



**Institut National  
de Médecine Agricole**

**Mémoire  
pour l'obtention du diplôme  
de Médecine Agricole**

---

**Exposition professionnelle au formaldéhyde  
en milieu agricole**

**Présenté par : Dr Jean-Paul LE GRAND  
12, rue des Baillauds  
44700 ORVAULT**

**Date d'expédition : 27 août 2007**

**Tous mes remerciements,**

à

**Monsieur Antoine SCHWOERER**

*Conseiller de prévention, chargé de mission auprès de l'association régionale des organismes de Mutualité Sociale Agricole (AROMSA) des Pays de la Loire*

**Son instructive étude d'évaluation de l'exposition professionnelle au formaldéhyde en milieu agricole a été le fil conducteur de ce mémoire.**

**Sa connaissance du produit, ses conseils et sa disponibilité m'ont été très utiles.**

à

**Madame la Docteure Marianne PRESLES**

*Médecin chef du service de santé sécurité au travail de la Mutualité Sociale Agricole de Loire Atlantique*

**Pour m'avoir inspiré le choix de ce sujet et m'avoir guidé tout au long de ce travail.**

à

**Madame la Docteure Isabelle ABSALON**

*Médecin du travail du service de santé sécurité au travail de la Mutualité Sociale Agricole de Loire Atlantique,*

**Pour m'avoir fait partager son expérience de terrain et ses remarques toujours pertinentes.**

**Tous mes remerciements,**

à

**Madame la Docteure Annie TOURANCHET**

*Médecin inspecteur régional du travail et de la main d'œuvre des Pays de la Loire*

**et Monsieur le Professeur Christian GERAUT**

*Chef du service de pathologie professionnelle du CHU de NANTES*

**Pour avoir accepté de superviser ce mémoire et pour le concours qu'ils ont apporté à sa validation.**

à

**Monsieur Damien BERNES**

*Directeur de la caisse de Mutualité Sociale Agricole de Loire Atlantique*

**et Monsieur le Docteur Alain ANDRIEUX**

*Médecin chef du service de contrôle médical de la Mutualité Sociale Agricole de Loire Atlantique*

**Pour avoir permis la réalisation de ce mémoire dans le cadre de la formation au sein de l'entreprise.**

à

**Monsieur le Docteur Michel CAILLO**

*Dentiste conseil du service de contrôle médical de la Mutualité Sociale Agricole de Loire Atlantique*

**et Madame Marie-Odile SEROT**

*Secrétaire du service de contrôle médical de la Mutualité Sociale Agricole de Loire Atlantique*

**Pour leur collaboration à la mise en forme de ce document.**

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	4
<b>I- Présentation générale du Formaldéhyde</b>	
I-1 Propriétés physicochimiques .....	5
I-2 Où trouve-t-on le Formaldéhyde .....	6
I-3 Quelques chiffres .....	8
I-4 Valeurs limites d'exposition .....	8
<b>II- Toxicité du formaldéhyde</b>	
II-1 Toxicocinétique .....	9
II-2 Biométrieologie du formaldéhyde .....	10
II-3 Toxicité humaine	
II-3-1 Toxicité Aigue .....	11
II-3-2 Toxicité chronique .....	13
II-3-3 Risque cancérogène et exposition professionnelle .....	17
II-3-3-a Le Cancer du nasopharynx .....	18
II-3-3-b Les leucémies .....	23
II-3-3-c Les cancers naso-sinusiens .....	26
II-3-4 Génotoxicité .....	29
II-3-5 Effets sur la reproduction .....	29
II-3-6 Phrases de risques réglementaires du formaldéhyde .....	30
II-3-7 Réparation au titre des maladies professionnelles .....	31
<b>III- Prévention et surveillance médicale de l'exposition au formaldéhyde</b>	
III-1 L'arrêté du 13 juillet 2006 .....	32
III-2 Les dispositions de l'article R231-56 (1-12) .....	32
III-2-1 Les obligations de l'employeur .....	32
III-2-2 les obligations du médecin du travail : la surveillance médicale particulière .	36
<b>IV- Exposition professionnelle au formaldéhyde en milieu agricole</b>	
IV-1 Utilisations du formaldéhyde en milieu agricole .....	38
IV-2 Evaluation de l'exposition au formaldéhyde en milieu agricole en Loire Atlantique .....	39
IV-3 Travaux exposant au formaldéhyde dans un couvoir .....	42
IV-3-1 Présentation du couvoir .....	42
IV-3-2 Personnel exposé au formaldéhyde et modalités de l'exposition .....	43
IV-3-3 Résultats des dosages réalisés en 2006 .....	46
IV-3-4 Propositions de mesures de prévention .....	49
IV-3-5 Propositions d'une surveillance médicale de tout salarié exposé .....	52
<b>Conclusion</b>	

## Introduction

Le formaldéhyde est très présent dans notre environnement quotidien, mais également très utilisé en milieu professionnel dans des activités diverses et variées puisque un million de travailleurs européens et deux cent mille travailleurs de notre pays sont exposés régulièrement.

Le formaldéhyde est bien connu depuis longtemps pour ses propriétés irritantes et allergiques.

Mais, le Centre International de Recherche sur le Cancer (C.I.R.C.) a réveillé les inquiétudes en juin 2004 en classant le formaldéhyde en catégorie 1, cancérigène certain pour l'homme, confirmant ainsi une relation entre l'exposition au formaldéhyde et le cancer du nasopharynx.

Ce classement a convaincu les pouvoirs publics de la nécessité de renforcer la vigilance vis-à-vis de ce produit et les a conduit à revoir la réglementation en intégrant, par un arrêté du 13 juillet 2006, les « travaux exposant au formaldéhyde » à la liste des substances, préparations et procédés cancérigènes fixée par l'arrêté du 5 janvier 1993 au sens du deuxième alinéa de l'article R231-56 du code du travail.

En conséquence, les travaux exposant au formaldéhyde adoptent désormais les mêmes principes de prévention que ceux exposant aux substances, préparations ou procédés de cette liste.

Le milieu agricole est également concerné par l'utilisation du formaldéhyde dans différents secteurs d'activité. C'est pourquoi, dans le cadre du plan régional santé environnement des Pays de la Loire, le service Santé Sécurité au Travail (SST) de la Mutualité Sociale Agricole (MSA) de la Loire Atlantique a évalué en juillet 2006, l'exposition professionnelle des travailleurs agricoles à partir de quelques entreprises ciblées dans le département. Les résultats de cette étude ont démontré que le milieu agricole « n'est pas exempt du risque formaldéhyde ».

En reprenant toutes les évolutions scientifiques et réglementaires récentes, ce travail se propose de faire le point sur la toxicité du formaldéhyde et sur les obligations actuelles des employeurs et des médecins du travail en matière de prévention.

L'exemple d'un couvoir de la Loire Atlantique pour lequel l'étude de 2006 a révélé des niveaux d'exposition significatifs, permet d'illustrer ces obligations et de souligner les difficultés de leur mise en œuvre.

# I- Présentation générale du Formaldéhyde

## I-1 Propriétés physico-chimiques [1] [2]

Le Formaldéhyde ( $H_2C=O$ ), encore appelé formol ou aldéhyde formique ou méthanal, est un gaz inflammable, incolore possédant une odeur piquante et suffocante.

A la température ambiante, il est très soluble dans l'eau et dans les solvants polaires tels que l'éthanol, l'acétone et l'éther diéthylique.

Il est très volatile en tant que produit pur. Cependant, étant donné sa très importante solubilité, il est faiblement volatile en solution aqueuse.

*Ses principales caractéristiques physico-chimiques :*

<i>Formule chimique</i>	HCHO
<i>Numéro CAS</i>	50-00-0
<i>Masse molaire</i>	30,03
<i>Point de fusion</i>	-92°C ; -118°C
<i>Point d'ébullition</i>	-20 0 -19°C
<i>Densité</i>	0,816 g/cm <sup>3</sup> à -20°
<i>Densité de vapeur (air=1)</i>	1,04-1,06
<i>Tension de vapeur</i>	517-519 kPa à 25°
<i>Température d'auto-inflammation</i>	424°C
<i>Limite d'inflammabilité (% en volume dans l'air)</i>	
<i>-limite supérieure</i>	7%
<i>-limite inférieure</i>	73%
<i>Coefficient de partage log Po/w</i>	0,35 à 25°

Dans l'air, le formaldéhyde s'oxyde lentement en acide formique alors que son oxydation complète donne du dioxyde de carbone et de l'eau.

Le formaldéhyde est réactif, il est aisément polymérisé à température ambiante et à pression normale.

Alors que dans les conditions climatiques ambiantes, le formaldéhyde se trouve sous forme gazeuse, sa commercialisation se fait en solution aqueuse à des concentrations de 30% à 55% en poids.

Ces solutions aqueuses sont stabilisées au méthanol (de 0,5 à 15%) qui intervient alors comme inhibiteur de polymérisation. Le formaldéhyde est alors préparé par oxydation catalytique de méthanol en phase vapeur en utilisant de l'air comme agent oxydant et, comme catalyseurs, de l'argent chauffé à une température de 650 à 720°C ou des oxydes de fer ou de molybdène porté à une température de 270° à 380°C.

A l'état solide, le formaldéhyde est disponible sous forme polymérisée tel que le *paraformaldéhyde* (polymère) qui se présente sous forme de poudre ou cristaux blancs et renferme l'équivalent de 90 à 93% de formaldéhyde ou le *trioxane* (trimère) qui est un solide cristallin d'odeur de chloroforme et qui, en milieu non aqueux, libère très rapidement le formaldéhyde.

## I-2 Où trouve-t-on le Formaldéhyde

### I-2-1 Dans l'environnement

#### ⇒ Sources naturelles

Le Formaldéhyde se retrouve à l'état naturel dans l'environnement

Il se forme naturellement dans la troposphère lors de l'oxydation d'hydrocarbures émis par les végétaux (les terpènes et l'isoprène libérées par les feuillages réagissent avec les radicaux OH en formant du formaldéhyde).

Il se dégage également lors de la combustion de la biomasse, par exemple, à l'occasion de feux de forêt ou de broussailles ou lors de la décomposition de déchets animaux ou de résidus végétaux dans les sols. [3]

#### ⇒ Sources anthropiques

Les gaz d'échappement des véhicules à moteur (diesel et essence) génèrent la plus grande part des émissions d'origine humaine.

Bien que les quantités globales soient faibles, l'utilisation de poêle à bois, de foyers, la consommation de cigarettes, et certaines méthodes de cuisson des aliments constituent des sources de contamination de l'air intérieur.

De la même façon, la dégradation et le dégazage de certains produits contenant du formaldéhyde (panneaux agglomérés, textiles infroissables...) peuvent contribuer à augmenter la concentration de formaldéhyde dans l'air intérieur. [4]

## I-2-2 En milieu industriel [1] [5]

Le formaldéhyde est largement utilisé en milieu industriel comme :

### ➤ Intermédiaire de synthèse (son utilisation principale)

- de résines urée-formol, phénol-formol, mélamine-formol, polyacétals pour l'industrie du bois (fabrication de panneaux de contre plaqués, d'agglomérés, de stratifiés et élaboration de vernis, colles, vitrificateurs, peintures...)  
Il est également utilisé dans l'industrie du papier (imprégnation du papier), dans la composition de matériaux d'isolation, dans la fabrication de diverses matières plastiques, dans l'industrie textile (comme apprêts pour rendre les tissus infroissables)
- de nombreux produits chimiques : agents chélatants (acide éthylènediaminetétraacétique/EDTA, acide nitrilotriacétique/NTA...), polyols (1,4-butanediol, pentaérythritol...), hexaméthylènetétramine, méthylènedianiline (MDA), isocyanates (MDI), produits acétyléniques
- d'engrais

### ➤ Agent désinfectant biocide (fongicide, bactéricide, insecticide) et conservateur

- les produits d'entretien ménagers et industriels
- l'industrie agroalimentaire (conservation des aliments et ensilage)
- les produits cosmétiques (shampoings, savons...)
- les produits pharmaceutiques
- la médecine humaine et vétérinaire
- l'embaumement
- les entreprises d'insémination animale (désinfection)

### ➤ Les Autres utilisations

- agent de coagulation et de conservation du latex,
- durcisseur de films dans l'industrie photographique
- inhibiteur de corrosion dans l'industrie mécanique et métallurgique
- agent réducteur pour la récupération des métaux précieux
- fixateur des tissus dans les laboratoires, en histologie ...



### **I-3 Quelques chiffres (production, consommation et exposition professionnelle)**

Il est difficile d'obtenir des données précises ; la consommation annuelle de formaldéhyde en France serait estimée à 125 000 tonnes [6] alors que la production est de 300 000 tonnes/an. (production mondiale = 24 000 000 de tonnes)

La fabrication des résines aminoplastes et phénoplastes représente à elle seule 85 à 90% de la consommation.

Les importations Françaises proviennent pour une large part de nos voisins Européens, elles atteignaient 47 916 tonnes en 2004.

Plus d'un million de travailleurs Européens seraient exposés au Formaldéhyde à des degrés divers.

200 000 à 300 000 salariés sont potentiellement exposés en France. [5]

### **I-4 Valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP)**

Selon l'article R 231-56 du code du travail (*Annexe 1*), est considéré comme valeur limite d'exposition professionnelle, sauf indication contraire, la limite de la moyenne pondérée en fonction du temps de la concentration d'un agent cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction dans l'air de la zone de respiration d'un travailleur au cours d'une période de référence.

- VLEP-8 heures (ou VME) : sur 8 heures
- VLEP-court terme (VLE) : sur 15 minutes durant le pic d'exposition

Les VLEP indicatives pour le formaldéhyde sont :

<b>VLEP- 8 heures (VME)</b>	<b>0,5 ppm ou 0,625 mg/m<sup>3</sup> (8 H/jour ou 40 H/semaine)</b>
<b>VLEP- court terme (VLE)</b>	<b>1ppm ou 1,25 mg/m<sup>3</sup> (mesurée sur 15 mn)</b>

(1 ppm = 1,25 mg/m<sup>3</sup> et 1mg/m<sup>3</sup> = 0,80 ppm) [3]

Les valeurs limites d'exposition actuellement recommandées aux USA (TVL-Stel) et en Allemagne (MAK) sont de l'ordre de 0,3 ppm.

Des valeurs plus basses sont proposées aux USA par le NIOSH de l'ordre de 0,016 ppm pour la VME et 0,1 ppm pour la VLE. [5]

(NIOSH = National Institute for Occupational Safety and Health)

## **II- Toxicité du formaldéhyde**

### **II-1 Toxicocinétique**

Le formaldéhyde est une substance endogène naturellement présente chez l'homme à une concentration sanguine d'environ 2,7 mg/l.

Il est rapidement absorbé par voie respiratoire, digestive et plus faiblement par voie percutanée [1]

#### **II-1-1 Inhalation**

Des études par inhalation de formaldéhyde radiomarqué ont permis de montrer chez le rat un taux d'absorption proche de 100%.

Cette absorption se situe préférentiellement au niveau des cavités nasales.

Plus de 90% (98%) de la dose inhalée sont retenus dans les voies nasales chez le rat [7] alors que chez le singe l'absorption se produit principalement dans les voies aériennes supérieures mais également dans la trachée et les bronches principales. [1]

En raison de sa forte réactivité, le formaldéhyde peut se lier de manière covalente avec les substances nucléophiles présentes au niveau des revêtements superficiels (mucus, protéines et acides nucléiques des épithéliums...) et former des adduits et des ponts ADN-protéines. [1]

#### **II-1-2 Absorption cutanée**

La faible absorption du formaldéhyde par voie cutanée est liée à sa réaction spontanée avec les protéines cellulaires de la peau.

Chez le rat, le taux d'absorption ne dépasse pas 3 à 5%, 48 heures après l'application d'une solution aqueuse contenant 0,1% de formaldéhyde radiomarqué. [8]

### **II-1-3 Absorption digestive**

Par ingestion, le formaldéhyde est très rapidement absorbé au niveau du tractus gastro-intestinal et subit les mêmes transformations métaboliques que celles indiquées par inhalation.

Les différents cas de suicides par absorption de formaldéhyde ont permis d'estimer sa demi-vie à 3,3 heures. [2] [9]

### **II-1 4 Diffusion systémique**

Après injection IV chez le rat, la  $\frac{1}{2}$  vie plasmatique de l'aldéhyde inchangé est très brève (environ 1mn30). [1]

Après inhalation de doses faibles à modérées, une quantité négligeable de formaldéhyde est attendue en systémique.

A 15 ppm pendant 2 heures, aucune augmentation de la concentration sanguine n'a effectivement été retrouvée chez le rat.

L'exposition des animaux n'entraîne aucune variation des concentrations sanguines de formaldéhyde (14 ppm pendant 2 heures chez le rat ou 6 ppm pendant 6 heures par jour pendant 4 semaines chez le singe)

L'exposition à une concentration de 1,9 ppm de sujets volontaires pendant 40 minutes n'entraîne pas d'augmentation du niveau basal du formaldéhyde dans le sang.

Ceci est probablement lié à sa forte réactivité qui lui permet de se combiner rapidement aux protéines et acides nucléiques cellulaires des tissus avec lesquels il est en contact, ou de se transformer en acide formique. [2] [10]

### **II-1-5 Elimination**

L'élimination du formaldéhyde se fait principalement par expiration sous forme de CO<sub>2</sub> (40%) et par excrétion urinaire de formiate chez le rat après inhalation.

Une grande partie reste dans les tissus en raison de son incorporation dans le cycle du carbone. [1]

## **II-2 Biométrie du formaldéhyde**

Le dosage sanguin du formaldéhyde juste avant la fin du poste de travail a été proposé pour la surveillance biologique.

La demi-vie plasmatique du formaldéhyde étant très courte, aucune corrélation avec les concentrations atmosphériques n'a pu être mise en évidence. [1]

Les dosages urinaires d'acide formique, prélèvements effectués en fin de journée de travail, sont proposés pour la surveillance des salariés exposés à de fortes concentrations de formaldéhyde mais ce dosage n'est pas spécifique. [1]

**Les dosages urinaires et sanguins sont donc d'un intérêt limité pour la surveillance de l'exposition professionnelle car ces indicateurs sont peu sensibles. Ces dosages sont surtout utilisés lors d'intoxications aiguës [1]**

## **II-3 Toxicité humaine**

### **II-3-1 Toxicité Aigue**

#### **II-3-1 a Seuils de détection**

L'odeur est perçue à des concentrations comprises entre 0,1 et 1 ppm [1]

<b>détection de l'odeur</b>	<b>&lt; à 0,5 ppm</b>
<b>irritation oculaire</b>	<b>entre 0,5-1ppm</b>
<b>irritation nez et gorge</b>	<b>&gt; ou = à 1ppm</b>

[3] [11] [12] (Résultats identiques quelque soit le sexe)

#### **II-3-1 b Irritations nasale et oculaire**

Le formaldéhyde est très irritant pour les yeux, le nez et la gorge à de très faibles concentrations de l'ordre de 0,5 à 1,6 ppm. [3]

L'irritation des muqueuses nasales est ressentie à des concentrations comprises entre 1 et 3 ppm et s'aggrave rapidement lorsque le taux atmosphérique s'élève.

La plupart des individus ne peuvent tolérer une exposition prolongée à 4-5 ppm. [1]

Les signes d'irritation oculaire sont ressentis pour des concentrations comprises entre 0,1 et 1 ppm selon les individus. A 1 ppm, tous les individus sont irrités. [1]

Dans plusieurs études cliniques, des volontaires exposés pendant de courtes durées à des concentrations de formaldéhyde variant de 0,24 à 2,88 ppm (0,3 à 3,6 mg/m<sup>3</sup>) ont éprouvé une irritation des yeux, du nez et de la gorge. [13] [14] [15]

A 10-20 ppm, des signes d'irritation sévère des muqueuses oculaires (et des voies respiratoires) surviennent dès le début de l'exposition.

### II-3-1 c Irritation respiratoire

Le formaldéhyde est également irritant de la muqueuse du tractus respiratoire pour des concentrations comprises entre 2 ppm et 30 ppm. [3]

Cependant, les résultats d'études expérimentales indiquent que chez des personnes en bonne santé ainsi que chez des asthmatiques, une exposition brève (allant jusqu'à 3 heures) à des concentrations de formaldéhyde pouvant aller jusqu'à 3,6 mg/m<sup>3</sup> (2,88 ppm) n'avait aucun effet nuisible cliniquement significatif sur la fonction respiratoire. [14] [15] [16] [17] [18]

Par contre, des études en milieu professionnel ont mis en évidence une diminution du débit respiratoire pour des expositions courtes au formaldéhyde. [19] [20]

Une intolérance est observée pour la plupart des individus pour une exposition prolongée à 4-5 ppm. [1]

A 10-20 ppm, des signes d'irritation sévère (des muqueuses oculaires) et des voies respiratoires surviennent dès le début de l'exposition. [1]

Une exposition même brève supérieure à 50 ppm peut être responsable d'un bronchospasme sévère et de lésions caustiques graves de l'appareil respiratoire (OAP, ulcérations trachéales et bronchiques). [1]

### II-3-1 d Irritation cutanée

Chez l'homme, le taux d'absorption cutanée n'a pas été déterminé. Cependant, il semblerait que le formaldéhyde soit très peu absorbé par cette voie. [2]

L'application cutanée d'une solution à 1% de formaldéhyde est faiblement irritante.

Les solutions concentrées sont caustiques. [1]

On a fréquemment signalé des cas de réactions allergiques systémiques (anaphylaxie) [21] ou plus souvent localisées (dermatite de contact) attribuées au formaldéhyde.

### **II-3-1 e Ingestion**

L'ingestion de formaldéhyde est suivie de troubles digestifs dont l'intensité dépend de la concentration et de la quantité de la solution ingérée. Lorsqu'elles sont importantes, le formaldéhyde se comporte comme un caustique puissant. [22]

L'examen oropharyngé et la fibroscopie oesogastroduodénale permettent de faire le bilan des lésions. Celles-ci risquent d'être initialement sous estimées, car elles se constituent lentement et ont un aspect particulier : la paroi est figée, atone, décolorée, mais la muqueuse est initialement parfaitement conservée (telle une préparation anatomique fixée par le formol).

L'intoxication systémique par le formaldéhyde est responsable d'une atteinte polyviscérale (coma souvent convulsif, cytolysé hépatique, troubles cardiovasculaires, hémolyse modérée, néphropathie tubulaire). Une intoxication sévère entraîne habituellement une acidose métabolique intense et une coagulopathie de consommation. [1]

A court terme, les complications les plus fréquentes sont les perforations et les hémorragies digestives d'une part et les syndromes de détresse respiratoires d'autre part.

L'évolution ultérieure est dominée par le risque de constitution de sténose digestive. [1]

Les différents cas de suicides par absorption de formaldéhyde ont permis d'estimer la demi-vie à 3,3 heures. [2] [9]

### **II-3-2 Toxicité chronique**

#### **II-3-2 a Irritation des yeux et des voies aériennes supérieures**

Les symptômes de l'irritation des voies respiratoires et les effets sur la fonction respiratoire ont été étudiés à partir de populations exposées au formaldéhyde (et à d'autres composants) tant en milieu de travail qu'en milieu domestique.

Des études ont porté sur une population générale exposée au formaldéhyde dans l'air intérieur des logements, celles-ci ont confirmé le pouvoir irritant du formaldéhyde au niveau des yeux et des voies respiratoires supérieures puisque pour des expositions moyennes se situant entre 0,1 et 1 ppm (0,125 à 1,25 mg/m<sup>3</sup>), l'irritation du nez et de la gorge était en moyenne ressentie par 75% des adultes. [23] [24]

Chez des travailleurs exposés au formaldéhyde au cours de la fabrication de fibres de verre enrobées de résines [25], de meubles et de produits du bois [26] [27] [28], des études ont relevé une plus grande fréquence de symptômes d'irritation des yeux et des voies respiratoires comparativement à divers groupes témoins.

Leur portée est cependant limitée par le nombre relativement restreint de travailleurs exposés (de 38 à 84) et à cause des nombreuses coexpositions (solvants, poussières de bois, phénols...). [1]

Dans ces études, le niveau moyen d'exposition était supérieur ou égal à 0,17 ppm (0,2mg/m<sup>3</sup>).

### II-3-2 b Effets sur la fonction respiratoire : Asthme professionnel

#### Par mécanisme irritatif

Un mécanisme d'irritation non spécifique pourrait être à l'origine de certains asthmes au formaldéhyde. L'absorption rapide du formaldéhyde ambiant au niveau des muqueuses favoriserait ses effets irritants. [5]

Après exposition professionnelle chronique à des concentrations égales ou supérieures à 0,3 ppm (0,4 mg/m<sup>3</sup>), certains travaux relèvent des réductions des paramètres (VEMS, capacité vitale forcée et débit expiratoire maximale) en faveur d'un syndrome obstructif. Mais, ces constatations sont faiblement corrélées avec la symptomatologie clinique. Les co-expositions à d'autres produits ou à la présence de poussières de bois posent là encore des problèmes d'interprétation des résultats. [26] [27] [29]

Par contre, d'autres études n'ont pas mis en évidence d'altérations significatives des mesures de spirométrie, (ni de manifestations cliniques) pour des concentrations de formaldéhyde inférieures ou égales à 3ppm chez des travailleurs exposés entre une et dix années. [28] [30]

Mais il est établi que :

pour des expositions à concentrations relativement élevées allant de 4,8 à 30,4 ppm (6 à 38 mg/m<sup>3</sup>) chez des travailleurs exposés de façon aiguë ou intermittente, le formaldéhyde peut déclencher un asthme par mécanisme d'irritation jusqu'à un bronchospasme sévère pour des concentrations atteignant ou dépassant 50 ppm (62,5 mg/m<sup>3</sup>). [5] [31] [32]

L'asthme s'intègre alors dans le cadre du Réactive Airways Dysfunction Syndrome (RADS) décrit par BROOKS [33]

#### Par mécanisme immuno-allergique (sensibilisation)

« Un mécanisme allergique peut être à l'origine d'un asthme professionnel puisque le formaldéhyde est un agent chimique de faible poids moléculaire susceptible de se comporter comme un haptène en réagissant avec une protéine porteuse pour former des adduits protéiques et se comporter comme un antigène capable de stimuler la production d'anticorps-spécifiques anti-formaldéhyde. » [5] [34]

Toutefois, les conclusions des nombreuses études sont divergentes :

➤ certaines d'entre elles confirment un mécanisme immuno-allergique.

Suite à un test de provocation bronchique effectué pour 230 ouvriers régulièrement exposés au formaldéhyde pendant 6 ans et présentant des symptômes respiratoires évocateurs d'asthme, 12 sensibilisations spécifiques au formaldéhyde ont été recensées (11 personnes à une concentration de 2 ppm (2,5 mg/m<sup>3</sup>) et 1 personne à 0,96 ppm (1,2 mg/m<sup>3</sup>)). [19]

BURGE et al. retrouvent dans une étude concernant 15 ouvriers exposés, 3 réactions retardées suivant l'exposition en faveur de sensibilisations au formaldéhyde (et 6 réactions immédiates par mécanisme d'irritation à 3,84 ppm (4,8 mg/m<sup>3</sup>)). [35]

Des crises d'asthme peuvent perdurer chez les personnes préalablement sensibilisées, si celles-ci continuent à être soumises à de brèves expositions (5 minutes à 3 ppm), ou à de faibles niveaux d'exposition intermittente. La réponse asthmatique doit cependant disparaître suite à la cessation complète de l'exposition. [19] [36]

Selon une étude récente en milieu domestique, des expositions modérées au formaldéhyde dans les maisons d'habitation sont suffisantes pour provoquer une sensibilisation et aussi aggraver des symptômes chez des patients présentant un asthme allergique. Cette étude relève une majoration de 39% du risque asthmatique pour une exposition domestique supérieure à 0,048 ppm (0,06 mg/m<sup>3</sup>). [37] [38]

➤ Par contre, un mécanisme immuno-allergique n'est pas démontré par d'autres études.

Plusieurs études en milieu professionnel n'ont pas permis de définir de relation entre la présence d'anticorps spécifiques (IgE ou IgG) et un contexte d'exposition au formaldéhyde (avec ou non des symptômes respiratoires engendrés par le formaldéhyde). [39] [40] [41] [42]

Une publication Coréenne décrit un cas d'asthme professionnel en rapport avec une exposition démontrée au formaldéhyde mais sans que ne soit retrouvé d'IgE spécifiques, ni de réactions cutanées positives par prick test [43]

Une étude réalisée auprès de 155 enfants Japonais (122 étant asthmatiques) conclue que le formaldéhyde n'est pas un allergène majeur provoquant un asthme chez l'enfant [44]



**« La réactivité du formaldéhyde et sa capacité à réagir avec les protéines pour former des adduits pourraient expliquer la réponse immunitaire IGE-dépendante observée chez certains travailleurs exposés au formaldéhyde » [34]**

### **II-3-2 c Irritation et sensibilisations cutanées [45]**

Les réactions d'irritation ou d'allergie cutanées sont déclenchées par contact direct de solutions contenant du formaldéhyde ou sont aéroportées (eczéma du cou, des paupières et du visage).

Les dermatites d'irritation prennent l'aspect d'une dermatite inflammatoire non spécifique classique ou plus rarement de véritables ulcérations cutanées alors que les dermatites allergiques de contact qui peuvent être de type eczémateux ou urticarien, se manifestent le plus souvent par un eczéma. [45] [46] [47]

Le formaldéhyde figure parmi les 20 principaux allergènes et fait partie des batteries standard européennes et internationales. La recherche d'une allergie se fait par test épicutané en solution aqueuse à une concentration de 1% avec lecture au quatrième jour. Un test positif est estimé significatif pour 50% des patients. Selon les études, le pourcentage de sensibilisation varie de 2,3% à 2,6% des patients testés pour une dermatite de contact. [45] [48]

### **II-3-2 d Effets neuropsychologiques**

Plusieurs études ont mis en évidence des manifestations faisant évoquer un psycho syndrome (céphalées, asthénie, troubles de la mémoire, de l'humeur et du sommeil...) chez les individus exposés au formaldéhyde et à des solvants organiques. [1] [49]

Les coexpositions ne permettent pas d'attribuer ces troubles au formaldéhyde de façon spécifique. Cependant, dans certains cas, les altérations observées ont pu être corrélées au degré d'exposition au formaldéhyde. [50]

### II-3-3 Risque cancérigène et exposition professionnelle

**En juin 2004, le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a conclu que le Formaldéhyde est « cancérigène pour l'homme » et l'a ainsi classé dans sa catégorie 1. [51]**

*(Malgré la demande de la France en juillet 2005 pour un classement en catégorie 1, l'union Européenne le conserve pour l'instant dans sa catégorie 3 : « substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possibles mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation suffisante ». Une réévaluation est actuellement en cours)*

Le CIRC s'est appuyé sur l'évaluation d'un groupe de travail réunissant 26 chercheurs à partir des publications scientifiques disponibles les plus récentes concernant des études de cohorte d'une part, des études cas-témoin d'autre part.

3 cancers ont été ciblés [51] :

- **Le cancer du nasopharynx**  
*(arguments suffisants)*
- **Les leucémies (principalement myéloïde)**  
*(arguments forts mais non suffisants)*
- **Les cancers naso-sinusiens**  
*(arguments limités)*

D'autre part, un rapport a été rendu en septembre 2006 par un groupe de travail de l'institut National de Veille Sanitaire (INVS) à la demande de la direction générale du travail.

L'objectif était d'«organiser une expertise scientifique sur les risques sanitaires liés à une exposition professionnelle au formaldéhyde, dans le cadre d'une révision du tableau 43 (tableau 28 du régime agricole) des maladies professionnelles du régime général de la sécurité sociale » [5]

Les conclusions de ce groupe d'experts viennent conforter celles du CIRC concernant ces 3 cancers.

## II-3-3-a Le Cancer du nasopharynx

### ⊙ Description [52]

Cancer de diagnostic tardif et de pronostic redoutable du fait de sa topographie profonde basi-crânienne

### Epidémiologie

Il s'agit dans l'immense majorité des cas d'un épithélioma indifférencié qui se distingue des autres carcinomes des voies aéro-digestives supérieures (VADS) par :

- une distribution géographique très particulière :  
essentiellement, l'Asie du sud-est, notamment la Chine du nord et l'Alaska et le pourtour méditerranéen,  
l'Europe se situant dans une zone à risque faible (comprenant également les USA et le Japon)
- une répartition à tous les âges de la vie
- l'absence de toute liaison avec l'alcoolisme et le tabagisme
- l'existence d'un facteur viral : Epstein Barr Virus avec un profil sérologique spécifique

### Diagnostic

- Les signes d'appel :

Pris isolément, ils sont souvent trompeurs, pouvant orienter vers d'autres étiologies.

Symptômes cervicaux (40% des cas)	adénopathies cervicales (souvent bilatérales)
Symptômes otologiques (25% des cas)	catarrhe tubaire unilatéral, acouphènes
Symptômes rhinologiques (20% des cas)	obstruction nasale unilatérale, épistaxis
Symptômes neurologiques (10% des cas)	névralgies du V ou du IX, céphalées, paralysie oculomotrice

### ➤ Le diagnostic

Il se fait par l'examen du cavum par naso-fibroskopie ou cavoscopie sous anesthésie générale et permet de retrouver une localisation le plus souvent latérale ou postéro-supérieure avec un aspect bourgeonnant ou infiltrant permettant la réalisation de la biopsie.

L'examen anatomo-pathologique va retrouver dans l'immense majorité des cas un épithélioma type carcinome indifférencié, mais un lymphome dans 10 à 20 % des cas.

### **Bilan d'extension**

➤ Il est essentiel pour la conduite du traitement.

➤ Il va permettre de détecter des signes d'envahissement des structures voisines, notamment une atteinte osseuse basi-crânienne par les examens audiométriques et d'imagerie (TDM injectée et IRM), une diffusion métastatique principalement osseuse mais également pulmonaire et hépatique.

### **Diagnostic différentiel**

- Végétations adénoïdes hypertrophiques chez l'enfant.
- Polype antro-choanal
- Angio-fibrome
- Tuberculose ou sarcoïdose (rares)

### **Traitement**

➤ Il relève essentiellement de la radiothérapie, à la fois sur le cavum et sur les aires ganglionnaires. Les doses délivrées sont de l'ordre de 65 à 70 grays.

➤ La chirurgie ne concerne que l'exérèse des reliquats ganglionnaires persistant plus de deux mois après la fin de l'irradiation.

➤ La chimiothérapie peut être proposée :

- soit comme traitement d'induction (pour éviter les métastases)
- soit à titre systématiques après l'irradiation en fonction du type histologique (lymphome) dans le but de diminuer la fréquence des récurrences et des métastases
- soit en cas de métastases avérées

### **Pronostic**

➤ Le taux de survie globale se situe autour de 40 % à 3 ans et 30 % à 5 ans.

➤ Les facteurs pronostics essentiels sont :

- le type histologique (le degré de différenciation)
- le degré d'extension initial avec notamment l'envahissement de la base du crâne

## ② Relation entre cancer du nasopharynx et exposition au Formaldéhyde

### Résultats des études de cohorte

Plus de 20 études ont concerné des travailleurs exposés au formaldéhyde.

Elles concernent soit des professionnels exposés (embaumeurs, anatomo-pathologistes), soit des travailleurs de l'industrie produisant ou utilisant du formaldéhyde.

⇒ Une étude est statistiquement significative.

➤ L'étude de cohorte du National Cancer Institute (NCI) est la plus large et la plus informative.

Elle porte sur 25 619 travailleurs exposés dans 10 entreprises produisant ou utilisant du formaldéhyde avec une médiane de durée de suivi de 35 ans.

Elle relève un excès statistiquement significatif de décès par cancer du nasopharynx (8 décès / SMR de 2,1 / IC 95% : 1,5-4,21)

Le risque relatif de décès par cancer du nasopharynx augmente de façon significative en fonction des pics d'exposition et de l'exposition cumulée mais il n'est pas constaté dans cette étude de relation significative avec la durée d'exposition. [51] [53]

⇒ D'autres études sont statistiquement non significatives mais relèvent un nombre de cancers supérieurs au nombre attendu.

➤ Notamment, une étude de cohorte américaine portant sur un échantillon de 4046 embaumeurs décédés entre 1975 et 1985 (4 décès / PMR 2,16 / IC 95% : 0,59-5,54) [54]

➤ Egalement, l'étude Danoise réalisée auprès de travailleurs exposés au formaldéhyde pour lesquels un cancer a été diagnostiqué dans la période 1970-1984 ; Elle relève 4 cancers du nasopharynx (pour un nombre total de 13 cancers naso-sinusiens) [55]

⇒ Des études retrouvent un nombre de cancers inférieur au nombre attendu.

➤ L'étude britannique de COGGON porte sur 14 014 travailleurs employés après 1937 dans 6 usines utilisant du formaldéhyde. Un suivi allant jusqu'au 31 décembre 2000 a permis d'enregistrer 5185 décès dont 1 cancer du nasopharynx pour 2 attendus (2 cancers du sinus nasal pour 2,3 attendus).

Ce travail conclut qu'un effet modéré du formaldéhyde sur le cancer du nasopharynx (et du sinus nasal) ne peut être exclu [56]

➤ Le suivi aux Etats-Unis entre 1955 et 1998 d'une cohorte de 11 039 travailleurs qui étaient exposés au formaldéhyde dans 3 entreprises textiles, n'a relevé aucun cancer du nasopharynx. (pour 0,96 attendus) [57]

« Sur l'ensemble des cohortes présentant des résultats sur le cancers du nasopharynx 18 cas sont observés contre 13 attendus, le nombre de cas observés de cancer du nasopharynx est supérieur de plus de 30% » [5]

### Résultats des études cas-témoins

Le groupe de travail du CIRC et celui de l'INVS ont analysé les résultats de sept études cas témoins qui ont évalué la relation entre exposition au formaldéhyde et cancer du nasopharynx.

Cinq d'entre elles retrouvent un risque élevé de cancer du nasopharynx associé à l'exposition au formaldéhyde, alors que deux autres ne retrouvent pas de relation significative.

⇒ Des études retrouvent un risque élevé.

➤ Sur 196 (H+F) cancers du nasopharynx recensés à partir du registre du cancer par une étude Américaine, 40,3% sont classés comme potentiellement en rapport avec une exposition au formaldéhyde comparé à 32,4% dans la population contrôle ; l'OR est estimé à 1,3 (95%CI 0,8-2,1).

Le risque augmente avec la durée d'exposition avec un OR estimé à 2,1 (95%CI 1,0-4,5) pour ceux exposés 18 ans ou plus. [58]

➤ Dans une autre étude significative aux Etats-Unis, l'OR est de 2,3 (95%CI 0,9-6) pour les personnes exposées la plus grande partie de leur vie professionnelle (à niveau élevé au moins 20 ans avant le décès), l'OR atteignant 4,0 (95%CI 1,3-12,0) pour des personnes décédées à 68 ans et plus et présentant ce même risque [59]

➤ L'étude de WEST et coll. aux Philippines porte sur un échantillon de 104 cancer du nasopharynx (H+F) (pour 205 témoins) ; la relation avec l'ancienneté de l'exposition au formaldéhyde est significative, l'OR est de 4,0 (95%CI 1,3-12) pour les personnes ayant été exposées une première fois 25 ans ou plus avant le diagnostic ou celles exposées avant l'âge de 25 ans. [60]

➤ L'étude cas-témoins à partir d'un échantillon hospitalier de 375 (H+F) cancers du nasopharynx récemment diagnostiqués en milieu hospitalier (pour 325 témoins hors hôpital) retrouve un OR se majorant en fonction de la durée d'exposition et passe ainsi de 1,3 (95%CI 0,69-2,3) pour moins de 10 ans d'exposition à 1,6 (95%CI 0,91-2,9) pour plus de 10 ans d'exposition.

La présence d'une séropositivité au Virus Epstein Barr renforce l'association entre exposition au formaldéhyde et cancer du nasopharynx mais sans relation positive avec

la durée d'exposition ou le niveau cumulé d'exposition ; l'OR est de 2,8 (95%CI 0,83-9,7) pour moins de 10 ans d'exposition, et de 2,6 (95%CI 0,87-7,7) pour plus de 10 ans d'exposition. [61]

➤ L'étude de VAUGHAN et coll en 1986 a évalué l'association entre l'exposition professionnelle au formaldéhyde et plusieurs cancers des voies aériennes supérieures dont le cancer du nasopharynx (27 cas) pour un nombre de 552 témoins.

Des matrices emplois-expositions ont été établies permettant de déterminer 4 catégories ; les scores d'exposition étant calculés par estimation du nombre d'années d'exposition professionnelle au formaldéhyde en fonction du niveau d'exposition correspondant.

Pour les scores d'exposition cumulée les plus forts, le risque relatif estimé est élevé pour le cancer du nasopharynx (OR = 2,1 ; 95%CI 0,4-10,0) lorsqu'une période d'induction de 15 ans est prise en compte. [62]

### ➤ D'autres études ne relèvent pas de relation significative

➤ Une étude, à partir du registre Danois des cancers, a porté sur 839 cas de cancers des cavités nasales, sinus et rhinopharynx (pour 2465 contrôles).

Un rapprochement avec l'histoire professionnelle a été effectué par des hygiénistes industriels en partant de l'année 1964.

Mais, après ajustement à une exposition aux poussières de bois, le risque relatif associé au formaldéhyde est alors réduit à 1,6, ce qui n'est pas significatif.

266 (H+F) cancers du nasopharynx sont recensés dans cette étude.

L'OR est de 2,6 (95%CI 0,3-21,9) pour les femmes, mais seulement de 0,7 (95%CI 0,3-1,7) pour les hommes. [63]

➤ L'étude de ARMSTRONG et coll concerne 282 personnes Malaisiennes ayant un diagnostic confirmé de cancer du nasopharynx. (pour 282 personnes contrôle)

Aucune association n'est mise en évidence dans cette étude entre exposition au formaldéhyde et cancer du nasopharynx quand un ajustement est effectué avec l'alimentation et le tabagisme, l'OR est alors de 0,71 (95%CI 0,34-1,43). [64]

### ③ Conclusions

#### Le CIRC (juin 2004)

Ainsi, se référant à l'ensemble de ces études (cohorte et cas-témoin) le groupe de travail du CIRC considère qu'il est peu probable que tous ces travaux portant sur le cancer du nasopharynx, et particulièrement celles provenant de larges enquêtes de travailleurs de l'industrie aux USA, peuvent être expliqués par des biais ou des effets confondants inconnus.

**« ces études fournissent des preuves épidémiologiques suffisantes que le formaldéhyde favorise le cancer du nasopharynx chez l'homme » (classement catégorie 1) [51]**

Le rapport de l'I.N.V.S. (septembre 2006)

De même, le groupe de travail mis en place par l'Institut National de Veille Sanitaire conclut que « le nasopharynx est la localisation pour laquelle il existe le plus d'arguments en faveur d'une relation entre exposition au formaldéhyde et cancer »

L'observation d'un excès de décès et d'une relation exposition-effet dans l'étude de cohorte la plus informative [54] est un argument très fort en faveur de l'effet cancérigène du formaldéhyde.

Ces résultats sont de plus confirmés par plusieurs études cas-témoins.

**« L'ensemble des résultats épidémiologiques permet donc de conclure à l'existence d'une association causale entre exposition au formaldéhyde et cancer du nasopharynx » [5]**

### **II-3-3-b Les leucémies**

#### **○ Relation entre leucémies et exposition au formaldéhyde**

Résultats des études portant sur des professionnels particulièrement exposés

Le groupe de travail du CIRC constate qu'« un excès de mortalité par leucémie, en priorité de type myéloïde, a été observé de manière relativement consistante dans six des sept études concernant des professionnels exposés. (embaumeurs, personnel des services funéraires et anatomo-pathologistes) » [51]

Mais, selon les experts mandatés par l'Institut Nationale de Veille Sanitaire (INVS), « Ces excès sont, dans chaque étude, basés sur un faible nombre de cas, et ne sont statistiquement significatifs que dans l'étude de HAYES portant sur des embaumeurs et des chefs d'entreprises funéraires décédés entre 1975 et 1985.» [5] [54]



Cependant, le constat effectué par le CIRC est conforté par une méta-analyse de 2004 qui retrouve un risque relatif élevé de leucémies pour cette catégorie de travailleurs avec un méta Risque Relatif (mRR) égal à 1,6 (95%CI 1,2-6,0) pour les embaumeurs et un mRR égal à 1,4 (95%CI 1,0-1,9) pour les anatomo-pathologistes, risque qui ne varie pas de manière significative d'une étude à l'autre. [65]

### Résultats des études portant sur les ouvriers de l'industrie produisant ou utilisant du formaldéhyde

⇒ Concernant les travailleurs d'industries utilisant ou produisant du formaldéhyde, les études de cohorte les plus récentes retrouvent quelques éléments en faveur d'une association entre exposition au formaldéhyde et leucémies.

➤ HAUPTMANN, dans son importante et représentative cohorte du National Cancer Institute (25 619 travailleurs), constate que la mortalité par leucémies chez les travailleurs exposés n'excède pas celle de la population générale (SMR = 0,85 ; 95%CI = 0,67-1,09).

Mais des relations dose- effet sont par contre observées :

→ Les risques relatifs pour les leucémies (69 décès) et particulièrement pour les leucémies myéloïdes chroniques (30 décès) augmentent avec l'exposition au formaldéhyde.

→ Les risques relatifs croient significativement avec les niveaux de pics d'exposition, de 2,43 (95%CI = 0,81-7,25) pour des niveaux de pics de 2,0 à 3,9 ppm jusqu'à 3,46 (95%CI = 1,27-9,43) pour des niveaux de pics > ou égaux à 4 ppm.

→ Les risques relatifs croient significativement mais dans une moindre mesure avec l'intensité moyenne d'exposition, de 1,15 (95%CI = 0,41-3,23) pour une exposition moyenne de 0,5 à 0,9 ppm jusqu'à 2,49 (95%CI = 1,03-6,03) pour une exposition moyenne > ou égale à 1 ppm.

→ Le risque relatif n'est pas relié à l'exposition cumulée mais est relié à la durée d'exposition. [5] [66]

➤ Une cohorte de 11 039 travailleurs du textile a été exposée en moyenne à 0,15 ppm pendant 3 mois au moins (mais avec des valeurs d'exposition pouvant être largement plus élevées).

Cette étude américaine relève une élévation non significative de la mortalité par leucémies myéloïdes chroniques (15 décès, SMR = 1,44 : 95%CI = 0,80-2,37)

Mais, là encore, une relation dose-effet est observée puisque la mortalité est plus importante :

→ parmi les travailleurs exposés dans les premières années de l'étude (début des années 80) lorsque les niveaux d'exposition étaient présumés les plus élevés.

→ parmi les travailleurs présentant 10 années ou plus d'exposition

→ parmi les travailleurs exposés pour la première fois il y a au moins 20 ans

Pour les travailleurs exposés à la fois plus de 10 ans et depuis 20 ans ou plus, le SMR est de 1,92 (95%CI = 1,08-3,17) pour les leucémies et de 2,55 (95%CI = 1,10-5,03) pour les leucémies myéloïdes chroniques. [5] [57]

➤ L'étude britannique de COGGON, qui concerne 14 014 ouvriers, va plutôt à l'encontre des deux précédentes puisque la mortalité par leucémies est inférieure à celle attendue pour la population Anglaise ; ceci, que ce soit pour la cohorte entière (31 décès observés pour 34 attendus) ou pour les travailleurs exposés aux plus hauts niveaux d'exposition (8 observés pour 11,3 attendus).

« Cette étude d'une qualité élevée possède un effectif et une durée de suivi suffisants pour être capable de détecter un excès de leucémies, mais elle ne rend pas compte des pics d'exposition, ni du risque spécifique de leucémie myéloïde. » [51] [56]

➤ De même, l'étude Danoise de HANSEN et Coll. ne met pas en évidence d'excès de leucémies. Là encore, les différents types de leucémies ne sont pas distingués. [5] [55]

➤ Une étude cas-témoin a évalué l'exposition au formaldéhyde en fonction du type de leucémie.

Pour l'ensemble des leucémies, l'OR est de 1,0 (95%CI = 0,7-1,4) pour une exposition faible et de 0,7 (95%CI = 0,2-2,6) pour une exposition élevée mais pour les leucémies myéloïdes chroniques, les OR passent respectivement à 1,3 (95%CI = 0,6-3,1) et 2,9 (95%CI = 0,3-24,5). [5] [67]

## ⊗ Conclusions

### Le CIRC (juin 2004)

**« il existe des arguments forts mais non suffisants pour une association entre leucémies et exposition professionnelle au formaldéhyde » [51]**

« Cette conclusion, après balance entre convictions et limites, se fonde sur l'élévation cohérente du risque qui ressort des études portant sur des professionnels particulièrement exposés tels que les embaumeurs, personnels des entreprises funéraires et anatomo-pathologistes d'une part, mais également de deux des trois études les plus informatives portant sur des ouvriers de l'industrie d'autre part. » [51]

### Le rapport I.N.V.S. (septembre 2006)

**« malgré les résultats plutôt positifs des études épidémiologiques, une relation causale entre exposition au formaldéhyde et leucémies n'est pas établie avec suffisamment de certitude. » [5]**

Cette conclusion s'appuie principalement sur l'absence d'excès de leucémies observée dans l'importante étude de COGGON [56] et sur le manque de plausibilité biologique.

### II-3-3-c Les cancers naso-sinusiens

#### ① Relation entre cancers naso-sinusiens et exposition au Formaldéhyde

##### Résultats d'une méta-analyse significative

➤ A partir de 12 études cas-témoin dans 7 pays, une méta-analyse qui date de 2002, porte sur 195 adénocarcinomes (169 H, 26 F), 432 carcinomes épidermoïdes (330 H, 102 F) et 3136 cas contrôles (2349 H, 787 F).

Les expositions professionnelles ont été évaluées à l'aide d'une matrice emploi-exposition spécifique concernant différentes substances (formaldéhyde, poussières de bois, amiante et fibres minérales artificielles de cuir, de farine, de textile, de charbon et de silice).

Après ajustement sur l'âge et sur les expositions aux poussières de bois ou autres expositions professionnelles, les résultats montrent une élévation significative des risques d'adénocarcinomes chez les hommes et les femmes exposés au formaldéhyde.

Pour les niveaux les plus élevés d'exposition, l'OR est de 3,0 (95%CI = 1,5-5,7) pour les hommes, il est de 6,2 (95%CI = 2,0-19,7) pour les femmes.

Un risque élevé de carcinomes épidermoïdes est également observé dans cette étude avec un OR de 2,5 (95%CI = 0,6-10,1) pour les hommes et de 3,5 (95%CI = 1,2-10,1) pour les femmes ayant une haute probabilité d'exposition au formaldéhyde. [5] [51] [68]

##### Des études cas-témoins plutôt favorables à une association cancer-exposition

➤ L'étude Danoise de OLSEN et Coll relève également un excès statistiquement significatif de cancers du (nasopharynx et des sinus) chez des hommes présentant un passé d'exposition au formaldéhyde avec un risque relatif mesuré à 2,8.

Mais lorsque un ajustement est effectué avec les poussières de bois, le risque relatif tombe à 1,6 et n'est plus significatif. [63]

➤ Une analyse 2 ans plus tard par les mêmes auteurs retrouve, après ajustement pour l'exposition aux poussières de bois, un risque relatif à 2,3 (95%CI = 0,9-5,8) pour le cancer épidermoïde et 2,2 (95%CI = 0,6-10,1) pour l'adénocarcinome. Une période de latence de 10 ans entre l'exposition au formaldéhyde et le diagnostic ne modifie pas ce risque. [69]

➤ Une nouvelle estimation de l'équipe Danoise en 1995 retrouve un risque significativement augmenté pour les cancers naso-sinusiens. Le risque relatif est de 3,0 (95%CI = 1,4-5,7) pour des travailleurs exposés au formaldéhyde sans exposition concomitante aux poussières de bois. [51] [55]

➤ L'étude cas-témoin de ROUSH et Coll en 1987 porte sur 198 cas de cancers naso-sinusiens retenus à partir du registre du cancer du Connecticut. Cette étude ne met pas en évidence de liaison significative entre cancers naso-sinusiens et exposition au formaldéhyde.

Ainsi, pour les hommes exposés 20 ans ou plus à un niveau élevé, l'OR est de 1,5 (95%CI = 0,6-3,9), il est inférieur ou égal à 1 lorsque l'exposition est moindre. [5] [59]

### Des études de cohortes globalement négatives

➤ Les études de cohorte les plus informatives concernant des ouvriers de l'industrie produisant ou utilisant du formaldéhyde ne retrouvent pas d'excès de cancers naso-sinusiens avec 5 cas observés pour 5 attendus. (tableau 1) [5] [51] [53] [56] [57]

<b>HAUPTMANN et al (2004)</b>	<b>COGGON et al (2003)</b>	<b>PINKERTON et al (2003)</b>
➤ 3 décès ➤ SMR = 1,19 (95%CI = 0,38-3,68)	➤ 2 décès pour 2,3 attendus ➤ SMR = 0,87 (95%CI = 0,11-3,14)	➤ 0 décès pour 0,16 attendus

(tableau 1)

➤ Aucun cas de cancers naso-sinusiens n'est observé (pour 1,7 attendus) dans la cohorte d'embaumeurs et de personnel funéraire de HAYES et al. [54]

➤ Seule la cohorte Danoise de HANSEN et al qui concerne des travailleurs exposés jusqu'à 10 ans avant le diagnostic, met en évidence un excès significatif de cancers naso-sinusiens. Le SPIR (Standardized Proportionate Incidence Ratio) est de 2,3 (95%CI = 1,3-4,0). [55]

## ② Conclusions

### Le CIRC (juin 2004)

« La plupart des études n'avaient pas distingué l'origine de la tumeur (fosses nasales ou sinus), or l'élévation du risque de cancers naso-sinusiens devrait être moindre s'il n'y avait pas d'effet correspondant sur les sinus. »

« Dans les études cas-témoin, il existe un potentiel notable de co-expositions avec les poussières de bois, habituellement associées à l'adénocarcinome. »

« il existe des arguments limités pour que le formaldéhyde puisse entraîner des cancers des fosses nasales et des sinus chez l'homme » [51]

### Le rapport INVS (septembre 2006)

« Les résultats des études cas-témoins suggèrent plutôt l'existence d'une association entre le formaldéhyde et les cancers naso-sinusiens, alors que les études de cohorte ne vont pas dans ce sens.

Avec un nombre de cancers attendus inférieur à 1 dans la plupart des études de cohorte, celles-ci manquent de puissance pour mettre en évidence un excès de cancers.

Les études cas-témoins mettent en évidence une association avec l'exposition au formaldéhyde plus marquée pour les adénocarcinomes naso-sinusiens.

Or, dans ces études, la co-exposition quasi-systématique aux poussières de bois (associée à une très forte augmentation du risque d'adénocarcinome) rend difficile l'évaluation d'un effet propre du formaldéhyde sur ce type de cancer. Un effet de confusion résiduel dû aux poussières de bois ne peut donc être exclu. »

« En raison des discordances entre les résultats des études de cohorte et des études cas-témoins, et de l'impossibilité d'exclure l'existence d'un biais de confusion lié à l'exposition aux poussières de bois dans les études positives, il n'est pas possible de conclure à une association causale entre exposition au formaldéhyde et cancer naso-sinusien » [5]

## **II-3-4 Génotoxicité [1]**

### **II-3-4-a Effets expérimentaux**

A des doses irritantes, le formaldéhyde induit un faible effet génotoxique limité au site de contact. Cet effet semble lié à sa capacité à former des ponts ADN-protéines. [1]

Le formaldéhyde a été examiné par l'union Européenne mais n'a pas été classé génotoxique. [2]

### **II-3-4-b Effets humains**

Les résultats des nombreuses études réalisées chez des travailleurs exposés au formaldéhyde (industrie du bois, services d'anatomo-pathologie) sont discordants. Le produit induit des liaisons ADN-protéines dans les lymphocytes circulants.

« Les recherches de micronoyaux, d'aberrations chromosomiques, d'échange de chromatides soeurs sont parfois positives sur des cellules nasales ou buccales mais également sur des lymphocytes. Ces effets ne sont pas dépendants de la concentration d'exposition et sont largement variables en fonction des co-expositions. » [1]

## **II-3-5 Effets sur la reproduction [1]**

### **II-3-5-a Chez l'animal**

Les études disponibles ne montrent pas d'effet spécifique du formaldéhyde sur la reproduction. [1]

### **II-3-5-b Chez l'homme**

On dispose des résultats de 11 études épidémiologiques qui ont évalué les effets des expositions au formaldéhyde sur les différents paramètres de la reproduction (fertilité, avortement, poids de naissance, malformation, endométriose).

« Les seuls effets parfois observés sont une augmentation des avortements spontanés et une diminution du poids de naissance. Ces résultats restent toutefois douteux et le rôle de certains autres facteurs de risque ne peut être exclu. » [1]

## II-3-6 Phrases de risques réglementaires du formaldéhyde

Elles sont fonction de la concentration de formaldéhyde dans la préparation.

La fiche technique 7 de l'INRS [1] nous donne l'exemple des préparations ayant une concentrations de formaldéhyde  $\geq$  ou = à 25% :



T-toxique

*R 23/24/25 – Toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion.*

*R 34 – Provoque des brûlures.*

*R 40 – Effet cancérogène suspecté – preuves insuffisantes.*

*R 43 – Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau*

*S 26 – En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.*

*S 36/37/39 – Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.*

*S 51 – Utiliser seulement dans des zones bien ventilées.*

## II-3-7 Réparation au titre des Maladies professionnelles [70]

### II-3-7-a Les tableaux 43 (RG) et 28 (RA)

#### RÉGIME GÉNÉRAL Tableau 43

##### Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères

Date de création : décret du 10 avril 1963

Dernière mise à jour : décret du 11 février 2003

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Ulcérations cutanées.	7 jours	Préparation, emploi et manipulation de l'aldéhyde formique, de ses solutions (formol) et de ses polymères, notamment: - Fabrication de substances chimiques, à partir de l'aldéhyde formique ; - Fabrication de matières plastiques à base de formol ; - Travaux de collage exécutés avec des matières plastiques renfermant un excès de formol ; - Opérations de désinfection ; - Apprêtage des peaux ou des tissus.
Lésions eczématiformes récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmées par un test épicutané.	15 jours	
Rhinite récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmée par test.	7 jours	
Asthme objectivé par explorations fonctionnelles respiratoires récidivant en cas de nouvelle exposition au risque ou confirmé par test.	7 jours	

#### RÉGIME AGRICOLE Tableau 28

##### Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères

Date de création : 17 juin 1955

Dernière mise à jour : 21 août 1993 (décret du 19 août 1993)

Désignation des maladies	Délai de prise en charge	Liste indicative des principaux travaux susceptibles de provoquer ces maladies
Ulcérations cutanées.	7 jours	Travaux comportant la préparation, la manipulation ou l'emploi de l'aldéhyde formique, de ses solutions et de ses polymères, notamment : - travaux de désinfection ; - préparation des couches dans les champignonnières ; - traitement des peaux.
Lésions eczématiformes (cf. tableau 44).	Cf. tableau 44	
Rhinite, asthme ou dyspnée asthmatiforme (cf. A du tableau 45).	Cf. A du tableau 45	



## **II-3-7-b Vers la reconnaissance du cancer du nasopharynx**

Malgré la classification du formaldéhyde par le CIRC en catégorie I en juin 2004, l'association entre exposition au formaldéhyde et cancer du nasopharynx n'est pas prise en compte pour l'instant dans le cadre d'un tableau de maladie professionnelle.

Selon le rapport de l'I.N.V.S, « les études épidémiologiques disponibles ne permettent de déterminer, ni une durée minimale d'exposition, ni un délai de prise en charge. Il semblerait raisonnable, par analogie avec d'autres cancérogènes respiratoires, de proposer que le délai de prise en charge soit le plus long possible. » [5]

## **III-Prévention et surveillance médicale de l'exposition au formaldéhyde**

### **III-1 L'arrêté du 13 juillet 2006 (*Annexe 2*)**

En s'appuyant sur les conclusions du CIRC, l'arrêté du 13 juillet 2006 a modifié l'arrêté du 5 janvier 1993 en incluant « les travaux exposant au formaldéhyde » dans la liste des substances, préparations et procédés cancérogènes au sens du deuxième alinéa de l'article R. 231-56 du code du travail (*Annexe 1*)

Ainsi, en matière d'évaluation des risques professionnels, de prévention et de surveillance médicale, les dispositions des sous sections (1-12) de l'article R231-56 (*Annexe 1*) relatif aux Cancérogènes Mutagènes et toxiques pour la Reproduction (C.MR) s'appliquent désormais aux travaux exposant au formaldéhyde.

### **III-2 Les dispositions de l'article R231-56 (1-12) du code du travail**

#### **III-2-1 Les obligations de l'employeur**

##### **III-2-1-a L'évaluation des risques professionnels**

- ➔ Evaluer la nature, le degré et la durée de l'exposition des travailleurs

- Tenir les éléments ayant servi à cette appréciation à la disposition :
  - des membres du CHSCT (à défaut, des délégués du personnel)
  - du médecin du travail
  - de l'inspecteur du travail
  - des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale
  
- Consigner les résultats de l'évaluation dans le document unique prévu à l'article R230-1 du code du travail

### III-2-1-b Les mesures de prévention

- Substituer en remplaçant par une substance, une préparation ou un procédé qui, dans ses conditions d'emploi, n'est pas ou est moins dangereux pour la santé ou la sécurité des travailleurs
  
- Si la substitution est impossible,
  - favoriser la production et l'utilisation du produit en système clos
  - ou sinon réduire le niveau d'exposition aussi bas que possible par des mesures de prévention appropriées :
    - ⇒ Limitation des quantités d'un agent CMR sur le lieu de travail
    - ⇒ Limitation du nombre de travailleurs exposés
    - ⇒ Mise au point de processus de travail et de mesures techniques permettant d'éviter (ou de minimiser) le dégagement d'agents CMR
    - ⇒ Evacuation des agents CMR (selon l'article R232-5-7 du code du travail) par captage au fur et à mesure de leur production, au plus près de leur source d'émission et aussi efficacement que possible ou/et par la ventilation générale du local
    - ⇒ Utilisation de méthodes appropriées de mesure des agents CMR pour la détection précoce des expositions anormales selon l'article R231-56-4-1 du code du travail

#### Les dispositions de l'article R231-56-4-1

*L'employeur procède de façon régulière aux mesures de concentration des agents CMR*

*Les contrôles techniques destinés à vérifier le respect des valeurs limites doivent être effectués au moins une fois par an par un organisme agréé.*

*Les prélèvements sont faits sur des postes de travail en situation significative de l'exposition habituelle.*

*Le dépassement des valeurs limites doit sans délai entraîner un nouveau contrôle dans les mêmes conditions.*

*Si le dépassement est confirmé, le travail doit être arrêté aux postes de travail concernés jusqu'à la mise en oeuvre des mesures propres à remédier à la situation.*

*Le dépassement des valeurs limites est pris en compte pour apprécier la nécessité de procéder à une nouvelle évaluation des risques d'exposition.*

*Toute modification des installations ou des conditions de fabrication pouvant avoir un effet sur les émissions d'agents CMR doit être suivi d'un nouveau contrôle dans un délai de quinze jours.*

*L'employeur communique l'ensemble des résultats de ces contrôles au médecin du travail et au CHSCT (à défaut, aux délégués du personnel) et les tient à la disposition de l'inspecteur du travail, du médecin inspecteur du travail ainsi que des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale.*

- ⇒ Application de procédures et de méthodes de travail appropriées
- ⇒ Mesures de protection collective, puis de protection individuelle (EPI) si l'exposition ne peut être évitée
- ⇒ Mesures d'hygiène
- ⇒ Information et formation des travailleurs
- ⇒ Signalisation des zones à risque et utilisation de signaux d'avertissement et de sécurité
- ⇒ Dispositifs pour les cas d'urgence susceptibles d'entraîner des expositions anormalement élevées
- ⇒ Utilisation de moyens permettant le stockage, la manipulation et le transport sans risque
- ⇒ Collecte, stockage et évacuation des déchets

### III-2-1-c Le devoir d'information et de traçabilité de l'employeur

- En cas de risque avéré pour la sécurité et la santé des travailleurs  
Tenir des informations appropriées à la disposition de l'inspecteur du travail, des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale, des travailleurs exposés, des médecins du travail, du médecin inspecteur régional du travail et de la main-d'œuvre, des membres du CHSCT (à défaut, des délégués du personnel) sur :
  - les activités ou les procédés industriels mis en œuvre
  - les quantités fabriquées ou utilisées de substances ou préparations qui contiennent des agents CMR
  - le nombre de travailleurs exposés
  - les mesures de prévention prises
  - le type d'équipement de protection à utiliser
  - la nature et le degré de l'exposition, notamment sa durée
  - les cas de substitution par un autre produit
  
- Informer les travailleurs des incidents ou des accidents susceptibles d'entraîner une exposition anormale
  
- Consigner les résultats de l'évaluation dans le document unique prévu à l'article R230-1 du code du travail
  
- Détenir la liste actualisée des travailleurs exposés
  
- Etablir pour chacun de ces travailleurs une fiche d'exposition comprenant :
  - la nature du travail effectué, les caractéristiques des produits, les périodes d'exposition et les autres risques ou nuisances d'origine chimique, physique ou biologique du poste de travail
  - les dates et les résultats des contrôles de l'exposition individuelle au poste de travail ainsi que la durée et l'importance des expositions accidentelles

(Chaque travailleur a accès aux informations le concernant. Le double de cette fiche est transmis au médecin du travail. Les informations mentionnées sont recensées par poste de travail et tenues à disposition des membres du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail)

### **III-2-2 les obligations du médecin du travail : la surveillance médicale particulière**

Les travaux exposant à des agents CMR ne font pas partie de la liste des travaux nécessitant une surveillance médicale spéciale, arrêtée le 13 mai 2004 par le ministère de l'agriculture.

C'est donc l'article R231-56-11 du code du travail qui définit les modalités d'une surveillance médicale renforcée s'imposant à tous travailleurs exposés à des agents CMR.

#### **III-3-2-a L'examen médical et la fiche d'aptitude**

- Effectuer un examen préalable avant affectation d'un travailleur à des travaux l'exposant à un agent CMR :
  - recherche de contre-indications médicales à l'exposition
  - examen clinique général
  - un ou plusieurs examens spécialisés complémentaires
  
- Etablir la fiche d'aptitude (article R241-57 du code du travail) :
  - elle atteste de l'absence de contre-indication médicale à ces travaux
  - elle indique la date de l'étude de poste et de la dernière mise à jour de la fiche d'entreprise
  - elle est renouvelée une fois par an après examen par le médecin du travail
  
- Prévoir un examen médical de tout le personnel en cas d'anomalie détecté chez un travailleur ayant subi une exposition comparable et apprécier les examens à mettre en œuvre (et une nouvelle évaluation des risques)
  
- Examiner tout travailleur qui se déclare incommodé par des travaux qu'il exécute (à l'initiative de l'employeur ou du travailleur)
  
- Contre-indiquer aux femmes enceintes et allaitantes les postes de travail exposant aux CMR (Article R231-56-12 du code du travail)  
(à noter que cet article concerne normalement les femmes « affectées ou maintenues à des postes de travail les exposant à des agents classés toxiques pour la reproduction de catégorie 1 ou 2 »)

### **III-2-2-b Le Conseil et l'information**

- Etre le conseiller du chef d'entreprise et des salariés concernant la protection contre les risques d'utilisation de produits dangereux (article R241-41 du code du travail)
- Etre informé par l'employeur des absences des travailleurs exposés aux agents CMR, pour cause de maladie d'une durée supérieure à dix jours
- Informer l'intéressé en cas de dépassement des valeurs limites biologiques (et l'employeur si le dépassement est en rapport avec l'exposition)

### **III-2-2-c La traçabilité**

- Tenir pour chacun des travailleurs exposés, un dossier individuel :
  - contenant le double de la fiche d'exposition prévue au III de l'article R231-56-10
  - contenant les dates et les résultats des examens médicaux complémentaires pratiqués
  - conservé pendant au moins cinquante ans après la fin de la période d'exposition
  - communiqué, sur sa demande, au médecin inspecteur régional du travail et de la main-d'oeuvre et peut être adressé, avec l'accord du travailleur, au médecin choisi par celui-ci
- Remplir avec l'employeur une attestation d'exposition aux agents CMR (elle est remise au travailleur à son départ de l'établissement, quel qu'en soit le motif)
- Etablir et mettre à jour la fiche d'entreprise afin d'y consigner les risques professionnels et les effectifs de salariés qui y sont exposés selon l'article R231-41-41-3 du code du travail
  - Elle est obligatoire en milieu agricole pour les entreprises de plus de 10 salariés. (à la demande de l'employeur si moins de 10 salariés)
  - Elle est transmise à l'employeur pour contribuer à la réalisation du document unique.
  - Elle est tenue à la disposition de l'inspecteur du travail et du médecin inspecteur régional.
  - Elle est présentée au CHSCT.

## IV- Le Formaldéhyde en milieu agricole

### IV-1. Utilisations du formaldéhyde en milieu Agricole

<p><b><u>Traitement de l'alimentation animale</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agent conservateur des fourrages (dactyle, luzerne, prairie permanente...) récoltés sous forme d'ensilages en favorisant la fermentation lactique naturelle</li> <li>- Protecteur des protéines des tourteaux (résidus) végétaux obtenus après extraction de l'huile (L'action du formaldéhyde sur ces résidus permet d'augmenter l'apport en protéines lors de la digestion par l'animal)</li> <li>- Traitement du lait écrémé à destination des porcelets (propriétés antimicrobiennes du formaldéhyde)</li> </ul>
<p><b><u>Produit de désinfection</u></b></p>	<p><i>En courvoir</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Désinfection hebdomadaire des bâtiments par thermonébulisation ou fumigation le plus souvent réalisée avant le départ en week-end des employés.</li> <li>- Désinfection journalière du matériel par lavage, trempage ou pulvérisation</li> <li>- Désinfection des œufs par fumigation ou évaporation lors de leur réception puis tous les jours en période d'incubation.</li> </ul> <p><i>En élevage aviaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Désinfection des bâtiments et du matériel effectuée entre deux lots de volailles (période de vide sanitaire) par lavage/trempage du matériel et par thermonébulisation ou pulvérisation du bâtiment</li> <li>- Désinfection journalière par fumigation des œufs réalisée avant l'expédition aux courvoirs</li> </ul> <p><i>En élevage bovin et ovin</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pédiluve : le pédiluve est rempli d'une solution de formol de concentration variant de 10 à 30%.</li> <li>- Nettoyage et désinfection par badigeonnage des onglons des animaux lors des problèmes de boiteries</li> <li>- Insémination : désinfection des « vagins » dans les taurelleries</li> </ul> <p><i>En champignonnière</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En centrale de compostage : une désinfection des bâtiments est effectuée en période de vide sanitaire par lavage, trempage et thermonébulisation. Le matériel des lignes de lardage et gobetage est désinfecté tous les jours par lavage/trempage et/ou pulvérisation.</li> <li>- En cave : les couches de cultures sont désinfectées tous les jours.</li> <li>- En chambre de culture : le matériel, les lignes de cueille sont désinfectés tous les jours par lavage/trempage et/ou pulvérisation.</li> </ul> <p><i>En maraîchage</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Désinfection annuelle (lavage, trempage, pulvérisation et thermonébulisation) dans le cadre de la prophylaxie, du matériel de récolte et des bâtiments (serres, tunnels...)</li> </ul> <p><i>En alimentation humaine</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auxiliaire technologique en sucrerie (désinfection des installations d'extraction, mais accord par l'AFSSA pour une substitution par extrait de houblon)</li> </ul> <p><i>En pisciculture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Addition d'une solution de formol</li> </ul>

<p><b><u>Auxiliaire dans la fabrication d'engrais</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utilisation dans les engrais azotés à libération progressive (diffusion progressive d'azote dans le temps par réaction entre le formaldéhyde et l'urée, pour permettre aux végétaux de l'utiliser de manière plus constante), surtout utilisés pour l'entretien des gazons et des pelouses (golfs, espaces verts).</li> </ul>
---	--

## **VI-2 Evaluation de l'exposition au formaldéhyde en milieu agricole en Loire Atlantique [71]**

Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE) des Pays de la Loire a fixé comme objectif, à partir de sa fiche action n° 6 (*Annexe 3*), de réduire les expositions professionnelles aux agents chimiques dangereux, en particulier aux substances Cancérogènes, Mutagènes et Reprotoxique (CMR).

Dans ce contexte, le service SST de la MSA de Loire Atlantique (et particulièrement Antoine SCHWOERER, conseiller en prévention) a réalisé une étude en 2006 portant sur les usages et les modes d'utilisation du formaldéhyde ainsi que sur l'évaluation de l'exposition des travailleurs au formaldéhyde dans le secteur agricole en Loire-Atlantique à partir de quelques situations de travail.

43 dosages ont été effectués dans des entreprises ou exploitation agricoles du département de Loire Atlantique :

- une exploitation bovin-lait  
Le formaldéhyde est utilisé pour la désinfection des onglons des vaches
- deux couvoirs  
Le formaldéhyde est utilisé pour la désinfection des locaux (salles d'incubations, éclosiers)
- une exploitation d'élevage de gibiers (faisans et perdrix)  
Le Formaldéhyde est utilisé pour la désinfection des couvoirs
- deux usines d'alimentation animale  
Le formaldéhyde est utilisé pour le tannage des protéines des tourteaux végétaux à destination des bovins.



La méthode de dosage utilisée pour la détection du formaldéhyde était celle préconisée par l'INRS. La 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH), support de dosage, réagit avec le formaldéhyde présent dans l'air prélevé pour former l'hydrazone correspondante. C'est cette hydrazone qui sera ensuite détectée et quantifiée en Chromatographie Liquide Haute Performance.

Le Laboratoire de Chimie de la Caisse Régionale d'Assurance Maladie (C.R.A.M.) de Nantes a réalisé les analyses après dosages.

Cette méthode permet de détecter la présence de formaldéhyde à partir de  $0.036 \text{ mg/m}^3$ .

2 types de prélèvements ont été effectués au sein des exploitations ou entreprises agricoles :

- le prélèvement individuel ambulatoire  
(la pompe et le tube de dosage sont portés par le salarié pendant son activité)
- le prélèvement à point fixe  
(la pompe et le tube de dosage sont placés à un point fixe du poste de travail)

Le résultat de l'exposition était comparé :

- soit à la VLEP court terme (VLE),  
pour des prélèvements d'une durée inférieure à 15mn, effectués en cas de suspicion d'une forte concentration de formaldéhyde dans l'atmosphère de travail
- soit à la VLEP-8 heures (VME),  
pour des prélèvements réalisés pendant la totalité ou une fraction importante du poste de travail (de 1h à 8h)

Les modes opératoires d'utilisation du formaldéhyde, les tâches de travail effectuées pendant le dosage, les caractéristiques du dosage et le détail des résultats des prélèvements réalisés au sein de chacune des exploitations ou entreprises agricoles étudiées sont décrits dans le rapport final rédigé par A SCHWOERER. Ce rapport est consultable dans le service Santé Sécurité au Travail de la MSA de Loire Atlantique. [71]

A partir des critères retenus pour l'analyse des résultats, des dépassements de VLE et de VME significatifs ont été observés essentiellement au niveau des 2 couvoirs et de l'exploitation bovin-lait.

Afin de faciliter l'interprétation, les résultats ont été classés en fonction de 5 situations de travail rencontrées :

- Situation 1 : prélèvement effectué au moment de la préparation du matériel de désinfection (manipulation du formaldéhyde).
- Situation 2 : prélèvement effectué pendant la désinfection au formaldéhyde

- Situation 3 : prélèvement effectué dans des locaux de travail proches d'un local désinfecté au formaldéhyde.
- Situation 4 : prélèvement effectué au moment de la réentrée des salariés, plusieurs heures après la désinfection d'un local
- Situation 5 : prélèvement effectué dans des ateliers de production d'aliments pour animaux

- Les situations 1, 2, 3-4 et 4 sont les plus exposantes au formaldéhyde. Dans ces situations de travail, le personnel est au contact direct ou évolue dans un environnement traité au formaldéhyde.
- En revanche, le personnel n'est exposé que de manière indirecte dans les situations 3 et 5. Ce sont les situations d'expositions les plus faibles
- En alimentation animale (situation 5), il est intéressant de remarquer que la maîtrise du mode opératoire (vase clos) permet de limiter significativement les expositions du personnel au formaldéhyde et ceci malgré les quantités importantes utilisées.

Les résultats des prélèvements ont ensuite été comparés à ceux de 3 autres secteurs professionnels d'utilisation du formaldéhyde à partir de la base COLCHIC créée en 1987 par la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) :

- L'industrie pharmaceutique  
Secteur où l'exposition professionnelle au formaldéhyde est la plus forte.
- L'industrie du cuir et de la chaussure  
Secteur où l'exposition professionnelle au formaldéhyde est considérée comme moyenne.
- L'industrie Alimentaire  
Secteur où l'exposition professionnelle au formaldéhyde est la plus faible.

A partir des quelques exploitations ou entreprises utilisatrices étudiées en Loire Atlantique, cet étude arrive aux conclusions que :

« Le domaine agricole n'est pas exempt du risque formaldéhyde.  
Les expositions supérieures à la VLEP sont fréquentes et préoccupantes. »

**« L'agriculture se situe dans la moyenne des secteurs d'activités en matière d'exposition professionnelle au formaldéhyde, à un niveau comparable à celui de l'industrie du cuir et de la chaussure »**

*(Mais pour affiner cette comparaison, il conviendrait d'effectuer des campagnes de prélèvements plus importantes).*

#### **IV-3 L'exemple d'un couvoir : propositions de mesures de prévention et d'une surveillance médicale**

Les couvoirs sont de gros utilisateurs de formaldéhyde pour la désinfection.  
L'exemple choisi correspond au couvoir 1 de l'enquête d'évaluation d'exposition au formaldéhyde menée en Loire Atlantique.

##### **IV-3-1 Présentation du couvoir (Photo n°1)**



**Photo n°1  
Vue extérieure du couvoir**

##### **Nature de l'activité**

Il s'agit d'un élevage de poules et de faisans possédant 2 couvoirs.  
Plusieurs sites d'élevage dispersés  
Code APE : 012G, élevage de volailles

### Effectif

37 salariés (12 F et 25 H)  
Intérimaires = 8000 Heures/an  
(vaccinations élevage et couvoir, sexage, ramassage élevage et désinfection)

### Fiche EUREKAGRI

**EMPLOYE DE COUVOIR (Annexe 4)**  
**Secteur 140 / Elevage petits animaux : Volailles – code poste : 140 01 0**

### Plan du couvoir

Salle packaging	Salle couvoir		
Salle stockage oeufs	Salle incubation	Salle transfert	Salle éclosion
Vestiaire	Bureaux		

### Absence de CHSCT

## **IV-3-2 Personnel exposé au formaldéhyde et modalités de l'exposition**

### Exposition directe

3 salariés sont chargés des désinfections.

Les produits à base de formaldéhyde sont stockés dans les bidons d'origine dans une salle non sécurisée (Photo n°2)

Les opérateurs prélèvent les quantités nécessaires pour les désinfections et les transfèrent dans des récipients non étiquetés jusqu'au lieu d'utilisation.



Photo n°2  
Stockage des bidons et récipients non étiquetés

Il y a deux sortes de désinfections opérées au formaldéhyde dans ce couvoir :

- Une désinfection de la salle couvoir et incubation (Photo n°3) par fumigation chimique obtenue par le mélange d'une solution de formol à 30% et de permanganate de potassium solide. ( $\text{KMnO}_4$ )

L'opérateur verse le formol dans des récipients remplis de  $\text{KMnO}_4$  puis les place dans l'incubateur et ferme la porte. (Photo n°4)

Cette opération est répétée pour les 12 incubateurs de la salle. La salle désinfectée reste close sans être hermétique et ventilée toute la nuit. Le personnel n'y pénètre que le lendemain sauf imprévus.

Le même opérateur effectue 3 désinfections par semaine sur l'ensemble du site de production.

Cette manipulation nécessite l'emploi de 480 litres par an de formol (30% formaldéhyde + 5% méthanol).

- Une désinfection de la salle d'éclosion (Photo n°5) par évaporation d'une solution de FUMI (fiche de données de sécurité en annexe 5)

Le FUMI est composé de formaldéhyde (150g/l) et de 2-furaldéhyde (250g/l, Cancérogène de catégorie 3).

Le renouvellement de l'homologation du FUMI a été refusé le 14 juin 2005, ce produit n'est donc plus commercialisé mais son utilisation est encore courante en élevage avicole.

Cette désinfection est réalisée 2 fois par jour (matin et après midi) et nécessite l'emploi de 1020 litres par an de solution.

L'opérateur remplit des récipients en plastique de FUMI et les place dans les éclosoirs (photo n°6). L'opération terminée, il referme la porte de la salle d'éclosion. Le formaldéhyde se diffuse par évaporation.



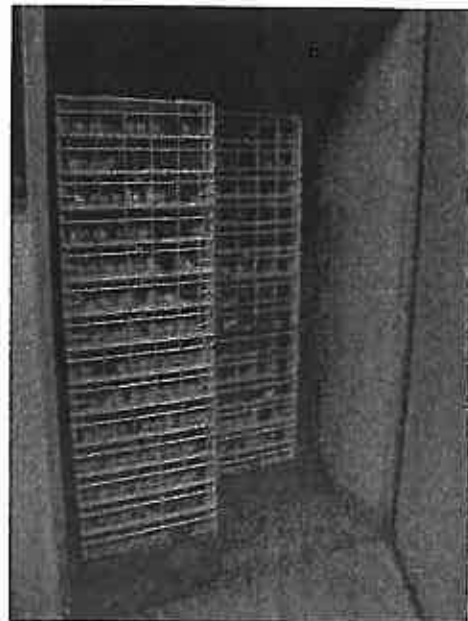
**Photo n°3**  
**Salle d'incubation**  
(un incubateur derrière chaque porte)



**Photo n°4**  
**Incubateur dans lequel sera placé au sol le mélange formol +  $\text{KMnO}_4$**



**Photo n°5**  
**Salle d'éclosion**  
(un éclosoir derrière chaque porte)



**Photo n°6**  
**Éclosoir dans lequel sera placé au sol un récipient contenant la solution de FUMI**

Dans les deux cas, les opérateurs peuvent être amenés à pénétrer dans la salle pendant la désinfection ou peu de temps après.

Les solutions à base de formaldéhyde sont manipulées sans précaution particulière (pas d'Équipement de Protection Individuelle).

La ventilation des salles est automatisée et se déclenche en fonction de la température.

### Exposition indirecte

De par l'agencement des lieux, les postes de travail (Photo n°7 et n°8) se situent à proximité directe des salles en cours de désinfection. On peut donc suspecter une propagation du formaldéhyde.



Photo n°7  
Exposition indirecte  
(poste de travail situé en salle transfert)



Photo n°8  
Exposition indirecte  
(postes de travail proche de la  
salle d'éclosion)

A noter que la salle d'éclosion est un lieu de passage usuel pour l'ensemble des salariés.

### IV-3-3 Résultats des dosages réalisés en 2006 [71]

- Deux campagnes de prélèvements sont effectuées :
  - le lendemain d'une désinfection par fumigation de la salle incubation lorsque les employés reviennent sur leur lieu de travail.
  - lors de la désinfection de la salle d'éclosion par évaporation de FUMI.
- Plusieurs types de prélèvements sont effectués afin d'avoir une estimation fiable de l'exposition des salariés :
  - individualisés sur le personnel chargé d'effectuer les désinfections (Photo n°9)

➤ à point fixe dans les salles adjacentes afin de déterminer la pollution ambiante à laquelle sont soumis les autres salariés (Photo n°10)



Photo n°9

La pompe de dosage et le tube sont portés par le salarié pendant son activité

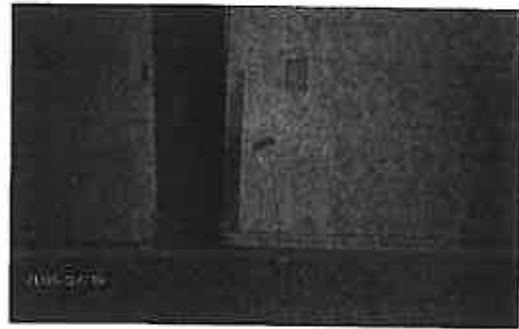


Photo n°10

La pompe et le tube de dosage sont placés à un point fixe dans la salle transfert

Les critères utilisés par A SCHWOERER pour l'analyse des résultats sont décrits dans son rapport [71] et sont référencés en (annexe 6) de ce document.

Deux dépassements significatifs (mesure > 30% de la VLEP) sont observés et un résultat se situe en zone d'incertitude ( $10% < \text{mesure} < 30\% \text{VME}$ )

(voir tableau 1 page suivante)



Identification Entreprise	Prélevement			Thèmes effectués (% temps)			Quantification Mesures		Critères	Diagnostic	Préconisations	Situations	
	N° échantillon	Type	Durée (min)	lien	Thèmes effectués (% temps)	mg/ml	%VME	EPI					
Covoivre 1	2932	individuel	152	Salle d'incubation + salles adjacentes, 15 H après désinfection fumigation chimique	Opération dans une salle adjacente à la salle désinfectée Passage dans la salle désinfectée (35%) Travail de bureau (45%)	0,048	8		1 mesure < 10% VME	Pas dépassement		3-4	
	2936	fixe	134	Salle de packaging des œufs adjacente à la salle désinfectée, 15 H après fumigation chimique	Opérateur en poste 3H/j	0,007	1		1 mesure < 10% VME	Pas dépassement		3	
	2929	fixe	135	Salle de transfert adjacente à la salle désinfectée, 15 H après fumigation chimique	Opérateur en poste 3H/j	0,052	9		1 mesure < 10% VME	Pas dépassement		3	
	3035	individuel	80	Travail dans les salles adjacentes à la salle d'éclosion	Préparation de désinfection FUMI Travail dans les salles adjacentes à la salle en cours de désinfection Travail extérieur + bureau	0,277	45		1 mesure > 30% VME		Port des EPI pendant la préparation du matériel		1-3
	3025	fixe	141	Dans la salle d'éclosion en cours de désinfection FUMI	Opérateur peut être amené à entrer dans la salle (cf 3035)	0,815	134		1 mesure > 30% VLE			Port des EPI	2
	3037	fixe	126	Dans la salle de transfert adjacente à la salle en cours de désinfection		0,118	19		10% < mesure < 30% VME	Incertitude Mesures complémentaires			1

Tableau 1

## **IV-3-4 Propositions de mesures de prévention**

### **IV-3-4-a Le contexte de l'entreprise**

En dépit des évolutions récentes de la législation concernant le formaldéhyde, le médecin du travail souligne les difficultés de l'employeur de ce couvoir à appliquer des mesures de sécurité et de prévention afin d'améliorer les conditions de travail des salariés au sein de son entreprise.

Ceci peut s'expliquer par la démotivation d'un secteur avicole en crise secondairement à l'épisode de la grippe aviaire d'une part et par un contexte socio-économique local précaire d'autre part ; il est le seul employeur important du secteur géographique et les salariés n'ont pas d'autres choix que de conserver leur emploi en dépit des conditions de travail difficiles.

### **IV-3-4-b Les actions de prévention du service S.S.T. de la M.S.A. de Loire Atlantique dans ce couvoir**

#### **① Une sensibilisation de l'employeur au risque formaldéhyde**

- Une démarche de sensibilisation au risque formaldéhyde a été effectuée par le médecin du travail sous la forme d'un courrier (*Annexe 7*) adressé à l'employeur en août 2005 afin de l'informer du classement du formaldéhyde parmi les produits cancérigènes et l'invitant à :

➤ rechercher un (des) produit(s) de substitution

➤ ou réduire au maximum les risques liés à l'exposition par tout moyen de protection collectif ou individuel

➤ établir une fiche d'exposition pour tout salarié

#### **② L'information et la formation du personnel**

- La sensibilisation du personnel au sujet des risques de l'exposition au formaldéhyde et des mesures de prévention est réalisée par le médecin du travail en dehors des visites médicales.

Elle vise notamment à obtenir le port systématique d'un équipement de protection individuelle (lunettes de sécurité, masques à cartouches A2B2P3, combinaison, gants en caoutchouc nitrile ou butyle, bottes [1]) au cours des tâches de désinfection des locaux, non seulement pendant les opérations de désinfections mais également lors du transfert et de la manipulation des solutions de formaldéhyde du local de stockage jusqu'à la salle à désinfecter.

Cette démarche de sensibilisation pourrait être facilitée par la création d'une plaquette d'information à destination des salariés effectuant les désinfections mais également de ceux exposés indirectement car travaillant dans les salles adjacentes. Cette plaquette permettrait d'instruire le personnel sur les risques du formaldéhyde, les précautions à observer et les mesures à prendre en cas d'accident ou d'incident.

### **③ Un inventaire des produits chimiques utilisés dans l'entreprise**

⇒ Suite à la demande écrite du médecin du travail en date du 03/08/2006 (*Annexe 8*), et afin que celui-ci puisse compléter la fiche d'entreprise, l'employeur a fourni la liste des produits chimiques utilisés dans l'entreprise avec leurs caractéristiques principales (*Annexe 9*) parmi lesquels figurent :

- le FUMI (formaldéhyde + formyl 2 cyclotetracarbadène 2-4)
- le Desogerme Sanichoc (Formaldéhyde + Glutaraldéhyde)
- le Formol à 30% (Formaldéhyde 30% + Alcool méthylique)

### **④ La transmission des résultats des prélèvements et propositions de mesures de prévention en découlant : informations à l'employeur**

⇒ Les résultats des prélèvements effectués pour l'étude menée en juillet 2006 [71] ont été communiqués à l'employeur (*Annexe 10*) avec leur interprétation et des informations concernant :

➤ des mesures de protection collective et individuelle à mettre en œuvre afin de limiter l'exposition au maximum

→ Substituer les préparations à base de formaldéhyde par des produits moins dangereux (voir ①)

→ Organiser le travail de façon à allonger les délais de réentrée dans les locaux désinfectés et limiter leur accès

→ Fournir aux employés effectuant des tâches exposantes, une protection respiratoire efficace (équipée de cartouche A2B2P3)

➤ un rappel du classement catégorie 1 (CIRC) et catégorie 3 (UE)

➤ la mise en application de la législation CMR pour « les travaux exposant au formaldéhyde » depuis l'arrêté du 13 juillet 2006 et l'obligation en résultant de supprimer ou de limiter le plus possible l'exposition professionnelle au formaldéhyde

*(Toutefois, l'habitude et la facilité d'utilisation des produits à base de formaldéhyde, ainsi que leur faible coût constituent des freins pour en obtenir la substitution actuellement. D'autant plus que les produits susceptibles de pouvoir remplacer le formaldéhyde ne sont pas eux même exempts de toxicité.)*

*(C'est pourquoi la seconde phase de l'enquête « évaluation de l'exposition au formaldéhyde » menée en Loire Atlantique consistera, à partir d'un partenariat entre l'Association Régionale des Organismes de Mutualité Sociale Agricole (AROMSA) des Pays de la Loire et des entreprises participatives, à étudier la substitution des travaux exposant au formaldéhyde, conformément à l'obligation légale de l'arrêté du 13/07/02006. Ceci, en utilisant une méthodologie en 7 étapes inspirée des travaux Canadien de l'IRSST (Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail) et validée par le laboratoire de chimie interrégional de la CRAM des pays de la Loire.) (Annexe 11)*

#### **IV-3-4-c D'autres mesures de prévention à envisager**

##### **① La signalisation des locaux**

⇒ Elle concerne :

- le balisage des salles désinfectées, précisant le jour et l'heure de début et de fin de la désinfection et le jour et l'heure de la possibilité de réentrée
- l'identification du local de stockage des produits chimiques

##### **② Le stockage conforme des solutions de formaldéhyde**

- ⇒ Il doit se faire dans un local frais, bien ventilé, à l'abri des rayons du soleil, fermé à clef [1]  
Les produits sont conservés dans des récipients ou bidons bien étiquetés et étanches. (également lors du transfert des produits du local de stockage jusqu'à la salle à désinfecter)

##### **③ La vérification régulière du bon fonctionnement de la ventilation**

##### **④ Des prélèvements réguliers pour des mesures de concentrations en situation de travail**

- ⇒ En Poursuivant la réalisation de prélèvements une fois par an tel qu'elle est préconisée à l'article R231-56-4-1 du code du travail (dans l'attente de la substitution définitive des produits contenant du formaldéhyde)

### ③ La réalisation du document unique par l'employeur

- ⇒ Dans le cas de ce couvoir, elle reste très hypothétique du fait des réserves de l'employeur pour favoriser la prévention, ceci en dépit des incitations fortes du médecin du travail.

### IV-3-5 Propositions d'une surveillance médicale de tout salarié exposé

La surveillance médicale devrait théoriquement devenir obsolète dès lors qu'une application stricte de la réglementation qui impose d'éviter au maximum le contact direct avec le formaldéhyde (article 231 -56-2 et 3 du code du travail) serait effective.

#### IV-3-5 a L'examen préalable à une exposition et les contre indications médicales

- ⇒ Conformément à l'article 231-56-11 du code du travail, un examen préalable, comprenant un examen clinique général et un ou plusieurs examens spécialisés complémentaires, est réalisé avant affectation d'un travailleur à des tâches l'exposant au formaldéhyde ; ceci, afin de déceler de possibles contre indications médicales.

Dans le cas contraire, la fiche d'aptitude attestera l'absence de contre-indications.

Quelles contre-indications peuvent- être retenues ?  
(en l'absence de référentiels établis)

- Les personnes présentant un terrain allergique cutané ou respiratoire  
(Un avis spécialisé pourra être demandé et la recherche d'une positivité des tests épicutanés au formaldéhyde.)
- Des antécédents d'affection respiratoire chronique  
(Une spirométrie peut alors être pratiquée lors de l'examen préalable afin d'aider à la décision d'éviction ou non.)
- Les femmes enceintes et allaitantes conformément à l'article R231-56-12 du code du travail pour les produits CMR (bien que cet article se restreint aux femmes affectées ou maintenues à des postes de travail les exposant à des agents classés toxiques pour la reproduction de catégorie 1 ou 2.)
- Les sujets de moins de 18 ans

➤ **L'insuffisance rénale**

Dans la mesure où le formaldéhyde est éliminé, en partie, par voie urinaire. Réalisation d'une Créatininémie avant affectation sur un poste exposant à une utilisation du formaldéhyde.

➤ **Les personnes présentant un antécédent de leucémie (myéloïde) ?**

Toutefois, celle-ci ne semble pas devoir être retenue actuellement parmi les contre indications puisque le CIRC en 2004 n'a pas défini clairement et de façon certaine une relation entre l'exposition au formaldéhyde et cette affection.

#### **IV-3-5 b Le suivi médical**

⇒ Un examen médical est effectué une fois par an par le médecin du travail pour le renouvellement de la fiche d'aptitude. Au cours de cette visite, une attention particulière sera portée en cas de signalement par le salarié exposé :

➤ d'une irritation oculaire, ORL ou respiratoire

➤ d'une sensibilisation cutanée (dermatite de contact)

➤ d'une sensibilisation respiratoire

➤ de manifestations neurologiques (troubles de la vigilance....)

➤ de signes cliniques évocateurs (ORL ou neurologique) d'un cancer du nasopharynx

⇒ Le médecin du travail doit également examiner tout salarié qui se déclare incommodé à un moment donné par les travaux de désinfection qu'il exécute ou tout salarié se trouvant dans des salles adjacentes avec un risque d'exposition indirecte. (demande à l'initiative de l'employeur ou du salarié)

⇒ En cas d'anomalie détecté chez un travailleur, le médecin du travail doit prévoir un examen médical de tout le personnel ayant subi une exposition comparable et apprécier les examens à mettre en œuvre.

⇒ Un avis spécialisé et des examens complémentaires peuvent être demandés afin de préciser une éventuelle association avec l'exposition au formaldéhyde à partir d'un faisceau d'arguments positifs :

→ DEP, EFR

→ Tests épicutanés au formaldéhyde

- Par ailleurs, la cancérogénicité du formaldéhyde, confirmée pour le cancer du rhinopharynx et fortement évoquée mais non confirmée pour la leucémie myéloïde chronique, doit elle conduire à une surveillance spéciale ?
  - Numération Formule Sanguine systématique tous les 2 ans par exemple ?
  - Avis ORL avec éventuellement nasofibroskopie en fonction de la survenue de signes évocateurs ORL ou neurologiques décrits plus haut (voir chapitre II-3-3-a)

## Conclusion

Classé en catégorie 1 par le C.I.R.C en juin 2004 (arguments suffisants pour le cancer du nasopharynx), les « travaux exposant au formaldéhyde » font maintenant partie de la liste des substances, préparations et procédés Cancérogènes depuis l'arrêté du 13 juillet 2006.

Les grands principes de prévention inscrits dans l'article 231-56 (1-12) du code du travail régissent désormais clairement depuis le premier janvier 2007 les « travaux exposant au formaldéhyde ».

Ils visent à la substitution du produit le plus souvent possible ou, quand celle-ci n'est pas possible, à la limitation maximale de l'exposition.

Ils sont pourtant parfois difficiles à mettre en pratique car les employeurs et les salariés n'ont pas encore forcément intégrés les dangers de l'exposition au formaldéhyde et les nouvelles obligations légales en matière de prévention ; ceci, notamment dans des petites entreprises agricoles comme un couvoir de 37 salariés où les niveaux d'exposition sont significatifs. Les habitudes bien ancrées de la désinfection par des produits à base de formaldéhyde (faibles coûts et facile d'utilisation) ainsi que le caractère récent des données scientifiques et des dispositions réglementaires peuvent en fournir les explications.

En s'appuyant sur cette nouvelle réglementation, l'intervention active des Services de Santé Sécurité au Travail (SST) de la Mutualité Sociale Agricole (MSA), médecins du travail et conseillers de prévention, est donc primordiale pour sensibiliser les employeurs et protéger les salariés agricoles exposés :

- en informant sur les risques et en œuvrant en premier lieu pour obtenir la substitution du formaldéhyde dès qu'elle est possible
- ou, lorsque la substitution ne peut être immédiatement obtenue, en incitant à limiter au maximum l'exposition par des mesures de protections collectives et individuelles, en organisant des mesures annuelles de concentrations, et en assurant une surveillance médicale annuelle afin d'éviter d'exposer des personnes à risque

Après une première phase d'évaluation de l'exposition au formaldéhyde en milieu agricole en 2006, la seconde phase de l'étude menée en Loire Atlantique est en cours.

Elle consiste, à partir d'un partenariat entre l'Association Régionale des Organismes de Mutualité Sociale Agricole (A.R.O.M.S.A.) des Pays de la Loire et des entreprises participatives, à étudier la substitution par des produits moins dangereux dans l'état actuel des connaissances.

Le règlement Européen REACH, entré en vigueur au premier juin 2007, vise par sa procédure d'autorisation, à renforcer le principe de la substitution des produits CMR les plus dangereux ; un classement prochain du formaldéhyde (pour l'instant catégorie 3) dans la catégorie 1 ou 2 des CMR pour l'union Européenne aiderait à y parvenir.



## Bibliographie

- [1] Institut National de Recherche et de Sécurité.- 2006  
Aldéhyde formique et solution aqueuse, fiche toxicologique (FT 7), 11p
- [2] PICHARD A, BISSON M, DIDERICH R, HEUZE G, LACROIX G, LEVEVRE JP  
MAGAUD H, MALLERET L, OBERSON D, GILLET C.-2005  
Formaldéhyde, Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances  
chimiques  
INERIS-DRC-01-25590-01DR023-doc, version N°2-1-mai 2005, 53 p
- [3] DOORNAERT Blandine, PICHARD Annick.- 2004  
Seuil de toxicité aiguë – Formaldéhyde (CH<sub>2</sub>O) rapport final  
INERIS, Direction des risques chroniques, Unité d'expertise des substances  
chimiques (ETSC), 38 p
- [4] GOYER Nicole, BEGIN Denis, BEAUDRY Charles, BOUCHARD Michèle,  
CARRIER Gaétan, LAVOUE Jérôme, NOISEL Nolwenn, GERIN Michel.- 2006  
Guide de prévention-Le formaldéhyde en milieu de travail  
Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du Travail (IRSST), 112 p
- [5] AMEILLE Jacques, GUILLEMIN Michel, LUCE Danièle, STRAIF Kurt, VINCENT  
Raymond.- 2006  
Exposition professionnelle au formaldéhyde et effets sur la santé  
Rapport d'expertise réalisé à la demande de la Direction Générale du Travail destiné à  
la commission n°4 du conseil supérieur de Prévention des Risques Professionnels,  
Institut National de Veille Sanitaire (INVS), 82 p
- [6] Les activités scientifiques>les agents>CMR  
CMR, substitution des cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction,  
Afsset, agence Française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail  
<http://www.afsse.fr>
- [7] LEIKAUF (G.D.).- 1992  
Mechanisms of aldehyde-induced bronchial reactivity: role of airway epithelium  
*Res. Rep. Health. Eff. Inst.*, 49, 1-35.
- [8] BARTNIK (F.G.), GLOXHUBER (C.), ZIMMERMANN (V.).- 1985,  
Percutaneous absorption of formaldehyde in rats  
*Toxicol. Lett.*, 25, 167-172.
- [9] BURKHART (K.K.), KULIG (K.W.), McMARTIN (K.E.).- 1990,  
Formate levels following a formalin ingestion  
*Vet. Hum. Toxicol.*, 32, 135-137

- [10] HECK (H.D.), CASANOVA-SCHMITZ (M.), DODD (P.B.), SCHACHTER (E.N.), WITEK (T.J.), TOSUN (T.).- 1985,  
Formaldehyde (CH<sub>2</sub>O) concentrations in the blood of humans and Fischer-344 rats exposed to CH<sub>2</sub>O under controlled conditions  
*Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 46, 1-3
- [11] KULLE (T.J.), SAUDER (L.R.), HEBEL (J.R.), GREEN (D.J.), CHATHAM (M.D.).- 1987,  
Formaldehyde dose-response in healthy nonsmokers  
*Japca*, 37, 919-924
- [12] KULLE (T.J.).- 1993,  
Acute odor and irritation response in health nonsmokers with formaldehyde exposure  
*Inhal. Toxicol.*, 5, 323-332
- [13] SCHACHTER (E.N.), WITEK (T.J. Jr), TOSUN (T.), LEADERER (B.P.), BECK (G.J.).- 1986,  
A study of respiratory effects from exposure to 2 ppm formaldehyde in healthy subjects  
*Arch. Environ. Health.*, 41, 229-239
- [14] WITEK (T.J. Jr), SCHACHTER (E.N.), TOSUN (T.), BECK (G.J.), LEADERER (B.P.).- 1987,  
An evaluation of respiratory effects following exposure to 2.0 ppm formaldehyde in asthmatics: lung function, symptoms, and airway reactivity  
*Arch. Environ. Health*, 42, 230-237
- [15] GREEN (D.J.), SAUDER (L.R.), KULLE (T.J.), BASCOM (R.).- 1987,  
Acute response to 3.0 ppm formaldehyde in exercising healthy nonsmokers and asthmatics  
*Am. Rev. Respir. Dis.*, 135, 1261-1266
- [16] DAY (J.H.), LEES (R.E.), CLARK (R.H.), PATTEE (P.L.).- 1984,  
Respiratory response to formaldehyde and off-gas of urea formaldehyde foam insulation  
*Can. Med. Assoc. J.*, 131, 1061-1065
- [17] SCHACHTER (E.N.), WITEK (T.J. Jr), BRODY (D.J.), TOSUN (T.), BECK (G.J.), LEADERER (B.P.).- 1987,  
A study of respiratory effects from exposure to 2.0 ppm formaldehyde in occupationally exposed workers  
*Environ. Res.*, 44, 188-205
- [18] Loi Canadienne sur la protection de l'environnement (1999).- février 2001  
Liste des substances d'intérêt prioritaire, rapport d'évaluation, Formaldéhyde  
Environnement Canada, 123 p

- [19] NORMAN (H.), KESKINEN (H.), TUPPURAINEN (M.).- 1985,  
Formaldehyde asthma-rare or overlooked?  
*J. Allergy Clin. Immunol.*, 75, 91-99
- [20] BURGE (P.S.), HARRIES (M.G.), LAM (W.K.), O'BRIEN (I.M.), PATCHETT (P.A.).- 1985,  
Occupational asthma due to formaldehyde  
*Thorax*, 40, 255-260
- [21] MAURICE (F.), RIVORY (J.P.), LARSSON (P.H.), JOHANSSON (S.G.), BOUSQUET (J.).- 1986,  
Anaphylactic shock caused by formaldehyde in a patient undergoing long-term hemodialysis  
*J. Allergy Clin. Immunol.*, 77, 594-597
- [22] KOCHHAR (R.), NANDA (V.), NAGI (B.), MEHTA (S.K.).- 1986,  
Formaldehyde-induced corrosive gastric cicatrization: case report  
*Hum. Toxicol.*, 5, 381-382
- [23] RITCHIE (I.M.), LEHNEN (R.G.).- 1987,  
Formaldehyde-related health complaints of residents living in mobile and conventional homes  
*Am. J. Public Health.*, 77, 323-328
- [24] LIU (K.S.), HUANG (F.Y.), HAYWARD (S.B.), WESOLOWSKI (J.), SEXTON (K.).- 1991,  
Irritant effects of formaldehyde exposure in mobile homes  
*Environ. Health Perspect.*, 94, 91-94
- [25] KILBURN (K.H.), WARSHAW (R.), BOYLEN (C.T.), JOHNSON (S.J.), SEIDMAN (B.), SINCLAIR (R.), TAKARO (T. Jr).- 1985,  
Pulmonary and neurobehavioral effects of formaldehyde exposure  
*Arch. Environ. Health*, 40, 254-260
- [26] ALEXANDERSSON (R.), HEDENSTIERNA (G.), KOLMODIN-HEDMAN (B.).- 1982,  
Exposure to formaldehyde: effects on pulmonary function  
*Arch. Environ. Health*, 37, 279-284
- [27] HOLMSTROM (M.), WILHELMSSON (B.).- 1988,  
Respiratory symptoms and pathophysiological effects of occupational exposure to formaldehyde and wood dust  
*Scand. J. Work. Environ. Health*, 14, 306-311

- [28] HORVATH (E.P. Jr), ANDERSON (H. Jr), PIERCE (W.E.), HANRAHAN (L.), WENDLICK (J.D.).- 1988,  
Effects of formaldehyde on the mucous membranes and lungs. A study of an industrial population  
*JAMA*, 259, 701-707
- [29] MALAKA (T.), KODAMA (A.M.).- 1990,  
Respiratory health of plywood workers occupationally exposed to formaldehyde  
*Arch. Environ. Health*, 45, 288 -294
- [30] FRIGAS (E.), FILLEY (W.V.), REED (C.E.).- 1984,  
Bronchial challenge with formaldehyde gas: lack of bronchoconstriction in 13 patients suspected of having formaldehyde-induced asthma  
*Mayo Clin. Proc.*, 59, 295-299
- [31] GORSKI (P.), KRAKOWIAK (A.).- 1992,  
Does formaldehyde-induced asthma exist?  
*Med. Pr.*, 43, 187-190
- [32] VANDENPLAS (O.), FIEVEZ (P.), DELWICHE (J.P.), BOULANGER (J.), THIMPONT (J.).- 2004,  
Persistent asthma following accidental exposure to formaldehyde  
*Allergy*, 59, 115-116
- [33] BROOKS (S.M.), WEISS (M.A.), BERNSTEIN (I.L.).- 1985,  
Reactive airways dysfunction syndrome (RADS). Persistent asthma syndrome after high level irritant exposures  
*Chest.*, 88, 376-384
- [34] PONS-LEBEAU (F.).- 2007,  
Hypersensibilité au formaldéhyde : mécanisme d'action  
*Rev. Fr. allergol. immunol. clin.*, 47, 139-143
- [35] BURGE (P.S.), HARRIES (M.G.), LAM (W.K.), O'BRIEN (I.M.), PATCHETT (P.A.).- 1985,  
Occupational asthma due to formaldehyde  
*Thorax*, 40, 255-260
- [36] HENDRICK (D.J.), RANDO (R.J.), LANE (D.J.), MORRIS (M.J.).- 1982,  
Formaldehyde asthma : challengeexposure levels and fate after five years  
*J. Occup. Med.*, 24, 893-897

- [37] CASSET (A.), MARCHAND (C.), PUROHIT (A.), LE CALVE (S.), URING-LAMBERT (B.), DONNAY (C.), MEYER (P.), DEBLAY (F.).- 2006,  
Inhaled formaldehyde exposure: effect on bronchial response to mite allergen in sensitized asthma patients  
*Allergy*, 61, 1344-1350
- [38] CASSET (A.), PUROHIT (A.), MARCHAND (C.), LE CALVE (S.), DONNAY (C.), URING-LAMBERT (B.), BAHRAM (S.), PAULI (G.), DEBLAY (F.).- 2006,  
The bronchial response to Inhaled formaldehyde  
*Rev. Mal. Respir.*, 23, 3S25-34
- [39] PATTERSON (R.), DYKEWICZ (M.S.), EVANS (R. 3<sup>rd</sup>), GRAMMER (L.C.), GREENBERGER (P.A.), HARRIS (K.E.), LAWRENCE (I.D.), PRUZANSKY (J.J.), ROBERTS (M.), SHAUGHNESSI (M.A.), et al.- 1989,  
IgG antibody against formaldehyde human serum proteins : a comparison with other IgG antibodies against inhalant proteins and reactive chemicals  
*J. Allergy. Clin. Immunol.*, 84, 359-366
- [40] DIKEWICZ (M.S.) PATTERSON (R.), CUGELL (D.W.), HARRIS (K.E.), WU (A.F.).- 1991,  
Serum Ige and IgG to formaldehyde-human serum albumin : lack of relation to gaseous formaldehyde exposure and symptoms  
*J. Allergy. Clin. Immunol.*, 87, 48-57
- [41] GRAMMER (L.C.), HARRIS (K.E.), CUGELL (D.W.), PATTERSON (R.).- 1993,  
Evaluation of a worker with possible formaldehyde induced asthma  
*J. Allergy. Clin. Immunol.*, 92, 29-33
- [42] GORSKI (P.), KRAKOWIAK (A.).- 1991,  
Formaldehyde induced bronchial asthma - does it really exist ?  
*Pol. J. Occup. Med. Environ. Health*, 4, 317-320
- [43] KIM (C.W.), SONG (J.S.), AHN (Y.S.), PARK (S.H.), PARK (J.W.), NOH (J.H.), HONG (C.S.).- 2001,  
Occupational asthma due to formaldehyde  
*Yonsei Med. J.*, 42, 440-445
- [44] DOI (S.), SUZUKI (S.), MORISHITA (M.), YAMADA (M.), KANDA (Y.), TORIL (S.), SAKAMOTO (T.).- 2003,  
The prévalence of IgE sensitization to formaldehyde in asthmatic children  
*Allergy*, 58, 668-671
- [45] GERAUT (C), TRIPODI (D).- 2007,  
Dermatoses professionnelle et aldéhydes  
*Rev. Fr. Allergol. Immunol. Clin.*, 47, 144-149

- [46] FLYVHOLM (M.A.), HALL (B.M.), AGNER (T.), TIEDEMANN (E.), GREENHILL (P.), VANDERVEKEN (W.), FREEBERG (F.E.), MENNE (T.).- 1997,  
Threshold for occluded formaldehyde patch test in formaldehyde-sensitive patients. Relationship to repeated open application test with a product containing formaldehyde releaser  
*Contact Dermatitis*, 36, 26-33
- [47] HOLNESS (D.L.), NETHERCOTT (J.R.).- 1989,  
Health status of funeral service workers exposed to formaldehyde  
*Arch. Environ. Health*, 44, 222-228
- [48] TRATTNER (A.), JOHANSEN (J.D.), MENNE (T.).- 1998,  
Formaldehyde concentration in diagnostic patch testing : comparison of 1% with 2%  
*Contact Dermatitis*, 38, 9-13
- [49] KILBURN (K.H.), SEIDMAN (B.C.), WARSHAW (R.).- 1985,  
Neurobehavioral and respiratory symptoms of formaldehyde and xylene exposure in histology technicians  
*Arch. Environ. Health*, 40, 229-233
- [50] KILBURN (K.H.), WARSHAW (R.), THORNTON (J.C.).- 1987,  
Formaldehyde impairs memory, equilibrium, and dexterity in histology technicians: effects which persist for days after exposure  
*Arch. Environ. Health*, 42, 117-120
- [51] COGLIANO (V.J.), GROSSE (Y.), BAAN (R.A.), STRAIF (K.), SECRETAN (M.B.), EL GHISSASSI (F).- 2005,  
Meeting report: Summary of IARC monographs on Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxy-2-Propanol  
*Environ. Health Perspect.*, 113, 205-208
- [52] BEUTTER (P.).- 2001  
Tumeurs de la cavité buccale et des voies aéro-digestives supérieures  
Université François Rabelais de Tours, Faculté de médecine,  
<http://www.orl.med.univ-tours.fr>
- [53] HAUPTMANN (M.), LUBIN (J.H.), STEWART (P.A.), HAYES (R.B.), BLAIR (A.).- 2004,  
Mortality from solid cancers among workers in formaldehyde industries  
*Am. J. Epidemiol.*, 159, 1117-1130
- [54] HAYES (R.B.), BLAIR (A.), STEWART (P.A.), HERRICK (R.F.), MAHAR (H.).- 1990,  
Mortality of US embalmers and funeral directors  
*Am. J. of Ind. Med.*, 18, 641-652

- [55] HANSEN (J.), OLSEN (J.H.).- 1995,  
Formaldehyde and cancer morbidity among male employees in Denmark  
*Cancer Causes Control.*, 6, 354-360
- [56] COGGON (D.), HARRIS (E.C.), POOLE (J.), PALMER (K.T.).- 2003,  
Extended follow-up of a cohort of British chemical workers exposed to formaldehyde  
*J. natl. Cancer Ins.*, 95, 1608-1615
- [57] PINKERTON (L.), HEIN (M.), STAYNER (L.).- 2004,  
Mortality among a cohort of garment workers exposed to formaldehyde: an update  
*Occup. Environ. Med.*, 61, 193-200
- [58] VAUGHAN (T.L.), STEWART (P.A.), TESCHKE (K.), lynch (C.F.), SWANSON (G.M.), LYON (J.L.), BERWICK (M.).- 2000,  
Occupational exposure to formaldehyde and wood dust and nasopharyngeal carcinoma  
*Occup. Environ. Med.*, 57, 376-384
- [59] ROUSH (G.C.), WALRATH (J.), STAYNER (L.T.), KAPLAN (S.A.), FLANNERY (J.T.), BLAIR (A.).- 1987,  
Nasopharyngeal cancer, sinonasal cancer and occupationsrelatedto formaldehyde :a case-control study  
*J. Natl. Cancer Inst.*, 79, 1221-1224
- [60] WEST (S.), HIDESHEIM (A.), DOSEMECI (M.).- 1993,  
Non-viral risk factors for nasopharyngeal carcinoma in the Philippines :results from a case –control study  
*Int. J. Cancer.*, 55, 722-727
- [61] HILDESHEIM (A.), DOSEMECI (M.), CHAN (C.C.), CHEN (C.J.), CHENG (Y.J.), HSU (M.M.), CHEN (I.H.), MITTL (B.F.), SUN (B.), LEVINE (P.H.), CHEN (J.Y.), BRINTON (L.A.), YANG (C.S.).- 2001,  
Occupationnal exposure to wood, formaldehyde, and solvents and risk of nasopharyngeal carcinoma  
*Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 10, 1145-1153
- [62] VAUGHAN (T.L.), STRADER (C.), DAVIS (S.), DALING (J.R.).- 1986,  
Formaldehyde and cancers of the pharynx, sinus and nasal cavity: I.Occupational exposures  
*Int. J. Cancer*, 38, 677-683
- [63] OLSEN (J.H.), JENSEN (S.P.), HINK (M.), FAURBO (K.), BREUM (N.O.), JENSEN OM.- 1984,  
Occupational formaldehyde exposure and increased nasal cancer risk in man  
*Int. J. Cancer*, 34, 639-644

- [64] ARMSTRONG (R.W.), IMREY (P.B.), LYE (M.S.), ARMSTRONG (M.J.), YU (M.C.), SANI (S.).- 2000,  
Nasopharyngeal carcinoma in Malaysian chinese : occupationnal exposures to particles, formaldehyde and heat  
*Int. J. Epidemiol.*, 29, 991-998
- [65] COLLINS (J.J.), LINEKER (G.A.).- 2004,  
A review and meta-analysis of formaldehyde exposure and leukemia  
*Regul. Toxicol. Pharmacol.*, 40, 81-91
- [66] HAUPTMANN (M.), LUBIN (J.H.), STEWART (P.A.), HAYES (R.B.), BLAIR (A.).- 2003,  
Mortality from lymphohematopoietic malignancies among workers in formaldehyde industries  
*J. Natl. Cancer Ins.*, 95, 1615-1623
- [67] BLAIR (A.), ZHENG (T.), LINOS (A.), STEWART (P.A.), ZHANG (Y.W.), CANTOR (K.P.).- 2001,  
Occupation and leukemia: a population-based case control study in Iowa and Minnesota  
*Am. J. Ind. Med.*, 40, 3-14
- [68] LUCE (D.), LECLERC (A.), BEGIN (D.), DEMERS (P.A.), GERIN (M.), ORLOWSKI (E.), KOGEVINAS (M.), BELLI (S.), BUGEL (I.), BOLM-AUDORFF (U.), BRINTON (L.A.), COMBA (P.), HARDELL (L.), HAYES (B.R.), MAGNANI (C.), MERLER (E.), PRESTON-MARTIN (S.), VAUGHAN (T.L.), ZHENG (W.), BOFFETTA (P.).- 2002,  
Sinonasal cancer and occupational exposures: a pooled analysis of 12 case-control studies  
*Cancer Causes Control.*, 13, 147-157
- [69] OLSEN (J.H.), ASNAES (S.).- 1986,  
Formaldehyde and the risk of squamous cell carcinoma of the sinonasal cavities  
*Br. J. Ind. Med.*, 43, 769-774
- [70] Tableaux des maladies professionnelles (guide électronique).- mise à jour le 19 mai 2006  
Institut National de Recherche et de Sécurité, <http://www.inrs.fr>
- [71] SCHWOERER Antoine.- 2006  
Evaluation de l'exposition au formaldéhyde dans le secteur agricole en Loire Atlantique,  
Service de Santé Sécurité au Travail (SST) de la Mutualité Sociale Agricole de Loire Atlantique, 64 p



## ANNEXE 1



Les codes en vigueur

[Retour](#)

**CODE DU TRAVAIL**  
(Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-58

*(Décret n° 79-230 du 20 mars 1979 Journal Officiel du 22 mars 1979 date d'entrée en vigueur le 1er octobre)*

*(Décret n° 86-570 du 14 mars 1986 art. 5 Journal Officiel du 18 mars 1986)*

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 2 Journal Officiel du 3 février 2001)*

*(Décret n° 2004-725 du 22 juillet 2004 art. 8 a Journal Officiel du 24 juillet 2004)*

*(Décret n° 2006-761 du 30 juin 2006 art. 1 I Journal Officiel du 1er juillet 2006)*

Sans préjudice des mesures particulières prises en application des articles L. 231-2 et L. 231-7 pour certains agents ou procédés cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction, les prescriptions de la présente sous-section sont applicables aux activités dans lesquelles les travailleurs sont exposés ou susceptibles d'être exposés au cours de leur travail à des agents cancérogènes mutagènes ou toxiques pour la reproduction.

Pour l'application de la présente sous-section, est considérée comme agent cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction toute substance ou toute préparation classée cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction de catégorie 1 ou 2 ainsi que toute substance, toute préparation ou tout procédé défini comme tel par arrêté des ministres chargés du travail et de l'agriculture.

Pour l'application de la présente sous-section, est considérée comme valeur limite d'exposition professionnelle, sauf indication contraire, la limite de la moyenne pondérée en fonction du temps de la concentration d'un agent cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction dans l'air de la zone de respiration d'un travailleur au cours d'une période de référence déterminée.

Les dispositions de la présente sous-section, à l'exception des articles R. 231-56-1, I, alinéa 4, R. 231-56-3, III, b, g, h, R. 231-56-4-1, R. 231-56-5, alinéas 4 et 5, à R. 231-56-12, s'appliquent aux travailleurs indépendants et aux employeurs, lorsqu'ils interviennent sur chantier, dans les conditions visées à l'article L. 235-18.



## Les codes en vigueur



### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-56-1

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 3 Journal Officiel du 3 février 2001)*

*(Décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 art. 2 I Journal Officiel du 28 décembre 2003)*

I. - L'employeur est tenu, pour toute activité susceptible de présenter un risque d'exposition à des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction d'évaluer la nature, le degré et la durée de l'exposition des travailleurs afin de pouvoir apprécier tout risque concernant leur sécurité ou leur santé et de définir les mesures de prévention à prendre. Un arrêté des ministres chargés du travail et de l'agriculture pourra préciser les conditions de cette évaluation.

Cette appréciation doit être renouvelée régulièrement, notamment pour prendre en compte l'évolution des connaissances sur les produits utilisés et lors de tout changement des conditions pouvant affecter l'exposition des travailleurs aux agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction.

Une activité nouvelle impliquant des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction ne peut être entreprise qu'après réalisation de l'évaluation des risques et mise en oeuvre des mesures de prévention appropriées.

L'employeur doit tenir à la disposition des membres du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, des délégués du personnel, ainsi que du médecin du travail, de l'inspecteur du travail et des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale les éléments ayant servi à cette appréciation. Les résultats de l'évaluation des risques sont consignés dans le document unique prévu à l'article R. 230-1.

II. - Lors de l'appréciation du risque, toutes les expositions susceptibles de mettre en danger la santé ou la sécurité des salariés doivent être prises en compte, y compris l'absorption percutanée ou transcutanée.



## Les codes en vigueur

[Retour](#)

### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-56-2

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 4 I Journal Officiel du 3 février 2001)*

*(Décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 art. 2 II Journal Officiel du 28 décembre 2003)*

I. - L'employeur est tenu de réduire l'utilisation d'un agent cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction sur le lieu de travail lorsqu'elle est susceptible de conduire à une exposition, notamment en le remplaçant, dans la mesure où cela est techniquement possible, par une substance, une préparation ou un procédé qui, dans ses conditions d'emploi, n'est pas ou est moins dangereux pour la santé ou la sécurité des travailleurs.

II. - L'employeur consigne le résultat de ses investigations dans le document unique prévu à l'article R. 230-1.

## Les codes en vigueur

[Retour](#)

### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-58-3

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 4 Journal Officiel du 3 février 2001)*

*(Décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 art. 2 III Journal Officiel du 28 décembre 2003)*

I. - Si les résultats de l'évaluation mentionnée au I de l'article R. 231-56-1 révèlent un risque concernant la sécurité ou la santé des travailleurs, l'exposition des travailleurs doit être évitée.

II. - Si le remplacement de l'agent cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction par une substance, une préparation ou un procédé sans danger ou moins dangereux pour la sécurité ou la santé n'est pas réalisable, l'employeur prend les dispositions nécessaires pour que la production et l'utilisation de l'agent cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction aient lieu dans un système clos.

Si l'application d'un système clos n'est pas réalisable, l'employeur fait en sorte que le niveau d'exposition des travailleurs soit réduit à un niveau aussi bas qu'il est techniquement possible.

III. - Dans tous les cas d'utilisation d'un agent cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction l'employeur applique les mesures suivantes :

- a) Limitation des quantités d'un agent cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction sur le lieu de travail ;
- b) Limitation du nombre de travailleurs exposés ou susceptibles de l'être ;
- c) Mise au point de processus de travail et de mesures techniques permettant d'éviter ou de minimiser le dégagement d'agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction ;
- d) Evacuation des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction conformément aux dispositions de l'article R. 232-5-7 ;
- e) Utilisation de méthodes appropriées de mesure des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction en particulier pour la détection précoce des expositions anormales résultant d'un événement imprévisible ou d'un accident ;
- f) Application de procédures et de méthodes de travail appropriées ;
- g) Mesures de protection collectives ou, lorsque l'exposition ne peut être évitée par d'autres moyens, mesures de protection individuelles ;
- h) Mesures d'hygiène, notamment de nettoyage régulier des sols, murs et autres

surfaces conformément aux prescriptions de l'article R. 232-1-14 ;

i) Information des travailleurs ;

j) Délimitation des zones à risque et utilisation de signaux adéquats d'avertissement et de sécurité, y compris les signaux "défense de fumer" dans les zones où les travailleurs sont exposés ou susceptibles d'être exposés à des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction ;

k) Mise en place de dispositifs pour les cas d'urgence susceptibles d'entraîner des expositions anormalement élevées, en particulier lors d'éventuelles ruptures du confinement des systèmes clos ;

l) Utilisation de moyens permettant le stockage, la manipulation et le transport sans risque des produits cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction notamment par l'emploi de récipients hermétiques étiquetés de manière claire, nette et visible ;

m) Collecte, stockage et évacuation sûrs des déchets.

IV. - Lorsqu'un agent cancérogène, mutagène ou toxique pour la reproduction présente d'autres dangers, l'employeur met également en œuvre les mesures appropriées pour supprimer ou réduire les autres risques résultant de l'utilisation de ce produit.



## Les codes en vigueur

[Retour](#)

### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

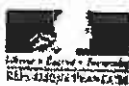
Article R231-56-4

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 5 Journal Officiel du 3 février 2001)*

Si les résultats de l'évaluation prévue au I de l'article R. 231-56-1 révèlent un risque pour la sécurité ou la santé des travailleurs, l'employeur tient à la disposition de l'inspecteur du travail et des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale, des travailleurs exposés, des médecins du travail, du médecin inspecteur régional du travail et de la main-d'oeuvre et des membres du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, des délégués du personnel des informations appropriées sur :

- a) Les activités ou les procédés industriels mis en oeuvre, y compris les raisons pour lesquelles des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction sont utilisés ;
- b) Les quantités fabriquées ou utilisées de substances ou préparations qui contiennent des agents cancérogènes mutagènes ou toxiques pour la reproduction ;
- c) Le nombre de travailleurs exposés ;
- d) Les mesures de prévention prises ;
- e) Le type d'équipement de protection à utiliser ;
- f) La nature et le degré de l'exposition, notamment sa durée ;
- g) Les cas de substitution par un autre produit.



## Les codes en vigueur

[Retour](#)

### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-58-4-1

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 6 Journal Officiel du 3 février 2001)*

*(Décret n° 2001-532 du 20 juin 2001 art. 65 Journal Officiel du 22 juin 2001)*

*(Décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 art. 2 IV Journal Officiel du 28 décembre 2003)*

I. - L'employeur procède de façon régulière aux mesures de concentration des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction.

Les contrôles techniques destinés à vérifier le respect des valeurs limites doivent être effectués au moins une fois par an par un organisme agréé par arrêtés des ministres chargés du travail et de l'agriculture dans les conditions prévues aux articles R. 231-55 et R. 231-55-1.

Le silence gardé pendant plus de quatre mois sur une demande d'agrément visée à l'alinéa précédent vaut décision de rejet.

Les prélèvements sont faits sur des postes de travail en situation significative de l'exposition habituelle. La stratégie de prélèvement est établie par l'employeur, après avis de l'organisme agréé prévu ci-dessus, du médecin du travail, du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, des délégués du personnel.

II. - Le dépassement des valeurs limites fixées par décret en application du 2° de l'article L. 231-2 et de l'article L. 231-7 doit sans délai entraîner un nouveau contrôle dans les mêmes conditions ; si le dépassement est confirmé, le travail doit être arrêté aux postes de travail concernés jusqu'à la mise en oeuvre des mesures propres à remédier à la situation.

III. - Le dépassement des valeurs limites d'exposition professionnelle indicatives mentionnées au III de l'article R. 232-5-5 est pris en compte pour apprécier la nécessité de procéder à une nouvelle évaluation des risques d'exposition.

IV. - Toute modification des installations ou des conditions de fabrication susceptible d'avoir un effet sur les émissions d'agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction doit être suivie d'un nouveau contrôle dans un délai de quinze jours.

V. - Les résultats de l'ensemble de ces contrôles sont communiqués par le chef d'établissement au médecin du travail et au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, aux délégués du personnel. Ils sont tenus à la disposition de l'inspecteur du travail, du médecin inspecteur du travail ainsi que des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale.





## Les codes en vigueur

[Retour](#)

### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R221-60-5

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 7 Journal Officiel du 3 février 2001)*

*(Décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 art. 2 V Journal Officiel du 28 décembre 2003)*

Les travailleurs doivent être informés par l'employeur des incidents ou des accidents susceptibles d'entraîner une exposition anormale,

Jusqu'au rétablissement de la situation normale et tant que les causes de l'exposition anormale ne sont pas éliminées, seuls les travailleurs indispensables pour l'exécution des réparations et d'autres travaux nécessaires sont autorisés à travailler dans la zone affectée par l'incident ou l'accident.

L'employeur met en outre à la disposition des travailleurs concernés un vêtement de protection et un équipement individuel de protection respiratoire et doit veiller à ce qu'ils soient effectivement portés. En tout état de cause, l'exposition des travailleurs ne peut pas être permanente et doit être limitée pour chacun au strict nécessaire.

Les travailleurs non protégés ne sont pas autorisés à rester dans la zone affectée.

Afin de maintenir ou restaurer les conditions de salubrité dans cette zone, l'élimination des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction doit s'effectuer sans créer de nouveaux risques pour les travailleurs de l'établissement ou l'environnement de ce même établissement.



Les codes en vigueur

[Retour](#)

**CODE DU TRAVAIL**  
(Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-38-6

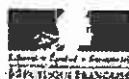
*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 8 Journal Officiel du 3 février 2001)*

I. - Pour certaines activités telles que l'entretien, pour lesquelles la possibilité d'une augmentation sensible de l'exposition est prévisible et à l'égard desquelles toutes les possibilités de prendre d'autres mesures techniques de prévention sont déjà épuisées, le chef d'établissement détermine, après avis du médecin du travail, du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, des délégués du personnel, les mesures nécessaires pour réduire le plus possible la durée d'exposition des travailleurs et pour assurer leur protection durant ces activités.

Le chef d'établissement met à disposition des travailleurs concernés un vêtement de protection et un équipement individuel de protection respiratoire et veille à ce qu'ils soient effectivement portés aussi longtemps que l'exposition persiste ; celle-ci ne peut pas être permanente et est limitée pour chaque travailleur au strict nécessaire.

II. - Les mesures appropriées sont prises pour que les zones où se déroulent les activités visées au I ci-dessus soient clairement délimitées et signalées et pour que leur accès soit interdit à toute personne non autorisée.



## Les codes en vigueur

---

[Retour](#)

### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-56-7

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 Journal Officiel du 3 février 2001)*

Au vu des résultats de l'appréciation faite conformément à l'article R. 231-56-1, les mesures appropriées sont prises par l'employeur pour que les zones où se déroulent les activités révélant un risque pour la sécurité ou la santé ne puissent être accessibles à d'autres travailleurs que ceux qui, en raison de leur travail ou de leur fonction, sont amenés à y pénétrer.



## Les codes en vigueur

[Retour](#)

### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

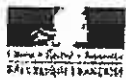
Article R231-66-8

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 9 Journal Officiel du 3 février 2001)*

Sans préjudice des dispositions des articles R. 232-2 à R. 232-2-7, le chef d'établissement est tenu, pour toutes les activités pour lesquelles il existe un risque de contamination par des agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction de prendre les mesures appropriées suivantes :

- a) Veiller à ce que les travailleurs ne mangent pas, ne boivent pas et ne fument pas dans les zones de travail concernées ;
- b) Fournir des vêtements de protection ou tous autres vêtements appropriés, les placer dans un endroit déterminé, les vérifier et les nettoyer, si possible avant et, en tout cas, après chaque utilisation et les réparer ou remplacer s'ils sont défectueux conformément aux dispositions de l'article R. 233-42 ;
- c) Veiller à ce que les travailleurs ne sortent pas de l'établissement avec les équipements de protection individuelle ou les vêtements de travail.
- d) Lorsque l'entretien de ces équipements est assuré à l'extérieur de l'entreprise, le chef d'établissement chargé du transport et de l'entretien doit être informé de l'existence et de la nature de la contamination, conformément aux dispositions de l'article R. 237-2.



## Les codes en vigueur



### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-86-6

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

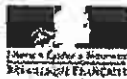
*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 10 Journal Officiel du 3 février 2001)*

I. - En application des articles L. 231-3-1 et L. 231-3-2, le chef d'établissement organise, en liaison avec le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, les délégués du personnel et le médecin du travail, la formation à la sécurité et l'information des travailleurs susceptibles d'être exposés à l'action d'agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction notamment en ce qui concerne les risques potentiels pour la santé, y compris les risques additionnels dus à la consommation du tabac, les précautions à prendre pour prévenir l'exposition, les prescriptions en matière d'hygiène, le port et l'emploi des équipements et des vêtements de protection, les mesures à prendre par les travailleurs, notamment par le personnel d'intervention, en cas d'incident et pour la prévention d'incidents.

La formation à la sécurité et l'information doivent être adaptées à l'évolution des risques et à l'apparition de risques nouveaux. Elles sont répétées régulièrement. En tout état de cause, elles doivent favoriser une application des règles de prévention adaptée à l'évolution des connaissances et des techniques.

Cette information des travailleurs porte sur les effets potentiellement néfastes de l'exposition à ces substances chimiques sur la fertilité, sur l'embryon en particulier lors du début de la grossesse, sur le fœtus et pour l'enfant en cas d'allaitement. Elle doit sensibiliser les femmes quant à la nécessité de déclarer le plus précocement possible leur état de grossesse et les informer sur les mesures prévues aux articles L. 122-25-1 et R. 231-56-12.

II. - En outre, le chef d'établissement est tenu d'informer les travailleurs de la présence d'agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction dans les installations, et il doit veiller à ce que les récipients annexes qui contiennent de tels agents soient étiquetés de manière claire et lisible. Le danger est signalé par tout moyen approprié.



## Les codes en vigueur

[Retour](#)

### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-56-10

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 11 Journal Officiel du 3 février 2001)*

I. - Les travailleurs et les membres du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, les délégués du personnel doivent pouvoir vérifier que les dispositions de la présente sous-section sont appliquées notamment en ce qui concerne, d'une part, les conséquences sur la sécurité et la santé des choix et de l'utilisation des vêtements et des équipements de protection et, d'autre part, les mesures mentionnées au premier alinéa du I de l'article R. 231-56-6.

II. - Les travailleurs et les membres du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, les délégués du personnel, ainsi que le médecin du travail, sont informés le plus rapidement possible des expositions anormales, y compris celles qui sont mentionnées à l'article R. 231-56-6, de leurs causes et des mesures prises ou à prendre pour y remédier.

III. - L'employeur tient une liste actualisée des travailleurs employés dans les activités pour lesquelles l'évaluation des risques prévue au I de l'article R. 231-56-1 met en évidence un risque concernant la sécurité ou la santé en précisant la nature de l'exposition et sa durée, ainsi que son degré tel qu'il est connu par les résultats des contrôles effectués.

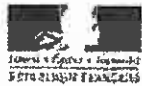
L'employeur établit pour chacun de ces travailleurs une fiche d'exposition comprenant les informations suivantes :

a) La nature du travail effectué, les caractéristiques des produits, les périodes d'exposition et les autres risques ou nuisances d'origine chimique, physique ou biologique du poste de travail ;

b) Les dates et les résultats des contrôles de l'exposition individuelle au poste de travail ainsi que la durée et l'importance des expositions accidentelles.

IV. - Chaque travailleur concerné est informé de l'existence de la fiche d'exposition et a accès aux informations le concernant. Le double de cette fiche est transmis au médecin du travail.

V. - Sans préjudice des dispositions prises en application de l'article L. 236-3, les informations mentionnées au présent article sont recensées par poste de travail et tenues à disposition des membres du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, des délégués du personnel.



## Les codes en vigueur

[Retour](#)

### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-55-11

*(Décret n° 92-1261 du 3 décembre 1992 art. 7 Journal Officiel du 5 décembre 1992 en vigueur le 1er janvier 1993)*

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 1 art. 12 Journal Officiel du 3 février 2001)*

*(Décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 art. 2 VI Journal Officiel du 28 décembre 2003)*

1. - a) Un travailleur ne peut être affecté à des travaux l'exposant à un agent cancérigène, mutagène ou toxique pour la reproduction que s'il a fait l'objet d'un examen préalable par le médecin du travail et si la fiche d'aptitude, établie en application de l'article R. 241-57 du présent code ou du I de l'article 40 du décret n° 82-397 du 11 mai 1982 relatif à l'organisation et au fonctionnement des services médicaux du travail en agriculture, s'il s'agit d'un salarié agricole, atteste qu'il ne présente pas de contre-indication médicale à ces travaux.

Cette fiche indique la date de l'étude du poste de travail et celle de la dernière mise à jour de la fiche d'entreprise.

L'examen médical pratiqué en application des dispositions de l'alinéa précédent comprend un examen clinique général et, selon la nature de l'exposition, un ou plusieurs examens spécialisés complémentaires auxquels le médecin du travail procède ou fait procéder. Ces examens sont à la charge de l'employeur.

Cette fiche d'aptitude est renouvelée au moins une fois par an, après examen par le médecin du travail.

Chaque travailleur est informé par le médecin du travail des résultats et de l'interprétation des examens médicaux et complémentaires dont il a bénéficié.

Le travailleur ou l'employeur peut contester les mentions portées sur la fiche d'aptitude, dans les quinze jours qui suivent sa délivrance, auprès de l'inspecteur du travail. Ce dernier statue après avis conforme du médecin inspecteur régional du travail et de la main-d'oeuvre, qui peut faire pratiquer, aux frais de l'employeur, des examens complémentaires par les spécialistes de son choix.

Les instructions techniques précisant les modalités des examens des médecins du travail assurant la surveillance médicale des travailleurs exposés à des agents cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction sont définies, en tant que de besoin, par arrêté des ministres chargés du travail et de l'agriculture.

b) En dehors des visites périodiques, l'employeur est tenu de faire examiner par le médecin du travail tout travailleur qui se déclare incommodé par des travaux qu'il exécute. Cet examen peut être réalisé à l'initiative du travailleur.

Si, au vu des examens médicaux qui ont été pratiqués, le médecin du travail estime qu'une valeur limite biologique fixée en application des articles L. 231-2 et L. 231-7 est susceptible d'être dépassée, eu égard à la nature des travaux confiés à un travailleur, il en informe l'intéressé.

En cas de dépassement, le médecin du travail, s'il considère que ce dépassement résulte de l'exposition professionnelle, en informe l'employeur, sous une forme non nominative, afin que ce dernier applique les dispositions prévues aux articles R. 231-56-1, R. 231-56-3, R. 231-56-4-1 et R. 231-56-8.

c) Le médecin du travail est informé par l'employeur des absences pour cause de maladie d'une durée supérieure à dix jours des travailleurs exposés aux agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction.

II. - a) Si un travailleur est atteint soit d'une maladie professionnelle, soit d'une anomalie susceptible de résulter d'une exposition à des agents cancérogènes ou mutagènes, tout le personnel ayant subi une exposition comparable sur le même lieu de travail fait l'objet d'un examen médical, assorti éventuellement d'examen complémentaires.

b) Si un travailleur présente une maladie ou une anomalie susceptible de résulter d'une exposition à des agents toxiques pour la reproduction, le médecin du travail apprécie quels examens mettre en oeuvre pour le personnel ayant subi une exposition comparable.

Dans tous ces cas, conformément aux dispositions de l'article R. 231-56-1 ci-dessus, en vue d'assurer une meilleure protection de la santé et de la sécurité des travailleurs, une nouvelle évaluation des risques est effectuée.

III. - Le médecin du travail constitue et tient, pour chacun des travailleurs exposés, un dossier individuel contenant :

- 1° Le double de la fiche d'exposition prévue au III de l'article R. 231-56-10 ;
- 2° Les dates et les résultats des examens médicaux complémentaires pratiqués.

IV. - Ce dossier doit être conservé pendant au moins cinquante ans après la fin de la période d'exposition.

Ce dossier est communiqué, sur sa demande, au médecin inspecteur régional du travail et de la main-d'oeuvre et peut être adressé, avec l'accord du travailleur, au médecin choisi par celui-ci.

Si l'établissement vient à disparaître ou si le travailleur change d'établissement, l'ensemble du dossier est transmis au médecin inspecteur régional du travail et de la main-d'oeuvre, à charge pour celui-ci de l'adresser, à la demande du travailleur, au médecin du travail désormais compétent.

V. - Une attestation d'exposition aux agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction est remplie par l'employeur et le médecin du travail dans les conditions fixées par arrêté conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture. Elle est remise au travailleur à son départ de l'établissement, quel qu'en soit le motif.





## Les codes en vigueur

---

[Retour](#)

### CODE DU TRAVAIL (Partie Réglementaire - Décrets en Conseil d'Etat)

Article R231-58-12

*(Décret n° 2001-97 du 1 février 2001 art. 13 Journal Officiel du 3 février 2001)*

*(Décret n° 2004-725 du 22 juillet 2004 art. 8 b Journal Officiel du 24 juillet 2004)*

Les femmes enceintes et les femmes allaitantes ne peuvent être affectées ou maintenues à des postes de travail les exposant à des agents classés toxiques pour la reproduction de catégorie 1 ou 2.

## ANNEXE 2

**Arrêté du 13 juillet 2006 modifiant l'arrêté du 5 janvier 1993  
fixant la liste des substances, préparations et procédés  
cancérogènes au sens du deuxième alinéa de l'article R. 231-56  
du code du travail**

(J.O n° 174 du 29 juillet 2006)

**NOR: SOCT0611483A**

Le ministre de l'agriculture et de la pêche et le ministre délégué à l'emploi, au travail et à l'insertion professionnelle des jeunes,

Vu la directive du Parlement européen et du Conseil n° 2004/37/CE du 29 avril 2004 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à l'exposition à des agents cancérogènes ou mutagènes au travail (sixième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE du Conseil) ;

Vu le code du travail, notamment l'article L. 230-2 et l'article R. 231-56 ;

Vu l'arrêté du 5 janvier 1993, modifié par l'arrêté du 18 septembre 2000, fixant la liste des substances, préparations et procédés cancérogènes au sens du deuxième alinéa de l'article R. 231-56 du code du travail ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques professionnels en date du 18 mars 2005 ;

Vu l'avis de la Commission nationale d'hygiène et de sécurité du travail en agriculture en date du 28 juin 2005,

Arrêtent :

Article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 13 juillet 2006

A la fin de l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 5 janvier 1993 susvisé, sont insérés les mots :

« Travaux exposant au formaldéhyde. »

Article 2 de l'arrêté du 13 juillet 2006

Les dispositions du présent arrêté entreront en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2007.

Article 3 de l'arrêté du 13 juillet 2006

Le directeur des relations du travail et le directeur général de la forêt et des affaires rurales sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 13 juillet 2006.

Le ministre délégué à l'emploi, au travail et à l'insertion professionnelle des jeunes,  
Pour le ministre et par délégation :  
Le directeur des relations du travail,  
J.-D. Combrexelle

Le ministre de l'agriculture et de la pêche,  
Pour le ministre et par délégation :  
Le directeur général de la forêt et des affaires rurales,  
A. Moulinier

## **ANNEXE 3**

## FICHE ACTION N°6

**Intitulé de l'action :** Réduire les expositions professionnelles aux agents chimiques dangereux, en particulier les substances cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR)

**Programmes nationaux ou régionaux associés :** Plan national santé-travail (objectif n°4-évaluation des risques, principe de substitution). Plan de mobilisation nationale contre le cancer.

**Sous-action :** -  
 Réf. PNSE : 23  
 Priorité : 1/2

### Elaboration du programme d'actions

**Correspondant au sein de l'« équipe projet » :** DRASS, DRIRE, DRTEFP

**Animatrice :** DRTEFP

**Participants :** MSA, CRAM, SRETEPSA, DRASS 72

### Enjeux et Objectifs

L'émergence et le développement des effets différés sur la santé au travail liés à des produits ou à des substances chimiques ont conduit à la mise en œuvre d'une réglementation spécifique tant au niveau européen qu'au niveau national (décrets CMR et risques chimiques) ; les salariés et professionnels exposés appartiennent à des secteurs aussi divers que l'industrie du bois, le nettoyage, le BTP, la métallurgie, la production agricole... Les services de prévention (inspections du travail, CRAM, MSA, médecine du travail, OPPBTP) se sont fortement mobilisés depuis plusieurs années afin de :

- mieux connaître le risque : études épidémiologiques (enquête maladies à caractère professionnel INVS-DRTEFP ; étude Agri-can MSA) ; réseau de surveillance Phytatititude (MSA) ; évaluation des expositions au formaldéhyde et aux solvants halogénés (CRAM/EST) ;
- mieux informer les publics d'entreprises (colloque CMR en 2003, risques chimiques BTP en 2004),
- former leurs agents, les professionnels et les salariés pour une meilleure prise en compte des risques chimiques dans leurs activités quotidiennes (journée annuelle organisée par la MSA sur le risque chimique),
- contrôler les situations à risques : approche par les populations (surveillances médicales des jeunes, femmes enceintes), approche par secteurs (actions collectives de contrôle des pressings, blanchisseries, travail du bois, garages, ... par l'inspection du travail), approche par classes de produits (produits phytosanitaires ; évaluation du respect de la réglementation de protection de la santé lors de l'utilisation de produits phytosanitaires au sein des entreprises agricoles par l'ITEPSA)

Il convient de poursuivre ces efforts en centrant l'action des services concernés sur quatre objectifs opérationnels, avec une attention particulière portée sur les femmes enceintes :

1. Mieux caractériser les risques par une meilleure connaissance des situations de travail associées, renforcer la connaissance des substances toxiques
2. Améliorer l'approche pluridisciplinaire de la prévention (associant préventeurs techniques, médecins du travail, intervenants sur les situations professionnelles) par des échanges sur les pratiques de prévention, leurs capitalisations et leurs transferts notamment auprès des professionnels des secteurs concernés (fabricateurs, représentants du personnel, préventeurs internes,...)
3. Mettre en œuvre, par une approche coordonnée des préventeurs en accord avec les professionnels concernés, le principe de substitution prévu par la réglementation comme une méthode de prévention prioritaire (Chok du secteur 4/ou des substances courant 2005).
4. Construire un réseau des préventeurs dédié aux risques CMR afin de mettre en œuvre des actions de prévention coordonnées.

### Méthodologie

Acteur(s)	Echéance	Actions	Etat d'avancement au
DRTEFP, DRASS, DRIRE, MSA, CRAM, DRAF	2005	Constituer un groupe de veille scientifique et technique autour de la mutualisation des pratiques et du retour d'expériences (pémanisation du groupe de travail constitué dans le cadre du PNSE)	
Inspections du travail, MSA, CRAM, services de santé au travail	2006-2008	Mettre en œuvre une action de prévention par le principe de substitution, de contrôle et d'information ciblée sur le formaldéhyde	
DRTEFP	31/12/2005	Faire connaître les bonnes pratiques : rencontres professionnelles annuelles sur la prévention des agents chimiques CMR	

**Autres acteurs impliqués :** groupes GREPEPP, COOP Négoc

**Actions d'information et de sensibilisation associées :**

**Moyens humains et budgétaires associés :**

Crédits d'intervention « santé-sécurité-travail » ; appels à projets dans le cadre du Plan national santé-travail.

### Particularités territoriales

Loire-Atlantique	
Maine-et-Loire	
Mayenne	
Sarthe	
Vendée	

### Indicateurs

Indicateur	Etat initial (précher la date)	Objectif (préciser l'échéance)	Etat d'avancement au
Actions d'informations : nombre de supports diffusés, nombre de personnes touchés			
Actions de formations : nombre de professionnels formés			
Actions de prévention/substitution : nombre d'entreprises, de salariés exposés, types de substances, réductions réalisées			

### Observations

## ANNEXE 4

# Situations de travail

Nosta

Secteur précédent | Secteur suivant

## Salariés agricoles

**SECTEUR : 140**

**ELEVAGE PETITS ANIMAUX : VOLAILLES**



- ✓ Employé de couvoir
- ✓ Employé d'élevage
- ✓ Insemineur
- ✓ Laborantin
- ✓ Opérateur au désallage
- ✓ Opérateur au ovage
- ✓ Opérateur au mirage
- ✓ Opérateur à la mise en casset
- ✓ Opérateur à la mise en incubation
- ✓ Préleveur de semences
- ✓ Ramasseur d'oeufs
- ✓ Ramasseur de volailles
- ✓ Yaccinateur / sexeur

### EMPLOYE DE COUVOIR

**Secteur 140 / Elevage petits animaux : Volailles - Code poste : 140 01 0**

#### ▷ Définition

- Surveillance l'incubation des oeufs jusqu' à l'éclosion des oisillons

#### ▷ Liste des tâches principales

- Réceptionner et transférer les oeufs vers les incubateurs
- Mirer les oeufs embryonnés à l'incubation et au 7ème jour pour éliminer les oeufs clairs
- Surveiller l'incubation et l'éclosion, trier les animaux malformés, puis entretenir et nettoyer les locaux et le matériel

#### ▷ Exigences

- Absence de trouble visuel
- Minutie
- Respect des règles d'hygiène

#### ▷ Nuisances

- Poussières / particules / fumées / gaz (18)
- Postures (41)
- Manutentions (42)
- Produits chimiques autres (57)

#### ▷ Risques A.T

- Chute de plain-pied

- Lumbago
- Risque cutané
- Risque toxique respiratoire

#### ▶ Pathologie professionnelle

- Aldéhyde formique (TRA : 28)
- Affections cutanées allergiques (TRA 44)
- Affections respiratoires allergiques (TRA 45)

#### ▶ Surveillance médicale

- Surveillance cutanée
- Surveillance ostéoarticulaire
- Surveillance respiratoire

#### ▶ Actions préventives

##### ▼ Prévention collective

- Ergonomie du poste et/ou organisation du travail
- Ventilation efficace des locaux

##### ▼ Formation-sensibilisation

- Gestes et postures
- Hygiène
- Produits chimiques toxiques

##### ▼ Prévention individuelle

- Adaptées aux produits chimiques
- Chaussures / bottes antidérapantes
- Gants
- Protection respiratoires



## EMPLOYE D'ELEVAGE

Secteur 140 / Elevage petits animaux : Volailles - Code poste : 140 02 0

#### ▶ Définition

- Entretien un élevage de volailles pour la reproduction ou la boucherie.

#### ▶ Liste des tâches principales

- Surveiller les animaux (soins, pesée, vaccination), préparer l'alimentation et surveiller la distribution automatique
- Bécher et pailler les litères, puis évacuer les litères et nettoyer les installations

#### ▶ Exigences

- Comportement adéquat avec l'animal
- Esprit de sécurité
- Intégrité de l'appareil locomoteur
- Résistance physique
- Respect des règles d'hygiène

#### ▶ Nuisances

- Poussières / particules / fumées / gaz (18)
- Postures (41)
- Manutentions (42)
- Produits chimiques autres (57)
- Exposition potentielle à des agents biologiques (60)

#### ▶ Risques A.T



## ANNEXE 5

LABORATOIRE MERIEL  
32, Route de Soissons  
BP N°3  
02370 VAILLY-SUR-AISNE  
TEL. 03.23.54.70.77  
FAX 03.23.54.79.77



1/4

- FICHE DE DONNEES DE SECURITE -

RISQUES SPECIFIQUES

Produit toxique.

Date : 06.08.2001

1. IDENTIFICATION DU PRODUIT CHIMIQUE ET DE LA SOCIETE :

-Nom du produit : FUMI  
-Fournisseur : LABORATOIRE MERIEL  
32, Route de Soissons -02370-VAILLY-SUR-AISNE  
-Téléphone : 03.23.54.70.77  
-N°appel d'urgence :  
-Informations complémentaires : Type d'utilisation :  
-Traitement bactéricide pour les logements, le matériel et le matériel d'élevage des animaux domestiques.

2. COMPOSITION, INFORMATION SUR LES COMPOSANTS :

-Constituants contribuant aux dangers : -FORMALDEHYDE  
-Autres : -FORMYL 2.CYCLO OXA TETRACARBADIENE 2-4.

3. IDENTIFICATION DES DANGERS :

-Toxique par inhalation et ingestion.  
-Inflammable.  
-Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau.  
-Irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau.

4. PREMIERS SECOURS : -En cas d'ingestion, consulter immédiatement un centre médical.  
-En cas de contact avec la peau ou les yeux, laver à grande eau et consulter un médecin.

.../...

**FICHE DE DONNÉES DE SECURITE**

NOM DU PRODUIT : FUMI

date : 06.08.2001

---

**4. PREMIERS SECOURS (SUITE)**

---

**5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE :****-Moyens d'extinction :****-Eau – Extincteurs à poudre chimique et à mousses.**

---

**6. MESURES A PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE :****-Précautions individuelles :****-Porter des gants et un masque.****-Précautions pour la protection de l'environnement :****-Ne pas rejeter de produit pur.****-Méthode de nettoyage :****-Absorber sur support inerte, Ramasser, puis laver à grande eau.**

**FICHE DE DONNÉES DE SECURITE**

NOM DU PRODUIT : FUMI

Date : 08.08.2001

---

**7.MANIPULATION ET STOCKAGE (SUITE)**

- Stockage : -En bidons fermés.
- Ne pas laisser à la portée des enfants.

---

**8 CONTROLE DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE :**

- Port de lunettes, gants, masque recommandé.

---

**9.PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES :**

- ASPECT : -Liquide ambré.
- pH : - 3.
- TEMPERATURE CHANGEMENT D'ETAT :
- POINT D'ECLAIR : -45° C (coupe fermée).
- CARACTERISTIQUES D'EXPLOSIVITE :
- DENSITE : -1,045,
- SOLUBILITES : -Soluble en toutes proportions.

---

**10.STABILITE ET REACTIVITE :**

---

**11.INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES :**

- Produit toxique.
- ...

**FICHE DE DONNÉES DE SECURITE**

NOM DU PRODUIT : FUMI

Date : 06.08.2001

---

**12. INFORMATIONS ECOLOGIQUES :**

---

**13. CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ELIMINATION :**

-Ne pas rejeter le produit pur dans l'environnement naturel.

---

**14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT :**

-Liquide inflammable, Toxique, NSA, de point éclair de 23°C à 51°C.

-N° danger : 36.

-N° UN : 1992 .

-ADR CLASSE : 3.

-CHIFFRE : 32.

-LETTRE : C.

## ANNEXE 6

### Critères utilisés pour l'analyse des résultats

L'approche retenue pour analyser les résultats de mesurage est conditionnée par le nombre de mesures disponible pour la condition d'exposition considérée. Le raisonnement adopté par l'INRS est expliqué dans la fiche A3 de la base Métropol (Aide au diagnostic dépassement/non dépassement de la VLEP dans l'évaluation de l'exposition professionnelle – juin 2006).

Les points suivants ont été retenus dans l'analyse des mesures d'exposition au formaldéhyde :

- Si pour une condition d'exposition donnée (une entreprise - une situation de travail), au moins une mesure est supérieure à la VLEP (VLE ou VME), alors on est en situation de sur-exposition.
- Si, pour une condition d'exposition donnée (une entreprise - une situation de travail), la ou toutes les mesures sont inférieures à la VLEP, il faut pouvoir s'assurer que cette VLEP ne sera jamais dépassée. Certains facteurs comme les conditions climatiques, les différences de pratiques professionnelles entre deux employés, l'intensité des sources de pollutions peuvent influencer les résultats des prélèvements. Ces facteurs sont appelés « fluctuations environnementales ». En l'absence d'un nombre de prélèvements suffisants (< 6) pour intégrer ces fluctuations, on appliquera une approche dite « conventionnelle ».

Cette approche conventionnelle consiste à comparer la mesure (si une seule mesure) ou le maximum des mesures (si plusieurs mesures) à une fraction de la VLEP. On retiendra les points suivants :

- Cas de une seule mesure

Mesure < 10% VLEP : Pas de dépassement de la VLEP

Mesure > 30% VLEP : Dépassement de la VLEP

Entre 10 et 30% VLEP : Incertitude. Il faut effectuer des mesures supplémentaires pour affiner le diagnostic.

- Cas de plusieurs mesures

La valeur de la fraction de la VLEP à laquelle doit être comparée le maximum de la série de mesures tient compte du nombre de mesures et de l'écart type géométrique de la série de mesure. Par exemple, pour une série de 3 mesures, avec un écart type géométrique de 3 (valeur prise dans la littérature), les seuils de 10% et de 30% de la VLEP sont remplacés par 8% et 38% :

- Si le maximum des mesures est  $\leq$  à 8% : Pas de dépassement de la VLEP
- Si le maximum des mesures est supérieur à 38% : Dépassement de la VLEP

Il est important de préciser que la VME du formaldéhyde (0,5 ppm – 0,61 mg.m<sup>-3</sup>) est une valeur limite indicative de moyenne d'exposition pondérée pour une journée de travail de 8 heures et une semaine de 5 jours. Dans l'analyse des résultats, l'hypothèse que la

concentration mesurée est représentative de l'exposition sur une journée de 8 heures a été faite.



## ANNEXE 7



santé  
famille  
retraite  
services

Dr.  
Médecin du travail  
M.S.A

St HERBLAIN le 01 août 2005

A

Monsieur,

Le formaldéhyde est dorénavant classé dans les cancérogènes certains pour l'homme.  
Sauf changement de process de votre part, vous en utilisez dans votre courvoir.

Il convient :

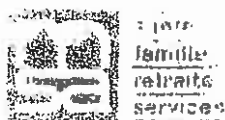
- De chercher un produit de substitution moins toxique
- Si cela n'est pas possible : Réduire au maximum les risques d'exposition par tout moyen de protection collectif ou individuel.
- D'établir pour chaque salarié concerné une fiche d'exposition dont un double doit m'être remis à chaque visite (comme pour tout salarié exposé à des agents chimiques).

Merci de me tenir informer des dispositions prises.

Je reste à votre disposition pour toute information complémentaire.

Dr

## ANNEXE 8



Santé Sécurité au Travail

Mr

Suivi par M P

Route :

☎ 02.40.41.38.68

44

☎ 02.40.41.39.97

@msa44.msa.fr

Objet : Fiche d'entreprise

Saint Herblain, le 03 août 2006

Monsieur,

J'ai réalisé une fiche d'entreprise concernant votre établissement, conformément à l'article R.241-41-3 du code du travail et à l'arrêté du 29 mai 1989.

L'objectif de ce document est de consigner les risques professionnels, les effectifs des salariés exposés à ces risques, et d'adapter la surveillance médicale en conséquence.

Je vous serais reconnaissante de bien vouloir me faire part de vos remarques concernant les informations que j'ai notées et de compléter celles-ci si cela vous semble nécessaire.

Il est indispensable de me tenir informée des nouvelles procédures de travail mises en place dans votre établissement et de me faire parvenir régulièrement la mise à jour de la liste des produits chimiques utilisés (pesticides, produits de nettoyage...). De plus, à chaque visite médicale, les salariés utilisateurs de produits chimiques doivent venir avec leur fiche d'exposition (décret du 23 décembre 2003).

Pour information cette fiche d'entreprise peut vous être demandée par l'inspection de travail.

Je reste à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes meilleures salutations.

Docteur

## ANNEXE 9

## COUVOIR DU

ENTREPRISE : cachet  
(raison sociale et coordonnées)

441  
Tél. 02 44 34 34 34  
Fax 6  
34 au Centre de  
Slat

### LISTE DES PRODUITS CHIMIQUES UTILISES DANS L'ENTREPRISE

Les informations demandées doivent figurer sur l'emballage et/ou sur la fiche de données de sécurité mise à disposition par votre fournisseur.

Nom commercial du produit	Composant(s) actif(s)	Quantités annuelles	Classement( ex : Xn) Risques (ex : R40) Conseils (ex : S23)	Equipement de protection individuelle recommandé (ex : masque A2B2P2)	Equipement de protection individuelle utilisé
Fumi	- Fomyl 2 Cyclo oxa tetracarbadiene 2-4	1140 L	T R23/25-10-43-40-36- 37-38 S2-20/21-13-44	-Port de gants.  -Masque	
Karmouss	-Acide nitrilotriacétique -Sel trisodique -Tensio actif non ionique -Tensio actif anionique	62 Kg	X R36/38  S24-26	Vêtements de protection	
Odophyl	-Chloro 4 methyl 3 Phénol -2 Benzyl 4 Chlorophénol	60 L	Xn R10-21/22  S2-20/21-13-45	-Port de gants.  -Port de lunettes.	
Fumagri S		1070 bougies	Xi R36		
Desogerme Sanichoc	- Formaldéhyde -Glutaraldéhyde	120 L	Xn R20/21/22-36/37/38- 40-43 S2-36/37/38-26-44	-Port de gants. -Vêtement de travail -Lunettes	
CID 2000	-Peroxyde d'hydrogène -Acide acétique -Acide paracétiqué	10 Kg	Corrosif-Comburent R07-20/22-34 S03/07-24-26-28 S35/36/37/38/39-45	-Appareil respiratoire. -Vêtements. -Gants. -Lunettes.	

Cette liste devra être adressée :

- à l'inspecteur du travail,
- au médecin du travail de l'entreprise (auquel vous devez fournir la fiche de données de sécurité de chaque produit, dès sa première utilisation dans l'entreprise : art. R.231-53 du code du travail).

# COUVOIR

ENTREPRISE : cachet  
(raison sociale et coordonnées)

44  
Tél. 02 40 40 40 40  
SA au Centre de  
Strat

## LISTE DES PRODUITS CHIMIQUES UTILISES DANS L'ENTREPRISE

Les informations demandées doivent figurer sur l'emballage et/ou sur la fiche de données de sécurité mise à disposition par votre fournisseur.

Nom commercial du produit	Composant(s) actif(s)	Quantités annuelles	Classement( ex : Xn) Risques (ex : R40) Conseils (ex : S23)	Equipement de protection individuelle recommandé (ex : masque A2B2P2)	Equipement de protection individuelle utilisé
Aseptol 2000	-Chlorure de didécyl diméthyl ammonium. -Bromure de lauryl diméthyl benzyl ammonium -Glutaraldéhyde	120 L	Xn R20/21/22-36/38 S2-13-20/21-23-36/37/39-44	-Port de gants.	
Détergel	-Hydroxyde de Sodium -Tensio actif non ionique	830 Kg	C R35 S02-26/27-36/37/39 S45	-Vêtements adaptés.	
DM-CID	-Hypochlorite de sodium -Hypochlorite de Potassium	180 Kg	C R31-35 S13-20/21	-Appareil respiratoire (filtre B-P2) -Vêtements	
D39	-Ortho phényl phénate de sodium -Ortho benzyl para chloro phénate de sodium -Lauryl, sulfate de sodium.	208 L	Xi R38-41 S2-24/25-20/21-26-37/39	-Vêtements protecteur et gants. -Lunettes	
Parasect élevage3	-Diméthoate -Fenitrothion Cyclohexanone	10 L	Xn, F R20/21/22-36/38-10 S2-13-20/21-37/39-49	-masque -Vêtements protecteur et gants. -Lunettes	

Cette liste devra être adressée :

- à l'inspecteur du travail,
- au médecin du travail de l'entreprise (auquel vous devez fournir la fiche de données de sécurité de chaque produit, dès sa première utilisation dans l'entreprise : art. R.231-53 du code du travail).

# GOUVAIR

Route :

ENTREPRISE : cachet 44.  
(raison sociale et coordonnées) Tél. 02 40

- Fax J2 :

## LISTE DES PRODUITS CHIMIQUES UTILISES DANS L'ENTREPRISE

Les informations demandées doivent figurer sur l'emballage et/ou sur la fiche de données de sécurité mise à disposition par votre fournisseur.

Nom commercial du produit	Composant(s) actif(s)	Quantités annuelles	Classement( ex : Xn) Risques (ex : R40) Conseils (ex : S23)	Equipement de protection individuelle recommandé (ex : masque A2B2P2)	Equipement de protection individuelle utilisé
Alvimil	Monopersulfate de potassium -Sel de sodium de l'acide dichloroisocyanurique -Acide sulfamique	20 Kg	C R22-34 S26-36/37/39-45	-masque -Vêtements protecteur -gants plastiques -Lunettes	
Détarcid	-Acide phosphorique -Acide sulfurique -tensio actif non ionique -Inhibiteurs de corrosion	30 Kg	C, Xi R34 S26-28-36/37/39-45	-Vêtements protecteur -gants	
Détersol	-Hydroxyde de Sodium -Tensio actif non ionique -Acide nitrilotriacétique -Sel trisodique	5 Kg	X R36/38 S02-24/25	Aucune	
Formol 30 %	-Formaldéhyde 30 % -Alcool méthylique	260 L	T R43-23/24/25-34-40-68/20/21/22 S26-36/37/39-45-38	-masque -Vêtements protecteur -gants en caoutchouc -Lunettes	

Cette liste devra être adressée :

- à l'inspecteur du travail,
- au médecin du travail de l'entreprise (auquel vous devez fournir la fiche de données de sécurité de chaque produit, dès sa première utilisation dans l'entreprise - art. R.231-53 du code du travail).



## ANNEXE 10



santé  
famille  
retraite  
services

AS/SL – N° 301-96  
Service Santé Sécurité au Travail  
Dossier suivi par :  
☎ 02.40.41.30.85/45  
☎ 02.40.41.30.45

Monsieur L  
Couvreur du :

Route  
441

**Objet : Formaldéhyde**

Nantes, le 4 septembre 2006

Monsieur,

Je vous envoie comme convenu, les résultats des dosages effectués sur votre site le 30/06/2006 et le 19/07/2006.

Le dosage N°2932 correspond à un prélèvement individuel effectué sur un opérateur dans la salle incubation, le lendemain d'une désinfection par fumigation.

Le dosage N°2936 correspond à un prélèvement d'ambiance dans la salle packaging œufs, le lendemain d'une désinfection par fumigation de la salle incubation.

Le dosage N°2929 correspond à un prélèvement d'ambiance dans la salle transfert, le lendemain d'une désinfection par fumigation de la salle incubation.

Le dosage N°3035 correspond à un prélèvement individuel sur un opérateur lorsqu'il effectue une désinfection de la salle éclosion au FUMI.

Le dosage N°3025 correspond à un prélèvement d'ambiance dans la salle d'éclosion pendant la désinfection au FUMI.

Le dosage N°3037 correspond à un prélèvement d'ambiance dans la salle transfert pendant la désinfection au FUMI de la salle éclosion.

Les résultats des dosages sont comparés à la VME. C'est la Valeur Limite Moyenne d'Exposition réglementaire sur 8h qui ne doit pas être dépassée.

Tableau récapitulatif

	Durée du dosage (mn)	Exposition au formaldéhyde (mg/m <sup>3</sup> )	Comparaison à la VME (en %)
Dosage n°2932	152	0.048	6%
Dosage n°2936	134	0.007	1%
Dosage n°2929	135	0.052	8%
Dosage n°3035	80	0.277	45%
Dosage n°3025	141	0.815	134%
Dosage n°3037	126	0.118	19%

Interprétation des résultats

Certains facteurs comme les conditions climatiques, les différences de pratiques professionnelles entre deux employés, l'intensité des sources de pollutions peuvent influencer les résultats des prélèvements. Ces facteurs sont appelés « fluctuation environnementales ».

En l'absence d'un nombre de prélèvements suffisants pour intégrer ces fluctuations, on admettra certaines hypothèses statistiques quant à la loi de distribution des résultats et de son écart-type.

Il en découle :

- Si une mesure < 10% VME : Il n'y a pas de dépassement de la VME
- Si une mesure > 30% VME: la VLEP est dépassée.
- Entre 10 et 30% VME : Incertitude. Il faut effectuer des mesures supplémentaires pour affiner le diagnostic.

Les dosages effectués lors du retour des employés le lendemain d'une désinfection au formaldéhyde laissent apparaître des concentrations relativement faibles par rapport aux valeurs limites autorisées. Cependant, nous n'avons pas réalisé de dosage lors du lancement de la désinfection. Tâche pouvant être exposante à la vue des concentrations de formaldéhyde 12h après.

Pour le dosage individuel, il est important de noter que la durée de prélèvement n'englobe qu'une fraction de l'activité journalière (2h sur 8h) et ne reflète donc pas la totalité de la dose journalière reçue.



Les dosages effectués lors de la désinfection de la salle éclosion par une solution de FUMI laisse apparaître une pollution très importante au formaldéhyde :

- o Lors de son travail l'employé qui réalise la désinfection, est amené à pénétrer sans aucune protection dans une salle où la concentration en formaldéhyde est très supérieure aux valeurs réglementaires.
- o La concentration de formaldéhyde dans la salle de transfert est préoccupante et des employés sont amenés à y séjourner plusieurs heures consécutives.

A la vue des ces résultats, il convient de mettre en place des mesures correctives afin de diminuer l'exposition du personnel :

- En priorité, substituer les préparations à base de formaldéhyde par des produits moins dangereux.
- Fournir aux employés effectuant des tâches exposantes, une protection respiratoire efficace (équipé de cartouches AX).
- Organiser le travail de façon à allonger les délais de réentrée dans les locaux désinfectés et limiter leurs accès.

Pour rappel : le formaldéhyde est classé par le CIRC comme cancérigène de catégorie 1 :

« L'agent ou le mélange est cancérigène pour l'homme. L'exposition à cet agent provoque des effets cancérigènes pour l'homme. »

L'Union Européenne l'a pour sa part classé comme cancérigène de catégorie 3 :

« Substances préoccupantes pour l'homme en raison d'effets cancérigènes possibles mais pour lesquelles les informations disponibles ne permettent pas une évaluation suffisante. »

Depuis le 13/07/2006, les travaux exposants au formaldéhyde ont été intégrés à l'article 1er de l'arrêté du 05/01/1993.

Cet arrêté fixe les substances, les préparations et les procédés cancérigènes au sens du 2ème alinéa de l'article R.231-56 du code du travail (décret CMR) du 1er février 2001).

Il convient donc de supprimer ou de limiter le plus possible l'exposition professionnelle au formaldéhyde. Le principe de substitution si il y a une possibilité technique fait référence (article R 231-56-2).

Je vous remercie de m'avoir permis de réaliser des prélèvements dans votre établissement, en espérant que ceux-ci, répondent à vos attentes.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Conseiller en Prévention,

## ANNEXE 11

## Substitution du formaldéhyde

Antoine Schworer, AROMSA  
antoine.schworer@free.fr

## Une première étude conduite en 2006 : Exposition en milieu agricole

### Contexte de l'étude de 2006

- Classé en catégorie 1 par le CIRC depuis 2004
- Pas de données précises en Agriculture sur l'exposition et l'utilisation.
- Fiche action N°6 du PRSE:
  - réduire les expositions professionnelles aux agents chimiques

### Objectifs de l'étude

- Constat des usages et des modes d'utilisation du formaldéhyde dans les secteurs agricoles.
- Évaluation de l'exposition dans différentes filières d'utilisation
- Pouvoir situer l'exposition au formaldéhyde en Agriculture par rapport aux autres secteurs professionnels.

### Classification réglementaire du formaldéhyde:

- Cancérogène de catégorie 1 pour le CIRC de catégorie 3 pour l'Union Européenne
- Depuis 2006, les travaux exposant au formaldéhyde sont inclus à l'arrêté du 05/01/1993 fixant la liste des substances, préparations et procédés cancérogènes au sens du décret CMR.
- Valeurs limites d'expositions professionnelles:  
VLE= 1 ppm ou 1.23 mg/m<sup>3</sup>  
VME= 0.5 ppm ou 0.61 mg/m<sup>3</sup>

### Secteurs d'utilisation du formaldéhyde en Agriculture:

- Alimentation animale
  - lannage des protéines(alimentation des bovins)
  - détoxication des tourteaux d'arachide(diminution de la teneur en Aflatoxine B1)
  - conservateur des fourrages

- Désinfection
  - élevage
  - pisciculture
  - maraîchage
  - champignonnière
  - industrie agro-alimentaire
- Fabrication d'engrais à action latente.

### Campagne de prélèvement

- 43 dosages réalisés
- 6 entreprises collaboratrices :
  - 2 en alimentation animale
  - 4 en élevage
- Prélèvement effectué à des postes et des situations de travail variés.
- Situations d'exposition les plus courantes.
- Bon accueil des entreprises

### Conclusions:

- Le domaine agricole n'est pas exempt du risque « formaldéhyde » et se situe dans la moyenne des autres secteurs en terme d'exposition.
- Étude pas indicative de l'exposition au formaldéhyde de l'ensemble du domaine agricole français.
- Nécessité de sensibiliser tous les acteurs du secteur.

### 2ème Étude conduite en 2007 : La Substitution du formaldéhyde

### Contexte

- L'évaluation de l'exposition a révélé des dépassements fréquents des VLEP.
- L'étude de la substitution des travaux exposant au formaldéhyde est une obligation légale (arrêté du 13/07/2006 en application depuis le 01/01/2007)
- Si l'étude est concluante, la substitution doit être réalisée.

### Le principe de substitution

- Le principe de substitution repose sur la notion d'élimination des risques à la source de pollution.
- Plusieurs possibilités:
  - Remplacer la substance incriminée par une substance moins dangereuse
  - Mettre en place un procédé de production ne nécessitant plus l'emploi de cette substance

### **Principe de l'étude**

- Partenariat entre l'AROMSA et les entreprises participatives:
  - L'AROMSA fournit ses compétences techniques et finance les solutions de substitution à tester durant l'étude
  - Les entreprises participantes mettent à disposition leur personnel et locaux nécessaires à la bonne conduite de l'étude.
- Une forte implication des entreprises dans la démarche est nécessaire.
- Mise en place d'une méthode de travail transposable et réutilisable pour d'autres produits

### **Méthode**

- Pour qu'une étude de substitution soit pertinente, il convient d'intégrer:
  - La faisabilité et l'efficacité technique
  - Le santé et la sécurité au travail
  - Les facteurs humains et organisationnels
  - Les facteurs économiques
  - La protection de l'environnement
- Définition d'une méthodologie en 7 étapes inspirée des travaux de l'RSST (service de SST canadien)
- Validé par le laboratoire de Chimie Interrégional de la CRAM des Pays de la Loire.

### **I. Identification du problème**

- Cette étape comporte:
  - Une étude toxicologique et une évaluation de l'exposition
  - Une étude sur le mode d'utilisation (quantité, fréquence...)
  - Une étude des besoins satisfaits par le formaldéhyde
- Importance d'une bonne communication avec l'entreprise (groupe de travail et communication au CHSCT).

### **II. Propositions d'options de substitution**

- A partir de la liste des besoins techniques satisfaits par le formaldéhyde
- Liste la plus exhaustive possible
- Recherche d'informations (documentation technique, expérience de substitution, fournisseur)

### **III. Evaluation des conséquences de l'implémentation des options de substitution**

- L'évaluation se fera selon:
  - La SST (toxicologie, risque)
  - La qualité technique (efficacité)
  - La méthode de travail (modification, aménagement)
  - La formation des employés (nécessité ou pas)
  - L'environnement (rejets, déchets occasionnés)
  - Le coût (calcul du prix de revient unitaire de production)
- Donne une idée concrète des changements occasionnés par la substitution

### **IV. Choix des options à tester**

- Ordre de priorité entre les critères est propre à chaque entreprise
- Seule exigence commune, le risque engendré par la solution de substitution doit être inférieur à celui existant.
- Consultation des clients
- Pédagogie



### V. Test

- Mise en application des solutions retenues sur le plan théorique
- Nécessité de recueillir le maximum de données

### VI. Évaluation

- Objectif: vérifier la corrélation des objectifs théoriques avec les résultats réels.
- Moyens mis en œuvre:
  - Évaluation des risques (accidents)
  - Test d'efficacité (prélèvements bactériologiques)
  - Impact sur l'organisation du travail (ex: qualité, productivité)
  - Formation (impressions des salariés)
- Étude des autres besoins inhérents au passage d'une solution théorique à pratique

### VII. Recommandations

- Uniquement si une des solutions testées apporte un progrès en matière de sécurité et correspond au besoin de l'entreprise.
- La trace de la démarche de substitution est conservée et doit pouvoir être présentée à l'Inspection du Travail.

### Fillères visées

- Principalement:
  - Élevage bovins
  - Élevage aviaires (coulons, gibiers et volailles)
  - Culture de champignons de couche

### Partenaires

- MSA 44, 85, 72, 53 et 49
- CQMSA
- CRAM des Pays de la Loire
- CNAM INIE
- ITAVI (Institut Technique de l'Aviculture).
- CTC (Centre Technique du Champignon), structure de tests et de recherches sur la culture des champignons de couche.
- GDS (Groupement de défense sanitaire)
- L'AFSSA apporte son aide à l'élaboration du protocole de prélèvements.
- Le Conseil Général de Loire-Atlantique

### État d'avancement

- Recrutement des entreprises et des partenaires techniques
- Signature des contrats de collaboration de recherche
- Constitution des groupes de travail « Substitution »
- Réalisation des étapes 1 et 2 :
  - Points sur les conditions d'utilisations (fréquence, quantité, nombre de personnes exposées, problèmes de santé rencontrés)
  - Réalisation d'évaluations de l'exposition (dosages du formaldéhyde)
  - Élaboration du cahier des charges des options de substitution pour chaque secteur.
  - Choix des options envisageables en accord avec nos partenaires techniques

- Réalisation du protocole d'évaluation des désinfections par l'AFSSA.

- Étape 3, en cours avec notamment

- Un point toxicologique complet réalisé par l'INRS pour les produits sélectionnés.

### *Actions à conduire*

- Sélection et achat des produits à tester
- Tests des produits
- Mise en place et suivi du protocole AFSSA
- Évaluation multifactorielle des produits
- Conclusions
- Rédaction du rapport final
- Communication éventuelle selon les résultats obtenus

## Résumé

Le formaldéhyde est un gaz inflammable, incolore, à l'odeur piquante et suffocante, habituellement commercialisé en solution aqueuse. Il est largement utilisé en milieu professionnel pour différents usages, y compris en milieu agricole (désinfections, traitement de l'alimentation animale, fabrication d'engrais). Substance très irritante pour les voies respiratoires et les yeux à de faibles concentrations, le formaldéhyde peut aussi être responsable de sensibilisations cutanées et d'asthme professionnel.

En juin 2004, le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC) a classé le formaldéhyde en catégorie I, confirmant une relation entre l'exposition et le cancer du nasopharynx (relation par contre non établie pour les leucémies et les cancers naso-sinusiens).

C'est à la suite de ce classement que l'arrêté du 13 juillet 2006 a intégré les « travaux exposant au formaldéhyde » à la liste des substances, préparations et procédés cancérogènes conduisant ainsi à renforcer la prévention et la surveillance médicale des travailleurs exposés selon les dispositions de l'article R231-56 (1-12) du code du travail.

Au cours d'une étude réalisée par le service Santé Sécurité au Travail (SST) de la Mutualité Sociale Agricole (MSA) de Loire Atlantique en 2006, des concentrations significatives de formaldéhyde ont été relevées lors des travaux de désinfections dans un couvoir du département. Le faible coût et la facilité d'utilisation des produits à base de formaldéhyde expliquent l'habitude bien ancrée de leur utilisation dans ce couvoir. Dans l'attente d'une substitution effective, le médecin du travail doit sensibiliser employeurs et salariés aux risques du formaldéhyde ; il doit mettre en œuvre les mesures de prévention collectives et individuelles visant à limiter au maximum l'exposition ainsi qu'une surveillance médicale renforcée et spécifique du personnel exposé.

---

### Mots clés

Formaldéhyde - Toxicité - Cancer du nasopharynx - réglementation - prévention - surveillance médicale - monde agricole

---

## Abstract

Formaldehyde is an inflammable, colourless gas with a pungent and suffocating odour, and is usually marketed in aqueous solution. It is widely used in work environments for various uses, including in agricultural environment (disinfections, treatment of animal feeds, fertiliser manufacture). Formaldehyde is a very irritating substance for the eyes and respiratory tracts even at low-concentrations; it can also be responsible for cutaneous sensitization and occupational asthma.

In June 2004, IARC classified formaldehyde as a category I substance, confirming a relation between formaldehyde exposure and nasopharyngeal carcinoma (however, the relation is not established for leukaemia and sinonasal cancers). Following the publication of this classification, the departmental order of July 13th 2006 included « work-related exposure to formaldehyde » to the list of the substances, preparations and carcinogen processes, in this way strengthening the prevention and the medical surveillance of exposed workers according to the provisions of Article R231-56 (1-12) of the French Labour Laws.

During a study carried out by the service Santé Sécurité au Travail (SST) de la Mutualité Sociale Agricole (MSA) of the Loire Atlantique Region in 2006, significant concentrations of formaldehyde have been recorded during disinfection work in a hatchery of the department. The low cost and ease of use of formaldehyde-based products explain their widespread and long-term use in this hatchery. Awaiting a real substitution, the occupational physician has to make employers and employees aware of the risks of formaldehyde. He must implement collective and individual measures of prevention so as to limit as much as possible exposure. He must also reinforce the medical surveillance of the exposed workforce.

---

### Keywords

Formaldehyde - Toxicity - nasopharyngeal cancer - regulation - prevention - medical surveillance - agricultural environment