

Risques chimiques dans le BTP

**“Tout est poison - Rien n’est poison, seule la dose fait le poison”
PARACELSE (Médecin 16^{ème} siècle)**

INTRODUCTION

Les risques pour la santé liés à l'utilisation des produits chimiques sont méconnus.

En effet, à l'inverse des risques pouvant porter atteinte à l'intégrité physique d'un individu dont les conséquences sont immédiates (chute de hauteur, utilisation de machines dangereuses, etc...), l'exposition aux risques chimiques est parfois très longue avant l'apparition des premiers symptômes d'une maladie professionnelle dont il est très difficile, voire impossible d'en fixer le point de départ.

Le risque chimique est banalisé par l'utilisation routinière de nombreux produits d'autant plus dangereux qu'ils sont familiers, en vente libre, et qu'on n'y prête plus attention.

I - QUELS SONT LES RISQUES ENCOURUS ?

Ils sont de trois types :

1 - Risques d'irritation, de brûlures par contact

Les risques de projection brutale sur les parties du corps, les yeux notamment, existent lors de l'application des produits ou lors du transvasement de ceux-ci.

Ainsi, les acides comme l'acide sulfurique des batteries sont très corrosifs et peuvent entraîner de graves brûlures.

En cas d'accident, en attendant le secours, il faut arroser immédiatement et abondamment avec de l'eau, pendant 15 minutes, les parties du corps atteintes en évitant que le jet d'eau ne soit trop fort. Les brûlures provoquées par l'acide fluorhydrique (décapage de pièces en aluminium, de façades en pierres ou en pâte de verre) nécessitent, après lavage, un traitement spécifique que le Médecin administrera.

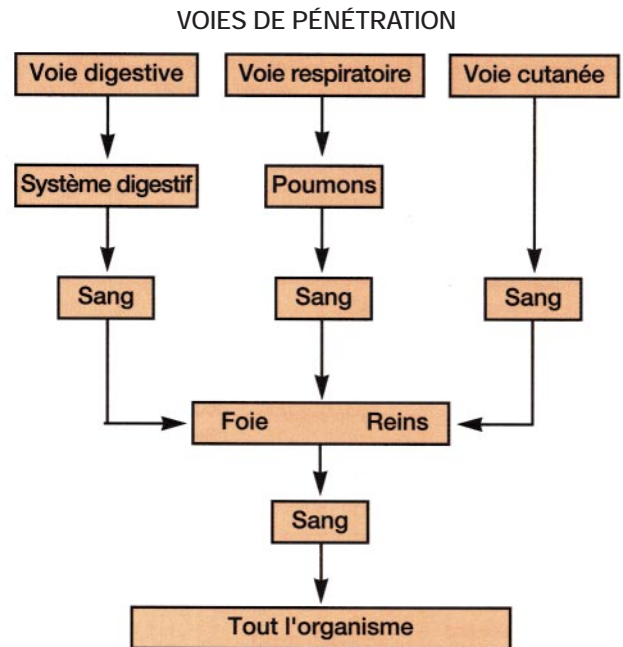
2 - Les risques d'intoxication

L'intoxication de l'organisme peut se faire par 3 voies de pénétration (Tableau I)

1.2.1 - La voie digestive : Il peut s'agir d'une ingestion accidentelle souvent grave mais exceptionnelle. Elle peut provoquer également une intoxication chronique. Elle est en effet en cause dans 30 à 40 % des cas de saturnisme.

Il est conseillé de se laver les mains régulièrement lors de la journée de travail et principalement avant les repas. Dans le cas d'intoxication par ingestion, il ne faut pas faire absorber par la victime du lait car les produits toxiques sont le plus souvent liposolubles ce qui

accélérerait l'assimilation par l'intestin du produit toxique et la contamination de tout l'organisme. (Eventuellement rincer la bouche de la victime avec de l'eau mais ne jamais donner de l'eau à une victime ayant perdu connaissance).



(TABLEAU I)

1.2.2 - La voie cutanée : indépendamment des brûlures éventuelles que peut provoquer un produit par contact sur la peau et des allergies cutanées, un produit chimique peut pénétrer directement dans le sang par les capillaires de l'épiderme en détruisant la barrière grasseuse protectrice de la peau.

L'assimilation par l'organisme est dans ce cas directe et rapide. C'est pourquoi il est fortement déconseillé d'utiliser des solvants tels le white spirit pour se laver les mains. Il existe sur le marché des savons et crèmes efficaces et non dangereux pour la santé.

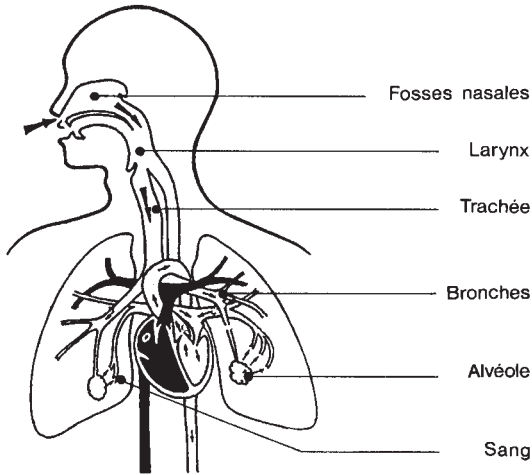
De plus, toute petite lésion cutanée est une voie de pénétration privilégiée.

1.2.3 - La voie respiratoire : c'est la voie de pénétration la plus fréquente car les polluants, souvent volatils, se mélangent facilement à l'air que l'on respire.

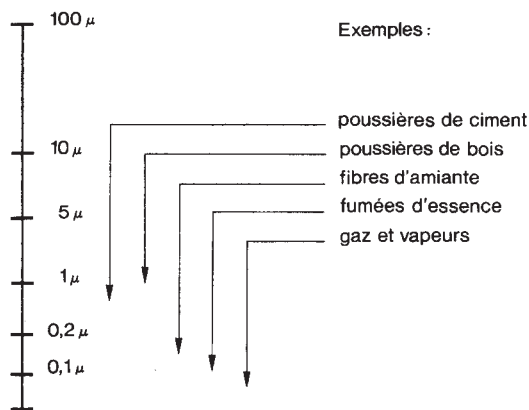
Ces polluants peuvent être des gaz et vapeurs mais aussi des poussières (Tableau II).

Notre organisme effectue une première filtration au niveau des poils du nez et des fosses nasales en retenant les grosses particules qui peuvent être expectorées.

Plus les particules sont fines, plus elles pénètrent dans l'organisme jusqu'aux poumons où elles peuvent se stocker dans les alvéoles pulmonaires. C'est le cas notamment des fibres contenues dans les poussières d'amiante dont l'inhalation peut favoriser la survenue d'un cancer ou d'une insuffisance respiratoire chronique.



PENETRATION RESPIRATOIRE



DIAMÈTRE DES PARTICULES en micron (µ)
 1 µ = 1/1000 de mm

De plus, la nocivité d'une poussière n'est pas uniquement liée à ses propriétés physiques (taille, diamètre,...) mais aussi à son contenu chimique. Ainsi les poussières de chêne contiennent des tanins qui peuvent provoquer le cancer de l'éthmoïde, os situé au niveau des fosses nasales. Indépendamment des irritations et lésions qu'elles peuvent créer au niveau des poumons, les substances dangereuses contenues dans l'air respiré pénètrent dans le sang au niveau des alvéoles pulmonaires et contaminent l'organisme. Quels que soient les modes de pénétration, les polluants sont véhiculés par le sang. Le foie et les reins peuvent éliminer une partie des polluants (les analyses d'urine sont pour les médecins du travail un des éléments de dépistage de l'intoxication) mais les produits toxiques non éliminés contaminent le corps en détruisant certains éléments du sang ou en se fixant sur certains organes.

Ainsi les effets sur l'organisme peuvent être :

- lésions du système nerveux central (cerveau) par le monoxyde de carbone, les solvants, les alcools,
- atteinte lente du système nerveux périphérique (nerfs) par les alcools et solvants (cétone par exemple), le plomb,
- lésions des poumons par inhalation de vapeurs acides (chlore), oedème, asphyxie par les isocyanates,
- cancer du poumon (amiante),
- trouble du rythme cardiaque (trichloréthylène) ou infarctus (dérivés nitrés),
- hépatites (foie) par les alcools, cadmium,
- lésions du tube digestif (acides),
- troubles urinaires,
- destruction des globules rouges, pas de formation de globules blancs, cancer du sang, eczéma, allergies, brûlures sur la peau et les muqueuses.

1.3 - Les risques d'explosion et d'incendie

De nombreux incendies dans le BTP sont imputables à l'emploi de produits chimiques.

La situation de risque d'incendie ou d'explosion se présente lorsqu'un produit inflammable dit combustible se trouve en même temps en présence d'un produit comburant et d'une source d'énergie (étincelle, flamme) ou une source de chaleur.

C'est le cas par exemple du white spirit (combustible) brûlant dans l'air (l'oxygène qu'il contient étant le comburant) après allumage par une flamme de briquet (source d'énergie). La suppression d'un de ces trois éléments rend impossible l'incendie.

D'autre part, le risque d'inflammation ou d'explosion dépend des propriétés physiques d'un produit (densité,...) et notamment de son point d'éclair, c'est-à-dire de la température la plus basse à laquelle il faut porter le produit à l'état liquide pour qu'il s'enflamme en présence d'une source d'énergie (flamme, étincelle).

On constate que la majorité des solvants a un point d'éclair correspondant à la température ambiante d'où le risque important (ex : le point d'éclair de l'acétone se situe à - 18°C).

Cette notion de point d'éclair est différente de la température d'auto-inflammation représentant la température minimale à laquelle un mélange d'air et gaz ou vapeur inflammable en proportion convenable s'enflamme spontanément sous action de la chaleur sans contact avec une flamme ou une étincelle (ex : n-hexane 250°C).

Les températures d'auto-inflammation sont toujours plus hautes que les points d'éclair. Dans la pratique, ces températures peuvent être communiquées par des parois chaudes de récipients, fours, étuves, etc... Les premiers conseils élémentaires de prévention sont, d'une part, de fermer les récipients entre les utilisations et d'autre part de ne pas fumer.

Rappelons que l'agent extincteur universel n'existe pas et que selon le type de feu (classe A feux de solides, classe B feux de liquides, classe C feux de gaz, classe D feux de métaux) il faut utiliser des agents extincteurs différents (voir mémo-pratique A6 M01 82).

Le risque d'explosion et d'incendie est donc très important pour l'utilisateur mais aussi pour les personnes environnantes.

+ Ainsi les vapeurs d'un solvant, en général plus lourdes que l'air, peuvent descendre les escaliers d'un immeuble et provoquer un incendie jusque dans les caves (ce type d'accident a déjà eu lieu). La connaissance des risques encourus est un des premiers éléments pour élaborer un système de prévention, faut-il encore les estimer à leurs justes mesures.

2 - COMMENT ESTIMER LES RISQUES ?

Pour pouvoir estimer les risques liés à l'emploi d'un produit chimique, trois moyens d'information sont mis à la disposition de l'utilisateur :

- l'étiquette apposée sur le contenant du produit,
- la fiche de données de sécurité,
- les fiches toxicologiques de l'INRS.

2.1 - L'étiquette

+ Maillon de base d'une démarche de prévention, celle-ci est rendue obligatoire par la législation qui en a défini les dimensions et les mentions indispensables qu'elle doit comporter.




En outre, conforme aux directives européennes, elle doit refléter le caractère dangereux d'une substance (corps pur, ex : toluène) ou d'une préparation (mélange de substances).

Ces spécifications font l'objet du décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 relatif à la prévention du risque chimique modifiant la section V du chapitre 1^{er} du titre III du livre II du code du travail.

On peut classer le caractère dangereux des substances ou préparations selon 3 critères :

- le 1^{er} concernant les caractéristiques physico-chimiques :
 - explosibles, comburantes,
 - extrêmement inflammables, facilement inflammables, inflammables,
- le 2^{ème} concernant les effets sur la santé :
 - très toxiques, toxiques, nocives,
 - corrosives, irritantes, sensibilisantes,
 - cancérogènes, mutagènes, toxiques vis-à-vis de la reproduction,
- le 3^{ème} concernant les effets sur l'environnement :
 - dangereuses pour l'environnement.

symboles utilisés sur les étiquettes et leur signification

| | |
|--|--|
|  <p>E - Explosif</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Explosibles : substances et préparations solides, liquides, pâteuses ou gélatineuses qui, même sans intervention d'oxygène atmosphérique, peuvent présenter une réaction exothermique avec développement rapide de gaz et qui, dans des conditions d'essais déterminées, détonent, déflagrent rapidement ou, sous l'effet de la chaleur, explosent en cas de confinement partiel. |
|  <p>O - Comburant</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Comburantes : substances et préparations qui, au contact d'autres substances, notamment inflammables, présentent une réaction fortement exothermique. |
|  <p>F+ - Extrêmement inflammable</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Extrêmement inflammables : substances et préparations liquides dont le point d'éclair est extrêmement bas et le point d'ébullition bas, ainsi que substances et préparations gazeuses qui, à température et pression ambiantes, sont inflammables à l'air (point d'éclair inférieur à 0° C). |

| | |
|---|---|
|  <p>F - Facilement inflammable</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Facilement inflammables : substances et préparations : <ul style="list-style-type: none"> - qui peuvent s'échauffer au point de s'enflammer à l'air à température ambiante sans apport d'énergie, - à l'état solide, qui peuvent s'enflammer facilement par une brève action d'une source d'inflammation et continuer à brûler ou à se consumer après l'éloignement de cette source, - à l'état liquide, dont le point d'éclair est très bas (entre 0° et 21° C), - ou qui, au contact de l'eau ou de l'air humide, produisent des gaz extrêmement inflammables en quantités dangereuses. |
|  <p>INFLAMMABLE</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Inflammables : substances et préparations liquides dont le point d'éclair est bas (entre 21° et 55° C). |
|  <p>T+ - Très toxique</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Très toxiques : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée en très petites quantités entraînent la mort ou des risques aigus ou chroniques. |
|  <p>T - Toxique</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Toxiques : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée en petites quantités entraînent la mort ou des risques aigus ou chroniques. |
|  <p>Xn - Nocif</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Nocives : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée peuvent entraîner la mort ou des risques aigus ou chroniques. |
|  <p>C - Corrosif</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Corrosives : substances et préparations qui, en contact avec des tissus vivants peuvent exercer une action destructrice sur ces derniers. |
|  <p>Xi - Irritant</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Irritantes : substances et préparations non corrosives qui, par contact immédiat, prolongé ou répété avec la peau ou les muqueuses peuvent provoquer une réaction inflammatoire. |
|  <p>N - Dangereux pour l'environnement</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Dangereuses pour l'environnement : substances et préparations qui présenteraient, ou pourraient présenter, un risque immédiat ou différé pour une ou plusieurs composantes de l'environnement. |
| <p>Sous les symboles "toxique", "nocif" ou "irritant" peuvent se trouver des substances ou préparations :</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisantes : substances et préparations qui, par inhalation ou pénétration cutanée, peuvent donner lieu à une réaction d'hypersensibilité telle qu'une exposition ultérieure à la substance ou à la préparation produit des effets indésirables caractéristiques. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cancérogènes : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire le cancer ou en augmenter la fréquence. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mutagènes : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire des défauts génétiques héréditaires ou en augmenter la fréquence. | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Toxiques vis-à-vis de la reproduction : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire ou augmenter la fréquence d'effets indésirables non héréditaires dans la progéniture ou porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives. | |
| <p>D'autre part, l'obligation du symbole T rend facultatif les symboles C et X (Xn ou Xi) ; l'obligation du symbole C rend facultatif le symbole X (Xn ou Xi) ; l'obligation du symbole E rend facultatif les symboles F et O.</p> | |
| <p>Il est donc important de tenir compte des autres informations figurant sur l'étiquette, notamment les phrases de risques.</p> | |

(TABLEAU III)


Une substance ou une préparation peut répondre simultanément aux critères ci-dessus évoqués (ex : toluène nocif et facilement inflammable).

Compte tenu de l'évolution des techniques, la liste des substances est régulièrement mise à jour et publiée au J.O. des communautés européennes (actuellement 1100 substances sont répertoriées).

Pour les préparations, l'évaluation des risques se fait en fonction de la quantité de chaque substance et de son caractère "dangereux".

L'étiquette doit comporter les informations suivantes :

- a) les noms et adresse du fournisseur (fabricant, distributeur ou importateur),
- b) le nom du produit soit, pour une substance le nom chimique, pour une préparation le nom commercial avec mention des substances dangereuses le constituant,
- c) les symboles et indications des dangers (voir tableau III en noir sur fond orange),
- d) les phrases de risques : Ce sont des phrases de type R (de l'anglais Risk) répertoriées dans les textes réglementaires précisant la nature du risque
 - ex : R5 Danger d'explosion sous l'action de la chaleur ou R 34 Provoque des brûlures -. Elles peuvent être combinées : ex. R21/22 Nocif par contact avec la peau et par ingestion.
- e) les phrases de prudence : ce sont également des phrases de types S (de l'anglais Safety) répertoriées dans des textes réglementaires et renseignant sur les précautions de manipulation ou de stockage et la conduite à tenir en cas d'accident : ex : S29 - Ne pas jeter les résidus à l'égout.

| | | |
|---|----------------------------------|--|
|  | NOM ET ADRESSE DU FOURNISSEUR | <ul style="list-style-type: none"> • seul le caractère TOXIQUE apparaît au niveau du symbole (il est également précisé dans une phrase de risques). |
| T - Toxique | FORMALDEHYDE 30 % | |
| Toxique par inhalation, contact avec la peau et par ingestion Provoque des brûlures Possibilité d'effets irréversibles Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement avec de l'eau et consulter un spécialiste Porter un vêtement de protection et des gants appropriés En cas de malaise consulter un médecin (si possible lui montrer l'étiquette) Utiliser seulement dans des zones bien ventilées | | <ul style="list-style-type: none"> • ce produit est aussi classé : <ul style="list-style-type: none"> - corrosif - sensibilisant } ces effets sur la santé sont mentionnés par des phrases de risques. |

| | | |
|--|--|---|
|  | NOM ET ADRESSE DU FABRICANT OU DU DISTRIBUTEUR OU DE L'IMPORTATEUR |  |
| F - Facilement inflammable | TOLUÈNE | Xn - Nocif |
| TRÈS INFLAMMABLE NOCIF PAR INHALATION | | |
| Conserver à l'écart de toute source d'ignition Ne pas fumer Éviter le contact avec les yeux Ne pas jeter les résidus à l'égout Éviter l'accumulation de charges électrostatiques | | |

(TABLEAU IV)

Dans la pratique, les codes (R ou S) ne sont pas précisés sur l'étiquette mais leur signification en toutes lettres doit être inscrite dans la langue du pays (Tableau IV).

2.2 - La fiche de données de sécurité FDS

En complément de l'étiquette apposée sur les contenants, les fournisseurs de substances ou préparations dangereuses sont tenus de fournir gratuitement à la demande du chef d'établissement ou du travailleur indépendant, une fiche de données de sécurité rassemblant un maximum d'informations sur ces derniers, à savoir :

- L'identification du produit chimique et de la personne, physique ou morale, responsable de sa mise sur le marché ;
- Les informations sur les composants, notamment leur concentration ou leur gamme de concentration, nécessaires à l'appréciation des risques ;
- L'identification des dangers ;
- La description des premiers secours à porter en cas d'urgence ;
- Les mesures de lutte contre l'incendie ;
- Les mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle ;
- Les précautions de stockage, d'emploi et de manipulation ;
- Les procédures de contrôle de l'exposition des travailleurs et les caractéristiques des équipements de protection individuelle adéquats ;
- Les propriétés physico-chimiques ;
- La stabilité du produit et sa réactivité ;
- Les informations toxicologiques ;
- Des informations écotoxicologiques ;
- Des informations sur les possibilités d'élimination des déchets ;
- Les informations relatives au transport ;
- Les informations réglementaires relatives en particulier au classement et à l'étiquetage du produit ;
- Toutes autres informations disponibles pouvant contribuer à la sécurité ou à la santé des travailleurs.

Le plan-type de la FDS fait l'objet de la Norme AFNOR NF T 01-100.

Les informations qu'elle contient sont précieuses et l'utilisateur devra en faire la demande systématique auprès de son fournisseur.

Afin de mieux cerner les risques et définir des moyens de prévention adaptés, l'utilisateur peut demander conseil auprès de son Médecin du Travail, (il lui indiquera par exemple le type d'appareil de protection respiratoire à utiliser).

D'autre part, ces documents sont précieux en cas d'accidents ou de maladies professionnelles.

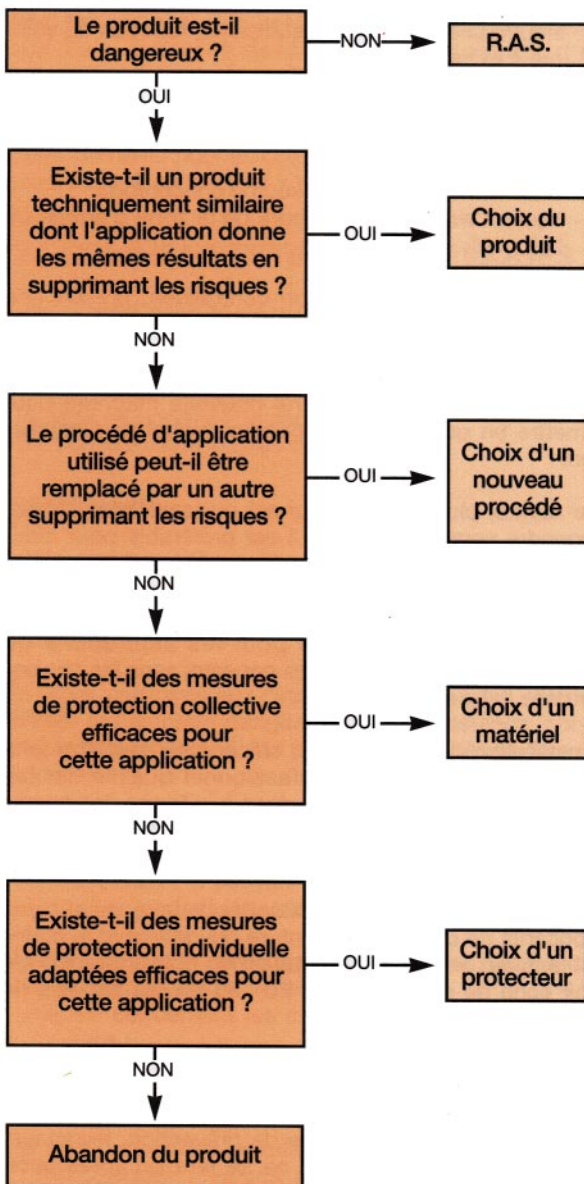
2.3 - Les fiches toxicologiques de l'INRS

Ces fiches, disponibles dans les CRAM ou auprès de l'INRS, donnent les caractéristiques d'une substance ainsi que les risques et les recommandations liés à son utilisation.

Elles constituent un complément d'information indispensable à la FDS.

3 - QUELS SONT LES MOYENS DE PREVENTION ?

Lorsque l'évaluation des risques encourus est faite, la démarche à adopter est la suivante : (Tableau v)



(TABLEAU V)

En effet, il faut avant de prévenir les risques, se poser la question du choix d'un produit plutôt que d'un autre.

Ce choix est souvent arbitraire ou est le fruit d'habitudes de travail (on entend dire par exemple qu'un produit de traitement des bois est efficace car il dégage une forte odeur).

Or les techniques évoluent, les produits chimiques aussi, et dans de nombreux domaines, les recherches s'orientent vers l'amélioration des conditions de travail et une diminution des risques pour la santé.

3.1 - Les produits de substitution

Les fabricants de colles, vernis, peintures, produits de traitement des bois ont axé leurs recherches sur la réduction ou la suppression des solvants pétroliers contenus dans leur formule.

Le rôle d'un solvant est de permettre la mise en oeuvre d'un produit sur un support (cas d'une peinture) ou de faciliter la pénétration d'un produit (produit de traitement des bois). Il s'évapore lors du séchage.

Or la toxicité des solvants pétroliers est bien connue (xylène, toluène, etc...). De plus, les solvants pétrolier



▲ Produit à l'eau : xylophène ESCT de traitement des bois

Travail en sécurité

sont volatils et le risque d'explosion est permanent lors de l'application.

Il existe actuellement sur le marché des vernis, peintures, colles, produits de traitement dont le solvant pétrolier a été remplacé par l'eau qui garantissent les mêmes qualités techniques (voir photo).

Les risques d'explosion ou d'intoxication par inhalation sont inexistantes avec ces produits, mais il ne faut cependant pas perdre de vue que le produit actif reste présent et que le port de gants, lunettes, etc... est toujours conseillé afin de pallier d'éventuelles atteintes cutanées.

Les produits de traitement préventif des bois ou les peintures de ravalement de façades en solvant aqueux représentent 80 à 90 % des ventes du marché.

Si pour l'application que l'on veut en faire il n'existe pas de produits sans risque, il faut en limiter l'emploi avant d'envisager une protection collective.

Cette limitation du risque peut être faite par la recherche de techniques d'application différentes. Ainsi l'utilisation d'un pistolet "airless" à haute pression sans adjonction d'air permet de pulvériser des peintures sans diluant. A l'inverse, un pistolet classique qui apporte d'air comprimé, génère dans l'atmosphère un brouillard de vapeurs toxiques.

En complément de la réduction des quantités utilisées, il faut aussi limiter le nombre de travailleurs exposés à l'action de ces produits et de ce fait, connaître l'importance de l'exposition en effectuant des mesures. Une liste des organismes agréés est tenue à jour et éditée chaque année par le Ministère du Travail.

Toutefois, en dehors d'une demande de contrôle par l'Inspection du Travail dans le cas où le personnel est exposé à l'action des poussières d'amiante, du benzène, de l'oxyde de carbone, au plomb métallique et à ses composés, un employeur peut faire appel à un laboratoire non agréé ou même effectuer lui-même des

mesures à condition qu'il apporte la preuve de la fiabilité des matériels utilisés, des procédures et les protocoles mis en place.

Le but de ces mesures est d'évaluer les concentrations de tel produit ou poussière dans l'atmosphère de travail et de les comparer aux valeurs moyennes d'exposition (VME) ou valeurs limites d'exposition (VLE) légales admissibles et au-dessus desquelles il y a risque pour la santé.

Rappelons que :

La VME est la valeur admise pour la moyenne dans le temps des concentrations de substances dangereuses auxquelles un travailleur est effectivement exposé au cours d'un poste de 8 heures.

La VLE valeur limite d'exposition, représente une valeur maximale de concentration admissible mesurée pendant une période ne pouvant excéder 15 minutes.

Le choix entre VLE et VME est fait en fonction des effets pathologiques des substances. En règle générale, les VLE visent à protéger les salariés contre les effets aigus ou des effets d'une exposition momentanée estimée préjudiciable à terme. Les VME tendent à éviter les effets résultant d'une exposition prolongée. Dans le cas des substances irritantes, une VLE a été le plus souvent retenue en raison de la gêne sensible qu'elles entraînent très rapidement. Cependant une substance irritante à court terme pour certaines valeurs de la concentration peut également entraîner des effets préjudiciables à l'organisme, à moyen ou à long terme, à des niveaux inférieurs à cette concentration. Dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser à la fois une VLE et une VME, la VME étant bien entendue toujours plus faible que la VLE.

Pour exemple, l'acétone possède uniquement une VME de valeur de 1800 mg/m³ et l'acide chlorhydrique uniquement une VLE de 7,5 mg/m³.

Il est à noter que la VME aux poussières de bois, actuellement de 3 mg/m³, sera limitée à 1 mg/m³ en 1997.

L'employeur doit informer le personnel des risques auxquels leur travail peut les exposer et des dispositions prises pour les éviter, les locaux dans lesquels s'effectue le travail doivent être isolés et délimités, et dotés d'une signalisation rappelant l'interdiction d'y pénétrer pour toute personne étrangère au service.

3.2 - La protection collective

Si les mesures de concentration font ressortir un risque pour les travailleurs, les locaux doivent être équipés de moyens efficaces assurant l'évacuation de vapeurs, des gaz et des poussières.

Pour ce faire, les dispositifs de captage doivent respecter les principes suivants :

- envelopper au maximum la zone de production de polluants,
- placer le dispositif de captage au plus près de la zone d'émission des polluants,
- installer le système d'aspiration de telle façon que l'opérateur ne se trouve pas entre celle-ci et les polluants,
- tenir compte des mouvements naturels des polluants (émission des poussières dans le sens de rotation d'un outil par exemple),

- induire une vitesse d'air suffisante, fonction du volume à extraire,
- répartir uniformément cette vitesse dans la zone de captage,
- composer les sorties d'air par des entrées de taille équivalente,
- éviter les courants d'air, source d'inconfort,
- rejeter l'air pollué en-dehors de la zone d'entrée de l'air neuf.

Dans le cas d'une aspiration centralisée, prévoir une puissance d'aspiration supérieure d'au moins 25% aux besoins propres cumulés de chaque machine.

En effet, l'implantation d'une nouvelle machine peut remettre en question le rendement global de l'installation.

Par contre, plus le ventilateur est puissant, plus le bruit engendré sera important et il est préférable pour diminuer le niveau sonore de l'atelier, de placer les aspirations en-dehors de celui-ci à l'air libre si possible.

Ce principe permet aussi pour les aspirations de machines à bois d'évacuer les copeaux sans les réinjecter dans l'atelier.

L'installation d'une aspiration efficace ne peut être faite sans les conseils d'un professionnel qualifié car les fuites, les pertes de charges dues à la forme des tuyauteries, etc... sont fréquentes et le rendement peut être décevant.

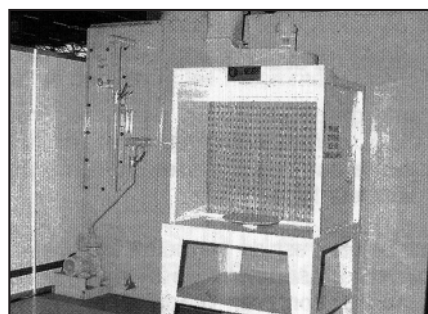
De même, on ne peut que conseiller de faire appel à des fabricants de cabines de peinture qui définiront le matériel le mieux adapté à la captation du polluant rencontré (voir fiche de sécurité no F4 FO1 90 sur les cabines de peinture).

3.3 - La protection individuelle

Dernier élément de la chaîne de prévention, le recours aux protecteurs individuels ne se fera qu'après avoir épuisé les solutions précédemment envisagées ou si une protection collective s'avère insuffisante.

Ils peuvent être classés en deux grandes catégories :

- **les appareils filtrants** : ces appareils filtrent l'air nécessaire à la respiration du sujet en le puisant dans l'atmosphère polluée qui l'entoure. Quelle que soit la pollution, avec ce type d'appareil, l'air doit obligatoirement contenir au moins 17% d'oxygène ;
- **les appareils isolants** : ces appareils puisent l'air nécessaire à la respiration du sujet hors de l'atmosphère polluée.



▲ Exemple de protection individuelle : cabine sèche à filtre sec cartonné.

(doc. Xylochimie)

Ces appareils, doivent être conformes à la directive EPI "Equipements de Protection Individuelle" et soumis depuis le 1^{er} janvier 1993 à la procédure d'examen CE de type.

3.3.1 - Les appareils filtrants

On distingue 2 catégories d'appareils : les appareils antipoussières destinés à filtrer les poussières ou les aérosols (mélange d'air et de particules solides, liquides ou fumées) et les appareils antigaz destinés à filtrer les gaz.

a) Les appareils antipoussières



▲ Masque complet équipé d'une cartouche combinée contre les poussières et les vapeurs organiques

On distingue deux types d'appareils :

- ceux constitués d'un masque complet ou d'un demi-masque (recouvrant simplement le nez et la bouche) sur lequel s'adapte un élément filtrant interchangeable. Ils sont répartis en trois classes d'efficacité croissante P1, P2, P3 (Norme NF EN 143) ;
- ceux constitués d'une seule pièce faciale filtrante où le filtre est intégré dans la pièce faciale (masque jetable). Ils sont répartis en trois classes d'efficacité croissante FFP1, FFP2 et FFP3 (Norme NF EN 149).

Il importe, pour faire un bon choix, de connaître les dimensions des poussières à filtrer car parmi les différents éléments filtrants utilisés, certains sont plus efficaces contre les grosses poussières (supérieures à 10 microns), d'autres contre les très fines (inférieures à 1 micron), les poussières inférieures à 5 microns étant particulièrement nocives.

Certains appareils à filtre sont équipés en plus d'une petite turbine incorporée, facilitant la respiration ; ils sont appelés appareils filtrants à ventilation assistée.

b) Les appareils filtrants anti-gaz

Ces appareils sont constitués, soit d'une pièce faciale complète, soit d'un demi-masque équipé d'un ou plusieurs éléments filtrants.

Ces éléments font l'objet de la Norme NF EN 141 qui définit des types et des classes en fonction de leur utilisation et de leur capacité de protection.

- Le type correspond aux polluants que l'élément est destiné à filtrer. On distingue 6 types énumérés dans le tableau ci-dessous :

(tableau VI)

A noter que les filtres A, B, E et K peuvent être combinés entre eux, avec un filtre à poussière repéré alors par les lettres P ou FFP (code couleur : blanc).

| TYPE | MARQUAGE DE COULEUR | A UTILISER CONTRE : |
|--|---------------------------|---|
| A | Bande brune | Gaz et vapeurs organiques spécifiés par le fabricant à température d'ébullition supérieure à 65° C |
| B | Bande grise | Gaz et vapeurs inorganiques spécifiés par le fabricant à l'exclusion du monoxyde de carbone (ex : Cl ₂ , Br ₂ , H ₂ , S, HCN...) |
| E | Bande jaune | Dioxyde de soufre et autres gaz et vapeurs acides spécifiés par le fabricant |
| K | Bande verte | Ammoniac et dérivés organiques aminés spécifiés par le fabricant |
| Hg P3 | Bandes rouges et blanches | Vapeurs de mercure |
| No P3 | Bandes bleues et blanches | Oxydes d'azote |
| En outre, la normalisation européenne prévoit de créer des types : | | |
| AX | Bande brune | Groupe de produits organiques à point d'ébullition inférieur à 65° C |
| SX | Bande violette | Certains composés organiques spécifiques testés et marqués comme tels |

(TABLEAU VI)

La classe attribuée à un filtre est fonction de sa capacité de protection. On distingue 3 classes :

| CLASSE | CAPACITE | PLAGE D'UTILISATION |
|----------------------------------|--------------------------|--|
| Classe 1 généralement en galette | faible capacité | concentration du polluant < à 0,1% |
| Classe 2 généralement en capsule | capacité moyenne | concentration du polluant (comprise entre 0,1 et 0,5%) |
| Classe 3 | grande capacité en bidon | concentration du polluant (comprise entre 0,5 et 1%) |

La norme définit les critères auxquels doit satisfaire chaque classe, (résistance respiratoire maximale, capacité de protection, temps de claquage).

Chaque élément filtrant doit comporter un marquage indiquant le type, la classe et le code couleur.

L'adoption d'une telle protection contre le gaz doit être faite en respectant les principes suivants :

- en aucun cas, ces appareils ne fournissent de l'oxygène ; ils sont donc à proscrire impérativement dans une atmosphère pauvre en oxygène (teneur inférieure à 17%) ;

- un filtre combiné destiné à filtrer deux polluants différents ne peut être utilisé que si ces deux polluants

sont présents simultanément dans l'atmosphère. Il ne faut donc jamais utiliser ce filtre pour l'un des toxiques puis ensuite pour l'autre car l'absorption de l'un peut être accompagnée de la désorption de l'autre ;

- il est pratiquement impossible de déterminer la durée d'utilisation d'un filtre antigaz.

En effet, le temps de claquage de la cartouche prévu dans la Norme NF EN 141 n'est valable que pour des conditions d'utilisation bien déterminées. Or les conditions réelles peuvent être parfois très différentes de ces dernières, notamment en ce qui concerne la concentration des toxiques, l'activité du porteur, la température et l'hygrométrie du milieu ambiant.

Il est donc prudent, pour travailler avec le maximum de sécurité, de changer la cartouche après chaque utilisation.

Compte tenu de ces différentes données, on se rend compte que ce type de masques ne possède qu'une plage très étroite d'utilisation.

Les appareils filtrants antigaz ne seront utilisés que pour des travaux de courte durée ou pour assurer une protection durant l'évacuation d'une zone venant d'être polluée accidentellement. Dans tous les autres cas, l'utilisation d'appareils isolants s'impose.

3.3.2 - Les appareils isolants

Ces appareils permettent une protection respiratoire totale et doivent être utilisés lorsque la concentration des gaz polluants dépasse 1% ou lorsque la teneur en oxygène de l'air ambiant est, ou peut devenir, inférieure à 17%.

Il existe deux types d'appareils différents :

a) Les appareils isolants non autonomes

Dans ces appareils, le masque ou la cagoule est alimenté en air pur par l'intermédiaire d'un flexible. Le porteur est ainsi tributaire de ce flexible, donc limité dans ses déplacements.

Deux alimentations en air pur sont possibles :

- **Les appareils à air libre (Norme NF S 76-032)**

Ils permettent de respirer à travers une conduite d'air dont une extrémité est maintenue dans un endroit où l'air n'est pas pollué.

Il est possible d'utiliser ces conduites sur des longueurs allant jusqu'à une vingtaine de mètres. Au-delà, il est nécessaire d'équiper l'appareil d'un dispositif d'assistance respiratoire (ventilateur).

- **Les appareils à adduction d'air comprimé (Norme NF S 76-033)**

L'appareil est alors branché sur un réseau d'air comprimé respirable, c'est-à-dire exempt des polluants dont on veut se protéger, ou sur un compresseur par l'intermédiaire d'un détendeur spécial.

Il est important de s'assurer de la conformité des raccords.

Les appareils à air comprimé présentent sur les appareils à air libre les avantages suivants :

- résistance respiratoire plus faible,
- surpression constante par rapport à l'air extérieur,
- augmentation possible du débit.

Par contre, il est nécessaire de filtrer l'air pour le déshuiler.

Dans le BTP ce sont ces deux types d'appareils qui doivent être utilisés pour les travaux de longue durée et dans les cas où l'on ignore la concentration du polluant.

b) Les appareils isolants autonomes

Ces appareils rendent le porteur complètement indépendant de l'environnement car ils sont conçus pour fournir eux-mêmes pendant un certain temps l'air nécessaire à la respiration. Ils sont surtout utilisés pour des missions de sauvetage, notamment dans le cas d'incendie.

Dans le BTP, ils ne trouvent leurs utilisations que sur des gros chantiers de travaux souterrains pour des missions de sauvetage ou de visite de vieux travaux non ventilés.

A noter que ces appareils ne doivent être confiés qu'à un personnel ayant reçu une formation spéciale.

Il existe deux types d'appareils distincts :

- **les appareils autonomes à air comprimé à circuit ouvert (Norme NF S 76-031)**

L'air respirable qui est fourni par une bouteille d'air comprimé à 200 ou 300 bars est détendu à une pression voisine de la pression atmosphérique. L'air expiré est rejeté à l'extérieur par un système de soupape.

Un signal avertisseur de retraite ou indicateur de réserve avertit le porteur de l'épuisement prochain de la bouteille.

- **les appareils autonomes à oxygène à circuit fermé (Norme NF S 76-036)**

Ces appareils permettent la récupération de l'air expiré; leur autonomie est plus grande pour un poids et un encombrement relativement réduits.

Le principe de fonctionnement est le suivant :

- une bouteille délivre l'oxygène nécessaire à la respiration et l'air expiré est débarrassé de son gaz carbonique en traversant une cartouche épurative,
- un sac respiratoire (poumon artificiel) assure le volant respiratoire puisque l'appareil fonctionne en circuit fermé et que le masque ne comporte aucune soupape d'expiration,
- un signal avertisseur de retraite indique les quinze dernières minutes d'utilisation.

BIBLIOGRAPHIE :

- Décret n° 92-1261 du 3/12/1992
Art. R 231-54-9 à R 231-58-2 du code du travail.
- Fiches de sécurité OPPBTP N° :
- **A4 F 01** : "Colles et produits adhésifs à base de résines synthétiques utilisés dans le BTP".
- **F4 F 01** : "Cabines de peinture".
- **H2 F 01** : "Les maladies professionnelles du BTP liées aux : constituants des résines et colles ; solvants et diluants".
- **H2 F 02** : "Les maladies professionnelles du BTP liées aux : poussières et vapeurs métalliques ; poussières minérales et végétales".
- **H2 F 03** : "Prévention des affections professionnelles dans les métiers du bois du bâtiment".

R.A. ■