

Risques chimiques dans le BTP

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

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.

QUELS SONT LES RISQUES ENCOURUS ?

■ Risques d'irritation, de brûlures par contact

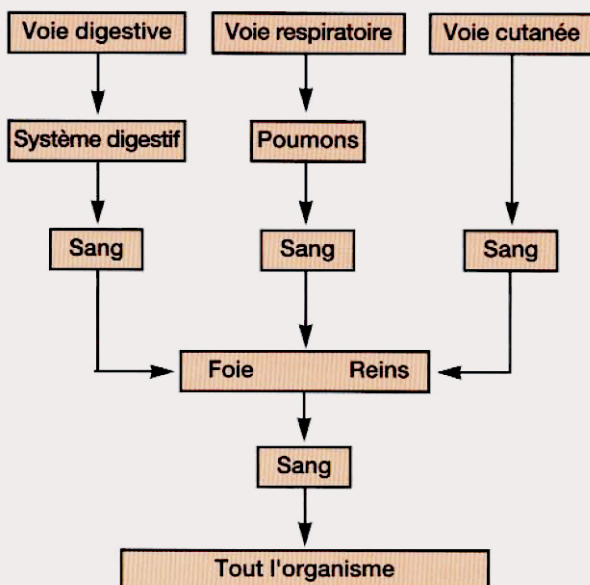
Les risques de projection brutale sur les parties du corps, les yeux notamment, existent lors de l'application des produits ou lors du transvasement de ceux-ci.

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.

Tableau I

Voies de pénétration



■ Risques d'intoxication

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

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 (intoxication au plomb).

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. (Éventuellement rincer la bouche de la victime avec de l'eau mais ne jamais donner de l'eau à une victime ayant perdu connaissance).

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.

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.

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 (Fig. 1 et 2).

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'ethmoïde, 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), œdème, 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.

■ 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.

Fig.1
Pénétration respiratoire

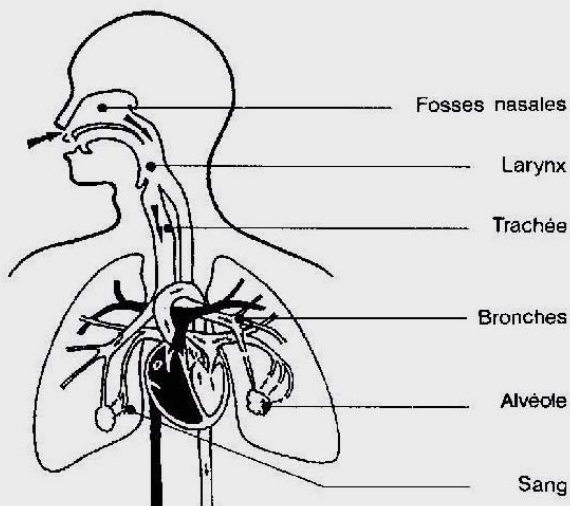
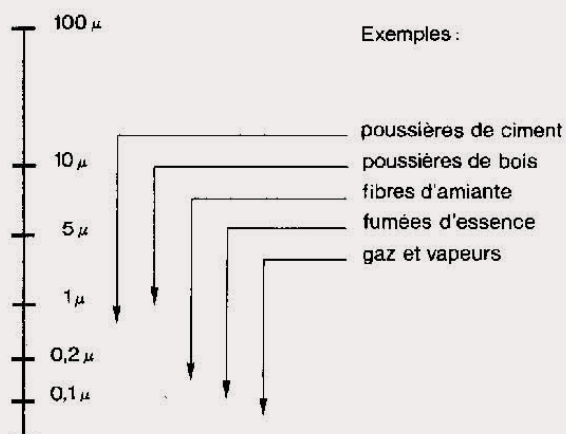


Fig. 2 - Diamètre des particules en micron
1 micron = 1/1000 de mm



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 atteintes 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.

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, encore faut-il les estimer à leur juste mesure.

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.

■ 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, exemple : toluène) ou d'une préparation (mélange de substances).

Ces spécifications font l'objet du code du travail (L. 4411-6, R. 4411-70 à R. 4411-72, de l'arrêté du 20/04/94 modifié et de l'arrêté du 09/11/04 modifié.

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

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

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 JO des communautés européennes (actuellement environ 3 500 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 :

- les nom et adresse du fournisseur (fabricant, distributeur ou importateur) ;
- le nom du produit soit, pour une substance le nom chimique, pour une préparation le nom commercial avec mention des substances dangereuses le constituant ;
- les symboles et indications des dangers (voir tableau « Symboles utilisés sur les étiquettes et leur signification ») ;
- les phrases de risques qui 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) ;
- les conseils 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.) ;

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.

Symboles utilisés sur les étiquettes et leur signification



F - Facilement inflammable

Facilement inflammable (substances et préparations) :

- 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.



T+ - Très toxique

Très toxique : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée en très petites quantités entraînent la mort ou des risques aigus ou chroniques.



T - Toxique

Toxique : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée en petites quantités entraînent la mort ou des risques aigus ou chroniques.



Xn - Nocif

Nocif : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée peuvent entraîner la mort ou des risques aigus ou chroniques.



C - Corrosif

Corrosif : substances et préparations qui, en contact avec des tissus vivants peuvent exercer une action destructrice sur ces derniers.



Xi - Irritant

Irritant : substances et préparations non corrosives qui, par contact immédiat, prolongé ou répété avec la peau ou les muqueuses peuvent provoquer une réaction inflammatoire.



N - Dangereux pour l'environnement

Dangereux pour l'environnement : substances et préparations qui présenteraient, ou pourraient présenter, un risque immédiat ou différé pour une ou plusieurs composantes de l'environnement.



E - Explosif

Explosif : 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, détonnent, déflagrent rapidement ou, sous l'effet de la chaleur, explosent en cas de confinement partiel.



O - Comburant

Comburant : substances et préparations qui, au contact d'autres substances, notamment inflammables, présentent une réaction fortement exothermique.



F+ - Extrêmement inflammable

Extrêmement inflammable : 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).

Sous les symboles « toxique », « nocif » ou « irritant » peuvent se trouver des substances ou préparations :

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.

Cancérogènes : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire le cancer ou en augmenter la fréquence.

Mutagènes : substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire des défauts génétiques héréditaires ou en augmenter la fréquence.

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. 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. Il est donc important de tenir compte des autres informations figurant sur l'étiquette, notamment les phrases de risques.

■ 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 (R. 4411-73), 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 NF ISO 11014-1.

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 demandera conseil auprès de son médecin du travail, (il lui indiquera par exemple le type d'appareil de protection respiratoire à utiliser).

■ 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 fiche de données de sécurité (FDS).

QUELS SONT LES MOYENS DE PRÉVENTION ?

Lorsque l'évaluation des risques encourus est faite, la démarche de prévention à adopter est celle proposée à la Fig. 4.

■ Choix de produits de substitution

Le choix de produits de substitution 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.

Fig. 3
Étiquettes

Annotations for Fig. 3:

- seul le caractère TOXIQUE apparaît au niveau du symbole (il est également précisé dans une phrase de risques).
- ce produit est aussi classé :
 - corrosif
 - sensibilisant

ces effets sur la santé sont mentionnés par des phrases de risques.

Annotations for Fig. 3 (continued):

Nom et adresse du fabricant

TOLUENE

F - Facilement inflammable

Xn - Nocif

FACILEMENT INFLAMMABLE
NOCIF PAR INHALATION

Facilement inflammable
Irritant pour la peau
Risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée par inhalation
Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant
Peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion
L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges
En cas d'ingestion consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette
En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.

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 œuvre 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 pétroliers 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 (par ex. le xylophène de traitement des bois).

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.

■ Choix d'un procédé d'application moins risqué

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. À l'inverse, un pistolet classique à apport 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.

■ Mesures des concentrations

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 des protocoles mis en place.

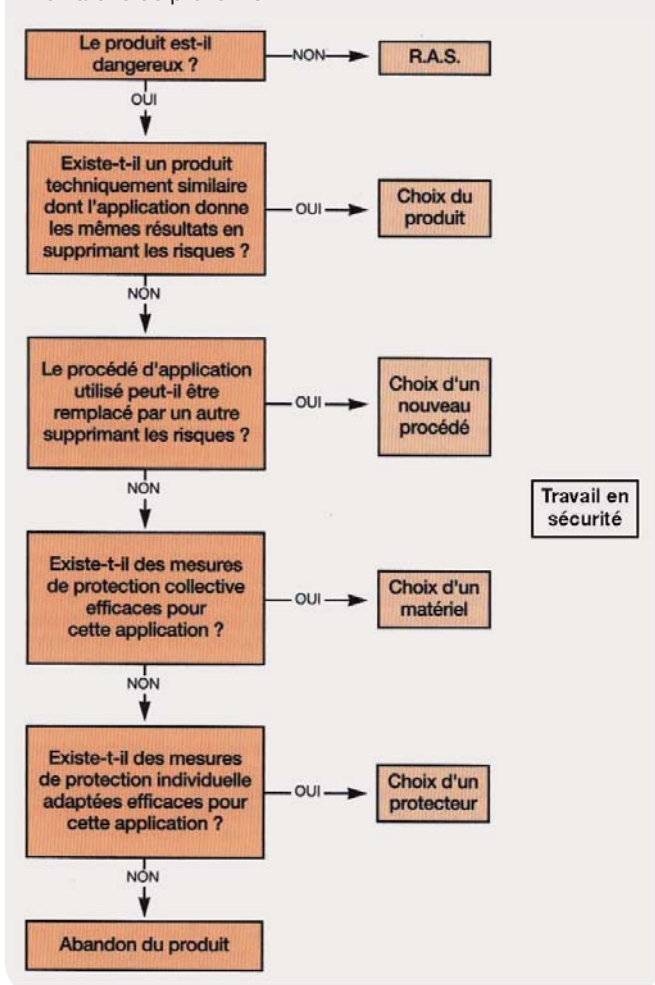
Le but de ces mesures est d'évaluer les concentrations de tel produit ou poussière dans l'atmosphère de travail et de les comparer aux valeurs moyennes d'exposition (VME) ou valeurs limites d'exposition (VLE) légales admissibles et au-dessus desquelles il y a risque pour la santé.

Rappelons que :

- La VME, valeur moyenne d'exposition, 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 sauf pour l'amiante où la durée est de 1 heure.

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. Les VLEP (valeurs limites d'exposition professionnelle : VLE/VME peuvent être indicatives (fixées par

Fig. 4
Démarche de prévention



arrêté ou circulaire) ou contraignantes (fixées par décret).

Pour exemple, la térébenthine possède uniquement une VME indicative de valeur de 560 mg/m³ et l'acide chlorhydrique uniquement une VLE contraignante de 7,6 mg/m³.

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.

■ 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

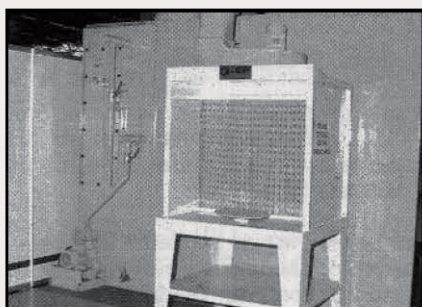


Fig. 5
Exemple de protection individuelle : cabine sèche à filtre sec cartonné.

doc. Xylochimie

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 Prévention F4 F 01 09 sur les cabines de peinture).

■ Protection individuelle

Dernier élément de la chaîne de prévention, le recours aux protections individuelles ne se fera qu'après avoir épuisé les solutions précédemment envisagées ou si une protection collective se révèle 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 né-



Fig. 6
Masque complet équipé d'une cartouche combinée contre les poussières et les vapeurs organiques

cessaire à la respiration du sujet hors de l'atmosphère polluée.

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

Les appareils filtrants

On distingue deux 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.

Les appareils antipoussières

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.

Les appareils filtrants antigaz

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.

Tableau II

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

Le type correspond aux polluants que l'élément est destiné à filtrer. On distingue six types énumérés dans le **Tableau II**. À 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).

La classe attribuée à un filtre est fonction de sa capacité de protection. On distingue trois classes énumérées dans le **Tableau III**.

Tableau III

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.

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 :

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 lon-gueurs 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.

Par rapport aux appareils à l'air libre, les appareils à air comprimé présentent 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.

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 uti-

lisés pour des missions de sauvetage, notamment dans le cas d'incendie.

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

>>>

RÉGLEMENTATION

- **Code du travail**
R. 4412-149 à R. 4412-151 (VLEP contraignantes)
- **Décret 2003-1254 du 23/12/2003**
Risques chimiques
- **Arrêté du 09/11/04 modifié**
Définissant les critères de classification et les conditions d'étiquetage et d'emballage des préparations dangereuses
- **Arrêté du 20/04/94 modifié**
Étiquetage et classification substances chimiques dangereuses

DOCUMENTS À CONSULTER

- **Colles et produits adhésifs à base de résines synthétiques, utilisés dans le BTP**
Fiche Prévention A4 F 01 09 - Édition OPPBTP
- **Cabines de peinture**
Fiche Prévention F4 F 01 09 - Édition OPPBTP

SITE À CONSULTER

- **www.inrs.fr**
Fiches toxicologiques

OPPBTP

25, avenue du Général Leclerc - 92660 Boulogne-Billancourt Cedex
Tél : 0825 03 50 00 - Tél : 01 46 09 27 00 - Fax : 01 46 09 27 40

www.oppbtp.fr