

# RÉDUCTION DE L'EXPOSITION AU FORMALDÉHYDE DES TRAVAILLEURS DE L'INDUSTRIES DU BOIS

Projet REF WOOD  
Projet du dialogue social européen





## Remerciements

Ce projet a été réalisé par La Fédération Européenne des panneaux à base de bois (EPF), la Confédération Européenne des Industries du Bois (CEI-Bois) et la Fédération Européenne des Travailleurs du Bâtiment et du Bois (EFBWW).

Les auteurs veulent souligner la coopération des sociétés, des représentants des travailleurs, des associations professionnelles, des chercheurs et des représentants des gouvernements.

## Responsabilités

Ce document ne remplace en rien les obligations légales existantes. Les auteurs n'acceptent aucune responsabilité du fait de l'utilisation ou de la référence au contenu de ce document. Avant de se baser sur ce document, les utilisateurs doivent faire leur propre évaluation ainsi que tous compléments et recherches pour leurs usages et doivent obtenir l'avis circonstancié de professionnels experts pour leurs cas particuliers.

## Copies

Ce travail est protégé pour la copie. Vous pouvez le télécharger, l'utiliser, l'imprimer et le reproduire de manière inaltérable seulement (comme cette notice) pour votre usage personnel, non commercial ou au sein de votre organisation.





## Avant propos

La Fédération Européenne des Panneaux à base de bois, EPF, la Confédération des Industries du Bois, CEI-Bois, et la Fédération européenne des travailleurs du Bâtiment et du Bois, FETBB, sont conscientes des risques sur la santé associés au formaldéhyde et ont, de ce fait, agi de telle sorte que l'exposition, sur les lieux de travail, à cette substance, dans la production des produits à base de bois, a diminué depuis des décennies.

C'est l'objectif général des partenaires sociaux que d'offrir des conditions de travail sûres pour les travailleurs tout en maintenant la qualité technique des produits attendus par les clients. Pendant la session plénière du comité du dialogue social européen du bois qui s'est tenue le 12 juin 2008, CEI-Bois et FETBB sont tombées d'accord pour entreprendre un projet commun sur « la réduction de l'exposition au formaldéhyde dans les industries du bois » d'où résulte cette brochure.

Cette brochure prend en compte les contextes législatifs ainsi que les échanges entre les partenaires du dialogue social. En se concentrant sur la coopération et la participation des travailleurs et de leurs représentants concernant l'évaluation de l'exposition au formaldéhyde et en trouvant la voie pour une meilleure prévention, le projet promeut le dialogue social entre les organisations des partenaires sociaux européens et leurs membres nationaux.

Il est attendu que les conclusions de ce projet inciteront aux commentaires et à des informations additionnelles, et qu'ils conduiront à des échanges de vue intensifs à propos des meilleures pratiques et des meilleures solutions sur la base desquelles une continuation et un approfondissement du dialogue pourraient être envisagées. Approfondissement et intensification à venir du dialogue pourraient conduire à des solutions communes acceptées, avec des effets directs dans l'intérêt des travailleurs et de l'industrie. Nous pensons que des activités volontaires, tel que le projet actuel REF-Wood comme les autres futurs projets, pourraient véritablement être les piliers d'une prévention pragmatique.

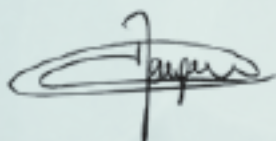
Signé :

Pour EPF,



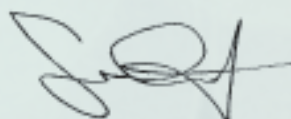
Kris Wijnendaele  
Secrétaire Général

Pour CEI-Bois,



Filip De Jaeger  
Secrétaire Général

Pour EFBWW,



Sam Hägglund  
Secrétaire Général



# Table des matières



<b>Avant propos</b>	<b>ii</b>
<b>Table des matières</b>	<b>iii</b>
<b>Glossaire</b>	<b>iv</b>
<b>Tableaux et figures</b>	<b>iv</b>
<b>I. Introduction</b>	<b>1</b>
1. Domaine et objet du projet	1
2. Partenaires du projet	1
3. Compilation des données	1
<b>II. Le Formaldéhyde</b>	<b>2</b>
1. Qu'est-ce que le formaldéhyde ?	2
2. Pourquoi cet intérêt pour le formaldéhyde ?	4
<b>III. Utilisation du formaldéhyde dans l'industrie du bois</b>	<b>5</b>
1. Formaldéhyde et santé au travail	5
2. Exposition au formaldéhyde dans les industries du bois	5
2.1 Campagne de mesure du formaldéhyde dans l'industrie des panneaux à base de bois	6
2.2 Sources d'exposition dans les industries du bois	8
2.3 Poussières de bois dans les industries du bois	9
3. Mesure du formaldéhyde dans l'industrie du bois	10
3.1 Mesure de la concentration du formaldéhyde dans l'air et évaluation de l'exposition	10
3.2 Méthodes d'échantillonnage et d'analyse recommandées	11
<b>IV. Stratégies pour réduire l'exposition au formaldéhyde</b>	<b>12</b>
1. Hiérarchie de prévention	12
1.1 Prévention du risque	14
1.2 Contrôle du risque	14
1.3 Prévention en utilisant différents critères	14
<b>A. Réduction à la source</b>	<b>15</b>
<b>B. Meilleures pratiques liées à la conception et aux préventions</b>	<b>15</b>
<b>C. Meilleures pratiques au niveau de l'organisation</b>	<b>17</b>
<b>D. Équipement de protection individuel (EPI)</b>	<b>20</b>
<b>V. Références</b>	<b>21</b>



## Glossaire



AEC	concentration moyenne d'exposition
BfR	Institut allemand pour l'évaluation du risque
CEI-Bois	Confédération européenne des industries du bois
CIRC	Centre International de Recherche sur le Cancer
ECB	European Chemicals Bureau
EPA	Environmental Protection Agency
EPF	Fédération Européenne des Panneaux à Base de Bois
FETBB	Fédération Européenne des travailleurs du bâtiment et du bois
HPLC	Chromatographie haute performance en phase liquide
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
LVL	lamibois
MDF	Panneau de fibres de moyenne densité
MF	Mélamine-formol
mg/m <sup>3</sup>	milligramme par mètre cube d'air
MUF	Mélamine-urée-formol
NCI	étude Hauptmann
NOAEL	seuil d'effet négatif non observable
NPC	cancer du nasopharynx
OEL	Limite d'exposition au poste de travail
OSB	panneau de lamelles fines, longues et orientées
PF	phénol-formol
EPI	équipement de protection individuel
ppm	part par million
SME	petites et moyennes entreprises
STEL	limite d'exposition court terme
TWA	Moyenne pondéré du temps
UE	Union européenne
UF	Urée-formol
UV	Ultra violet
VHI	Association allemande de l'industrie des panneaux à base de bois
OMS	Organisation mondiale de la santé

## Tableaux et figures

Tableau 1 : Principales caractéristiques physico-chimiques du formaldéhyde .....	3
Tableau 2 : Exposition au formaldéhyde dans les industries des panneaux à base de bois .....	7
Tableau 3 : Sources d'exposition dans les usines de bois.....	9
Figure 1 : Gestion des risques pour les dangers aux postes de travail dans l'industrie du bois.....	13



# I. Introduction

## 1. Domaine et objet du projet

Cette brochure est le fruit d'un projet européen des partenaires sociaux dans le secteur du travail du bois. Les objectifs généraux étaient de faciliter l'échange des meilleures pratiques entre les producteurs européens de panneaux à base de bois, les syndicats et les autres intervenants au sein de L'Europe, principalement en ce qui concerne les petites et moyennes entreprises (SME) et de contribuer à court ou moyen terme à réduire l'exposition au formaldéhyde au poste de travail grâce à l'acquisition de connaissances et de moyens.

Le dessein de ce projet était de collecter des techniques et des technologies pour réduire l'exposition au formaldéhyde sur les lieux de travail comme d'évaluer les possibilités et les entraves à l'application des valeurs limites indicatives d'exposition sur les lieux de travail proposées par la Commission européenne en 2008.

Il était aussi prévu de sélectionner une méthode de mesure, scientifiquement validée et représentative, pour évaluer l'exposition au poste de travail des travailleurs. De ce fait, une campagne de mesures a été engagée dans des usines représentatives<sup>1</sup> dans cinq pays membres de l'Union européenne, dans l'idée d'établir l'état de l'art au sujet de l'exposition au formaldéhyde au niveau du principal secteur utilisateur en aval des industries chimiques : l'industrie des panneaux à base de bois qui est le principal sous secteur du bois en ce qui concerne l'utilisation des résines à base de formaldéhyde.

Les résultats du projet REF-Wood sont publiés dans cette brochure avec des guides concernant les meilleures pratiques. Ces derniers seront largement diffusés dans le secteur des industries du bois, plus particulièrement, les producteurs de panneaux à base de bois et leurs salariés.



## 2. Partenaires du projet

Le dialogue social européen « réduction de l'exposition au formaldéhyde dans les industries du bois », projet REF-Wood, est une initiative de la CEI-Bois, de la Fédération Européenne des Travailleurs du Bâtiment et du Bois (FETBB) et de la Fédération Européenne des Panneaux à Base de Bois (EPF) soutenue par la Commission européenne, DG emploi, affaires sociales et égalité des chances.

## 3. Compilation des données

Le contenu de cette brochure est basée sur un large éventail de résultats incluant :

- Des résultats scientifiques et de recherches ;
- Des règlements de sociétés ;
- Des informations des associations ou syndicats professionnels ;
- Des exigences réglementaires ;
- Des recommandations gouvernementales.

En plus une campagne de mesures du formaldéhyde a été engagée dans cinq sociétés de panneaux représentatives dans l'Union européenne.

<sup>1</sup> Cinq petites et moyennes entreprises de production, d'âge totalement différent, ont été sélectionnées. Elles sont situées en France, en Allemagne, en Pologne, en Espagne et au Royaume Uni. Quatre d'entre elles fabriquent du panneaux de particules, une du MDF.



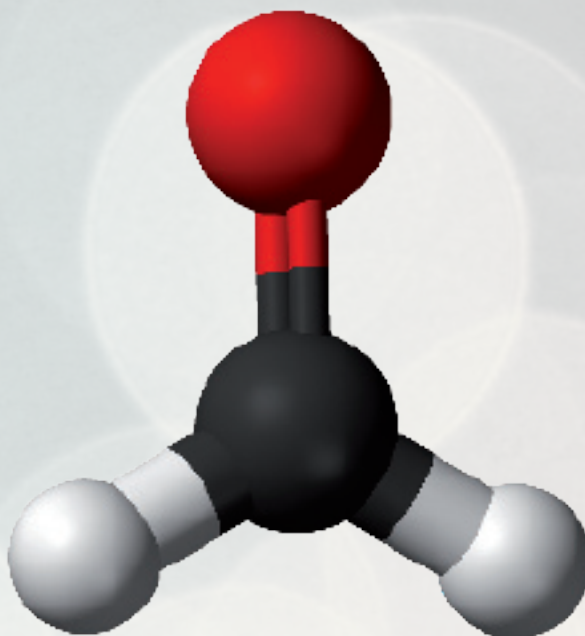
## II. Le Formaldéhyde



### 1. Qu'est-ce que le formaldéhyde ?

Le formaldéhyde est une gaz à odeur irritante, incolore, composé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. C'est une substance organique naturelle, présente tout autour de nous. Le formaldéhyde est produit aussi par le corps humain et est présent naturellement dans l'air que nous respirons. Il ne s'accumule pas dans l'environnement car il est détruit en quelques heures par la lumière solaire ou par des bactéries présentes dans le sol ou dans l'eau. Il est métabolisé rapidement et de ce fait, il ne s'accumule pas dans le corps. En usage industriel, il est vendu en solution dans l'eau à 36 – 50%. La solution dans l'eau est nommée formol.

Le formaldéhyde est utilisé dans la production et la composition de produits industriels depuis bientôt 150 ans. C'est une matière première pour environ 85 industries et il est utilisé pour la production de centaines de produits utilisés journallement. La production annuelle mondiale de formaldéhyde est de l'ordre de 21 millions de tonnes. Près de la moitié est utilisée pour la fabrication de résines à base de formaldéhyde. Ces résines sont extrêmement performantes et sont utilisées comme adhésifs dans la majorité des panneaux à base de bois. Ces résines peuvent être également utilisées sous forme de mousse pour l'isolation ou dans des moules. Le formaldéhyde est utilisé aussi dans l'industrie du textile pour faire des apprêts résistants. Il est également utilisé comme bactéricide dans les vaccins. Un autre usage commun est l'embaumement des corps. Comme tous les autres aldéhydes, le formaldéhyde est très efficace pour la préservation des tissus humains et animaux, et aussi comme désinfectant.



En octobre 2007, une étude portant sur « les bénéfices socioéconomiques du formaldéhyde au sein de l'Union européenne (UE 25 et la Norvège) » a été réalisée par Formacare pour quantifier la valeur sociétale du formaldéhyde et la contribution de l'industrie du formaldéhyde pour les économies des pays de l'Union européenne (UE 25) et la Norvège. Cette étude montre que « le consommateur aurait eu à dépenser 29,4 milliards d'Euros supplémentaires par an si les produits à base de formaldéhyde étaient remplacés par des substituts chimiques » et que les produits alternatifs étaient inférieurs en qualité et souvent d'un coût plus élevés que les produits à base de formaldéhyde. Le consommateur a montré une préférence manifeste pour ces derniers produits. Il est constaté que « l'on utilise des produits contenant du formaldéhyde tous les jours et que le formaldéhyde et les produits, fabriqués avec lui, apportent une énorme contribution à l'économie mondiale. »

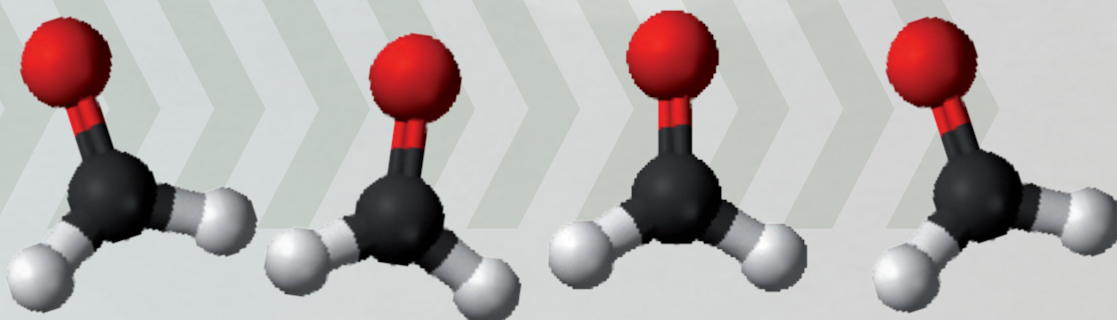


Tableau 1 : Principales caractéristiques physico-chimiques du formaldéhyde

Formule chimique	HCHO
Numéro CAS	50-00-0
Synonyme	Formol, aldéhyde formique, méthanal, Oxométhane, Formaline
Description	gaz incolore, odeur forte irritante
Solubilité dans l'eau	Très soluble
Solubilité dans les solvants	Soluble dans l'alcool et l'acétone
pH	2.8 – 4.0
Point d'ébullition	- 19°C (1 atm)
Température d'auto-inflammation	424 °C
Concentration minimale limite d'explosion	7 %
Concentration maximale limite d'explosion	73 %
Limite de détection olfactive	0.05 ppm – 1.00 ppm
Concentration représentant un danger immédiat pour la vie ou la santé	20 ppm (24.6 mg/m <sup>3</sup> )
Masse molaire	30.03 g/mol
Limites point d'éclair d'une solution aqueuse à 37% de formaldéhyde : ▶ sans méthanol ▶ avec 15% de méthanol	83 °C (coupelle fermée) 50 °C (coupelle fermée)
Facteur de conversion concentration dans l'air (20 °C)	1 ppm = 1,23 mg/m <sup>3</sup> et 1mg/m <sup>3</sup> = 0,81 ppm

Le formaldéhyde est présent dans la majorité des formes vivantes comme les humains, les animaux, les arbres, les plantes etc. Toutes les cellules vivantes, fonctionnant normalement, produisent et utilisent du formaldéhyde. On le respire et le mange chaque jour.





### 2. Pourquoi cet intérêt pour le formaldéhyde ?

En juin 2004, le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) recommandait que le formaldéhyde soit classé comme cancérigène dans le groupe 1 de la classification du CIRC. Cette recommandation n'a aucun caractère légal. Dans le préambule de la monographie du CIRC, il est explicitement souligné par celui-ci que « aucune recommandation n'est donnée dans un but de réglementation ou de législation ». Au niveau européen, la recommandation du CIRC a déclenché une révision de la classification du formaldéhyde, qui est classé en catégorie 3, la catégorie la plus faible existante pour les produits suspectés d'être cancérigènes.

Le CIRC a tout d'abord basé sa recommandation de 2004 sur une étude épidémiologique, nommée NCI3 /étude Hauptmann (NCI), qui montrait un léger excès de cancers du naso-pharynx (NPC) au sein de l'ensemble des travailleurs exposés au formaldéhyde. L'étude NCI a sous-estimé le fait que plus de la moitié des cas de cancers du naso-pharynx observés dans l'étude provenait d'une seule usine aux USA. Ceci suggère que des facteurs autres que l'exposition au formaldéhyde, auraient pu entrer en jeu.

Certains composants chimiques, dans des conditions particulières d'utilisation et d'exposition des travailleurs, ont été classifiés par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) carcinogènes pour l'homme, sans qu'une action réglementaire particulière ait été prise au niveau national ou par les autorités européennes. Ceci est dû au fait que la classification du CIRC n'a jamais concerné ni la santé et la sécurité au travail ni la protection de la santé des consommateurs. À la suite d'une réunion du 20 au 27 octobre 2009 à Lyon, le CIRC a conclu qu'il y a une évidence suffisante chez l'homme pour une association de cause à effet entre le formaldéhyde et la leucémie myéloïde. Le CIRC ne se prononce pas sur un rapport entre une dose et un seuil pour la santé. Sur la base d'un très grand nombre de données scientifiques et techniques sur le formaldéhyde, l'industrie a constamment travaillé, année après année, pour développer un plan compréhensif de contrôle chimique de façon à minimiser les niveaux d'exposition.

Le formaldéhyde utilisé comme composant des résines est strictement contrôlé au niveau des unités de production de panneaux et pour la plus grande part manipulé dans des systèmes fermés. Au niveau de la conformation et du pressage des panneaux, des systèmes d'extraction sont utilisés et dans la plupart des usines, des locaux de contrôle sous air conditionné sont utilisés. En conséquence, dans la majorité des zones de production, l'exposition au formaldéhyde dans les industries des panneaux à base de bois européennes est très loin des niveaux pris en compte par le CIRC et bien en dessous des valeurs limites d'exposition en vigueur.

En ce qui concerne l'exposition dans les lieux de vie, l'Organisation Mondiale de la Santé recommande une valeur limite conseillée de concentration du formaldéhyde dans l'air intérieur de  $0,1 \text{ mg/m}^3$  (pour exposition court et long terme) provenant de toutes les sources (à ce niveau d'exposition ou en dessous, les effets sensoriels temporaires peuvent être évités). L'OMS prépare une publication officielle, pour mars 2010, sur cette limite conseillée qui inclura une justification toxicologique prenant en compte les résultats de la plus récente réunion du CIRC. Des études européennes détaillées sur l'air intérieur confirment que le niveau de formaldéhyde dans les maisons est généralement un tiers de la valeur guide de l'OMS.







# III. Utilisation du formaldéhyde dans l'industrie du bois

## 1. Formaldéhyde et santé au travail

Une quantité d'informations scientifiques existent concernant le formaldéhyde et son effet sur la santé humaine. En effet, les effets sur la santé du formaldéhyde ont été passés en revue durant plusieurs décennies tant par les agences gouvernementales du monde entier, que les laboratoires de recherche universitaires et l'industrie. Cela fait du formaldéhyde le produit chimique en usage le plus étudié de nos jours. Basé sur ce nombre très important de données, il existe une reconnaissance scientifique répandue que, quand le formaldéhyde est manipulé et utilisé correctement et en accord avec les recommandations gouvernementales et celles de l'industrie, ainsi que les normes et réglementations, consommateurs et travailleurs sont protégés correctement contre les effets sur la santé dus au formaldéhyde.

Le CIRC a établi que, à une concentration inférieure à 0,1 ppm, le formaldéhyde est indétectable au nez. À une concentration comprise entre 0,1 ppm et 0,5 ppm, le formaldéhyde est détectable au nez par des individus, en présentant des irritations faibles des yeux, du nez et de la gorge. À des niveaux entre 0,5 et 1,0 ppm, le formaldéhyde produit des irritations des yeux, du nez et de la gorge pour la majorité des personnes. À des concentrations supérieures à 1,0 ppm, l'exposition au formaldéhyde entraîne une situation très inconfortable.

Une récente étude sur l'exposition contrôlée de personnes, pour mesurer la sensibilité chimique à l'irritation (Lang et al., 2008) est arrivée à la conclusion que l'irritation des yeux est le paramètre le plus sensible et que les effets objectifs minimaux d'irritation des yeux étaient mesurés pour un niveau de 0,5 ppm avec des pics à 1 ppm. Il en a été conclu que le niveau de non observation d'effet contraire (NOAEL) pour l'irritation des yeux, dû à l'exposition au formaldéhyde et basé sur des mesures objectives, était 0,5 ppm dans le cas d'une exposition permanente et 0,3 ppm avec des pics à 0,6 ppm pour des expositions court terme.

Le Comité Scientifique pour les Limites d'Exposition au Poste de travail (SCOEL) est intéressé par la fiabilité de l'étude faite par Lang et al (2008) depuis qu'il a été démontré que le nombre de sujets, qui pourraient être examinés au cours d'une telle étude de volontaires de laboratoire, est limité et que les sous groupes à sensibilité particulière n'étaient pas spécifiquement pris en compte. Prenant en compte ces données, la Fédération Européenne des panneaux (EPF) soutenue par l'Association allemande de l'industrie des panneaux à base de bois (VHI) estime que plus d'informations sur les différences interindividuelles est essentiel pour justifier les risques sur la santé basés sur la limite d'exposition au poste de travail. C'est pourquoi, l'industrie des panneaux a mis en route une nouvelle étude expérimentale sur des volontaires humains en mars 2009.

## 2. Exposition au formaldéhyde dans les industries du bois

Dans les industries des panneaux à base de bois (panneaux de particules, MDF, OSB), les éléments de bois sont encollés avec des résines urée-formol (UF), mélamine-formol (MF), mélamine-urée-formol (MUF) ou phénol-formol (PF) et ensuite conformés en un mat. Le pressage à chaud, pendant lequel le mat est compacté pour obtenir l'épaisseur et la masse volumique désirées, permet à la résine de polycondenser pour lier les particules et stabiliser le panneau. Les presses sont mono-étage, multi-étage ou en continu. Le panneau est ensuite transféré dans un système de refroidissement et y est laissé un certain temps pour maturation. Suivent alors les différentes étapes de la finition, du stockage et de l'expédition.

Pour les contreplaqués, la seule étape nécessitant de la résine à base de formaldéhyde est l'encollage des placages dans le sens longitudinal ou transversal. Le contreplaqué et le lamibois consistent en différents plis (panneaux, placages ou morceaux) encollés et pressés à chaud. La finition nécessite également l'encollage d'un stratifié ou d'un papier décor sur le panneau, suivi d'un pressage à chaud. Les morceaux de bois sont encollés avec des résines urée-formol (UF), mélamine-formol (MF), mélamine-urée-formol (MUF) ou phénol-formol (PF).



## 2.1 Campagne de mesure du formaldéhyde dans l'industrie des panneaux à base de bois

Le tableau 2 présente le process de fabrication d'une usine de panneaux à base de bois avec les résultats de la campagne de mesure pour la localisation des prises d'échantillons (postes de travail) et les centres d'intérêts. Le tableau 2 présente les résultats d'une campagne européenne de prélèvement dans l'air dans les industries des panneaux à base de bois.

Cinq petites à moyennes entreprises de production, d'âge complètement différent, ont été sélectionnées. Elles sont situées en France, Allemagne, Pologne, Espagne et Royaume Uni. Le travail sur site a été mené pendant une période de trois semaine du mercredi 30 septembre au samedi 17 octobre 2009.

Dans chacun de ces sites, 10 (neuf pour un site) échantillons, virtuellement identiques, ont été collectés pendant la période de production. Les échantillons comprenaient :

- ▶ Des échantillons sur une longue période, prélèvement sur la personne, (minimum 3 heures, maximum 5 heures pour s'adapter à chaque site de production). Les postes de travail ont été : l'opérateur de presse, le nettoyeur de presse, l'opérateur du séchoir et l'opérateur de ponçage et découpe ;
- ▶ Des échantillons sur une courte période, prélèvement sur la personne (15 minutes). Ces essais concernaient l'opérateur de presse lorsqu'il travaillait hors de la cabine de contrôle ou l'inspecteur de presse ou l'opérateur de nettoyage de la presse durant ses opérations de nettoyage ;
- ▶ Des échantillons prélevés à poste fixe, positionnés tout au long du chemin d'accès immédiatement adjacent à la station de conformation, à la sortie de la presse, au refroidisseur et à la station de ponçage.

Les mêmes tests de mesure de la concentration de formaldéhyde dans l'air ont été conduits dans chacune des cinq usines européennes retenues dans lesquelles, quatre fabriquent du panneau de particules et une du MDF. Toutes les cinq ont une presse en continu ; les longueurs des presses varient de 33 mètres à 49 mètres. Les équipes et les types de travail diffèrent légèrement d'un site à l'autre, de ce fait les mesures entre les sites peuvent différer légèrement. Tous les sites utilisaient de la résine urée-formol pendant les essais. Un site avait également de la mélamine dans la formulation de sa résine. Le degré de confinement de la presse dans ces sites variait considérablement comme les procédures de ventilation pour l'extraction. En plus, il y avait des différences significatives entre les procédures sur ces sites, en ce qui concerne l'utilisation des chemins et portes d'accès pour faciliter la ventilation naturelle dans les sites de production.

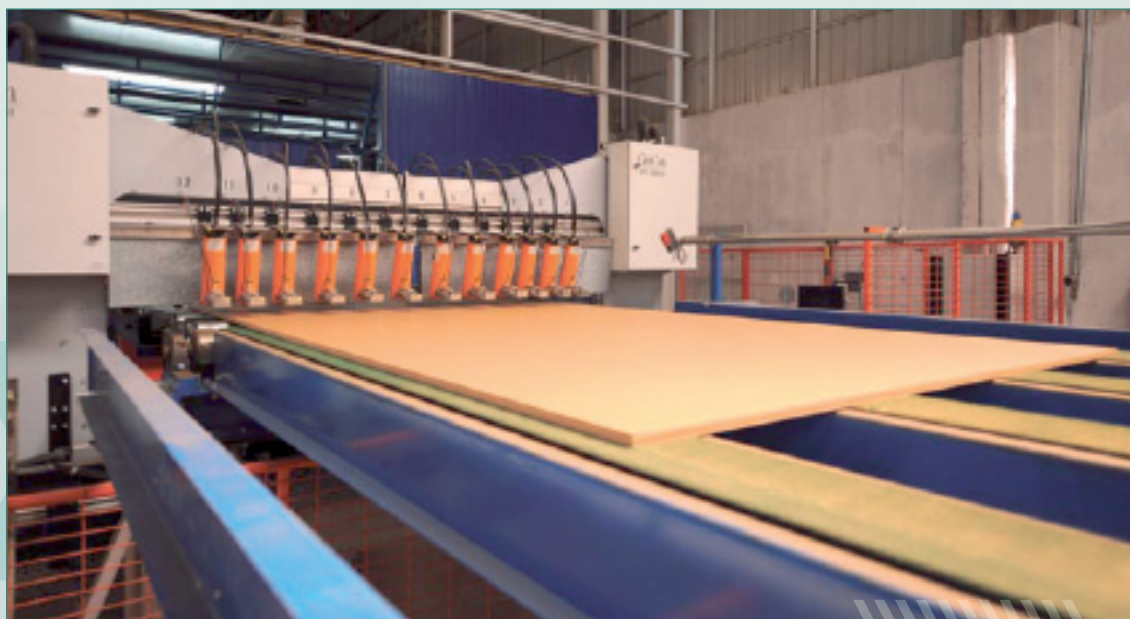






Tableau 2 : Exposition au formaldéhyde dans les industries des panneaux à base de bois

Process de fabrication	Localisation des prélèvements	Résultats
	Prélèvement à poste fixe (Toutes les valeurs sont en mg/m <sup>3</sup> )	Echantillon moyen pour temps long (TWA) et niveaux d'exposition court terme (STEL) (Toutes les valeurs sont en mg/m <sup>3</sup> )
 <b>Conformation</b>	Station de conformation : de 0,043 à 0,283	Opérateur de presse : TWA : de 0,017 à 0,176  Opérateur de nettoyage de la presse :
 <b>Pré pressage, transport du mat et pressage</b>	Sortie de la presse : de 0,506 à 2,987	TWA : de 0,311 à 0,766 STEL : de 0,130 à 1,667  Inspecteur de presse : STEL : de 0,183 à 1,187
 <b>Équarrissage et refroidissement</b>	Retourneur : de 0,171 à 1,253	Contrôleur : TWA : de 0,040 à 0,137
 <b>Ponçage et découpe à dimension</b>	Ligne de ponçage : de 0,073 à 0,210	Opérateur de ponçage : TWA : de 0,043 à 0,154



#### 2.2 Sources d'exposition dans les industries du bois.

Le formaldéhyde provient tout d'abord de la résine utilisée comme colle lorsqu'elle est chauffée. Différents facteurs influent sur l'émission comme le type de résines, le temps de pressage, l'épaisseur du panneau etc. Les travailleurs les plus exposés sont ceux qui sont assignés à des tâches d'opérateurs de presse (généralement dans les locaux de contrôle) et ceux affectés aux opérations de maintenance (opérateur de presse, mécanicien, électricien, opérateur de nettoyage, chef d'équipe etc.) quand leur intervention doit être faite durant une panne ou un arrêt de production. La prise d'échantillons peut également exposer des travailleurs à des concentrations élevées pour de courtes périodes.

Dans l'industrie du meuble, le formaldéhyde vient principalement du type de revêtement utilisé et de l'utilisation de résines à base de formaldéhyde pour coller entre eux les éléments et les composants. C'est également le cas de l'industrie du parquet et de la production des bois lamifiés.

Pour qu'il y ait libération de formaldéhyde, le revêtement doit être réalisé avec des résines aminoplastes ou phénoplastes. Ces dernières sont utilisés exclusivement pour les meubles métalliques ; les résines aminoplastes sont utilisées dans la fabrication de mobiliers en bois et métal. Le formaldéhyde est libéré durant la préparation des vernis et peintures, leur application (surtout quand ils sont pulvérisés pneumatiquement) et leur séchage. Quand la peinture est appliquée à l'intérieur d'une cabine correctement ventilée, le formaldéhyde est extrait et ne contamine pas l'environnement de travail. Toutefois, l'opérateur présent dans la cabine peut être exposé de manière significative s'il est situé dans la direction du jet de brouillard de vernis. Pour les autres tâches, telles que finition, installation des composants et envoi, une émanation de formaldéhyde peut provenir des meubles qui sont en séchage, de l'application des vernis et des zones de séchage. Les travailleurs les plus exposés sont les opérateurs de finition, les préparateurs de peintures, les coloristes et quelques travailleurs manuels, incluant ceux travaillant sur les séchoirs ou les appareils de combustion comme également le personnel de maintenance (mécaniciens, électriciens) contremaîtres et superviseurs.



Tableau 3 : Sources d'exposition dans les usines de bois

Secteur	Source d'émission	Point d'intérêt
Contreplaqué	Encolleuse	Préparation de la colle Application de la colle
	Presse à panneaux	Chargement manuel Sortie et empilement Maintenance et réparation
	Maturation et aire de stockage	Opérations de finition Emballage Transport par chariot élévateur
Bois lamifié	Encolleuse	Préparation de la colle Application de la colle
	Presse	Chargement manuel Sortie et empilement Transport par chariot élévateur
	Maturation et aire de stockage	Opérations de finition Emballage Transport par chariot élévateur
Revêtement	Préparation de la résine	
	Ligne d'imprégnation	Alimentation papier Sortie papier
	Maturation et aire de stockage	Opérations de finition Emballage Transport par chariot élévateur
Meuble	Stockage des vernis Cabine de peinture Séchage de meubles Stockage	Préparation de la peinture Application de l'apprêt Application du vernis Égrenage Sortie des meubles (de la ligne de séchage) Réparation des imperfections Installation des composants Nettoyage des coulures

### 2.3 Poussières de bois dans les industries du bois

Bien des travailleurs à leur poste de travail tel que scieries, unités de fabrication de placage ou de contreplaqué, opération de mise en plaquettes ou en copeaux, menuiseries et fabriques de meubles peuvent être exposés à de hauts niveaux de poussières de bois. Les principaux process du travail du bois sont : écorçage, sciage, ponçage, broyage, tournage, perçage, découpe du placage, mise en copeaux et défibrage mécanique. Ponçage et sciage produisent des particules fines en suspension dans l'air. Avec une humidité importante dans le bois frais, il y a production de moins de particules en suspension dans l'air que le bois sec qui produit, lui, plus de poussière durant son processus de transformation. Les particules de bois résineux sont plus fibreuses et normalement plus grandes que celles des bois feuillus et de ce fait, il en résulte une capacité inférieure à être mise en suspension dans l'air. La poussière de bois peut présenter à la fois un danger pour la sécurité et pour la santé. La poussière de bois peut également être un vecteur d'autres produits chimiques. Dans cet optique, l'effet combiné de l'exposition à différentes substances dangereuses est à prendre très au sérieux pour la prévention des postes de travail.



Les meilleures pratiques concernant la poussière de bois incluent une extraction par aspiration, plus particulièrement une extraction intégrale pour les outils à main, des méthodes de nettoyage par le vide plutôt que par soufflage ou balayage, l'isolation des processus générateurs de poussière, une extraction vers l'extérieur plutôt qu'une recirculation à travers un système de filtration, des places de travail fermées et séparées et des réserves d'air filtré ou des masques pour les travailleurs non mobiles.

## 3. Mesure du formaldéhyde dans l'industrie du bois

Si des colles contenant du formaldéhyde sont utilisées sur des lieux de travail, des mesures de l'air doivent être conduites par des hygiénistes industriels pour déterminer l'exposition au formaldéhyde pour chaque classe de travail à chaque poste de travail potentiellement affecté. La qualité de l'évaluation de l'exposition des travailleurs à des substances chimiques dépend de la stratégie appliquée au poste de travail et également de la précision, de l'exactitude et des limites de détection de la méthode d'échantillonnage ainsi que de la méthode analytique.

### 3.1 Mesure de la concentration du formaldéhyde dans l'air et évaluation de l'exposition

Quand on fait des mesures au poste de travail, la directive du Conseil 98/24/CE du 7 avril 1998 sur la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques liés à des agents chimiques sur le lieu de travail, comme la directive du Conseil 89/391 (directive cadre) sont à prendre en compte. Un programme de mesures au poste de travail est à établir en tenant compte des normes européennes :

- ▶ EN 482 : Atmosphères des lieux de travail - Exigences générales concernant les performances des modes opératoires de mesurage des agents chimiques
- ▶ En 689 : Atmosphères des lieux de travail - Conseils pour l'évaluation de l'exposition aux agents chimiques aux fins de comparaison avec des valeurs limites et stratégie de mesurage.

Il est à noter que toutes les méthodes pour la détermination de la concentration du formaldéhyde dans l'air sont appropriées pour évaluer la conformité avec les valeurs limites d'exposition. Les échantillons pris pour déterminer la conformité avec la STEL (valeur limite d'exposition court terme) par exemple diffèrent de manière importante de ceux prélevés pour mesurer la valeur moyenne sur 8 heures (TWA). Certaines méthodes ont des limites de détection inadéquates ou présentent des interférences inacceptables. La limite de détection est particulièrement critique en ce qui concerne les mesures STEL.



Les périodes de prélèvement doivent être représentatives du travail durant l'équipe ; il est donc très important que les tâches des travailleurs soit bien comprises. Pour une majorité des travailleurs, les échantillons peuvent être collectés entre 2 et 4 heures soit avant soit après la pause de midi. Quand les concentrations attendues sont basses, le même système d'échantillonnage peut être utilisé tout au long de la journée. Des tests courte durée peuvent être utilisés pour certaines tâches spécifiques de courte durée qui sont susceptibles de libérer du formaldéhyde. Des échantillons peuvent être prélevés à postes fixes, considérés comme représentatifs de l'exposition des travailleurs, principalement pour certaines tâches ou lieux proches des sources d'émissions où ils auraient à travailler dans le contexte de leur travail. Le temps de prélèvement varie alors en accord avec la tâche recherchée et la concentration en formaldéhyde attendue.

La concentration moyenne d'exposition (AEC) sur 8 heures, qui est à comparer avec la TWA, est calculée de la manière suivante :

$$AEC = \frac{C_1T_1 + C_2T_2 + \dots C_nT_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}$$

Où :  
 $C_n$  : est la concentration mesurée dans la zone de respiration ou au poste de travail  
 $T_n$  : est le temps d'échantillonnage en minutes  
 1, 2 ...n : sont les indications des périodes d'échantillonnage  
 $T_1 + T_2 + \dots + T_n$  : est égal à 480 minutes (8 heures)

Pour les périodes hors échantillonnage, la moyenne arithmétique obtenue pour la période d'échantillonnage correspondant au même travail, est appliquée.

### 3.2 Méthodes d'échantillonnage et d'analyse recommandées.

Le groupe de pilotage du projet REF-Wood, avec l'aide d'un expert indépendant et du groupe de travail des experts techniques, a sélectionné une méthode valable pour mettre en œuvre un campagne d'échantillonnage dans des usines de fabrication de panneaux à base de bois dans cinq pays européens.

Ce projet a démontré l'acceptabilité de l'échantillonnage pour l'exposition au formaldéhyde par l'utilisation de pompes à bas flux à déplacements positifs avec le formaldéhyde prélevé sur des cartouches d'adsorbant solide formé de gel de silice avec du 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) suivie par des analyses de laboratoire utilisant l'extraction à l'acétonitrile pour mesure en chromatographie liquide haute performance utilisant la détection par matrice de diodes. Cette méthode de détection est une procédure très précise par analyse ultraviolette (UV). La base de cette méthode est reconnue internationalement et validée pour l'échantillonnage et la méthode analytique pour le formaldéhyde dans l'air ambiant – U.S. Environmental protection agency – Compendium method – 11 A (janvier 1999).

Cette méthode a été jugée appropriée pour sa sensibilité, sa limite faible de détection plus sa facilité et sa sûreté à l'utilisation. Les bénéfices de cette technique sont :

- L'utilisation d'un type de pompe à déplacement positif à bas flux assure la précision la plus grande possible ;
- La technique respecte santé et sécurité de telle sorte que les employés sont protégés du risque d'exposition aux produits chimiques ;
- La même technique peut être utilisée à la fois pour les mesures sur le personnel et en statique, comme pour la détermination de la valeur moyenne long terme (TWA) ou de la valeur court terme à 15 minutes (STEL, détermination qui figure maintenant dans de nombreuses normes européennes) ;
- Un niveau de détection analytique de 0,05 µg de carbonyle dans la cartouche échantillon est faisable par le laboratoire accrédité. En conséquence, pour une mesure 15 minute –STEL, un échantillon collecté avec le flux lent de 100ml par minute donne une détection mesurable de l'exposition au formaldéhyde de 0,03 mg par m³, c'est à dire :

$$\frac{0.05 \text{ µg de carbonyle}}{100 \text{ ml min}^{-1} \times 15 \text{ Minuten} \times 10^{-3}} = 0.03 \text{ mg m}^{-3} \text{ de HCHO}$$

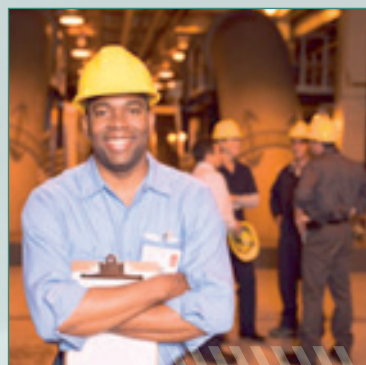
Il n'y a pas de possibilité d'interférences analytiques, dans le cadre des fabrications dans les industries des panneaux à base de bois, quand le seul formaldéhyde est mesuré.



# IV. Stratégies pour réduire l'exposition au formaldéhyde

## 1. Hiérarchie de prévention

La directive du Conseil 89/391/CE du 12 juin 1989 concernant la mise en œuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs (connue également comme directive cadre), est une directive de l'Union européenne qui donne des principes généraux pour la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs sur leurs lieux de travail. Elle fournit un cadre suffisant pour nombre d'autres directives concernant cet aspect spécifique de santé et sécurité.

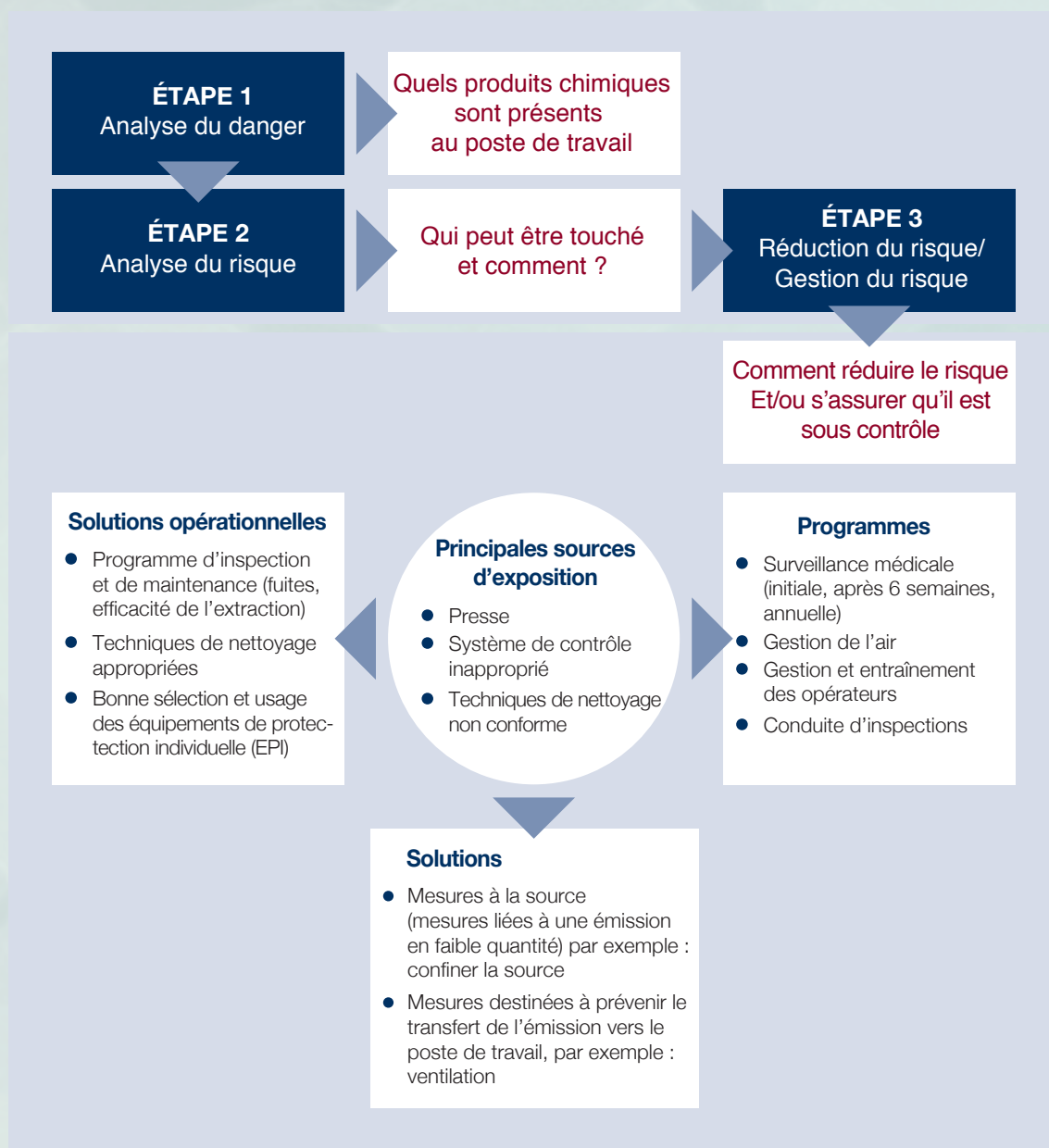


Les principes généraux de prévention de la Directive européenne 89/391 sont donnés dans l'article 6(2) et sont les suivants:

- ▶ Éviter les risques ;
- ▶ Évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- ▶ Combattre les risques à la source ;
- ▶ Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment d'atténuer le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;
- ▶ Tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- ▶ Remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou l'est moins ;
- ▶ Planifier la prévention pour faire un ensemble cohérent qui intègre dans la prévention, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants au travail ;
- ▶ Prendre des mesures de protection collective par priorité à des mesures de protection individuelle ;
- ▶ Donner les instructions appropriées aux travailleurs.

Pour réaliser cette brochure concernant la réduction de l'exposition au formaldéhyde dans les industries du bois, les idées générales de sécurité suivantes ont été prises en compte comme guide : prévention des risques et contrôle des risques.

Figure 1 : Gestion des risques pour les dangers aux postes de travail dans l'industrie du bois (Hunstman 2007)





### 1.1 Prévention du risque

Trois méthodes sont utilisées pour la prévention du risque. La première, et la préférée, est la prévention du risque à la source. La seconde consiste à identifier et éliminer l'existence du risque. La troisième consiste à réduire l'impact et la sévérité des actions du risque qui n'a pas pu être éliminé.

Le risque peut être évité par des actions appropriées durant le processus de conception quand les procédures de fonctionnement sont développées et quand les équipements sont achetés. Le risque ne devrait jamais exister si on anticipe les problèmes et si on les élimine avant qu'il ne touche les travailleurs.

### 1.2 Contrôle du risque

Quand la prévention du risque n'est pas possible, on doit contrôler ses effets en réduisant la sévérité des dangers. Différentes méthodes pour contrôler le risque existent.

Ces méthodes sont développées par critère dans l'ordre suivant : 1 réduction au niveau de la conception et avis d'expert, 2 réduction par des pratiques organisationnelles et 3 réduction en utilisant des équipements de protection.

### 1.3 Prévention en utilisant différents critères

Pour réduire l'exposition au formaldéhyde dans les industries du bois, différents systèmes ont été créés. Tout en développant ces pratiques, les principes de la directive cadre, prévention du risque et contrôle du risque doivent être pris en compte. Il en résulte les possibilités suivantes :

- a) Réduction à la source ;
- b) Meilleures pratiques liées à la conception et l'alerte ;
- c) Meilleures pratiques au niveau organisationnel ;
- d) Protection individuelle



### A. Réduction à la source

Élimination et substitution d'un produit par un autre requièrent une approche structurée telle que ceci soit applicable au poste de travail et faisable du point de vue des performances, des coûts et des équipements. La quantité de résine dans le panneau doit être au niveau le plus bas possible en respect avec la qualité des panneaux. La quantité de résine est une fonction de la qualité du panneau qui dépend de la demande du client.

Dans les usines de panneaux et d'autres produits à base de bois, l'utilisation de résines sans ou avec bas taux de formaldéhyde est une option à prendre en compte. Toutefois, la substitution ou l'élimination est rarement faisable spécialement dans le cas du formaldéhyde qui est nécessaire dans de très nombreux process de fabrication. Dans certains process, il est possible d'utiliser des liants à base d'isocyanates ou d'autres résines sans formaldéhyde. Malheureusement, aucune de ces alternatives n'est viable en raison des quantités disponibles et de coûts vraiment abordables.

### B. Meilleures pratiques liées à la conception et aux préventions

Des éléments importants sont les systèmes d'extraction de l'air pour une part très importante (lorsque des concentrations très élevées sont attendues par exemple à la sortie de la presse) et un bon système de ventilation de la production. Pour améliorer le système d'extraction, il paraît sensé de maintenir l'extraction au niveau optimum, de confiner partiellement les machines si cela est faisable et de marquer les zones de fortes émissions de formaldéhyde.

B.1	Confiner les machines	<p>Un confinement partiel des équipements par des rideaux, murs ou jupes et containers peut restreindre l'émission de formaldéhyde. On doit y ajouter une ventilation pour prévenir les accumulations de chaleur, la dissémination des vapeurs ou des poussières dans l'air des zones de travail.</p> <p>En général, confiner totalement la presse n'est pas possible car il est absolument nécessaire que l'opérateur puisse voir ce qui se passe dans la presse et qu'il ait la possibilité d'intervenir aussi vite que possible spécialement en cas d'urgence lorsqu'il n'a pas le temps de retirer le confinement.</p>
B.2	Ventilation ► Ventilation locale	<p>Les concentrations en formaldéhyde et en substances pouvant générer du formaldéhyde peuvent être contrôlées et maintenues en dessous des limites recommandées par des systèmes de ventilation conçus correctement avec une capacité suffisante. Des inspections régulières et une maintenance sont nécessaires pour maintenir l'ensemble efficace.</p> <p>Quand la ventilation est nécessaire, les impacts secondaires des conditions ambiantes (comme la température, le flux d'air) doivent être pris en compte plus particulièrement en hiver.</p>



	<p>► Extraction</p>	<p>Le but d'une ventilation locale est de collecter un polluant lorsqu'il est émis pour prévenir sa dispersion dans les lieux de travail. La ventilation doit être la méthode préférée quand la source d'émission est bien identifiée. Elle est même encore plus efficace quand la source est close et isolée. Ce type de ventilation inclut des hottes et des bouches d'extraction qui sont placées à la source de l'émission. L'extraction permet d'envoyer les vapeurs loin des employés et d'extraire les polluants hors du bâtiment.</p> <p>Quand on fait l'évaluation de l'extraction au niveau optimum, il faut noter que l'augmentation du niveau d'extraction peut être limitée par l'arrêté d'autorisation de fonctionnement de l'usine.</p> <p>Quand la source de formaldéhyde est importante ou a plusieurs localisations dans une pièce ou une zone, une ventilation générale peut être utilisée pour enlever les vapeurs de la zone de travail. Le rôle d'une ventilation générale est de diluer les polluants en introduisant un flux suffisant d'air extérieur. Ceci requiert une grande quantité d'air dont dépend l'homogénéisation du mélange d'air frais avec l'air pollué. Comme pour une ventilation locale, la conception d'un système efficace requiert une bonne organisation des circulations d'air dans les bâtiments. Il est important de prendre en compte le fait que les ratios de flux et les flux d'air (vélocité, direction, température etc.) varient avec les conditions ambiantes (température, ouverture de porte etc.) et peuvent ainsi réduire la dilution. Ventilation générale ou dilution sont recommandées dans les zones contiguës à celles contenant des sources d'émission et dans les bâtiments tels que les magasins où les sources d'émission sont diffuses.</p>
B.3	<p>Zones marquées avec niveau d'émission élevée</p>	<p>Les zones avec des émissions de formaldéhyde élevées doivent être clairement marquées.</p> <p>Des cheminements piétons doivent être faits à une distance suffisante de la presse. Des cheminements particuliers doivent être correctement marqués pour les employés qui n'ont pas directement à travailler dans ces zones et doivent être choisis en sorte que les concentrations élevées en formaldéhyde soient évitées lorsqu'ils y marchent.</p>

### C. Meilleures pratiques au niveau de l'organisation

C.1	Gestion de la sécurité générale	<p>L'efficacité des bonnes pratiques au travail dépend entièrement du savoir et de la coopération entre employés et employeurs. C'est pourquoi l'employeur doit prendre en compte toutes les étapes nécessaires pour s'assurer que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Chaque employé reçoive les instructions adéquates et la formation sur les procédures de sécurité au travail, l'utilisation appropriée de tous les équipements opérationnels, l'usage correct des appareils de protection, des pratiques et de toutes les procédures d'urgence ;</li> <li>▶ Chaque employé participe périodiquement à des sessions de remise à jour et des entraînements pour maintenir un haut niveau de compétences dans les pratiques de sécurité au travail et dans les procédures d'urgence ;</li> <li>▶ Chaque employé possède ses propres outils, équipement et vêtements ou appareil de protection personnels ;</li> <li>▶ Chaque employé reçoive une formation adéquate et responsable pour vérifier que les exigences et pratiques de sécurité sont suivies.</li> </ul> <p>Seules les personnes correctement formées devraient avoir la permission d'accéder aux zones dans lesquelles une exposition forte au formaldéhyde est probable. Toutes ces zones doivent être clairement identifiées par des avertissements bien visibles.</p> <p>Pour la prévention des blessures dues au contact des résines et des adhésifs à base de formaldéhyde avec les yeux, la peau ou tout autre tissu sensible, les bonnes pratiques au travail incluent, de manière non exhaustive, le port de vêtements et d'équipements de protection comme recommandé (voir meilleures pratiques 5 : équipement personnel).</p> <p>Les pratiques au travail, les procédures et les équipements et appareils de protection doivent être développés et utilisés de telle sorte que la probabilité, que les employés puissent souffrir de blessures au contact des résines et adhésifs à base de formaldéhyde, soit minimale. Le port de vêtements et d'appareils de protection personnels est nécessaire pour une protection positive additionnelle dans les activités et situations accidentelles où l'exposition est plausible malgré toutes les autres précautions.</p> <p>Tous les employés doivent observer les pratiques et procédures au travail suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vêtements de protection et équipements respiratoires doivent être portés en accord avec les recommandations et les exigences ;</li> <li>▶ Silos, machines, pompes, valves et lignes doivent être nettoyés et rincés à fond avec de l'eau avant les opérations de maintenance ou de réparation sur ceux-ci. Des précautions doivent être prises pour éviter les contacts avec les fluides de nettoyage ;</li> <li>▶ Les employés doivent utiliser correctement les ventilations, fermetures, systèmes de contrôle et autres contrôles imposés.</li> </ul>
-----	---------------------------------	---



C.2	Formation	<p>Tous les employés qui sont assignés à un poste de travail où il y a exposition au formaldéhyde, doivent participer à un programme de formation. Le responsable de zone ou une personne désignée doivent apporter une formation aux employés au moment où ils sont affectés au poste pour la première fois, si une nouvelle exposition au formaldéhyde est introduite au poste de travail et de toute façon périodiquement. Le programme de formation doit comporter au moins les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Un échange à propos des règles de sécurité données et du livret des consignes de sécurité concernant le matériel ;</li> <li>▶ Le but et la description du programme de surveillance médicale demandé, incluant : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Une description du risque potentiel sur la santé associé à l'exposition au formaldéhyde et une description des signes et symptômes de l'exposition au formaldéhyde. Au minimum, les risques spécifiques sur la santé que l'employeur doit donner sont les suivants : cancer, irritation et sensibilisation de la peau et du système respiratoire, irritation des yeux et de la gorge, et toxicité aiguë ;</li> <li>▶ Instructions pour faire un rapport immédiat au responsable de zone et les responsables santé sur le développement de tout signe défavorable ou symptôme que l'employé suspecte être attribuable à l'exposition au formaldéhyde.</li> </ul> </li> <li>▶ Une description des opérations dans la zone de travail où est présent le formaldéhyde et une explication sur les pratiques de sécurité au travail appropriées pour limiter l'exposition au formaldéhyde dans chaque travail ;</li> <li>▶ Le rôle, l'usage correct et les limites de prévention des vêtements et équipements de travail protecteurs ;</li> <li>▶ Des instructions en cas de débordement, d'urgence et les procédures de nettoyages ;</li> <li>▶ Une explication sur l'importance et la pratique au travail des contrôles pour la protection des employés ainsi que les instructions d'utilisation de ces contrôles ;</li> <li>▶ Une revue des procédures d'urgence, incluant les rôles spécifiques et obligations de chaque employé en cas d'événements d'urgence.</li> </ul>
C.3	Minimiser le temps de travail dans les zones avec une émission élevée de formaldéhyde	<p>Dans la mesure du possible, le temps de travail dans les zones avec émission élevée de formaldéhyde doit être minimisé. Une rotation du travail doit être mise en place pour réduire l'exposition au formaldéhyde.</p>
C.4	Exigences spéciales en cas de réparation et de contrôle des machines	<p>Les travailleurs, qui doivent contrôler ou réparer dans les zones d'émission forte de formaldéhyde, doivent avoir un équipement de protection individuel et doivent être formés et entraînés régulièrement.</p>

C.5	Suivi du formaldéhyde dans les zones de travail	En contrôlant les concentrations du formaldéhyde dans une société, il est possible de s'assurer que l'environnement est sain et d'identifier les manques. Un changement de technologie ou de process ou des modifications d'objectif justifient une nouvelle évaluation pour déterminer si l'environnement du travail reste acceptable
C.6	Surveillance médicale	L'objet du programme de surveillance médicale est de prévenir ou de détecter une maladie à un état pré-clinique ou pré-symptomatique, dans le but de prendre les mesures appropriées pour combattre les effets ou réduire les progrès de la maladie. En plus l'objectif n'est pas seulement de détecter des effets défavorables chez les employés c'est aussi de vérifier les conclusions des mesures de contrôle effectif de l'exposition.
C.7	Rapport	Les rapports de contrôle des expositions doivent être archivés et doivent comprendre : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ La date de la mesure ;</li> <li>▶ L'opération effectuée ;</li> <li>▶ La méthode d'échantillonnage et d'analyse ainsi que la preuve de leur sensibilité et précision ;</li> <li>▶ Le nombre, les durées, le temps et les résultats des échantillons relevés ;</li> <li>▶ Le type des appareils de protection portés ;</li> <li>▶ Les noms, les classifications, le numéro de sécurité sociale et le degré d'exposition estimé des employés dont les expositions sont représentées par les résultats des mesures actuelles.</li> </ul>





## D. Équipement de protection individuel (EPI)

Chaque employé potentiellement exposé au formaldéhyde ou pouvant être en contact avec du formol doit avoir des vêtements de protection adéquats, et les porter, et un équipement pour le travail visé et la zone de travail. Un contrôle correct doit être exercé pour s'assurer que les vêtements et les équipements de protection sont régulièrement et correctement portés. Les vêtements et équipements doivent être inspectés et maintenus en bon état de fonctionnement. Ceux, qui sont usés ou qui ont subis de mauvais traitements les rendant inaptes pour la protection ou pouvant présenter des doutes, doivent être réparés ou remplacés. Tout appareil de protection individuel doit être lavé totalement après chaque usage et avant d'être utilisé à nouveau. Si l'un d'entre eux en venait à être contaminé par un adhésif contenant du formaldéhyde durant le poste de travail, il doit être immédiatement passé à l'eau ; si le passage à l'eau le rend inutilisable pour continuer à être porté, il doit être changé et remplacé par un propre. Le type d'EPI nécessaire peut varier en fonction de la concentration, de la quantité utilisée et des projections potentielles. Il doit inclure des lunettes, une protection de la face, des gants, blouses, tabliers de laboratoire, vestes et protections des bras.

D.1	Gants et vêtements de protection	Les gants doivent être portés tant que les produits chimiques à base de formaldéhyde sont manipulés. Même si les gants en latex procurent une protection contre le formol, des gants en butyle ou en nitrile sont recommandés et doivent être portés s'il y a contact avec les produits. S'il y a un risque de projection ou d'éclaboussure de produits à base de formaldéhyde, des vêtements de protection doivent être portés.
D.2	Lunettes de protection	La protection des yeux est très importante à cause de l'effet irritant du formaldéhyde. Des lunettes de sécurité conçues pour les produits chimiques doivent être portées en cas de concentrations irritantes dues aux substances contenant du formaldéhyde et comme protection contre les brouillards, éclaboussures et projections de produits contenant du formaldéhyde.
D.3	Protection respiratoire	Il faut bien comprendre que l'usage des appareils respiratoires est la dernière méthode pour prévenir l'exposition des travailleurs et qu'ils ne doivent pas être normalement utilisés pour prévenir ou minimiser l'exposition pendant les opérations de routine. Cependant, il y a des exceptions pour lesquels des appareils respiratoires peuvent être utilisés lors d'expositions particulières : quand les contrôles prévus sur les machines ou de manière pratique ne sont pas techniquement faisables, quand les contrôles prévus sur les machines sont sur le point d'être mis en place dans le process ou durant des opérations d'urgence et certaines opérations de maintenance. En plus des respirateurs sélectionnés, un programme complet de protection respiratoire doit être mis en place avec au minimum le respect des normes d'exigences de santé et sécurité. Un programme de protection respiratoire doit inclure au minimum une évaluation de l'aptitude du travailleur à réaliser son travail tout en portant l'appareil respiratoire, l'entraînement régulier du personnel, des essais corrects, un contrôle périodique de l'environnement, une maintenance, inspection et nettoyage. La mise en place d'un programme adapté de protection respiratoire, incluant la sélection des appareils de respiration corrects, requiert que les personnes, ayant le savoir faire, soient en charge du programme et que le programme soit évalué régulièrement.
D.6	Hygiène individuelle	Pour prévenir et limiter les dermites de contact dues au formaldéhyde, les employés doivent avoir une bonne hygiène personnelle. Des salles d'eau et des vestiaires doivent être à leur disposition. Les employés doivent faire preuve de précautions pour ne pas faire passer le formaldéhyde de gants contaminés ou d'autres vêtements de protection dans les yeux ou sur la peau non protégés.



## V. Références

- AMCOSH, 2005. Investigation of wood dust and formaldehyde exposure and airborne particle morphology during cutting, sawing and routing of Medium Density Fibreboard, Particleboard, Softwood and Hardwood. Occupational Health & Safety Consultants, Australia, 37 p.
- ATHANASSIADOU, E., OHLMEYER, M., 2009. Performance in Use and New Products of Wood Based Composites: Emissions of Formaldehyde and VOC from Wood-based Panels. COST Action E49, Brunel University Press London, pp. 219-240.
- BEDINO, J.H., 2004. Formaldehyde exposure hazards and health effects: a comprehensive review for embalmers. Expanding encyclopedia of mortuary practices, n° 650, pp 2633-2649.
- BERRY, R. W., BROWN, V. M., COWARD, S. K.D., CRUMP, D. R., GAVIN, M., GRIMES, C. P., HIGHAM, D. F., HULL, A. V., HUNTER, C. A., JEFFRY, I. G., LEA, R. G., LLEWELLYN, J. W. and RAW, G. J., 1996. BRE Report 299. Indoor air quality in homes: part 1, Garston, BRE; 115 p.
- CARRIER, G., BOUCHARD, M., NOISEL, N., BONVALOT, Y., FRADET S., 2004. Impacts of lowering the permissible exposure value for formaldehyde: Health impact of an occupational exposure to formaldehyde. IRSST, Report RA13-386, 55 p. Available at <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PublIRSST/RA13-386.pdf>.
- COWARD, S.K.D., LLEWELLYN, J.W., RAW, G.J., BROWN, V.M., CRUMP, D.R. and ROSS, D.I., 2001. Indoor air quality in homes in England. BRE Report BR 433, CRC Ltd, London, 99 p.
- EMERY, J.A., 2002. Structural Wood Panels and Formaldehyde: Technical report. APA Engineered Wood Association, Washington, USA, 4 p.
- FORMACARE, 2007. Formaldehyde toxicology: scientific update information. Formacare Sector Group – CEFIC. Available at: [http://www.formaldehyde-europe.org/fileadmin/formaldehyde/PDF/Scientific\\_Fact\\_Sheet\\_draft\\_14\\_09\\_07\\_ge\\_dp\\_lh.pdf](http://www.formaldehyde-europe.org/fileadmin/formaldehyde/PDF/Scientific_Fact_Sheet_draft_14_09_07_ge_dp_lh.pdf).
- FORMACARE, 2007. Taking the bull by the horns. Formacare Sector Group – CEFIC, Barcelona Science Conference, 20-21 September 2007, 5 p. Available at: [http://formaldehyde-europe.org/fileadmin/formaldehyde/PDF/Taking\\_the\\_BULL\\_low.pdf](http://formaldehyde-europe.org/fileadmin/formaldehyde/PDF/Taking_the_BULL_low.pdf).
- FORMACARE, 2009. Q&A on Formaldehyde. Formacare Sector Group – CEFIC. Available at: <http://www.formaldehyde-europe.org/index.php?id=130>.
- FORMALDEHYDE COUNCIL INC., 2007. Formaldehyde: facts and background information. The Formaldehyde Council, Arlington, USA, 15 p.
- GOYER, N., 2006. Prevention fact sheet – Workplace exposure to formaldehyde: Wood panel manufacturing. IRSST. Available at: <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PublIRSST/RG1-473.pdf>.
- GOYER, N., 2006: Prevention fact sheet – Workplace exposure to formaldehyde: Wood furniture manufacturing. IRSST. Available at: <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PublIRSST/RG2-473.pdf>.
- GOYER, N., BEDARD, S., 2006. Prevention fact sheet – Workplace exposure to formaldehyde: Pathology Laboratory. IRSST/ASSTSAS. Available at: <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PublIRSST/RG3-473.pdf>.
- GOYER, N., BEGIN, D., BEAUDRY, C., LAVOUE, J., NOISEL, N., GERIN, M., 2006. Prevention guide: Formaldehyde in the workplace. IRSST, Rapport RG-473. Available at: <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PublIRSST/RG-473.pdf>.
- HUNTSMAN, 2007. Composite Wood Products. Environmental Health & Safety service for wood-based panel production. Available at [http://www.huntsman.com/pu/Media/PU\\_Brochures\\_cwp\\_ehs.pdf](http://www.huntsman.com/pu/Media/PU_Brochures_cwp_ehs.pdf).
- IARC, 2006. Formaldehyde, 2-Butoxyethanol, 1-tert-butoxy-2-propanol. Centre international de recherche sur le cancer, Monograph on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, vol 88. Available at: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Meetings/vol88.php>.



JACOBS, A., GIELEN, B., VAN TOMME, I., DE ROOCK, C., DIJKMANS, R., 2003. Best Beschikbare Technieken voor de houtverwerkende nijverheid. Academia Press, Gent, 396 p.

KIM, S., 2009. Control of formaldehyde and TVOC emissions from wood-based flooring composites at various manufacturing processes by surface finishing. Elsevier B.V. , Journal of Hazardous Materials, 6 p.

MAISON, A., PASQUIER, E., 2006. Le point des connaissances sur le formaldéhyde – ED 5032. Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, paru dans Travail et sécurité n°666, 4 p.

MOSQUERON, L., NEDELLE, V., 2001. Inventaire des données francaises sur la qualité de l'air à l'interieur des batiments. Observatoire de la Qualité de l'air interieur, DDD/SB-2002-023, 174 p.

MOSQUERON, L., NEDELLE, V., 2004. Inventaire des données francaises sur la qualité de l'air à l'interieur des batiments: actualization des données sur la période 2001-2004. Observatoire de la Qualité de l'air interieur, DDD/SB-2004-004, 61 p.

National Association of Forest Industries, 2009. Controlling wood dust: hazards at work. The Government of Western Australia, Department of Commerce. Available at [http://www.docep.wa.gov.au/WorkSafe/PDF/ Guidance\\_notes/Guide\\_wood\\_dust.pdf](http://www.docep.wa.gov.au/WorkSafe/PDF/Guidance_notes/Guide_wood_dust.pdf).

Niemela, R.I., Rantanen, J., Kiilunen, M.K., 1998. Target levels – Tools for prevention. Risk Analysis, Vol. 18, No. 6, pp. 679-689.

NIOSH, 2005. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards: Formaldehyde. Available at: <http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0293.html>.

Office of the Australian Safety and Compensation Council, 2008. Benchmarking of exposures to wood dust and formaldehyde in selected industries in Australia. Available at <http://www.safeworkaustralia.gov.au>.

OSHA, 2009. OSHA Factsheet. Formaldehyde. OSHA's Safety and Health Program Management Guidelines, Washington, USA, 2 p. Available at [www.osha.gov/OshDoc/data.../formaldehyde-factsheet.pdf](http://www.osha.gov/OshDoc/data/formaldehyde-factsheet.pdf).

PAA Engineer wood, 2009. Formaldehyde emission from plywood and laminated veneer lumber. Plywood House, Australia, 7 p. Available at [http://www.paa.asn.au/library/factsheets/ewpaa\\_formaldehyde\\_emmissions\\_v2.pdf](http://www.paa.asn.au/library/factsheets/ewpaa_formaldehyde_emmissions_v2.pdf).

SENE, M-L., 2009. Recherche de solutions alternatives permettant de limiter le dégagement de formaldéhyde dans les panneaux. Union des Industries des Panneaux de Process (UIPP) et Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE). Rapport d'étude n° 094, 161 p.

VINCENT, R., JEANDEL, B., 2006. Exposition professionnelle au formaldéhyde en france: informations fournies par la base de données colchic. Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, Cahiers de notes documentaires, n° 203, 19 p.

WATTERSON, A., 1995. Dealing with controversial issues on occupational health educational courses. Safety Science 20, pp. 253-258.

WHITFIELD, R., 2005. The Economic Benefits of Formaldehyde to the United States and Canadian Economies. GLOBAL INSIGHT, Lexington, USA.

WORLD HEALTH ORGANISATION, 1989. Indoor Air Quality: Organic Pollutants. Euro Reports and Studies n° 11, Copenhagen: World Health Organisation, Regional Office for Europe.

Zurlo, N., 1983. Formaldehyde and Derivatives. International Labour Organisation, Geneva. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Volume I, pp. 914-915.

# LUTTEZ CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE : UTILISEZ DU BOIS



Utiliser du bois offre un moyen simple pour réduire les émissions de  $\text{CO}_2$ , qui sont la cause principale du changement climatique, au travers de l'effet puits de carbone des forêts, de l'effet stockage du carbone par les produits à base de bois et de la substitution des matériaux producteurs intensifs de  $\text{CO}_2$ .