



EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES AU FORMALDÉHYDE

RÉSUMÉ

Bien connaître les circonstances où l'on peut rencontrer du formaldéhyde lors du travail est une nécessité pour les professionnels de santé au travail, à la fois pour la prévention primaire (substitution, minimisation des expositions), la prévention secondaire (constatation de maladie professionnelle) que tertiaire (reclassement d'un salarié allergique au formaldéhyde). Cette connaissance est d'autant plus nécessaire que la liste des travaux exposant au formaldéhyde et figurant au tableau 43 (INRS, 2007) des Maladies Professionnelles Indemnifiables (MPI) est une liste indicative, donc non exhaustive.

Le corps de l'article qui va suivre a été réalisé pour une bonne part en prenant pour trame le chapitre « Occupational Exposure » de la monographie 88 du Centre International de Recherches sur le Cancer (IARC, 2006), qui a été traduit et condensé, en apportant sur certaines expositions un œil de médecin du travail. Il est important de noter que cette monographie de l'IARC détaille essentiellement les expositions atmosphériques au formaldéhyde, et qu'il ne faut pas oublier les expositions cutanées, survenant quasi obligatoirement dès qu'il y a contact avec une solution de formaldéhyde ou utilisation de produits divers (ex. : huiles de coupe) biocidés avec du formaldéhyde ou ses précurseurs. Certaines données proviennent également de la monographie IARC n°62 (IARC, 1995).

INTRODUCTION

Le formaldéhyde est un polluant gazeux ubiquitaire provenant de nombreuses sources intérieures et extérieures.

En extérieur, les sources principales sont représentées par les centrales électriques thermiques, les incinérateurs, les installations industrielles, les gaz d'échappement émis par les moteurs thermiques, ainsi que les feux de toute nature, dont les incendies de forêt.

Indépendamment de ce type d'exposition, de hauts niveaux d'exposition peuvent être rencontrés à l'intérieur des locaux, par combustion de tabac, et/ou par relargage depuis divers matériaux de construction ou d'ameublement.

Le travailleur peut être exposé au formaldéhyde spontanément formé de façon photochimique dans la troposphère, par oxydation des composés organiques volatils (COV), et réaction avec les radicaux OH[•] et l'ozone. Ainsi le méthane (provenant, par exemple des intestins des ruminants et/ou de la fermentation anaérobie de déchets organiques) est la source naturelle la plus importante de formaldéhyde. Les terpènes (Académie des Sciences, 1993) émis par les végétaux (en particulier les conifères) sont aussi une source importante de formaldéhyde, mais uniquement à proxi-

¹ AMEST,
118 rue Solférino,
BP 1365
59015 LILLE Cedex.
bfontaine@amest.fr

mité de la végétation vu la courte demi-vie de ces terpènes. Il faut noter que, en milieu professionnel, la substitution de nombreux solvants organiques pétroliers par des solvants dits « bio », en particulier le d-limonène, peut générer, à l'intérieur des locaux de travail, du formaldéhyde, en particulier s'il y a des sources ultraviolettes artificielles dans lesdits locaux.

En dehors de cette exposition au formaldéhyde d'origine naturelle, une estimation du nombre de travailleurs français exposés au formaldéhyde pendant la période de 1990-1993 figure dans la base de données CAREX (Vincent et al., 1999), soit 307 000 salariés. Ces chiffres sont recoupés par les résultats de l'enquête SUMER 2003 (Arnaudo et al., 2006), recensant 153 600 salariés exposés au formaldéhyde la semaine précédant le questionnaire.

Les expositions professionnelles au formaldéhyde se rencontrent essentiellement dans trois circonstances.

- La production de solution aqueuse de formaldéhyde (formol), de paraformaldéhyde (polymère linéaire), de trioxane (trimère cyclique) et d'hexaméthylènetétramine (dérivé tricyclique) et leurs utilisations dans l'industrie chimique (ex. : synthèse de diverses résines), comme conservateur dans le secteur médical, la thanatopraxie, et comme désinfectant et/ou biocide.
- Le relargage de formaldéhyde à partir de résines dont le formaldéhyde est un constituant de base est possible spontanément, mais aussi suite à la dégradation par hydrolyse, thermolyse. Ce relargage est fréquent dans l'industrie des produits à base de bois, le secteur textile (apprêts), l'industrie des produits d'isolation fibreux synthétiques, et la plasturgie.
- La pyrolyse ou la combustion de matières organiques (fumées d'échappement de moteur, fumées de combustion, fumées d'incendie).

I - FABRICATION DE FORMOL ET DE RÉSINES A BASE DE FORMALDÉHYDE

Les niveaux moyens rapportés par l'IARC sont de l'ordre de 1 ppm, avec une dispersion importante (jusque 10 ppm), mais sans variation saisonnière notable.

Les co-expositions sont celles des produits de base (méthanol, CO, CO₂ et H₂), celles des produits de réaction (urée, phénol, mélamine, alcool furfurylique), et éventuellement d'ammoniac et d'alcools. A noter l'absence de niveaux d'exposition chiffrés dans la production de polyols, de pentaérythritol et d'hexaméthylènediamine.

II - LABORATOIRE D'HISTOPATHOLOGIE

Si les niveaux d'exposition moyens sont de l'ordre de 0,5 ppm, des pics d'exposition nettement plus élevés (2,2 ppm [0,7-5,6]) sont observés pendant

les phases de préparation des échantillons, et de manipulation de formol (préparation, emploi, vidange) les co-expositions chimiques rencontrées sont le toluène, les xylènes, le chloroforme et les alkylméthacrylates. En 2006, Orsière et al. ont mesuré, sur 59 travailleurs de laboratoire d'histopathologie, des concentrations « pics » moyennes de 2 ppm (étendue 0,1 à 20,4) sur des périodes de 15 min, et des concentrations de 0,1 ppm (0,1 à 0,7) sur des périodes de 8 heures.

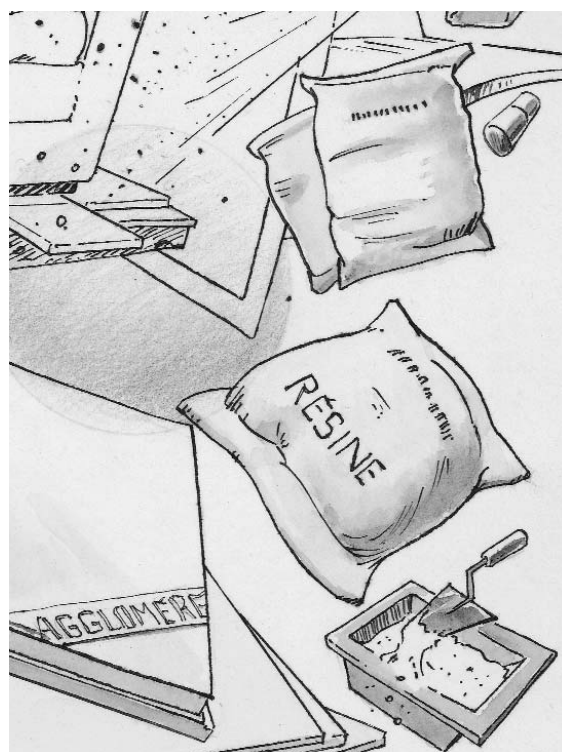
III - DÉSINFECTION HOSPITALIÈRE

Les chiffres observés se situent en moyenne autour de 0,53 ppm [0,01-5,1], les niveaux les plus élevés étant rencontrés avec les solutions les plus concentrées (3 %).

A noter une utilisation particulière courante dans les années 1970, la désinfection des reins artificiels après usage, pour réutilisation ultérieure par le même patient. 31 % des unités de dialyse utilisaient encore cette méthode en 2000.

IV - THANATOPRAXIE

Le formaldéhyde est utilisé à la fois comme conservateur et comme désinfectant. Certaines parties du corps à traiter sont aussi cautérisées et scellées avec un composé durcissant qui contient de la poudre de paraformaldéhyde. L'embaumement d'un cadavre entier intact (i.e. non autopsié) dure environ 1 heure et la concentration en formaldéhyde dépend du type de corps à traiter, de la ventilation de la pièce et de la technique de travail. Les niveaux moyens de concentration sont d'environ 1 ppm [0,01-7,5]. Les co-expositions chimiques rencontrées sont représentées par des alcools (isopropanol, méthanol), voir des phénols.



Des mesures plus récentes réalisées en 2007 et 2008 (capteur DNPH Waters aldéhydes à hauteur des voies respiratoires, pompe à bas débit constant), non publiées à ce jour, montrent des niveaux plus faibles, de l'ordre de 0,1 ppm (4 mesures), en dehors d'une exception à 0,7 ppm dans un cas où il y a eu renversement de produit pendant le travail.

V - LABORATOIRES D'ANATOMIE

Il s'agit d'un secteur à forte exposition où le ppm est couramment atteint voire dépassé sur des périodes d'exposition de 8 heures, avec des pics de concentration importants. Des niveaux atteignant 16,5 ppm sont relevés dans l'étude de Korky, citée dans la monographie 88 de l'ARC.

VI - INDUSTRIE DES PRODUITS DU BOIS ET DU PAPIER

L'utilisation de résines à base de formaldéhyde est courante dans cette industrie. L'exposition est essentiellement due au formaldéhyde sous forme gazeuse, bien que l'on puisse aussi rencontrer une exposition à partir des poussières de bois inhalées, poussières ayant « chargé » une certaine quantité de formaldéhyde. Cette deuxième forme d'exposition n'est qu'exceptionnellement étudiée.

1 - Fabrication de bois de placage et contreplaqués

Le contreplaqué est constitué d'un collage à contre-fil de plusieurs (3 au minimum) couches de placages, ou du placage de part et d'autre d'un cœur en panneau de particules. Depuis environ 50 ans, la colle utilisée a été une colle à base de résine urée-formol, à laquelle a succédé la résine formo-phénolique, moins émissive, résine qui est polymérisée pendant l'opération de pressage à chaud.

Les niveaux mesurés sont en diminution, inférieurs à 0,4 ppm dans les études les plus récentes alors qu'ils atteignaient 2 ppm il y a 20 ans.

2 - Fabrication de panneaux

Trois types de résines peuvent être utilisées : mélamine-formol (rarement, car chère), phénol-formol pour panneaux résistants aux intempéries et à l'humidité, urée-formol pour usage intérieur. Les résines y sont également curées¹ à chaud et sous pression.

Les niveaux mesurés récemment sont de l'ordre de 0,2 ppm alors que, 20 ans auparavant, ils se situaient aux alentours de 1 ppm.

Les panneaux sont classés suivant leur émissivité.

Panneaux E1 : libération de formaldéhyde \leq 8 mg / 100 g de panneau

Panneaux E2 : libération comprise entre 8 et 30 mg / 100 g de panneau.

Depuis 2004, le marquage des panneaux utilisés à l'intérieur des locaux est obligatoire en France. Il faut bien veiller à n'utiliser que des catégories E1.

3 - Utilisation de panneaux

Celle-ci est tellement fréquente qu'il est quasi impossible de rencontrer de nos jours un atelier de menuiserie n'utilisant que du bois massif.

Dans une étude datant de 2001, portant sur 30 ateliers de menuiserie de la métropole lilloise, et réalisée par la CRAM Nord Picardie associée aux deux services interentreprises de médecine du travail de Lille, le formaldéhyde a toujours été détecté, à des niveaux de concentration compris entre 0,02 mg/m³ et 0,18 mg/m³.

4 - Fabriques de meubles/parqueteries

Jusqu'à un passé proche, les vernis vitrificateurs étaient constitués de résines urée-formol, dont le curage était assuré à froid par l'adjonction d'un catalyseur acide. Les niveaux mesurés en fabriques de meubles étaient de l'ordre de 1 ppm, et très supérieurs (2 à 5 ppm) lors des vitrifications de parquets déjà posés (absence de ventilation quasi imposée pour avoir un résultat techniquement valable, i.e. sans poussières se collant sur le vernis frais).

A noter une tendance quasi irréversible de substitution par des vernis d'autres technologies (en particulier polyuréthanes à l'eau).

La co-exposition aux poussières de bois est la règle, ainsi qu'à des solvants divers.

5 - Production de papiers

Certains papiers spéciaux sont revêtus avec des résines à base de formaldéhyde ; de plus, le formaldéhyde peut également intervenir comme bactéricide. Les niveaux d'exposition les plus élevés sont rencontrés durant les phases de calandrage et de revêtement sur machines, et, à un moindre niveau et sur des périodes plus courtes, pendant les phases d'imprégnation.

Les autres expositions rencontrées sont la poussière de papier, les solvants et les gaz d'échappement des engins de manutention, et potentiellement le chlorure de 2,3-époxypropyltriméthyl-ammonium (CEPTA).

VII - BÂTIMENT ET MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Le cas des parqueteurs a été vu antérieurement, ainsi que celui des panneaux de bois reconstitué.

L'isolation par mousse isolante urée-formol (MIUF) a été à l'origine d'expositions variables lors de l'application. Il est certain que le relargage de formaldéhyde à partir de MIUF ayant pris l'humidité a été source de pollutions intérieures importantes, en particulier au Canada où certains locaux ont dû être détruits en raison d'un niveau de concentration

¹ curage d'une résine = polymérisation.

inacceptable de formaldéhyde dans l'air intérieur. Enfin, la mise en chauffe importante ($> 150^{\circ}\text{C}$, particulièrement la première fois) de matériaux isolants à base de laines minérales vitreuses artificielles (LMVA) peut relarguer du formaldéhyde par thermolyse du liant formophénolique.

Les niveaux de formaldéhyde à l'intérieur de locaux, provenant d'une isolation par LMVA sont inférieurs à $0,08 \text{ mg/m}^3$, typiquement de l'ordre de $15 \text{ à } 20 \mu\text{g/m}^3$ (FILMM², 2008).

A noter que, pour les plafonds suspendus en LMVA, la norme NF EN 13964 prévoit que les étiquettes doivent porter la mention E1 (émission $< 0,124 \text{ mg/m}^3$ d'air) ou E2 (émission $> 0,124 \text{ mg/m}^3$) (FILMM, 2008).

VIII - SECTEUR TEXTILE ET CONFECTION

L'usage d'apprêts textiles pour la fabrication de tissus infroissables date des années 50. Les résines utilisées, à base de formaldéhyde, ont évolué techniquement, permettant de réduire substantiellement les teneurs en formaldéhyde relargable, initialement de l'ordre de 0,4 % du poids du tissu pour arriver dans les années 80 à 0,01-0,02 % (attention à la tendance à la réutilisation probable d'anciennes techniques d'apprêtage pour certains textiles d'importation).

Les expositions professionnelles dans ce secteur ont donc logiquement suivi les progrès techniques. Initialement élevées (parfois jusque 10 ppm), les niveaux habituellement rencontrés sont, à la fin des années 70 et au début des années 80, compris entre 0,2 et 2 ppm, et depuis la fin des années 80 habituellement entre 0,1 et 0,2 ppm.

A noter, comme pour le secteur du bois, une exposition au formaldéhyde "lié" aux poussières de textiles majorant d'environ 10 % les niveaux mesurés en phase gazeuse pour les postes où cet empoussièrément est présent.

Les magasins de prêt-à-porter sont également concernés. Des niveaux de 0,5 ppm étaient courants, dans les années 50, pour descendre à 0,2 ppm trente ans plus tard. En 2006, une étude réalisée à Lille (Vandenhove et al., 2006) dans différents magasins et leurs réserves, a montré des niveaux compris entre 0,05 et 0,3 ppm (badge Dräger® Bio-check).

Rentrent également dans le textile les « non tissés ». Pour certaines applications, le voile textile doit être consolidé par l'ajout de liants classiques additionnés d'agents permettant la réticulation, dont les résines mélamine formaldéhyde ou du N-méthylolacrylamide. Une mesure directe en continu du formaldéhyde lors des diverses phases de process a été réalisée en 2007 dans notre région par Hanoune et Baelde, à l'aide d'un spectrophotomètre infrarouge à diodes lasers accordables. Il a été montré que les niveaux lors de la préparation des résines étaient faibles ($< 0,04 \text{ ppm}$), ces niveaux augmentant sur les lignes de production

et étant maximaux lors de l'utilisation d'une résine mélamine formol (bruit de fond de l'ordre de 0,3 ppm, avec des pointes à 0,5 ppm).

IX - FONDERIES

Les résines à base de formaldéhyde ont été utilisées en substitution du brai de houille pour la fabrication des moules de fonderie. L'introduction de phénol dans le mélange originel résine urée-formol / alcool furfurylique a été secondaire. Les résines sont mélangées avec du sable pour former un noyau, lequel est ensuite curé par chauffage. Les expositions actuelles se situent autour de 1 ppm pendant le noyautage et les phases de travail qui lui succèdent. Très vraisemblablement, elles ont été plus importantes par le passé.

A noter, en fonderie, la co-exposition quasi obligatoire à d'autres nuisances, parmi lesquelles, poussières minérales dont silice et amiante, hydrocarbures aromatiques polycycliques, monoxyde de carbone, poussières et fumées métalliques, isocyanates, amines et solvants.

X - FABRICATION DE LAINES MINÉRALES VITREUSES ARTIFICIELLES

Le liant de cohésion des fibres dans les laines minérales, dans la plupart des cas actuellement, est un terpolymère phénol/urée/formol polycondensé, pouvant représenter en masse jusque 10 % du poids de l'isolant (FILMM, 2008).

Les niveaux actuels typiques rencontrés en usine de fabrication sont de l'ordre de 0,1 à 0,2 ppm, sans pouvoir exclure des pics importants ponctuels.

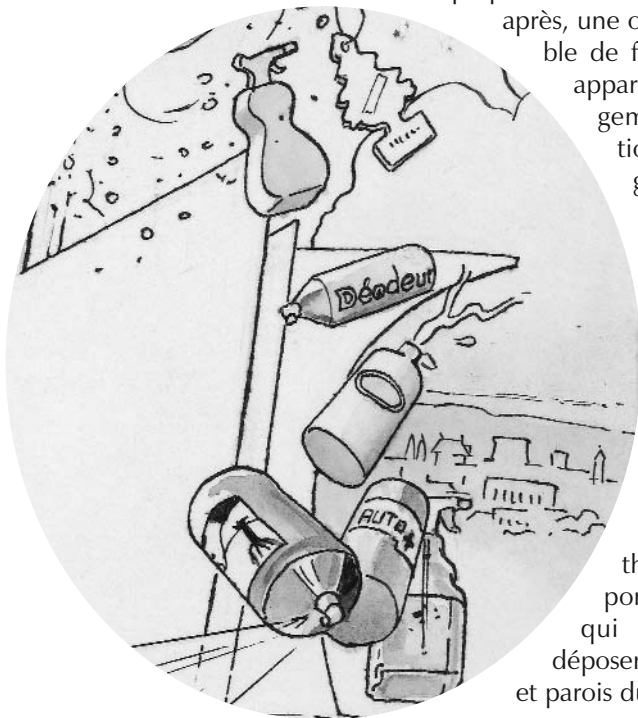
XI - PLASTURGIE

L'extrusion en continu du polyéthylène semble générer des niveaux de formaldéhyde inférieur à 0,1 ppm.

Les plastiques à base de formaldéhyde (polyacétals ou polyoxyméthylènes (POM), mélamine) sont essentiellement utilisés pour l'industrie électrique pour les premiers, pour des applications avec contact alimentaire pour les seconds. Les niveaux observés dans ce type d'industrie généraient habituellement des niveaux inférieurs au ppm, mais, en cas de fabrication de pièces moulées, la concentration moyenne dépassait le ppm. A noter la possibilité de pics d'exposition importants à majeurs.

Une expérience personnelle d'analyse de l'incident (surchauffe à vide d'un bain-marie contenant un portoir à éprouvettes en polyacétal) survenu pendant un beau et chaud week-end prolongé du mois de mai est à relater. Le laboratoire où cet incident a eu lieu était enfumé à la reprise du travail le lundi matin, et le travail n'a pu reprendre

² FILMM = Fabricants d'Isolants en Laines Minérales Manufacturées



qu'après désenfumage. Deux jours après, une odeur insupportable de formaldéhyde est apparue, liée au changement de conditions météorologiques, le temps étant passé à la pluie : après recherches, il est apparu que l'humidité atmosphérique avait réagi avec les oligomères de formaldéhyde issus de la thermolyse du portoir, oligomères qui avaient dû se déposer sur les étagères et parois du laboratoire.

XII - LUTTE CONTRE LE FEU

Les pompiers portent habituellement leur appareil respiratoire isolant (ARI) pendant l'attaque et la maîtrise du foyer principal, mais ont tendance à ne pas le porter pendant la recherche des foyers secondaires cachés. A l'intérieur de leur ARI, les concentrations mesurées allaient de la limite de détection jusque 0,35 ppm. A l'extérieur des ARI, les niveaux de formaldéhyde (détecté dans un quart des cas) varient de 0,1 ppm à 8,3 ppm.

Il semblerait que la lutte contre les feux de forêt expose moins aux aldéhydes que celle contre les feux « urbains ».

XIII - FUMÉES D'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS THERMIQUES

En garage automobile, les niveaux moyens sont de l'ordre de 0,03 ppm. Ils semblent plus élevés lorsque l'on est exposé aux fumées d'échappement de petits moteurs thermiques (tronçonneuses), tout en restant inférieurs à 0,1 ppm. Les policiers de la ville très polluée de Grenoble ont fait l'objet d'un suivi, montrant des niveaux moyens de 0,17 ppm en hiver et 0,12 ppm en été. (Maître et al., 2002).

Les niveaux de formaldéhyde dans les parkings couverts sont bien décrits par l'Afsset en 2007. Ils sont globalement similaires à ceux rencontrés dans les logements (de l'ordre de 0,016 ppm) (« campagne logements 2003-2005 » OQAI).

Il est intéressant de noter que la généralisation des pots catalytiques a abaissé d'un facteur compris entre 10 et 30 le formaldéhyde dans les échappements automobiles. A l'inverse, la présence de composés oxygénés dans l'essence sans plomb a logiquement tendance à ré-augmenter cette émission de formaldéhyde, tout comme

celle des huiles végétales transestérifiées par le méthanol (« diesel-bio »).

Il faut rester très vigilant pour les expositions aux échappements non catalysés (petits matériels agricoles, 2 roues, kartings, engins de chantier...).

XIV - BUREAUX ET BÂTIMENTS PUBLICS

Les sources de formaldéhyde sont essentiellement représentées par les panneaux de bois reconstitués (cf. supra), les revêtements de sols, l'isolation thermique et phonique, et autres textiles intérieurs (murs et sols), ainsi que par les peintures et produits de traitement des bois, sans oublier les colles, vernis, mastics, enduits et produits de ragréage.

L'Afsset a publié en 2006 « Risques Sanitaires liés aux COV par les produits de construction et d'aménagements intérieurs » et a tout récemment proposé (juillet 2008) des recommandations pour limiter l'exposition de la population générale au formaldéhyde (AFSSET, 2008).

Outre les sources venant des matériaux de construction et d'ameublement, du formaldéhyde supplémentaire est généré par l'équipement bureautique (réaction d'ozonolyse des COV émis par les toners chauffés), voire par certains modes de chauffage (notamment au charbon) (IARC).

L'usage du tabac à l'intérieur de locaux publics, clos et couverts, génère également du formaldéhyde (jusque plus de 0,1 mg par cigarette) en particulier pendant le temps où la cigarette était tenue à la main ou posée sur le cendrier. L'interdiction récente de l'usage du tabac dans tous les lieux clos et couverts a supprimé cette source.

XV - AGRICULTURE ET SECTEURS APPARENTÉS

Le formaldéhyde a été utilisé pour la stérilisation pluriannuelle du fourrage. Il est aussi utilisé 5 à 10 fois par an pour la désinfection des couvoirs, générant des pics de concentration très hauts (7 à 8 ppm) mais brefs. Il sert également en aquaculture pour la désinfection des œufs de poisson, avec des niveaux moyens d'exposition de l'ordre de 0,017 ppm (< 0,01 à 0,04 ppm). La désinfection des étables peut également se faire avec du formaldéhyde, tout comme le traitement des cuirs et fourrures, la conservation des betteraves à sucre ou de l'orge, avec parfois des niveaux d'exposition conséquents.

XVI - FLUIDES D'USINAGE DES MÉTAUX

Les huiles de coupe solubles (émulsions huile-eau) sont obligatoirement biocidées. A cette fin, le formaldéhyde et les produits libérateurs secon-

daires (bisoxazolidines et hexahydrotriazines) ont été très utilisés et les sensibilisations cutanées voire respiratoires à ces produits fréquemment démontrées. Si l'arrêté du 13 juillet 2006 classant les travaux exposant au formaldéhyde comme cancérogènes a sonné le glas de ce type de formulation, il est néanmoins nécessaire de s'en préoccuper vu la durée de vie artificiellement prolongée de ces fluides (liée au coût nécessaire à leur élimination).

D'autre part, du formol a été utilisé pour la désinfection des pompes et systèmes hydrauliques des machines d'usinage lors d'opérations de maintenance et / ou de renouvellement de fluide.

XVII - SYNTHÈSE CHIMIQUE

Outre la production des diverses résines sus-mentionnées, le formaldéhyde est ou a été un intermédiaire de synthèse de produits industriels majeurs, tels que les 1-4 butanediol, triméthylolpropane, néopentylglycol, pentaérythritol, acide nitrilotriacétique et le MDI (4,4'-diisocyanate de diphénylméthane).

XVIII - DIVERS

La fabrication d'abrasifs (liant des grains de corindon), la cuisson au four de certaines peintures, certains travaux de brasure, la fabrication de pellicules photographiques, tout comme leur développement peuvent générer du formaldéhyde, habituellement bien en dessous du ppm.

Du formaldéhyde est retrouvé également, de façon courante, dans l'atmosphère des avions de lignes, à des niveaux de l'ordre de 0,04 ppm.

Le formaldéhyde entre dans la composition d'un grand nombre de cosmétiques à usage cutané, oculaire, buccal, unguéal, capillaire, générant une exposition non négligeable pour les professions concernées.

Les métiers de l'alimentation sont exposés au formaldéhyde provenant des aliments (constituant naturel de ceux-ci ou résidu de traitement) ou de la cuisson de ceux-ci, en particulier par le fait de porter les graisses de cuisson à haute température (240 - 280°C), ou de chauffer de la chair de poisson à 200°C, qui sont deux circonstances nettement émissives.

CONCLUSION

En conclusion, la petite molécule toute simple qu'est le formaldéhyde est ubiquitaire. Vu sa haute réactivité et son affinité pour les protéines, il est nécessaire de bien connaître les situations où l'on peut la rencontrer afin de pouvoir réduire les expositions. Enfin, la proximité, spatiale ou temporelle, de formaldéhyde avec du gaz chlorhydrique

(HCl) peut, dans certaines conditions, générer spontanément du bischlorométhyléther, redoutable agent alkylant, et cancérogène humain reconnu (cf. tableau de maladie professionnelle n°81). On s'attachera donc à éviter ce type de proximité.

BIBLIOGRAPHIE

Académie des Sciences (1993). Ozone et propriétés oxydantes de la troposphère, Rapport n°30.

Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (Afsset) (2008) Risques sanitaires liés à la présence de formaldéhyde dans les environnements intérieurs et extérieurs, mai 2008, ISBN 978-2-11-097830-1. Consultable sur www.afsset.fr

Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (Afsset) (2007). Qualité de l'air dans les parcs de stationnement couverts. Recommandations, avril 2007, ISBN 978-2-11-096713-8. Consultable sur www.afsset.fr

Arnaudo B., Magaud-Camus I., Sandret N., Floury M.C., Guignon N., Vinck L., Waltisperger D. (2006). Les expositions aux risques professionnels. Les produits chimiques. Résultats SUMER 2003. Edition DARES. Document d'études, n°118.

Géraut C. (1995). L'essentiel des pathologies professionnelles, Ellipses, Edition Marketing, Paris.

Hanoune B., Baelde L. (2007). Evaluation du risque formaldéhyde dans le process de fabrication de non-tissé.

Institut national de la recherche scientifique (INRS) (2007). Les maladies professionnelles. Guide d'accès aux tableaux du régime général et du régime agricole de la Sécurité Sociale Edition INRS, p. 247.

International agency of research on cancer (IARC) (2006). Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, vol. 88.

International agency of research on cancer (IARC) (1995). Wood dust and formaldehyde Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, vol. 62.

International Agency for Research on Cancer (IARC). Biennial Report 2006-2007.

Maître A., Soulat J-M., Masclat P., Stoklov M., Marquès M. et de Gaudemaris R. (2002). Exposure to carcinogenic air pollutants among policemen working close to traffic in an urban area. *Scand. J. Work Environ. Health*, 28, p. 402-410.

Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) (2008). Livre Blanc. Laines minérales et santé. Syndicat national des Fabricants d'Isolants en Laines Minérales Manufacturées.

Orsière T., Sari-Minodier I, Iarmarcovai G., Botta A. (2006). Genotoxic risk assessment of pathology and anatomy laboratory workers exposed to formaldehyde by use of personal air sampling and analysis of DNA damage in peripheral lymphocytes. *Mutat Res.* Jun 16;605(1-2):30-41.

Vandenhove B. et al (2006). Exposition au formaldéhyde dans le secteur du prêt-à-porter. *Arch. Mal Prof.* vol. 67, 2, p. 167.

Vincent R., Kauppinen T, Toikkanen J., Pedersen D., Young R., Kogevinas M. (1999). CAREX - Système international d'information sur l'exposition professionnelle aux agents cancérogènes en Europe. Résultats des estimations pour la France pendant les années 1990-1993, *Cahiers de notes documentaires - Hygiène et sécurité du travail*, N° 176. Consultable sur www.inrs.fr