



Produits de traitement du bois

Composition, dangers, mesures de prévention

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAMTS, les CRAM-CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, CHSCT, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressants l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées par les CRAM. Pour les obtenir, adressez-vous au service prévention de la Caisse régionale ou de la Caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAMTS et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collègue représentant les employeurs et d'un collègue représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Les Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM) et Caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les Caisses régionales d'assurance maladie et les Caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, CHSCT, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite.

Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de deux ans et d'une amende de 150 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).



Produits de traitement du bois

Composition, dangers,
mesures de prévention

Cette brochure passe en revue les principales données relatives aux produits de traitement des bois : principaux constituants et leurs dangers, utilisations, risques, mesures préventives lors du stockage, avant et pendant la mise en œuvre.

*Bruno COURTOIS
Département expertise
et conseil technique*

Nous remercions pour leurs conseils :

*Hervé SAGEOT
du Service de prévention
de la Caisse régionale
d'assurance maladie d'Ile-de-France*

*Eric HEISEL
du Centre technique du bois
et de l'ameublement (CTBA)*

ED 981

Les bois utilisés aujourd'hui pour la construction, ou pour de nombreuses autres utilisations, subissent, dans la grande majorité des cas, un traitement préventif contre divers agresseurs biologiques potentiels. Cette opération est généralement réalisée en usine, avant livraison des matériaux, dans des installations fixes plus ou moins automatisées, par autoclavage, par trempage dans des bacs ou par aspersion sous tunnel. Les ouvrages en bois, en place dans les constructions plus anciennes, n'ont pas toujours reçu de traitement préventif adapté ; ils peuvent subir les attaques d'agents d'altération et il peut être alors nécessaire, pour assurer leur protection, d'effectuer un traitement curatif sur place.

Les natures des produits utilisés pour les traitements préventifs initiaux et pour les traitements des bois en place ne sont pas toujours identiques. Dans ce document, nous nous intéresserons aux produits utilisés pour les traitements aussi bien préventifs que curatifs. Les produits anti-termites destinés à traiter les sols et les murs, qui ne sont pas directement des produits de traitement du bois, ne seront pas pris en compte.

Pour ce qui est des techniques d'application et des mesures de prévention, nous considérerons uniquement l'application industrielle de traitements préventifs, la brochure de l'INRS ED 743 [1] étant consacrée au traitement des bois en place.

1. Famille de produits et principaux constituants

Les agents de dégradation des bois sont multiples, mais ils peuvent être classés en deux familles principales :

■ **les champignons** qui, dans des conditions favorables (même temporaires) de température et d'humidité, sont susceptibles de provoquer une détérioration importante des bois avec un affaiblissement de leurs caractéristiques mécaniques (par exemple : la mērule ou champignon des maisons, les champignons de pourriture molle ou d'échauffure...) ou d'en déprécier l'aspect (champignons de bleuissement) ;

■ **les insectes xylophages** (termites) **ou à larves xylophages** (capricornes, hespérophanes, lyctus, vrillettes...).

La plupart des produits de traitement du bois permettent de combattre simultanément plusieurs types d'agresseurs mais, face à une situation donnée, il convient d'analyser avec soin les causes du dommage de manière à choisir la solution la plus adaptée. Ces produits contiennent tous **une ou plusieurs substances actives fongicides ou insecticides**, sélectionnées en fonction de leur toxicité élevée vis-à-vis des champignons et des insectes, **des liquides favorisant la pénétration de ces substances dans le bois** (eau, solvants organiques) ainsi que **des agents de fixation**. Les substances actives sont très nombreuses et très variées. Parmi les familles les plus utilisées, on peut citer : les pyrēthriņoïdes, les azoles, les ammoniums quaternaires, les carbamates, les sels métalliques [2]...

Selon leur composition, on peut alors classer les produits de traitement du bois en cinq familles :

■ **Les émulsions aqueuses**, constituées de matières actives en solution dans un solvant dispersé dans l'eau ou dans un mélange eau-alcool (alcools gras, éthylène-glycol...).

■ **Les solutions organiques** qui contiennent souvent une combinaison de deux ou trois matières actives, un solvant (un white-spirit, ou une coupe pétrolière plus lourde qui pénètre mieux dans le bois mais s'élimine plus lentement), ainsi que des adjuvants de fixation et de stabilité des matières actives dans le bois. Le solvant représente 90 à 95 % en poids du produit.

■ **Les sels hydrosolubles** qui se présentent en poudre à dissoudre dans l'eau au moment de l'utilisation ou sous forme de solutions aqueuses. Il en existe deux types : les traitements non fixants, destinés à être utilisés dans des locaux secs (en général à base de fluor ou de bore (borates et acide borique)) et les fixants, souvent à base de combinaisons de chrome VI et de cuivre couplées à d'autres composés (bore, arsenic, phosphore, fluor,...), ou à base de cuivre et de biocides organiques en milieu aminé.

■ **Les produits obtenus par distillation de la houille (créosotes)** qui sont réservés aux applications extérieures, pour protéger les bois exposés aux intem-

péries ou destinés à rester au contact du sol (poteaux téléphoniques, traverses de chemin de fer, clôtures...). Ils contiennent toujours de nombreuses impuretés (phénols, crēsols, pyrroles et hydrocarbures polycycliques aromatiques).

2. Emploi - Mise en œuvre

En ce qui concerne les traitements curatifs, on se reportera à la brochure ED 743 [2], la suite ne concernant que les traitements préventifs réalisés en usine.

Le produit de traitement du bois et son mode d'application sont choisis en fonction de la classe d'emploi à laquelle le bois est destiné (norme NF EN 335-1 [3]), et de la nature du bois. La classe d'emploi dépend essentiellement de l'humidité à laquelle le bois est exposé et de la fréquence de cette exposition dont est déduite la nature et la virulence potentielle des agents de dégradation possibles.

La mise en œuvre des produits de traitement préventif du bois avant utilisation se fait par différents procédés permettant d'assurer la pénétration et la fixation du produit dans le bois. Actuellement, deux types de procédés principaux assurent une grande majorité des traitements effectués :

- les procédés d'imprégnation superficielle avec notamment le trempage court,
- les procédés d'imprégnation profonde par autoclave vide et pression.

2.1. Le trempage court

Le bois est immergé en pile dans un bac dont les dimensions sont adaptées aux bois à traiter. Beaucoup d'entreprises sont aujourd'hui équipées en installations automatiques qui comportent des systèmes de maintien et de mouvement des charges, avec programmation des durées de trempage. Ces ateliers relèvent de la réglementation des installations classées.

Comme procédés similaires au trempage court, on trouve la pulvérisation qui permet de mettre en œuvre les mêmes produits et donne des résultats similaires. Le badigeonnage à la brosse ou au pinceau

est plutôt un traitement de rattrapage qui permet de traiter le bois lors de sa mise en œuvre, par exemple : une section mise à nu par une découpe sur chantier.

Les produits actuellement appliqués par trempage court, par pulvérisation et par badigeonnage sont presque exclusivement les émulsions aqueuses, voire quelques formulations en solvant organique (marché de la menuiserie par exemple).

2.2. Le traitement en autoclave

Le bois est traité dans un autoclave relié à une cuve de stockage du produit, à une pompe à vide et à une pompe à pression. Un système de commande automatisé permet de piloter et de suivre le déroulement du processus d'imprégnation. Il existe plusieurs types de cycles vides et pressions permettant l'imprégnation du bois, quelle que soit l'essence traitée.

3. Dangers et risques

La plupart des substances chimiques composant les produits de traitement du bois sont dangereuses pour la santé. Les expositions importantes peuvent conduire à des intoxications aiguës graves, les expositions chroniques même à de faibles niveaux peuvent entraîner des maladies.

L'utilisation de produits de traitement inflammables peut entraîner des risques d'incendie.

3.1. Les solvants organiques [4], [5], [6], [7]

Les solvants organiques les plus fréquemment rencontrés dans les préparations commerciales sont les white-spirits et plus rarement les xylènes. Par contacts répétés avec la peau, ils détruisent l'enduit lipo-acide protecteur et peuvent provoquer des dermatoses d'irritation qui peuvent favoriser la survenue d'allergies secondaires. De plus, les vapeurs sont irritantes et exercent, à forte concentration, une action narcotique (céphalées, vertiges, pertes de connaissance). Certaines affections provoquées par ces solvants peuvent être reconnues comme maladies

professionnelles au titre des tableaux des maladies professionnelles du régime général de sécurité sociale n° 4 bis (xylènes) et n° 84 (xylènes et white-spirit).

En outre, ces solvants sont des composés organiques volatils⁽¹⁾ (COV). Leur émission dans l'atmosphère contribue à la production d'ozone dans la troposphère⁽²⁾ par réaction photochimique, augmentant ainsi les risques pour les personnes asthmatiques ou souffrant d'insuffisance respiratoire.

3.2. Les principes actifs organiques

Les principes actifs, toxiques vis-à-vis des insectes ou des champignons à éliminer, sont tous, à des degrés divers, dangereux pour l'homme. En particulier :

■ **Les pyréthrinoides de synthèse** (cyperméthrine, perméthrine, alphaméthrine, deltaméthrine...) [8], [9], [10]. Ce sont des insecticides polyvalents qui sont également utilisés dans les domaines agricole et domestique. Ils sont irritants pour la peau, les yeux et les voies respiratoires ; il s'agit de substances faiblement sensibilisantes. Ils peuvent entraîner des effets neurotoxiques qui s'expriment surtout lors de l'ingestion de fortes doses. Lors d'expositions professionnelles, au cours de traitements agricoles, les sujets mal protégés présentent des paresthésies caractéristiques et transitoires du visage. Les études de mutagenèse et de cancérogenèse animale sont négatives. Les études de toxicité pour la reproduction sont dans l'ensemble négatives ; la deltaméthrine a provoqué des effets sur le développement de fœtus de rats. La perméthrine est classée nocive par la communauté européenne avec la phrase de risque R22 Nocif en cas d'ingestion.

■ **Les azoles** (azaconazole, tébuconazole, propiconazole...) [11]. Ce sont des fongicides. Dans le cas du tébuconazole les études sur l'animal montrent l'absence d'effet irritant pour la peau, un faible pouvoir irritant pour les yeux, aucun effet sensibilisant n'est mis en évidence. Par voie orale, à doses élevées, des effets sur le système nerveux central et sur le foie ont été observés. On n'a pas trouvé de potentiel cancérogène ou mutagène pour ces substances. L'azaconazole est classé nocif par la communauté européenne

avec les phrases de risque R22 Nocif en cas d'ingestion, et R44 Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée.

■ **Les carbamates** (3-iodo-2-propyl-butylcarbamate (IPBC), benzimidazole-2-ylcarbamate de méthyle (carbendazime)...) [12], [13]. L'IPBC est utilisé comme fongicide dans les produits de traitement du bois, (il est également utilisé dans les fluides de coupe et dans les produits cosmétiques à des concentrations ne dépassant pas 0,05 %). Les principales informations disponibles proviennent d'essais sur l'animal. L'IPBC est irritant pour la peau et les voies respiratoires et corrosif pour les yeux. Sa toxicité aiguë est faible, le principal organe cible est le foie. Il n'existe aucune évidence d'effet cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction. Des cas d'allergies de contact dus à des cosmétiques ou à des fluides de coupe ont été rapportés. Il existe également un cas publié d'allergie cutanée due à une exposition par voie aérienne dans une usine de fabrication de produits de traitement du bois. Le carbendazime provoque chez l'animal d'expérience une sévère atteinte testiculaire responsable d'une diminution de la fertilité. Il est classé par la communauté européenne mutagène de catégorie 2 : R46 Peut provoquer des altérations génétiques héréditaires, toxique pour la reproduction de catégorie 2, R60 Peut altérer la fertilité, R61 Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant et dangereux pour l'environnement, R50 Très toxique pour les organismes aquatiques, et R53 Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

■ **Les ammoniums quaternaires** (chlorure de benzalkonium, chlorure de diméthyl-didecyl ammonium, chlorure de diméthylcocobenzyl ammonium...) [14], [15], [16]. Ce sont des produits corrosifs pour la peau et pour les yeux. Le chlorure de diméthyl-didecyl ammonium

(1) Un COV est un composé organique ayant une pression de vapeur de 0,01 kPa ou plus, à une température de 293,15 K (20 °C) ou ayant une volatilité correspondante dans des conditions d'utilisation particulières.

(2) Couche atmosphérique la plus proche du sol.

est classé corrosif par la communauté européenne avec les phrases de risque R34 Provoque des brûlures et R22 Nocif en cas d'ingestion. Des ammoniums quaternaires sont présents à des concentrations élevées dans certains produits de traitement du bois à diluer avant utilisation, ce qui en fait des produits dangereux pour la peau et surtout pour les yeux. Ils peuvent être à l'origine d'allergies cutanées, et parfois respiratoires, susceptibles d'être reconnues comme maladies professionnelles au titre des tableaux n° 65 et n° 66 du régime général de la sécurité sociale.

■ **Les organostanniques** (naphtéate de tributylétain...) [17], [18]. Ils peuvent pénétrer dans l'organisme par les voies respiratoire, digestive et cutanée. Leur effet sur l'organisme se manifeste par des irritations au niveau des muqueuses et de la peau, parfois à l'origine de dermatite de contact, éventuellement des troubles digestifs, et par une neurotoxicité. Il existe en France des valeurs limites d'exposition professionnelle indicatives pour les composées organostanniques (VME 0,1 mg/m³, VLE 0,2 mg/m³) ; ces valeurs sont exprimées en étain. En marge des produits de traitement du bois, on notera que les composés organostanniques ne peuvent plus être incorporés d'une part dans les produits antisalissures destinés à être utilisés sur les navires et bateaux ainsi que sur tout équipement destiné à être totalement ou partiellement immergé et, d'autre part, dans les peintures à composants non liés chimiquement (décret 92-1074 du 2 octobre 1992 modifié par le décret 2003-879 du 8 septembre 2003). Ces biocides ne sont pratiquement plus utilisés pour le traitement des bois.

■ **Le pentachlorophénol et le pentachlorophénate de sodium** [19], fongicides très actifs, risquent de pénétrer dans l'organisme essentiellement par voie cutanée. Ils sont très irritants pour la peau, les muqueuses et les voies respiratoires supérieures et peuvent provoquer des intoxications graves : hyperthermie maligne, hépatite, atteinte sanguine... Certaines de ces affections font l'objet des tableaux des maladies professionnelles n° 14 et n° 65 du régime général de la sécurité sociale. La mise sur le marché du pentachlorophénol, de ses sels et de ses esters ainsi que des préparations en contenant est interdite. Cependant, il existe une dérogation jusqu'au 31 décembre 2008 pour la

préservation du bois. Les bois ainsi traités sont interdits pour certaines utilisations, notamment pour la construction et l'aménagement de construction ainsi que pour les conteneurs destinés à l'agriculture et à contenir des produits pour l'alimentation humaine ou animale. Ces limitations sont fixées par le décret 1994-647 modifié par les décrets 2001-63 et 2002-506 transposant la directive européenne 1999/CE/CE. Dans la pratique, ces produits ne sont plus ou quasiment plus utilisés en France.

■ **Les produits de distillation des houilles** (créosotes) sont riches en composés phénoliques, pyridiniques et en hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA). Ils peuvent pénétrer dans l'organisme par voie cutanée et par inhalation. Une exposition prolongée est susceptible de provoquer des troubles fonctionnels (céphalées, nausées, anorexie) et le contact répété avec la peau entraîne la survenue de dermatites irritatives et d'une phototoxicité mentionnées dans le tableau des maladies professionnelles n° 16 du régime général de la sécurité sociale. On peut également constater des nécroses. Les HPA présents dans ces produits à titre d'impuretés, comme le benzo-a-pyrène, ont un caractère cancérigène reconnu. L'utilisation de produits de distillation des houilles pour le traitement des bois est réglementée par l'arrêté du 2 juin 2003 modifiant l'arrêté du 7 août 1997 et transposant la directive 2001/90/CE du 26 octobre 2001. Ce texte prévoit notamment que ces produits et les préparations en contenant ne peuvent être utilisés que par des professionnels et uniquement lorsque leur concentration en benzo-a-pyrène est inférieure à 0,005 % en masse et celle en phénols extractibles par l'eau est inférieure à 3 % en masse. Ce texte prévoit également leur interdiction pour certains usages quelle que soit leur composition.

3.3. Les principes actifs minéraux

Ce sont des sels hydrosolubles. Parmi eux, on trouve deux classes de produits : les sels non fixants à base de borates, d'acide borique ou de fluorures, et les sels fixants à base de composés de l'arsenic (pentaoxyde de diarsenic, arséniate de sodium), du cuivre (carbonate, sulfate, hydroxyde...), du chrome (bichromate de sodium ou de potassium) ou du bore (acide borique...). Ces sels sont associés entre eux (cuivre, chrome, arsenic (CCA)

ou cuivre, chrome, bore par exemple), certains peuvent également être associés avec des produits organiques (cuivre, bore et azoles ou bore et ammonium quaternaire par exemple).

L'utilisation de l'arsenic en tant que produit de traitement du bois est réglementée par la directive européenne 2003/2/CE transposée en droit français par le décret 2004-1227 modifiant le décret 92-1074. D'une façon générale, les bois traités à l'arsenic sont interdits de mise sur le marché. Cependant, par dérogation, l'arsenic reste utilisable dans les produits de type CCA mis en œuvre dans des installations industrielles utilisant le vide ou la pression pour l'imprégnation. Les bois ainsi traités doivent être réservés pour des utilisations professionnelles pour lesquelles un contact avec le public est improbable. Par ailleurs, un arrêté du 17 novembre 2004 oblige à apposer un étiquetage spécifique sur les bois traités avec de l'arsenic.

L'arsenic est facilement absorbé par voie digestive, respiratoire et cutanée [20]. Par ingestion, il peut être à l'origine d'intoxications graves, parfois mortelles. Il a une action irritative sur la peau. L'exposition chronique à l'arsenic entraîne essentiellement des atteintes :

- cutanées, de nature irritative, mais également des tumeurs bénignes ou cancéreuses ;
- muqueuses (rhinite, perforation de la cloison nasale, gingivite, stomatite, laryngite) ;
- nerveuses ;
- sanguines.

Une chute des cheveux et l'apparition de bandes blanches et grises sur les ongles sont également observées.

Le pentaoxyde de diarsenic est classé par la communauté européenne toxique et cancérigène de catégorie 1 avec les phrases de risque :

R45 Peut provoquer le cancer,
R50/53 Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique,
et R23/25 Toxique par inhalation et par ingestion. Certaines pathologies dues à l'arsenic peuvent être reconnues comme maladies professionnelles au titre des tableaux n° 10 et n° 10 bis du régime général de la sécurité sociale.

Les dichromates de sodium et de potassium [21] provoquent, en cas d'exposition importante, des lésions oculaires ou cutanées et par inhalation une irritation des voies respiratoires ; en cas d'ingestion une action caustique importante est notée. L'exposition chronique aux dichromates peut entraîner des dermatoses d'origine irritative ou allergique ainsi que des allergies respiratoires. Une augmentation du nombre de cancers respiratoires a été observée pour des travailleurs exposés à des composés du chrome VI.

Le dichromate de sodium est classé par la communauté européenne très toxique, comburant, dangereux pour l'environnement ainsi que cancérigène et mutagène de catégorie 2 avec les phrases de risque : R49 Peut provoquer le cancer par inhalation, R46 Peut provoquer des altérations génétiques héréditaires, R8 Favorise l'inflammation des matières combustibles, R37/38 Irritant pour les voies respiratoires et la peau, R41 Risque de lésions oculaires graves, R43 Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau, R26 Très toxique par inhalation, R25 Toxique en cas d'ingestion, R21 Nocif par contact avec la peau, et R50/53 Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

Certaines affections provoquées par l'exposition professionnelle aux bichromates peuvent être reconnues comme maladies professionnelles au titre des tableaux n° 10, n° 10 bis et n° 10 ter du régime général de la sécurité sociale.

L'acide borique et les borates [22], [23], possèdent une toxicité aiguë expérimentale assez faible. Ils sont peu ou pas irritants pour la peau mais le borate de sodium est sévèrement irritant pour les yeux. L'exposition professionnelle aux borates peut entraîner des rhinites, conjonctivites et toux. Chez l'animal des réductions de la production de spermatozoïdes et des effets sur le développement du fœtus ont été observés. La communauté européenne vient de classer l'acide borique comme toxique pour la reproduction de catégorie 2 : R60 Peut altérer la fertilité, et R61 Risque pendant

la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant. Aucun effet cancérigène ou mutagène n'a été mis en évidence.

4. Risques

4.1. Expositions aux produits chimiques

Dans les installations industrielles, l'exposition aux produits de traitement du bois peut se faire par les voies cutanées, digestives et respiratoires. L'exposition respiratoire résulte de l'inhalation d'aérosols s'échappant lors de traitements par aspersion ou lors de l'ouverture des enceintes à vide. L'exposition cutanée se fait principalement lors de la phase de sortie des bois de l'autoclave et notamment lorsque l'opérateur enlève les sangles de maintien des charges ; leur manutention, se faisant par des moyens mécanisés vers une zone de séchage, n'entraîne pas d'exposition. Après séchage, des manutentions manuelles ainsi que des opérations d'assemblage peuvent également entraîner des expositions cutanées dont l'intensité dépend du niveau de séchage et de fixation du produit. L'exposition par voie digestive dépend beaucoup du respect des mesures d'hygiène. Pour les CCA et leurs produits de substitutions, compte tenu de la durée d'un cycle de traitement (environ 3 heures), un opérateur au cours de sa journée de travail prendra en charge 3 cycles tout au plus : les phases pendant lesquelles le risque d'exposition est le plus important ne représentent ainsi qu'une faible fraction du temps de travail.

Une étude britannique [24] a évalué l'exposition à des produits de traitement (en phase aqueuse de type CCA et en phase solvant) mis en œuvre dans des installations à vide et pression. Une exposition par voie respiratoire a été mise en évidence lors de l'ouverture des autoclaves : elle est plus importante (en masse de l'aérosol) pour les produits de type CCA que pour les produits organiques, les expositions restant cependant toujours nettement inférieures aux valeurs limites d'exposition professionnelle notamment pour l'arsenic. Une exposition cutanée existe également : elle est plus importante (en masse par unité de surface) pour les

CCA que pour les produits organiques, cette différence s'expliquant par la plus grande volatilité des solvants organiques.

Des expositions significatives à l'arsenic, parfois supérieures à la valeur limite d'exposition professionnelle fixée par l'ACGIH (0,01 mg/m³), sont rencontrées lors de l'usinage de bois traités au CCA [25], [26]. Les expositions au chrome et au cuivre sont généralement inférieures aux valeurs limites d'exposition professionnelle. Par ailleurs, dans le bois, le chrome VI est en grande partie réduit en chrome III moins dangereux pour la santé.

4.2. Risques d'incendie et d'explosion

Les produits en solvant organique et les produits de distillation de la houille présentent en outre un risque élevé d'incendie et d'explosion pendant toute la durée des phases d'application et de séchage. Ce risque est considérablement accru lorsque l'application est faite dans un espace confiné : lorsque la température est plus élevée et que le produit est mis en œuvre par aspersion. Par ailleurs, de nombreux produits émulsionnables dans l'eau sont inflammables sous leur forme liquide concentrée.

5. Mesures de prévention

L'utilisation des produits de traitement du bois est soumise aux règles générales de prévention du risque chimique prévues par le code du travail (R 231-51 à 231-59-12).

5.1. Substitution des produits les plus dangereux

Le choix des produits de traitement les moins dangereux possible, compte tenu des contraintes techniques, est la première mesure à mettre en œuvre pour la protection des travailleurs. Ce peut être le choix de produits en phase aqueuse plutôt que de produits en phase solvant évitant ainsi les risques d'incendie et d'explosion ainsi que les risques pour la

santé provoqués par les vapeurs de solvant. Dans le cas des substances cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction, le code du travail prévoit une obligation de substitution lorsque cela est techniquement possible.

5.2. Mesures de prévention technique

L'automatisation des installations, entraîne généralement une absence d'exposition aux produits chimiques pendant la phase de traitement, en conséquence, les mesures de prévention décrites dans la suite concernent essentiellement les phases en amont et en aval du traitement proprement dit.

Le stockage des produits de traitement doit être organisé de façon à minimiser les risques, avec notamment l'installation de bacs de rétention. Le transfert et la dilution des produits de traitement doivent se faire sans manutention manuelle on pourra notamment utiliser la gravité, en plaçant la cuve de stockage au-dessus du bac servant au traitement, sinon des pompes électriques pourront également être utilisées. Le lecteur peut obtenir des informations complémentaires sur le stockage et le transvasement des produits chimiques dans la brochure l'INRS ED 753 [27].

La manutention des bois venant d'être traités, et donc encore humides, devra être mécanisée afin d'éviter les contacts cutanés.

L'usinage des bois doit être réalisé, autant qu'il est possible, avant traitement afin d'éviter d'ajouter au risque provoqué par les poussières de bois celui dû au produit de traitement. Cette mesure présente également l'avantage de ne pas mettre à nu le cœur du bois qui n'a pas été imprégné et donc de ne pas nécessiter de traitement complémentaire localisé.

5.3. Protection individuelle

Le port de gants est nécessaire chaque fois qu'il y a risque de contact direct avec le produit de traitement, notamment lors du désarrimage des charges venant d'être traitées. Les gants utilisés doivent être résistants aux produits de traitement et adaptés à la manutention [28].

De plus, le port de gants est conseillé lors de la manutention manuelle de bois traités depuis peu, leur séchage et la fixation du produit de traitement pouvant être imparfaits.

Les gants seront régulièrement changés et maintenus dans un bon état de propreté afin d'éviter des contaminations par leur intermédiaire.

5.4. Hygiène

La prise de repas est interdite sur le lieu de travail afin d'éviter les ingestions accidentelles. Il est recommandé au personnel de changer fréquemment de combinaison de travail et d'avoir une bonne hygiène corporelle.

5.5. Surveillance médicale

Le médecin du travail doit être informé de l'utilisation de produits de traitement des bois. Certaines substances, comme l'arsenic nécessitent une surveillance médicale spéciale pour les personnes exposées.

5.6. Prévention du risque d'incendie et d'explosion

Les articles R 232-12-23 à R 232-12-29 et R 235-4-17 du code du travail précisent les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosibles.

Le code du travail prévoit, entre autres, une classification des emplacements où des atmosphères explosives peuvent être présentes ainsi que les conditions à respecter dans chaque zone :

- **Zone 0** : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeurs ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.

- **Zone 1** : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeurs ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.

- **Zone 2** : emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeurs ou de brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou n'est que de courte durée, s'il advient qu'elle se présente néanmoins.

Le chef d'entreprise est responsable de la délimitation de ces zones qui répond à un double objectif :

- limiter leur étendue ;
- mettre en place et utiliser un matériel, notamment électrique, adapté et conforme au décret n° 96-1010 du 19 novembre 1996.

Le lecteur complètera utilement ces informations par la lecture de brochures de l'INRS [29], [30], [31].

5.7. Formation et information du personnel

La formation et la sensibilisation des salariés aux risques et aux moyens de les prévenir ont une grande importance.

Ces actions doivent concerner toutes les personnes intervenant dans l'atelier, particulièrement les nouveaux embauchés et les travailleurs temporaires. Les bonnes pratiques dans le domaine de la sécurité évoluent et ne doivent jamais être considérées comme définitivement acquises, ce qui implique de renouveler régulièrement des actions de formation et de sensibilisation.

La formation du personnel utilisant les produits de traitement du bois doit porter sur :

- la lecture de l'étiquetage des produits chimiques et des fiches de données de sécurité ;
- les risques spécifiques liés aux techniques de traitement utilisées ;
- les mesures de prévention à respecter lors de la préparation de la solution de traitement, des transvasements, du traitement lui-même, de la manutention des bois traités, du nettoyage et des opérations de maintenance ;
- les mesures d'hygiène : le personnel doit respecter l'ensemble des règles d'hygiène en vigueur dans l'entreprise ;
- le port et l'entretien éventuels des équipements de protection individuelle.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Le traitement curatif des bois en place. Prévention du risque chimique. INRS, Paris, ED 743, 1991.
- [2] RAYZAL M., Guide de la préservation du bois. CTBA, Paris, 1998.
- [3] Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois - Définition des classes de risque d'attaque biologique - Partie 1 : généralités NF EN 335-1. AFNOR, Paris, octobre 1992.
- [4] Fiche solvants - Les solvants organiques. INRS, Paris, ED 4220, 2004.
- [5] Fiche solvants - Les solvants pétroliers. INRS, Paris, ED 4224, 2004.
- [6] White-spirit. INRS, Paris, FT 94, 1998.
- [7] Xylènes, INRS, Paris, FT 75, 2004.
- [8] TESTUD F., GARNIER R., DELMOTTE B., Toxicologie humaine des produits phytosanitaires, Tome I. Eska, Paris, 2001, pp 105-116.
- [9] TESTUD F., PULCE C., Pyréthriinoïdes de synthèse et insecticides divers. Encyclopédie Médico-chirurgicale (Elsevier, Paris), Toxicologie - Pathologie professionnelle. 16-059-C-10, 1998, 8 p.
- [10] Deltaméthrine. INRS, Paris, FT 193, 1987.
- [11] RAMBOURG SCHEPENS M.O. Fongicides. Encyclopédie Médico-chirurgicale (Elsevier, Paris), Toxicologie - Pathologie professionnelle. 16-059-E-10, 1999, 7 p.
- [12] Occupational toxicants. Critical data evaluation for MAK values and classification of carcinogens. Vol. 16 Edited by Greim H. WILEY-VCH. 2001, pp 247-256.
- [13] DEVANTIER JENSEN C., THORMANN J. and ANDERSEN K.E., Airborne allergic contact dermatitis from 3-iodo-2-propynyl-butylcarbamate at a paint factory. Contact Dermatitis. 48, 2003, pp 155-157.
- [14] CREPY M.N., Dermatoses professionnelles aux antiseptiques et désinfectants. Documents pour le Médecin du Travail. INRS, Paris, 85 TA 62, 2001, pp 83-90.
- [15] A. PUROHIT, KOPFERSCHMITT-KUBER M.C., MOREAU C., POPIN E., BLAUMEISER M., PAULI G., Quaternary ammonium compounds and occupational asthma, Int. Arch. Occup. Environ. Health 73. 2000, pp 423-427.
- [16] Chlorures d'alkyldiméthylbenzylammonium. INRS, Paris, FT 253, 2005.
- [17] VIALA A. (Ed), BOTTA A. (Ed). Toxicologie. Technique et documentation Lavoisier, Paris, Editions médicales internationales Cachan, 2005, 1094 p.
- [18] DEWITTE J.-D., CHOUCROUN P., SAWICKI B., Toxicité de l'étain et de ses dérivés. Encyclopédie médico-chirurgicale. Toxicologie, pathologie professionnelle. 16-002-E-30. Editions scientifiques et médicales Elsevier Paris, 2001, 4 p.
- [19] Pentachlorophénol et sel de sodium. INRS, Paris, FT 253, 1997.
- [20] Arsenic et composés minéraux. INRS, Paris, FT 192, 1992.
- [21] Chromates et dichromates de sodium et de potassium. INRS, Paris, FT 180, 1987.
- [22] FALCY M., Bore et composés. Encyclopédie Médicaux Chirurgicale. Editions scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, 16-002-B-20, 2002, 5 p.
- [23] Acide borique. INRS, Paris, FT 138, 1988.
- [24] GARROD A.N.I., MARTINEZ M., PEARSONS J., PROUD A. and RIMMER D.A. Exposure to preservatives used in industrial pre-treatment of timber. Ann. Occup. Hyg., Vol 43, n° 8 1999, pp 543-555.
- [25] Exposition professionnelle aux métaux lors de l'usinage des bois traités au cuivre, chrome, arsenic. INRS, Paris, ND 2108, 1999.
- [26] DECKER P., COHEN B., BUTALA J. H., GORDON T. Exposure to wood dust and heavy metals in workers using CCA pressure - treated wood. AIHA Journal 63, 2002, pp 166-171.
- [27] Stockage et transfert des produits chimiques dangereux. INRS, Paris, ED 753, 2003.
- [28] Des gants contre les risques chimiques. INRS, Paris, ED 112, 2003.
- [29] Les mélanges explosifs. 1. Gaz et vapeurs. INRS, Paris, ED 911, 2004.
- [30] Explosion et lieu de travail. INRS, Paris, ED 5001, 2003.
- [31] ATEX. Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives. Guide méthodologique. INRS, Paris, ED 945, 2005.

Pour commander les films (en prêt), les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service prévention de votre CRAM ou CGSS.

Services prévention des CRAM

ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)
14 rue Adolphe-Seyboth
BP 10392
67010 Strasbourg cedex
tél. 03 88 14 33 00
fax 03 88 23 54 13
www.cram-alsace-moselle.fr

(57 Moselle)

3 place du Roi-George
BP 31062
57036 Metz cedex 1
tél. 03 87 66 86 22
fax 03 87 55 98 65
www.cram-alsace-moselle.fr

(68 Haut-Rhin)

11 avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 89 21 62 20
fax 03 89 21 62 21
www.cram-alsace-moselle.fr

AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,
64 Pyrénées-Atlantiques)
80 avenue de la Jallère
33053 Bordeaux cedex
tél. 05 56 11 64 00
fax 05 56 39 55 93
documentation.prevention@cramaquitaine.fr

AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire,
63 Puy-de-Dôme)
48-50 boulevard Lafayette
63058 Clermont-Ferrand cedex 1
tél. 04 73 42 70 22
fax 04 73 42 70 15
preven.cram@wanadoo.fr

BOURGOGNE et FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs, 39 Jura,
58 Nièvre, 70 Haute-Saône,
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,
90 Territoire de Belfort)
ZAE Cap-Nord
38 rue de Cracovie
21044 Dijon cedex
tél. 03 80 70 51 22
fax 03 80 70 51 73
prevention@cram-bfc.fr

BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)
236 rue de Châteaugiron
35030 Rennes cedex
tél. 02 99 26 74 63
fax 02 99 26 70 48
www.cram-bretagne.fr

CENTRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)
36 rue Xaintrailles
45033 Orléans cedex 1
tél. 02 38 51 50 00
fax 02 38 79 70 29
prev@cram-centre.fr

CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)
4 rue de la Reynie
87048 Limoges cedex
tél. 05 55 45 39 04
fax 05 55 79 00 64
doc.tapr@cram-centreouest.fr

ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,
78 Yvelines, 91 Essonne,
92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19 place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64
fax 01 40 05 38 84
prevention.atmp@cramif.cnamts.fr

LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault,
48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)
29 cours Gambetta
34068 Montpellier cedex 2
tél. 04 67 12 95 55
fax 04 67 12 95 56
prevdoc@cram-lr.fr

MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne,
32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées,
81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)
2 rue Georges-Vivent
31065 Toulouse cedex 9
tél. 05 62 14 29 30
fax 05 62 14 26 92
doc.prev@cram-mp.fr

NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne,
52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle,
55 Meuse, 88 Vosges)
81 à 85 rue de Metz
54073 Nancy cedex
tél. 03 83 34 49 02
fax 03 83 34 48 70
service.prevention@cram-nordest.fr

NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)
11 allée Vauban
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex
tél. 03 20 05 60 28
fax 03 20 05 63 40
www.cram-nordpicardie.fr

NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,
61 Orne, 76 Seine-Maritime)
Avenue du Grand-Cours, 2022 X
76028 Rouen cedex
tél. 02 35 03 58 21
fax 02 35 03 58 29
catherine.lefebvre@cram-normandie.fr
dominique.morice@cram-normandie.fr

PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)
2 place de Bretagne
44932 Nantes cedex 9
tél. 0821 100 110
fax 02 51 82 31 62
prevention@cram-pl.fr

RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère, 42 Loire,
69 Rhône, 73 Savoie, 74 Haute-Savoie)
26 rue d'Aubigny
69436 Lyon cedex 3
tél. 04 72 91 96 96
fax 04 72 91 97 09
preventionrp@cramra.fr

SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse Sud,
2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)
35 rue George
13386 Marseille cedex 5
tél. 04 91 85 85 36
fax 04 91 85 75 66
documentation.prevention@cram-sudest.fr

Services prévention des CGSS

GUADELOUPE

Immeuble CGRR
Rue Paul-Lacavé
97110 Pointe-à-Pitre
tél. 05 90 21 46 00
fax 05 90 21 46 13
lina.palmon@cgs-guadeloupe.fr

GUYANE

Espace Turenne Radamonthe
Route de Raban, BP 7015
97307 Cayenne cedex
tél. 05 94 29 83 04
fax 05 94 29 83 01

LA RÉUNION

4, boulevard Doret
97405 Saint-Denis cedex
tél. 02 62 90 47 00
fax 02 62 90 47 01
prevention@cgss-reunion.fr

MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes
97210 Le Lamentin cedex 2
tél. 05 96 66 51 31
05 96 66 51 32
fax 05 96 51 81 54
prevention@cgss-martinique.fr

COLLECTION DES AIDE-MÉMOIRE TECHNIQUES

Cette brochure passe en revue les principales données relatives aux produits de traitement des bois : principaux constituants et leurs dangers, utilisations, risques, mesures préventives lors du stockage, avant et pendant la mise en œuvre.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00
Fax 01 40 44 30 99 • Internet : www.inrs.fr • e-mail : info@inrs.fr

Édition INRS ED 981

1^{re} édition (2005) • réimpression novembre 2006 • 3 000 ex. • ISBN 2-7389-1356-3