inférieur à 10%.

Le taux d'incapacité est révisé en fonction des modifications pouvant intervenir dans l'état de l'assuré.

➤ **En cas d'accident du travail mortel, les ayants-droit de la victime bénéficient :**

- D'un capital décès ;
- De rentes d'ayants droit.

Maladie professionnelle

➤ Vous êtes atteint d'une maladie :

- Contractée dans le milieu professionnel ;
- Figurant sur l'un des tableaux des maladies professionnelles fixés par voie réglementaire.

➤ Pour déclarer votre maladie professionnelle, vous avez un délai de :

- 15 jours au minimum ;
- 03 mois au maximum, à partir de la date de la constatation médicale de la maladie.
- **Le dossier à fournir doit comprendre :**
- Une déclaration de maladie professionnelle ;
- Un certificat médical initial ;
- Une attestation remplie par le ou les employeurs successifs concernant les postes réellement occupés par la victime.

I.8. Indicateurs de la Santé-Sécurité au Travail (SST)

I.8.1. Taux de fréquence (TF)

Le taux de fréquence représente le risque de subir une lésion professionnelle par tranche de 100 travailleurs ou par 200 000 heures travaillées. La constante de 200 000 h est utilisée car elle représente, en moyenne, les heures travaillées par 100 travailleurs (soit 2 000 h x 100 travailleurs) dans une année. C'est une convention reconnue internationalement et qui permet de comparer différents secteurs de travail entre eux.

$$\text{Taux de fréquence} = \frac{\text{nombre d'accidents avec arrêt}}{\text{nombre d'heures travaillées}} * 1000000$$

Au numérateur, on utilise le nombre de nouvelles lésions survenues dans la période évaluée. Le taux peut être calculé pour les lésions avec perte de temps, sans perte de temps ou globalement, en incluant les lésions avec et sans perte de temps. Il peut être calculé tant pour l'ensemble d'un établissement que par secteurs, de même que par genres de lésions.

Au dénominateur, le calcul peut être fait à partir du nombre d'ÉTC ou du nombre d'heures travaillées réelles, selon les données disponibles. Cependant, si les heures travaillées ne sont pas facilement accessibles, il est possible de faire une approximation en utilisant la convention de 2 000 heures travaillées par année pour chaque ÉTC. D'autres données pourraient aussi être utilisées telle la masse salariale. Quelle que soit la méthode choisie, il importe de conserver la même pour pouvoir effectuer des comparaisons.

I.8.1.2. Taux de gravité (TG)

Le taux de gravité représente le nombre de jours d'absence indemnisés qui surviennent par tranche de 100 travailleurs ou par 200 000 heures travaillées au cours de la période évaluée.

$$\text{Taux de gravité} = \frac{\text{nombre de journées perdues par IT}}{\text{nombre d'heures travaillées}} * 1000$$

I.8.3. Indice de gravité (IG)

L'indice de gravité d'une lésion représente la durée moyenne d'une absence du poste de travail (soit une lésion avec indemnité de remplacement de revenu ou avec jours d'assignation temporaire) pour cette lésion.

$$\text{Indice de gravité} = \frac{\text{Total des taux d'IPP}}{\text{nombre d'heures travaillées}} * 1000000$$

Exemples :

1) La commune de C... compte 350 agents ce qui représente 495 300 heures travaillées dans l'année. Elle a recensé 82 accidents de service avec arrêts.

Taux de fréquence des accidents de service de la collectivité = $(82/495\ 300) \times 10^6 = 165.5$

2) La commune de C... compte 350 agents ce qui représente 495300 heures travaillées dans l'année. Elle a recensé 1300 jours d'arrêts pour accident de service.

Taux de gravité des accidents de service dans la collectivité = $(1\ 300/495\ 300) \times 1\ 000 = 2.62 \text{ ‰}$

I.9. Analyse des risques liés à une situation de travail :

L'analyse des risques dans le milieu du travail nous permet de les éviter ainsi que de trouver des solutions, l'analyse des risques consiste à leurs identification et la compréhension de leurs mécanisme, afin de réduire leurs gravité.

I.9.1. De la situation de travail à la situation dangereuse

Cette méthode a pour point de départ l'identification des dangers. La méthode commence par le repérage des dangers, situations dangereuses, événements dangereux et dommages.

Danger : Cause capable de provoquer une lésion,

Situation dangereuse : Situation dans laquelle une personne est exposée à un ou plusieurs dangers,

Événement dangereux : Événement susceptible de causer un dommage pour la santé,

Dommage : Lésion et/ou atteinte à la santé. Cette étape permet d'élaborer le schéma d'apparition d'un dommage.

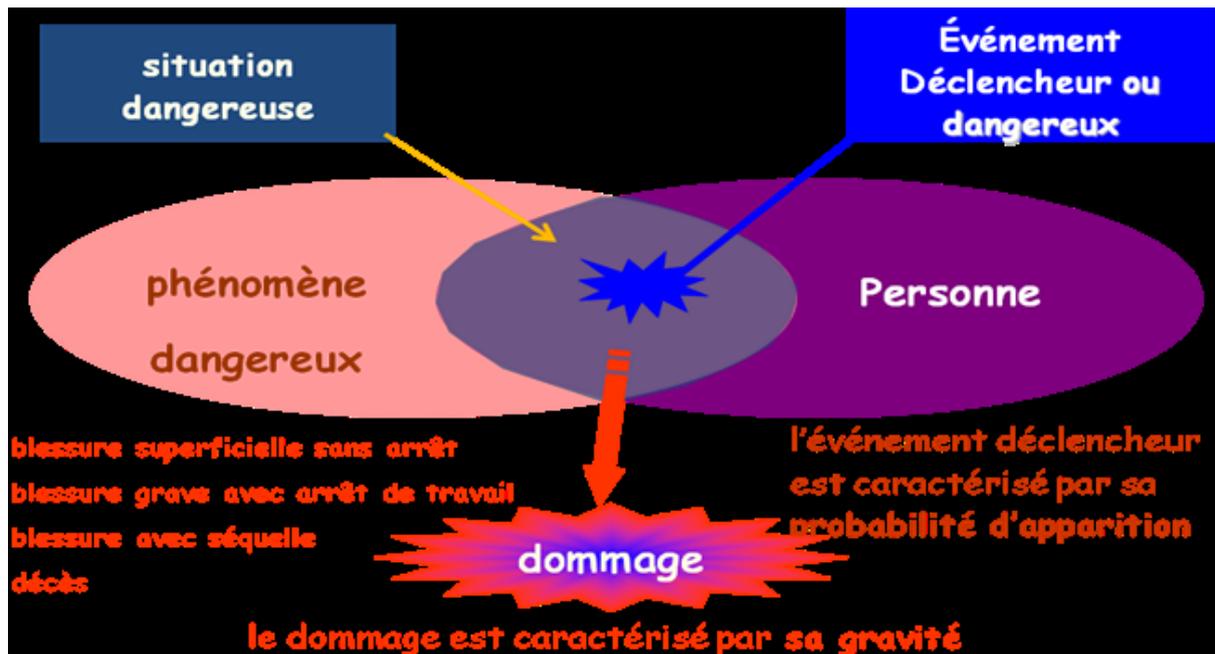


Figure I.11 : Représentation schématique du processus d'apparition d'un dommage.

I.9.2. Évaluation des risques

L'établissement d'un ordre de priorité consiste à prendre en considération, la gravité les conséquences ainsi que le délai nécessaire pour prendre les mesures de prévention.

I.9.3. La matrice de criticité

La matrice de criticité met en relation le niveau de gravité en fonction de la fréquence, comme représentée ci-dessous :

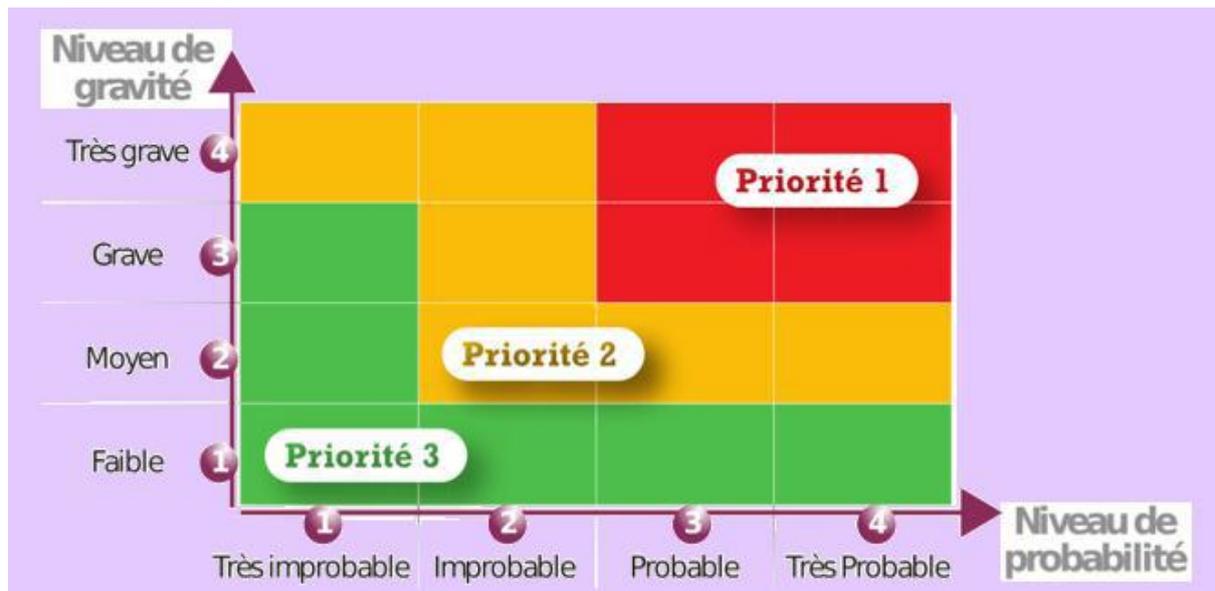


Figure I.12. : Exemple d'évaluation des risques, **Priorité 1** : réduction du risque nécessaire et immédiate. **Priorité 2** : réduction du risque nécessaire, mais non immédiate. **Priorité 3** : réduction du risque non nécessaire.

Exemple :

Caractériser la gravité et la probabilité d'apparition du dommage dans les 2 cas suivants :

Situations	Gravité	Probabilité	Evaluation de la priorité
Un ouvrier travaillant depuis 25 ans dans les travaux publics a dû cesser son travail étant victime de douleurs dans le dos	3	4	Priorité 1
Un employé de bureau a été en contact brièvement avec une grande quantité de gaz suite à un incident technique. Il a été arrêté 3 jours	2	1	Priorité 1

I.10. Elaborer un arbre des causes

I.10.1. Principe

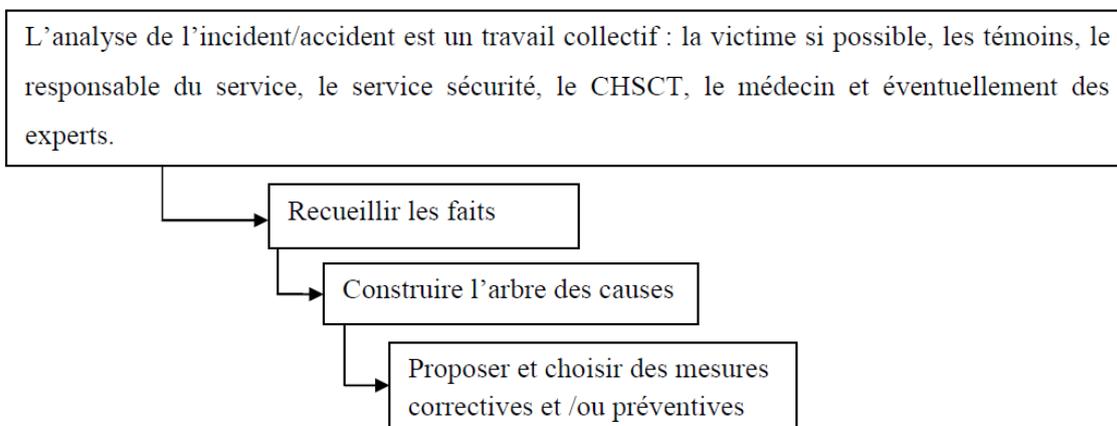
L'analyse par la méthode d'un arbre des causes s'appuie sur les principes suivants :

Le développement d'une compréhension objective du processus de l'accident et non de responsabilités ;

La mise en évidence des faits et non des interprétations et des jugements de valeur ;
La prise en compte de faits le plus en amont possible dans la genèse de l'accident ;
Le respect de la succession des étapes, notamment celle du recueil des données et la construction de l'arbre des causes et celle de proposition d'action.

I.10.2. Les étapes d'application de la méthode de l'arbre des causes

La construction de l'arbre des causes comprend deux étapes, la première consiste à recueillir les faits. La seconde vise à mettre en œuvre les mesures de prévention préconisées en relation avec les faits retenus dans l'arbre des causes (voir schéma donné ci-dessous).



I.10.3. Recueillir les faits

Deux grandes sources à considérer : les informations obtenues dans le cadre des observations dans le milieu du travail (machine, outil, contexte.....) et celles obtenues dans le cadre d'entretiens auprès de la victime, des témoins, de l'encadrement, des collègues.....Elles sont collectées le plus tôt possible après la survenue de l'accident et si possible sur le lieu de l'accident.

I.10.4. Construire l'arbre des causes

L'arbre des causes est une représentation graphique de l'enchaînement logique des faits qui ont conduit à la blessure. Sa construction s'appuie sur des règles. Un code graphique permet de distinguer les deux types de faits recueillis, ces codes sont symbolisés comme suit :



Les faits correspondant à un caractère inhabituel par rapport au déroulement normal de l'activité

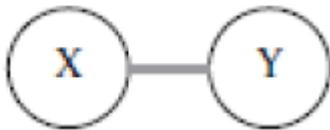


Les faits correspondant à un caractère permanent.

Chaque fait est lié au fait suivant par une liaison de type cause à effet. Chaque fait recueilli entraîne systématiquement les questions suivantes : qu'a-t-il fallu pour que cela arrive ? Est-ce nécessaire ? Est-ce suffisant ? À chaque fois que l'on répond NON à la question : Est-ce suffisant ? Une autre piste s'ouvre, à partir de laquelle l'ensemble des trois questions se renouvelle, jusqu'à ne plus pouvoir trouver de nouvelles pistes.

Les faits trouvés sont ordonnés selon trois types de liaisons.

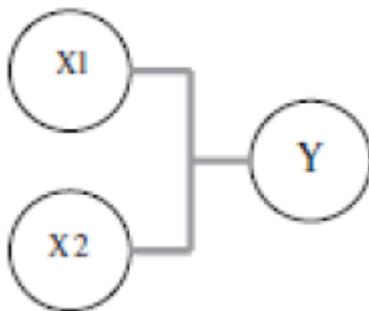
1. Une chaîne : un fait (Y) – un antécédent (X) ;



Exemple :

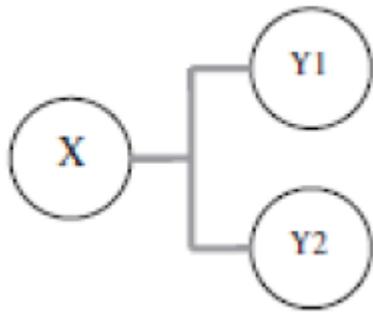
La jambe happée (X), blessure graves à la jambe (y).

2. Une conjonction : un fait (Y) – plusieurs antécédents (X₁, X₂) ;



Exemple : le sol est mouillé (X₁) et le salarié est en chaussures de ville (X₂), le salarié a glissé (Y).

3. Une disjonction : plusieurs faits (Y₁, Y₂) – un antécédent (X).



Exemple : Trémie engorgée de pierres (X), va directement au tunnel (Y1), tente de déblocage manuel (Y2).

Lorsqu'il n'existe aucun lien entre deux faits, ce sont des faits indépendants.

I.10.5. Exploitation de l'arbre des causes

L'arbre des causes fait apparaître un enchaînement de faits nécessaires à la survenue d'un accident. L'arbre des causes permet de proposer des mesures de prévention en recherchant à tous les niveaux les possibilités d'action capables d'empêcher la production de l'accident. Pour cela, on examine systématiquement tous les faits de l'arbre et on recherche ainsi pour chacun d'entre eux s'il existe un ou plusieurs moyens de le supprimer, d'en empêcher l'apparition et d'en éviter les conséquences néfastes. Les mesures envisagées peuvent se situer dans tous les domaines : technique, informationnel, pédagogique, organisationnel...

Chapitre II: Introduction à la santé au travail et à la protection de l'environnement

II.1. Introduction

II.2. Définitions et concepts d'hygiène et de la santé publique

II.2.1. La santé publique

Définition de la santé publique par l'organisation mondiale de la santé (OMS) :

La santé publique est la science et l'art de prévenir les maladies, de prolonger la vie et d'améliorer la vitalité mentale et physique des individus par le moyen d'une action collective concertée visant à :

- Assainir le milieu ;
- Lutter contre les maladies ;
- Enseigner les règles d'hygiène personnelle ;
- Organiser des services médicaux et infirmiers en vue d'un diagnostic précoce et du traitement préventif des maladies ;
- Mettre en œuvre des mesures sociales propres pour assurer à chaque membre de la collectivité un niveau de vie compatible avec le maintien de la santé.

La santé publique est donc une approche multi et interdisciplinaire plus vaste que la médecine. C'est une approche collective et administrative de problèmes de santé d'une population, sous ses aspects politiques, économiques, réglementaires et institutionnels. Elle est mise en œuvre, par des administrations compétentes, au service d'une population. Faire de la santé publique c'est laisser le rôle de décider et de faire aux professionnels de santé, c'est discerner les besoins et les problèmes d'une population, c'est penser les problèmes de santé en termes d'interrelation (« l'homme dans la cité ») en considérant les individus comme des acteurs et des partenaires à part entière de la santé.

II.2.1.1. Objectifs de la santé publique de l'OMS

Les objectifs de l'OMS sont :

- Assurer l'égalité dans la santé en réduisant les disparités sanitaire entre pays ;

- Ajouter de la vie aux années en donnant aux individus les moyens d'une plénitude physique et psychique optimale.
- Ajouter des années à la vie c'est à dire allonger l'espérance de vie en luttant contre la mort prématurée ;
- Ajouter de la santé à la vie en diminuant la morbidité et l'incapacité.

II.2.1.2. Comment se fait la reconnaissance effective d'un problème de santé?

Le haut comité de santé publique (HCSP) fixe les programmes nationaux de prévention. C'est un organisme qui dépend du ministère de l'emploi et de la solidarité. Les programmes nationaux de prévention sont gérés par un médecin inspecteur de la santé publique responsable du programme.

➤ Les étapes :

Plusieurs étapes se succèdent entre la prise de conscience d'un problème et la mise en place d'un programme qui sont :

- prise de conscience du problème par un certain nombre d'acteurs clés (associations, professionnels de santé, chercheurs...) ;
- volonté politique de déterminer des priorités ;
- reconnaissance du problème dans des documents officiels ;
- mise en place d'une organisation impliquant la mobilisation de personnes chargées du dossier et allocations de ressources nécessaires à la mise en œuvre des actions.

Quelques exemples de grands problèmes de santé publique :

Maladies cardio-vasculaires, cancers, conduites addictives (alcool, tabac), accidents, santé mentale, maladies transmissibles (IST dont le VIH, rubéole, grippe), politique vaccinale, maladies liées à l'environnement (canicule, Eau, Air...). La santé de l'enfant (mort subite du nourrisson, accidents domestiques, dépistage et suivi médical), la santé de la mère (contraception-IVG, stérilité, suivi de la grossesse), la santé de la personne âgée (dépendance, handicap).

II.2.1.3. Les déterminants et indicateurs de santé publique

Les indicateurs de la santé publique permettent de décrire la santé des individus d'une communauté de situer et de suivre l'évolution d'un problème de santé.

➤ **Indicateurs directs :**

- **indicateurs démographiques :** espérance de vie, natalité
- **Mortalité :**
- Taux de mortalité = $\frac{\text{Nombre de personne décédées}}{1000 \text{ personnes choisies}}$
- **Morbidité :**

➤ Taux de morbidité = $\frac{\text{nombre de personnes malades}}{\text{échantillon 1000 personnes}}$

➤ **Indicateurs indirects :**

- o conditions de vie ;
- o équipements, moyens financiers ;
- o utilisation des ressources sanitaires .

Le calcul de prévalence peut permettre de mettre en évidence les priorités de santé publique.

- **Définition de la prévalence :** c'est le nombre de cas de maladie ou de tout autre événement médical enregistré dans une population déterminée durant une période déterminée.
- **Taux de prévalence :** nombre de cas sur une période donnée x 100 Population à cette date.

II.2.1.4. Différents aspects de la santé publique

❖ **Soins curatifs**

C'est l'ensemble des actions médicales qui visent la guérison des personnes atteintes d'une plus au moins dangereuse, ces soins permettent également de préserver la qualité de vie des personnes malades et de leur entourage.

❖ **Prévention**

La prévention est classiquement classée en :

▪ **Prévention primaire**

La **prévention primaire** qui agit en amont de la maladie (ex : vaccination et action sur les facteurs de risque), la **prévention secondaire** qui agit à un stade précoce de son évolution (dépistages), et la **prévention tertiaire** qui agit sur les complications et les risques de récurrence.

- **Prévention secondaire**

La **prévention secondaire** technique : elle concerne les équipements, les machines, l'environnement de travail, etc. La **prévention secondaire** médicale : pilotée par les services de santé au travail (médecin du travail), elle concerne les actions de dépistage de maladies infectieuses, les vaccinations, etc.

- **Prévention tertiaire**

Une fois la maladie installée : l'OMS envisage une « **prévention tertiaire** » **qui** intervient à un stade où il importe de « diminuer la prévalence des incapacités chroniques ou des récurrences dans une population » et de réduire les complications

II. 3. Connaître les notions d'hygiène de l'habitat

II.3.1. Concepts et définitions

II.3.1.1. Logement

Un logement désigne des locaux à usage d'habitation, un lieu où l'on habite.

II.3.1.2. Habitat

Partie de l'environnement définie par un ensemble de facteurs physiques, et dans laquelle vit un individu, une population, une espèce ou un groupe d'espèces. Ensemble de faits géographiques relatifs à la résidence de l'homme (forme, emplacement, groupement des maisons, etc.) : L'habitat rural, urbain.

- ❖ **Salubrité :**

Qualité de ce qui **est** salubre, sain : Qualité de ce qui favorise l'équilibre social, économique, etc. : Mesures de **salubrité**.

- ❖ **Insalubrité**

Caractère, état de ce qui n'est pas salubre, de ce qui est nuisible à la santé. Ce dernier comprend toute situation d'habitation pouvant altérer la santé et la dignité des personnes, les indicateurs de la salubrité sont, un logement menacé, les polluants (gaz ; polluants de l'extérieur).

- ❖ **Confort dans l'habitat :**

L'ensemble de matériels et conditions, améliorant la qualité de vie dans un habitat humain tel que, eau chaude, ascenseur, surface, volume, hauteur.....

II.3.2. Pollution dans l'habitat

La pollution à l'intérieur de l'habitat peut être de diverse nature et provenir de différentes sources à savoir :

II.3.2.1. Pollution chimique :

Il existe une multitude de sources de polluants dans les différents éléments que l'on rencontre en construction ou en rénovation. Selon qu'ils s'agissent d'une construction neuve, d'une rénovation lourde ou légère, les situations sont différentes. L'attention à porter dépend du matériau mais aussi de son traitement, de sa mise en œuvre et des finitions qui lui sont données (ponçage, discage, décapage, recouvrement, peinture, encollage,...). Concernant les matériaux à proprement parler, les principaux points d'attention seront donc les suivants :

- Le bois traité, qu'il s'agisse d'un bois de charpente ou d'un parquet, il faudra faire attention aux produits de traitement du bois ou à ceux que vous allez utiliser pour le traiter (biocides ou autres produits chimiques contenant des COV par exemple;
- Le ciment qui peut contenir certains métaux lourds comme le chrome ;

Les matériaux d'isolation synthétiques peuvent poser problème en cas d'incendie puisqu'ils émettent ou relarguent des gaz toxiques mortels lorsqu'ils sont brûlés, certains isolants plus naturels peuvent être imprégnés de produits afin d'augmenter leur résistance au feu, il sera donc important d'y prêter attention également ;

- L'ameublement : souvent constitué de panneaux de particules de bois (aggloméré, OSB, MDF,...). Ces panneaux contiennent pour la plupart d'entre eux une quantité non négligeable de colles dont certains éléments sont toxiques comme les COV par exemple ;
- Les finitions intérieures comme les lambris muraux ou pour les plafonds en matériaux synthétiques (PVC,...), les peintures, les vernis, les colles utilisées pour le papier peint,... ;
- Les métaux lourds : surtout pour les vieilles conduites d'eau potable dans les maisons, mais on en retrouve aussi dans certaines peintures anciennes.

➤ **Les polluants chimiques dangereux**

• **Les composés organiques volatils**

Les composés organiques volatils ou « COV » ont la particularité de s'évaporer à température ambiante. On les retrouve surtout dans les solvants et leur odeur est caractéristique. Tout le monde connaît ainsi l'odeur du white spirit, de l'essence, des peintures, des colles... Prenez par exemple une habitation fraîchement peinte : elle dégage une odeur particulière. Cette odeur, c'est précisément celle des composés organiques volatils (COV).

Les plus fortes concentrations se mesurent dans les nouvelles constructions et les habitations qui viennent d'être rénovées. Les COV sont surtout présents dans les peintures, les colles, le revêtement de sol, les panneaux de copeaux... Cela peut prendre des semaines voire des mois pour que tous les composés organiques volatils disparaissent définitivement de votre habitation.

Plusieurs de ces molécules organiques peuvent avoir un impact néfaste sur la santé : irritations ou démangeaisons, picotement des muqueuses oculaires et des voies respiratoires, nausées, maux de tête, vertiges,...

Tableau 1 - Quelques COV dangereux : principales applications dans la construction.

Comment les reconnaître, les éviter et quels sont leurs effets sur votre santé ?

COV	Benzène, toluène et xylène	Formaldéhyde
Où les trouve-t-on ?	<p><i>Toluène et xylène :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peintures, colles, vernis, protection du bois <p><i>Benzène :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaz d'échappement des voitures • Diffuseurs de parfum électriques, bougies parfumées, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Panneaux de copeaux, panneaux OSB et MDF (la colle rejette du formaldéhyde) • Mousse d'urée-formaldéhyde (mousse isolante) • Combustion imparfaite (cuisinière, chauffe-eau) • Diffuseurs de parfum électriques, bougies parfumées, etc.
Effets sur la santé	<ul style="list-style-type: none"> • Irritations oculaires, cutanées, des voies respiratoires • Maux de tête, fatigue, insomnie • vomissements, haut-le-cœur, troubles du foie <p><i>Fortes concentrations (rares) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Toxique pour le foie, les voies respiratoires, les reins, le système nerveux • Cancer (surtout le benzène) 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritations oculaires, cutanées, des voies respiratoires • Vertiges et maux de tête • Allergie • Cancer (à plus fortes concentrations)
Indices	<ul style="list-style-type: none"> • Gaz incolore et inodore • Mentionné sur les étiquettes • Possibilité de mesurer la concentration dans l'air 	<ul style="list-style-type: none"> • Gaz incolore et inodore • Pas mentionné sur les étiquettes ! • Odeur caractéristique en cas de fortes concentrations
Solutions et / ou alternatives ?	<ul style="list-style-type: none"> • Peintures, vernis à base d'eau, peintures naturelles (MAT19*) • Bois non traité (MAT17*) • Peintures et colles avec un écolabel • Habitations bordant une artère fréquentée : placer des grilles de ventilation à l'arrière de l'habitation (ou le plus haut possible sur la façade) • Aérer correctement 	<ul style="list-style-type: none"> • Panneaux sans formaldéhyde (ou assortis d'un certificat E0) • Les panneaux en fibres de bois aggloméré ne contiennent pas du tout de colle. Les fibres sont en effet fortement comprimées et s'agglomèrent par la très forte pression exercée, sans ajout de colle • Bois massif • Grains de mousse de silicate (SLS20) au lieu de mousse UF pour isoler les cloisons / murs creux. • Peintures et colles avec un écolabel

• **Les métaux lourds**

L'expression générique « métaux lourds » désigne un groupe de métaux englobant notamment le plomb, le mercure, le chrome, le cadmium et l'arsenic. Ces métaux existent à l'état naturel et sont pour dans la plupart des cas nécessaires au bon fonctionnement de notre corps. Mais en très faible quantité car ils sont généralement toxiques à fortes doses.

Beaucoup de ces métaux sont présents dans les habitations anciennes. Vieille peinture, bois traité, canalisations en plomb figurent parmi les problèmes récurrents des habitations à rénover.

Les métaux lourds comme le plomb sont nocifs à forte concentration. Les habitations anciennes sont souvent truffées de métaux lourds (canalisations en plomb, vieille peinture et bois traité). Des tuyauteries en plomb sont de couleur gris foncé et moins rigides que le cuivre.

Des métaux lourds peuvent avoir (depuis un certain temps) pollué le sol ou les eaux souterraines de la région. Il arrive en effet que des usines aient jadis travaillé avec des métaux lourds ou continuent de le faire.

L'effet des métaux lourds sur le corps humain peut varier d'un individu à l'autre. Les adultes les absorbent surtout par les voies respiratoires, les enfants par la bouche. Les enfants et les femmes enceintes y sont particulièrement sensibles.

Tableau 2 – Métaux lourds dans et à proximité de l’habitation.

Comment les reconnaître, les éviter et quels sont leurs effets sur votre santé

?

Métaux lourds	Plomb	Chrome et arsenic
Où les trouve-t-on ?	<ul style="list-style-type: none"> • Vieilles peintures (surtout d’avant 1940) • Vieilles canalisations • Ciment 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciment (chrome) • Bois imprégné, traité aux sels CCA (cuivre, chrome, arsenic)
Effets sur la santé	<ul style="list-style-type: none"> • Fatigue • Maux d’estomac • Problèmes de concentration et retards mentaux (enfants) • Manque de globules rouges • Troubles de la croissance 	<ul style="list-style-type: none"> • Allergie cutanée • Le ‘chrome VI’ est cancérigène • L’arsenic est cancérigène
Indices	<ul style="list-style-type: none"> • Vieille peinture : en fonction de l’âge de l’habitation • Canalisations : de couleur gris foncé. Moins dur que le cuivre, facile à rayer / griffer 	<ul style="list-style-type: none"> • Le bois traité aux sels CCA est généralement vert. (Concerne presque tous les bois d’avant 2004)
Solutions et / ou alternatives ?	<ul style="list-style-type: none"> • Gratter la vieille peinture (plutôt que de la poncer). Eventuellement utiliser du papier abrasif humide. Ne pas faire chauffer / employer de décapeur thermique : les vapeurs sont extrêmement toxiques. Garder les enfants hors de la maison pendant la durée des travaux • Remplacer les canalisations en plomb • Désormais, les nouveaux produits ne contiennent plus de métaux lourds • Eviter d’utiliser de la peinture métallisée 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser de la chaux trass, du ciment trass ou de la chaux au lieu de ciment • Eviter les traitements d’allongement de la durée vie du bois (MAT17*) • Porter un masque anti poussières lors du travail du ciment • Ne pas brûler de bois imprégné

• **Les biocides**

Les biocides correspondent aux ‘pesticides’ que vous utilisez à l’intérieur et au jardin. Ne les confondez donc pas avec ceux utilisés par les agriculteurs. Ils entrent dans la composition d’énormément de produits, souvent comme agent conservateur ou fongicide. Certains biocides peuvent provoquer des réactions allergiques, voire être toxiques. En savoir plus sur ces produits permet de les éviter.

Tableau 3 – Les biocides

Comment les reconnaître, les éviter et quels sont leurs effets sur votre santé

?

	Biocides
Où les trouve-t-on ?	<ul style="list-style-type: none"> • Produits de protection du bois
Effets sur la santé	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les biocides sont dangereux, ils peuvent provoquer des réactions allergiques. Les biocides et les produits contenant des biocides en vente sur le marché belge sont déclarés à l'État. Les producteurs des biocides et de ces produits sont agréés. Cela ne signifie pas que ces biocides n'ont pas d'effets sur la santé. Nous disposons actuellement de peu de données à propos de leurs effets à long terme sur la santé humaine.
Indices	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les produits insecticides et fongicides contiennent généralement des biocides. • La mention d'un « numéro d'agrément » du Ministère de la Santé publique signifie tout simplement que vous devez manipuler ce produit avec la plus grande précaution. • Les foetus, les bébés et les enfants sont particulièrement sensibles. Les animaux domestiques également.
Solutions et / ou alternatives ?	<ul style="list-style-type: none"> • Bois non traité (MAT17*) • Ne pas utiliser à l'intérieur de l'habitation les produits destinés à un usage extérieur.

- **Les phtalates et les produits ignifugés**

On retrouve des phtalates dans les matériaux synthétiques comme le PVC, les canalisations en plastique et les revêtements de sol ou muraux en vinyle. Ces substances permettent d'assouplir le plastique pour en faciliter l'utilisation dans beaucoup d'applications. Les produits ignifuges évitent aux produits inflammables standards de s'enflammer rapidement. Ils sont ajoutés aux matériaux de construction tels que les isolants. De sérieux indices portent à croire que beaucoup de produits ignifuges et phtalates sont nocifs pour la santé.

Tableau 4 – Phtalates et produits ignifuges.

Comment les reconnaître, les éviter et quels sont leurs effets sur votre santé

?

	Phtalates	Produits ignifuges
Où les trouve-t-on ?	<ul style="list-style-type: none"> • Produits en plastique souple : papier peint et revêtement de sol en PVC, canalisations en plastique, rideaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Matériaux d'isolation
Effets sur la santé	<ul style="list-style-type: none"> • Réactions allergiques chez les personnes sensibles • Troubles hormonaux • Plusieurs études font état d'un risque de diminution du calibre des voies respiratoires chez les enfants en bas âge (revêtement de sol en PVC) 	<ul style="list-style-type: none"> • Troubles hormonaux (principalement pour les ignifuges bromés)
Indices	<ul style="list-style-type: none"> • Surtout présents dans les produits synthétiques • Pas de signe spécifique 	<ul style="list-style-type: none"> • Surtout présents dans les produits synthétiques • Pas de signe spécifique
Solutions et / ou alternatives ?	<ul style="list-style-type: none"> • Eviter les finitions synthétiques (vinyle) • A préférer : le linoléum, le liège, le parquet, le carrelage, le papier peint (MAT15*) 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficile à éviter (les matériaux isolants ne sont par ailleurs pas en contact avec l'air ambiant)

II.3.2.2. Pollution physique

On parle de ce type de pollution quand le milieu pollué est modifié dans sa structure physique par divers facteurs. Elle regroupe la pollution mécanique, il s'agit d'une pollution qui se traduit par la présence des particules de taille et de matière très variés dans le milieu (sol, air et l'eau).

II.3.2.3. Pollution biologiques

Un grand nombre de micro-organismes peut multiplier dans le milieu (sol, air et l'eau) qui sert d'habitat naturel ou comme un simple moyen de transport pour ces microorganismes. Les principaux organismes pathogènes qui se multiplient dans l'eau sont : les bactéries, les virus, les parasites et les champignons, on parle ainsi de la pollution bactérienne, viral ou parasitaire.

II.3.3. Pollution de l'eau

La pollution de l'eau est la contamination par des déchets, des produits chimiques ou des micro-organismes.

Les pollutions des eaux sont dues :

- à l'agriculture (à cause des pesticides et des engrais) ;
- des rejets ménagers (médicaments et biocides rejetés via des eaux usées et que les stations d'épuration et le lagunage ne savent pas traiter) ;
- Les phosphates polluent les cours d'eau par un phénomène appelé eutrophisation : le cours d'eau est asphyxié par la prolifération d'algues pour ou le phosphate joue le rôle d'engrais ;
- L'eau est polluée par les marées noires mais surtout par les rejets d'hydrocarbures des bateaux).



Figure II.13. L'eau circule sans cesse, transportant et répandant autour de la planète les polluants que l'activité humaine y a déversés.

II.3.4. Pollution du sol et de végétation

La notion de pollution du sol désigne toutes les formes de pollution touchant n'importe quel type de sol (agricole, forestier, urbain...).

Un sol pollué devient à son tour une source possible de diffusion directe ou indirecte de polluants dans l'environnement, via l'eau, les envols de poussières, vapeurs gazeuses ou via une réconcentration et transfert de polluants par des organismes vivants (bactéries, champignons, plantes à leur tour mangés par des animaux).



Figure II.14. De nombreux facteurs contribuent à la pollution du sol (déchets ménagers et industriels, fertilisants, pesticides, etc.).

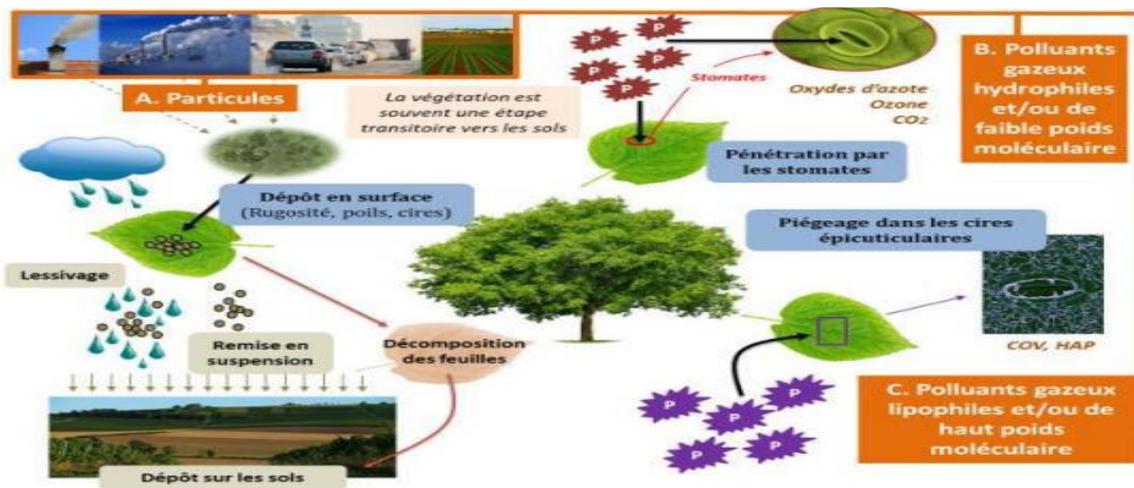


Figure II.15. Représentation schématique du comportement des divers polluants (gazeux et particules) vis-à-vis des végétaux.

II.4. Étapes et procédés de traitement des eaux usées

➤ Prétraitement

Dégrillage

A l'arrivée, l'eau usée en provenance des égouts passe entre les barreaux métalliques d'une grille (ou d'un tamis) qui retiennent les déchets volumineux (papiers, feuilles, matières plastiques, objets divers...) et l'effluent est relevé jusqu'au niveau de l'usine à l'aide de vis d'Archimède ou de pompes.

Dessablage

Les sables et graviers susceptibles d'endommager les installations en aval (ensablement de conduites, des bassins, usure des pompes et autres organes métalliques...) se déposent au fond

de bassins conçus à cet effet. Ils sont récupérés de différentes façons : raclage vers une fosse de collecte, pompe suceuse.

Dégraissage-déshuilage

L'injection de fines bulles d'air dans un bassin permet de faire remonter les huiles et les graisses en surface où elles sont raclées selon le principe de l'écumage.

➤ Traitement primaire

La décantation « primaire » s'effectue dans des bassins, le plus souvent de forme cyclonique, mais il existe bien d'autres types de décanteurs. Elle permet d'éliminer 70 % environ des matières minérales et organiques en suspension qui se déposent au fond du bassin où elles constituent les boues dites « primaires ». Celles-ci sont récupérées par raclage au fond du bassin et envoyées dans des épaisseurs pour y être traitées.

Les performances de la décantation peuvent être améliorées par l'adjonction de produits chimiques (sulfate d'alumine, chlorure ferrique, agents de coagulation...). Cette technique qu'on appelle « floculation » permet de capter 90 % des matières en suspension.

➤ Traitements biologiques

Après décantation, l'effluent est introduit dans des bassins équipés de dispositifs d'aération (turbines, insufflation d'air...) où des microorganismes, naturellement présents dans l'effluent, dégradent les matières organiques dissoutes. L'air insufflé leur fournit l'oxygène nécessaire pour respirer et ils se développent en se nourrissant de la pollution organique.

Ces microorganismes exercent également un effet physique de rétention de la pollution par leur propension à se rassembler en films ou flocons.

Les techniques de traitement biologique les plus couramment employées sont :

- les boues activées ;

✚ les lits bactériens (bactéries fixées) ;

✚ les biofiltres (bactéries fixées) ;

✚ des procédés membranaires sont utilisés depuis quelques années.

➤ **Clarification**

La clarification permet de séparer par décantation l'eau épurée des boues « secondaires » issues du traitement biologique. Cette décantation se fait dans des ouvrages spéciaux, le plus souvent circulaires, appelés clarificateurs ou décanteurs secondaires.

Une partie des boues « secondaires » est évacuée en aval vers le traitement des boues ; l'autre partie est recyclée vers le bassin d'aération pour maintenir la masse biologique nécessaire au fonctionnement de l'installation. Dans la plupart des cas, l'effluent peut être rejeté dans le milieu naturel après la clarification. Le rejet se fait par un canal équipé de capteurs de mesure pour l'autosurveillance de la station.

➤ **Traitements complémentaires**

Pour obtenir une épuration plus poussée, notamment lorsque la sensibilité du milieu récepteur l'exige (zone de baignade, vie piscicole, prise d'eau potable en aval de la station...), il peut être nécessaire d'effectuer des traitements complémentaires du type :

- ✚ filtration sur lit de sable ;
- ✚ désinfection par le chlore ou d'autres produits oxydants (ozone...) ;
- ✚ élimination de l'azote ;
- ✚ élimination du phosphore ;

Les locaux des usines de traitement des eaux usées sont ventilés en permanence. L'air « vicié » est traité avant rejet dans l'atmosphère. Ces usines génèrent des « déchets » : refus (produits retenus lors) du dégrillage, produits de curage, dessablage, déshuilage... et des boues qui doivent subir des traitements spécifiques.

II.5. Notion de développement durable

Le développement désigne la capacité d'un état à satisfaire les besoins essentiels de sa population donc à améliorer ses conditions de vie. Mais ce développement est inégal est déséquilibré à toutes les échelles géographiques. Ceci est – entre autres – lié aux inégalités de richesse mais aussi à la croissance démographique (qui complique la satisfaction des besoins dans certains pays).

Par conséquent, le **développement durable** a été imaginé afin de corriger les inégalités de développement : il s'agit d'un mode de développement permettant de répondre aux besoins

des générations actuelles sans compromettre la satisfaction des besoins des générations futures.

Le développement durable est synonyme d'intégration. Cela signifie que le développement doit s'opérer d'une manière qui profite au plus grand nombre de domaines possible, au-delà des frontières et même entre les générations. Autrement dit, nous devons prendre des décisions en tenant compte de leurs répercussions potentielles sur la société, l'environnement et l'économie, tout en gardant à l'esprit que nos actions auront des effets dans d'autres lieux et dans le futur.

II.5.1. Dates clés du développement durable

La fin des années 70 et la décennie médiatique des années 80 feront prendre conscience à la société civile de la dimension planétaire des catastrophes humaines et autres pollutions à grande échelle.

Il en va de certaines dates comme des symboles, 1987 est une de celles-là pour le développement durable. Un an après la « catastrophe » de Tchernobyl, la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, publie un rapport intitulé Notre avenir à tous, qui consacre le terme de sustainable développement, traduit littéralement par « développement soutenable », puis très vite commué en « développement durable », se définit dans le rapport Brundtland comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ». Si c'est en 1987 que le concept voit consacrer sa définition, c'est en 1992, en revanche, que le développement durable acquiert ses lettres de noblesse et son envergure planétaire, à la Conférence de Rio, dite « sommet de la terre », lors de la conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (CNUED). Le texte précise l'essence et les finalités du concept. « Les êtres humains sont au centre des préoccupations relatives au développement durable. Ils ont droit à une vie saine et productive en harmonie avec la nature » (principe 1).

En 2002, à Johannesburg (Afrique du Sud), plus d'une centaine de chefs d'État et de gouvernement et quelque 21 000 participants se sont retrouvés pour le Sommet mondial du développement durable, signe de la consécration internationale du terme et du concept. Dix ans après le sommet de la Terre, ce sommet « Rio + 10 » s'est voulu une mise au point du chemin parcouru. Décevant pour certains, réaliste pour d'autres, le sommet de Johannesburg a réaffirmé la nécessité d'urgence et, bien conscient des défis à relever pour arriver à un développement durable, s'est réengagé sur des objectifs plus modestes et concrets concernant l'eau, l'énergie, la santé, l'agriculture, la diversité biologique ou, encore, la lutte contre la pauvreté.

Plus récemment, une conférence sur le climat a eu lieu du 30 novembre au 12 décembre 2015 en France. Elle est la 21^e conférence des parties (d'où son nom **COP21**). Chaque année, les participants de cette conférence se réunissent pour décider des mesures à mettre en place, dans le but de limiter le réchauffement climatique. Ce sommet international se tient au Parc des expositions de Paris et réunit 195 pays. Un accord international sur le climat, applicable à tous.

II.5.2. Agir pour préserver l'environnement

Pour les environnementaux, les plus radicaux, il s'agit de ne plus perturber la nature. Pour les grandes entreprises, c'est une continuation plus ou moins finie de leur développement. Pour certain, le développement est la lutte contre la pauvreté et les inégalités.

a) Quelles sont ses finalités ?

Il est difficile de mesurer les dégâts environnementaux et leurs causes exactes (exemple de la disparition des abeilles). Par ailleurs, l'homme n'est pas l'unique responsable des transformations des écosystèmes. Mais on ne peut pas nier aujourd'hui l'urgence de certains défis écologiques ou certains risques industriels de grande ampleur :

- la diminution de la biodiversité ;
- l'épuisement des ressources naturelles, qu'elles soient renouvelables ou non ;
- la pollution globale des sols, des eaux rivières, mers, lac, de l'air ...
- le changement climatique.

b) Quels sont les actions et solutions pour un développement durable mondial ?

Les principales pistes d'action :

La lutte contre le changement climatique

Limiter les émissions de carbone et autres gaz à effet de serre (GES) à la source (bâtiments, transports, productions industrielles). Toute activité humaine émet des GES; il faut donc réviser tous les processus de production, distribution, consommation pour réduire le plus possible et le plus rapidement les émissions de GES.

- Contrôle international des quotas et des marchés « carbone » ;
- Encourager le développement des énergies renouvelables (grand éolien, solaire photovoltaïque...) et la recherche dans le domaine de l'efficacité énergétique.

La préservation des milieux naturels et de la biodiversité

Nous sommes en train de gaspiller l'énergie et les ressources naturelles que l'on croyait surabondantes.

- Régulation des consommations et lutte contre les pollutions ;
- Préservation des milieux naturels aquatiques ;
- De nouvelles façons de produire grâce à l'évolution des techniques (Agriculture bio, Polycultures locales ...)
- Protéger les mers et les littoraux de la montée des eaux et la prolifération des espèces exogènes (algues...).

Bibliographie

- [1] F. Dupraz, Efficience Santé au Travail, 2010.
- [2] M. Antoine, Juratec sa-1422, 2012
- [4] Emploi des extincteurs, Fiche pratique de sécurité, Association Internationale de la Sécurité Sociale (AISSA), version 3 (2017).
- [5] ASSTSAS. Indicateur en prévention SST (GP75). Guide de prévention, asstsas.qc.ca/75, (2018).
- [6] J. Pommier (1), O. Grimaud, Les fonctions essentielles de santé publique : histoire, définition et applications possibles, Santé publique, volume 19, Supplément N° 1, Janvier-Février 2007, pp. S9-S14.
- [7] Effet du bruit sur l'homme, Jacques JOUHANEAU, traité Environnement.
- [8] Jean-Claude BOEGLIN, L'eau et l'industrie, Techniques de l'Ingénieur, traité Environnement.
- [9] Jean-Claude BOEGLIN, Lutte contre la pollution de l'eau, Techniques de l'Ingénieur, traité Environnement.
- [10] Traitement des eaux avant utilisation. Substances dissoutes, Pierre MOUCHET, Techniques de l'Ingénieur, traité Environnement.