

Etat des lieux sur l'utilisation du formaldéhyde en Aquitaine

Juillet 2008

*Etude réalisée à la demande de la Direction Régionale du
Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
(DRTEFP) d'Aquitaine*



Rédaction : Marie-Laure SENE (RESCOLL)



Remerciements

Nous tenons à remercier le Docteur Catherine DALM (MIRTMO DRTEFP Aquitaine) et Philippe VERDEGUER (Ingénieur Conseil, Laboratoire Interrégional de Chimie de la CRAM Aquitaine) pour leur contribution efficace à cette étude et leur présence au comité de pilotage.

Nous remercions également toutes les personnes qui ont répondu à nos demandes concernant les quantités utilisées, le nombre de salariés exposés, ...

Table des matières

I. Contexte de l'étude.....	6
I.1 Objet de l'étude	6
I.2 Champ de l'étude	6
II. Contexte réglementaire.....	9
II.1 Nouvelle réglementation concernant le formaldéhyde	9
II.2 Réglementation concernant les agents chimiques CMR	9
II.2.1 Définition des CMR et classification en catégories	10
II.2.2 Dispositions applicables aux agents CMR	12
II.3 Réglementation liée aux produits chimiques	17
II.4 Réglementation concernant certaines utilisations du formaldéhyde	17
II.4.1 Le formaldéhyde dans les biocides	17
II.4.2 Le formaldéhyde dans les produits phytopharmaceutiques	17
II.4.3 Le formaldéhyde dans les produits cosmétiques	18
II.4.4 Le formaldéhyde dans les mousses isolantes	19
III. Présentation technique du formaldéhyde.....	20
III.1 Diverses appellations	20
III.2 Production	20
III.3 Caractéristiques chimiques et physiques	21
III.4 Classification CMR	25
III.5 Voies d'exposition et effets sur la santé	26
IV. Méthodologie utilisée pour l'étude.....	28
V. Exposition professionnelle au formaldéhyde.....	31
V.1 Synthèse des précédentes études sur l'exposition professionnelle aux CMR et au formaldéhyde	31
V.1.1 Etudes utilisées	31
a) CAREX.....	31
b) SUMER 2003.....	32
c) INRS 2005.....	33
d) COLCHIC.....	33
e) Etudes de la Douane.....	34
V.1.2 Résultats généraux sur l'exposition professionnelle aux CMR	34
a) Consommation annuelle.....	34
b) Nombre de salariés exposés.....	35
V.1.3 Résultats sur l'exposition professionnelle au formaldéhyde	36
a) Production et importation/exportation de la France.....	36
b) Consommation annuelle.....	37
c) Secteurs d'activité concernés et nombre de salariés exposés.....	37
(1) Données nationales	37
(2) Données régionales	39
d) Dépassement des VME et VLE.....	40
(1) Données nationales	40
(2) Données régionales	43
e) Catégories de procédés/produits à l'origine de l'exposition.....	44
f) Autres résultats.....	44
g) Conclusions.....	45
V.2 Liste des secteurs d'activité en contact avec le formaldéhyde	47
V.3 Secteurs d'activité en contact avec le formaldéhyde en Aquitaine et évaluation des quantités utilisées et du nombre de salariés exposés	50
V.3.1 Secteur industriel	51
a) Production de formol.....	51
b) Distribution/conditionnement de formol.....	51
c) Production de résines.....	53
d) Production de colles.....	54
e) Production de peintures, de vernis et d'encres.....	54

f) Production de produits du bois.....	55
(1) Fabrication de panneaux de bois	56
(2) Autres activités liées au bois	57
g) Production de pâte à papier.....	60
h) Production de papier et carton.....	61
i) Production de mousses isolantes.....	61
j) Production de laine de roche.....	62
k) Production de matières/poudres à mouler.....	62
l) Enrobage de composés électroniques.....	63
m) Fonderie.....	63
n) Traitement des eaux.....	64
o) Production de bétons et plâtres.....	65
p) Production de matières plastiques (caoutchouc, ...).....	65
q) Production de produits cosmétiques (savons, shampoings, vernis à ongles, parfums, ...).....	66
r) Industrie textile.....	66
s) Industrie du cuir et des peaux.....	67
t) Production de produits phytopharmaceutiques (ou produit phytosanitaires ou pesticide).....	68
u) Production de revêtements de surface.....	68
v) Production de détergents.....	68
w) Production d'engrais, fertilisants.....	69
x) Production de produits pharmaceutiques.....	69
y) Production de conservateurs.....	70
z) Production de fluides de coupe aqueux (ou fluides d'usinage).....	71
aa) Usinage des métaux	71
bb) Production de désinfectants	71
cc) Production de produits pour la taxidermie	72
dd) Synthèse de substances chimiques	72
ee) Production de colorants et de pigments	73
ff) Production d'huiles essentielles	73
gg) Toutes industries	74
hh) Raffinage de l'essence et des huiles	74
ii) Industrie électronique	74
jj) Production de matériaux composites (aéronautique)	74
kk) Production de produits de dentisterie	75
ll) Industrie des matériaux (industrie mécanique, métallurgique, finition des glaces, traitement de surface électrolytique, fabrication de circuits imprimés, ...)	75
V.3.2 Secteur médical	75
a) Anatomo-pathologie.....	75
b) Activités hospitalières.....	78
c) Activités vétérinaires.....	80
d) Thanatopraxie.....	80
V.3.3 Secteur agricole	84
a) Elevage.....	84
b) Pisciculture.....	85
c) Agriculture.....	86
d) Alimentation des animaux.....	86
e) Culture de champignons.....	87
V.3.4 Autres secteurs	87
a) Laboratoire de biologie.....	87
b) Laboratoire de chimie.....	87
c) Taxidermie.....	88
d) Restauration de vieux papiers, gravures et éditions anciennes.....	88
e) Récupération des métaux précieux (Argent, Or, ...).....	89
f) Photographie.....	89
VI. BILAN GLOBAL.....	90
Annexe 1 : Sigles et acronymes.....	99
Annexe 2 : Bibliographie.....	102
Annexe 3 : Liste des organismes et entreprises contactés.....	105
Annexe 4 : Liste non exhaustive de libérateurs de formaldéhyde... 107	107
Annexe 5 : Exemple d'exposition des particuliers au formaldéhyde	
- Article « Rakke, l'armoire Ikea qui rend les enfants malades »,	
par Patrick Valleliau (La Liberté), le 22 septembre 2007.....	108
Annexe 6 : Groupes et types de biocides.....	110
Annexe 7 : Maladies professionnelles.....	111
Annexe 8 : Détail de certains résultats de l'étude CAREX.....	112

Annexe 9 : Détail des résultats issus de la requête par code douanier effectuée sur le site de la Douane (Importations du formaldéhyde (code douanier : 29121100) en France).....	115
Annexe 10 : Détail de certains résultats de l'étude SUMER 2003...	116
Annexe 11 : Détail de certains résultats de l'étude COLCHIC [13].	122
Annexe 12 : Extraction de la base SUMER 2003 des données concernant l'Aquitaine.....	126
Annexe 13 : Liste des secteurs d'activité dans lesquels l'exposition au formaldéhyde a pu être enregistrée dans l'étude SUMER 2003.....	128
Annexe 14 : Extraction de la base COLCHIC des données d'exposition relatives à l'Aquitaine.....	131
Annexe 15 : Principaux secteurs d'activité et nombre de salariés potentiellement exposés au formaldéhyde selon les estimations des études « SUMER 2003 », « CAREX » et « INRS 2005 » [16].....	134
Annexe 16 : Secteurs d'activité parmi lesquels certains des salariés sont susceptibles d'être exposés au formol ou produits à base de formaldéhyde (source : service de prévention des risques professionnels MSA).....	137
Annexe 17 : Résultats de l'enquête sur les laboratoires d'anatomo-pathologie.....	138

I. CONTEXTE DE L'ETUDE

I.1 Objet de l'étude

L'objet de l'étude est la réalisation d'un état des lieux sur l'**utilisation du formaldéhyde en Aquitaine**.

Cette étude a été réalisée à la demande de la Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle (DRTEFP) Aquitaine.

Le formaldéhyde est l'une des matières premières les plus anciennes utilisées en chimie.

Cependant, son caractère dangereux pour la santé et la sécurité des opérateurs fait qu'il est important de connaître finement les **secteurs d'activité utilisateurs** pour ainsi évaluer la **population salariée potentiellement en contact avec le formaldéhyde (ou formol lorsqu'il se trouve en solution)**.

L'objectif est triple :

- 1) recenser les secteurs d'activité, industrielle et/ou artisanale, présentant un contact (fabricants et utilisateurs) avec le formaldéhyde,
- 2) chiffrer le tonnage utilisé par les différents secteurs d'activité,
- 3) évaluer le nombre de salariés concernés par ce contact.

I.2 Champ de l'étude

L'objectif de l'étude est de recenser les secteurs d'activité utilisant du formaldéhyde (exposition professionnelle), puis d'évaluer la consommation et le nombre de salariés exposés.

Il existe un grand nombre de produits libérateurs de formaldéhyde (*voir annexe 4*), pour lesquels les producteurs n'ont aucune obligation légale d'indiquer sur la fiche de données de sécurité (FDS) qu'ils libèrent du formaldéhyde.

Il semble donc difficile d'identifier ces produits et de lister les secteurs d'activité les utilisant.
Les libérateurs de formaldéhyde ne sont pas inclus dans le champ de l'étude.

De plus, **les utilisations où seul le relargage de formaldéhyde expose les travailleurs et pour lesquelles on peut considérer que le niveau d'exposition est très faible**, même s'il s'agit de sources primaires d'exposition (utilisation de produits fabriqués intentionnellement

à base de formaldéhyde), **ne seront pas incluses dans le champ de l'étude**. On peut citer comme exemples la coiffure, le BTP, la menuiserie, la peinture¹, l'entretien des véhicules dans les garages (émission des gaz d'échappement), l'incinération des déchets, les activités des dentistes², ...

De plus, les **sources secondaires d'exposition** que constituent notamment la dégradation thermique (matières plastiques) ou la combustion (gaz d'échappement) **sont aussi exclues du champ de l'étude**.

L'objet de cette étude est l'exposition professionnelle au formaldéhyde : **l'exposition des particuliers n'est donc pas incluse dans le champ de l'étude**. Néanmoins, il nous a paru important de l'évoquer brièvement.

Le formaldéhyde est omniprésent dans l'environnement et résulte de processus :

- naturels :
 - oxydation photochimique des composés organiques volatils (COV) d'origine naturelle (méthane, isoprène, ...) dans la troposphère,
 - métabolisme de la majorité des organismes vivants (dont l'organisme humain) qui en produit de faibles concentrations en tant qu'intermédiaire,
 - émission par les bactéries, les algues, le plancton et la végétation,
 - irradiation solaire des substances humiques dans l'eau,
 - combustion de la biomasse (feux de forêts),
 - premiers stades de la décomposition des résidus végétaux dans le sol,
- artificiels :
 - procédés de dégradation thermique ou de combustion incomplète de substances contenant du carbone (cuisson d'aliments, fumée de tabac, de combustion de bois de chauffage, centrales énergétiques, utilisation d'encens, ...),
 - combustion incomplète des carburants par les véhicules non équipés de pot catalytique,
 - relargage de certains produits (panneaux de bois – meubles (*voir annexe 5*), planchers -, peintures, tapis, matériaux d'isolation, produits d'entretien, ...) ³,
 - libérateurs de formaldéhyde (*voir ci-dessus*) contenus dans certains médicaments, produits cosmétiques, peintures, ...,
 - présence dans l'alimentation du fait de contaminations,
 - oxydation photochimique des COV d'origine non naturelle.

Le formaldéhyde est donc un polluant domestique et un polluant environnemental notable. Il faut donc considérer que toute la population est quotidiennement exposée au formaldéhyde.

[1]

Ne sont donc pas inclus dans l'étude :

- les libérateurs de formaldéhyde,
- les utilisations où seul le relargage de formaldéhyde expose les travailleurs et pour lesquels on peut considérer que le niveau d'exposition est très faible,

¹ Seule la fabrication de peintures sera incluse dans l'étude (pas leur utilisation).

² Seule la fabrication de produits de dentisterie sera incluse dans l'étude (pas leur utilisation).

³ Le formaldéhyde est l'un des polluants les plus répandus à l'intérieur des habitations.

- les sources secondaires d'exposition,
- les expositions domestiques.

II. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

II.1 Nouvelle réglementation concernant le formaldéhyde

L'article 1^{er} de l'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. 231-56⁴ du code du travail (*JORF du 29 juillet 2006*) ajoute les « **travaux exposant au formaldéhyde** » à la liste des substances, préparations et procédés considérés comme cancérogènes.

Cette disposition est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2007.

Les règles particulières de prévention des risques d'exposition aux agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) fixées aux articles R. 4412-59 à R. 4412-93 du code du travail sont donc applicables aux « travaux exposant au formaldéhyde » depuis le 1^{er} janvier 2007.

Le paragraphe suivant précise le contexte réglementaire lié aux agents chimiques CMR.

II.2 Réglementation concernant les agents chimiques CMR

Parmi les agents chimiques, les composés cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction (CMR) tiennent une place particulière.

Ces agents CMR sont soumis à des réglementations spécifiques notamment dans le domaine du travail (utilisation, protection et surveillance du travailleur), par le biais du décret n° 2001-97 du 1^{er} février 2001 établissant les règles particulières de prévention des risques cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction et modifiant le code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'Etat) (*JORF du 3 février 2001*), dit « **décret CMR** », et des articles R. 4412-59 à R. 4412-93 du code du travail (*voir § III.2.2.*).

Ce type d'agent doit dans l'idéal être remplacé par des substances moins dangereuses.

⁴ Conformément à la nouvelles codification du code du travail, cet article R. 231-56 correspond aujourd'hui à l'article R. 4412-59.

II.2.1 Définition des CMR et classification en catégories

Au sens de l'article R. 4411-6 du code du travail, sont considérées :

- cancérogènes (C) : les substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent provoquer un cancer ou en augmenter la fréquence,
- mutagènes (M) : les substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire des défauts génétiques héréditaires ou en augmenter la fréquence,
- toxiques pour la reproduction (R) : les substances et préparations qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent produire ou augmenter la fréquence d'effets nocifs non héréditaires dans la progéniture ou porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives.

Parmi ces agents CMR, la réglementation distingue **3 catégories** en fonction du degré de connaissances et de certitudes que l'on a sur la substance ou la préparation :

- CMR de catégorie 1 : substances et préparations que l'on sait être CMR pour l'homme,
- CMR de catégorie 2 : substances et préparations pour lesquelles il existe une forte présomption que l'exposition de l'homme à de telles substances et préparations peut provoquer ou augmenter la fréquence d'apparition des effets CMR cités ci-dessus,
- CMR de catégorie 3 : substances et préparations préoccupantes pour l'homme en raison d'effets CMR possibles mais pour lesquelles les informations disponibles sont insuffisantes pour classer ces substances et préparations dans la catégorie 2.

L'annexe I de la directive 67/548/CEE concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses (*JOCE du 16 août 1967*) est un répertoire des substances dangereuses pour lesquelles une classification et un étiquetage harmonisés ont été convenus à l'échelle communautaire : on y retrouve le classement CMR.

En droit français, cette annexe est reprise par l'annexe I de l'arrêté du 20 avril 1994 relatif à la déclaration, la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances⁵ (*JORF du 8 mai 1994*).

Cette classification, issue de la directive 67/548/CEE précitée, est la **seule classification réglementaire en France**. Cependant, d'autres classifications existent.

Il s'agit en particulier du système de classement établi par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), qui comprend des agents, des groupes d'agents, des mélanges et des circonstances d'expositions cancérogènes⁶.

⁵ Pour information, cet arrêté a été modifié à plusieurs reprises, par les arrêtés du 7 janvier 1997 (*JO du 6 avril 1997*), du 8 juin 1998 (*JO du 3 juillet 1998*), du 28 août 1998 (*JO du 10 septembre 1998*), du 8 octobre 1999 (*JO du 16 octobre 1999 et rectificatif au JO du 20 novembre 1999*), du 27 juin 2000 (*JO du 25 juillet 2000*), du 30 juin 2001 (*JO du 31 juillet 2001*) du 9 novembre 2004 (*JO du 18 novembre 2004*) et du 4 août 2005 (*JO du 11 août 2005*).

Notons également que la liste présente dans cette annexe comporte à ce jour 3361 substances. 904 sont classées dans l'une au moins des familles C, M ou R de catégorie 1 ou 2 (251 si l'on exclut les substances complexes dérivées du pétrole et de la houille).

Ce système se décompose en 5 groupes :

Groupe 1	L'agent ou le mélange est cancérogène pour l'homme. Le classement dans cette catégorie n'est effectif que lorsque l'on dispose de preuves suffisantes de cancérogénicité chez l'homme. Les circonstances d'exposition donnent lieu à des expositions qui sont cancérogènes. Exceptionnellement, un agent ou mélange peut être placé dans cette catégorie lorsque les indications de cancérogénicité pour l'homme ne sont pas tout à fait suffisantes mais il qu'existe des indications de cancérogénicité suffisantes chez l'animal de laboratoire et de fortes indications chez les individus exposés que l'agent agit par l'intermédiaire d'un mécanisme reconnu de cancérogénicité.
Groupe 2A	L'agent ou le mélange est probablement cancérogène pour l'homme. On fait appel à cette catégorie lorsque l'on dispose d'indications limitées de cancérogenèse pour l'homme et suffisantes chez l'animal de laboratoire. Exceptionnellement, un agent, un mélange ou des circonstances d'exposition peuvent être classés dans cette catégorie alors que l'on dispose que d'indications limitées de cancérogénicité pour l'homme.
Groupe 2B	L'agent ou le mélange est peut être cancérogène pour l'homme. Cette catégorie concerne généralement les agents, les mélanges et les circonstances d'exposition pour lesquels on dispose d'indications limitées de cancérogénicité chez l'homme et insuffisantes chez l'animal de laboratoire.
Groupe 3	Cette catégorie comprend essentiellement les agents, mélanges et circonstances d'exposition pour lesquels les indications de cancérogénicité sont insuffisantes chez l'homme et insuffisantes ou limitées chez l'animal de laboratoire.
Groupe 4	Relèvent de cette catégorie les agents, mélanges et circonstances d'exposition pour lesquels on dispose d'indications d'une absence de cancérogénicité pour l'homme ainsi que d'indications d'une absence de cancérogénicité chez l'animal de laboratoire.

Tableau 1 : Groupes du système de classement établi par le CIRC

La liste des agents évalués ainsi que le groupe associé à chaque agent est disponible à l'adresse suivante : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>.

Ces classements (réglementation européenne, CIRC) sont régulièrement mis à jour en fonction de l'évolution des connaissances et les substances.

⁶ Le CIRC classe les agents cancérogènes, mais ne classe pas les agents mutagènes ou toxiques pour la reproduction.

II.2.2 Dispositions applicables aux agents CMR

En matière de prévention du risque chimique, la réglementation française prévoit des dispositions particulières pour les agents chimiques CMR, qui figurent dans les articles R. 4412-59 à R. 4412-93 du code du travail, qui s'appliquent aux **activités dans lesquelles les travailleurs sont exposés ou susceptibles d'être exposés au cours de leur travail à des agents CMR**. Est considéré comme agent CMR :

- toute substance ou toute préparation classée CMR de catégorie 1 ou 2,
- toute substance, toute préparation ou tout procédé défini comme tel par arrêté des ministres chargés du travail et de l'agriculture⁷.

Les principales **obligations de l'employeur** issues de ces articles sont les suivantes :

Articles R. 4412-61 à R. 4412-65

***Evaluer les risques** liés aux agents CMR (nature, degré et durée de l'exposition)⁸.*

Article R. 4412-66

***Réduire l'utilisation d'un agent CMR** (remplacement, si c'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 travailleurs⁹)¹⁰.*

Article R. 4412-67

Eviter l'exposition.

Articles R. 4412-68 et R. 4412-69

*Si le remplacement de l'agent CMR (voir ci-dessus) n'est pas réalisable, produire et utiliser l'agent CMR dans un **système clos** ; si ce n'est pas possible : **réduire le niveau d'exposition** des travailleurs à un niveau aussi bas qu'il est techniquement possible.*

Article R. 4412-70

Appliquer les mesures suivantes :

- limitation des **quantités d'agents CMR** et du **nombre de travailleurs** exposés ou susceptibles de l'être,
- **information** des travailleurs,
- **délimitation des zones à risque** et utilisation de **signaux** adéquats d'avertissement et de sécurité (signaux « défense de fumer », ...),
- **mesures de prévention et de protection** (collectives ou individuelles), d'hygiène,
- évacuation des agents CMR conforme à la réglementation,
- méthodes appropriées de **mesure** des agents CMR (détection précoce des expositions anormales résultant d'un événement imprévisible / accident, ...),

⁷ Le formaldéhyde est soumis à ces dispositions du code du travail car il correspond à ce 2^{ème} cas (voir § II.1.).

⁸ Cette évaluation des risques sera consignée dans le document unique.

⁹ Il s'agit de la substitution. Rappelons qu'une telle démarche doit être précédée d'une analyse des risques du nouveau procédé ou produit mis en œuvre. Pour information, un document INRS [2] aborde le thème de la substitution des agents chimiques dangereux.

¹⁰ Ces résultats seront aussi consignés dans le document unique.

- procédures et méthodes de travail appropriées,
- collecte, stockage et évacuation sûrs des **déchets**,
- ...

Article R. 4412-71

Lorsqu'un agent CMR présente d'autres dangers, mettre également en œuvre les mesures appropriées pour supprimer ou réduire les autres risques résultant de l'utilisation de cet agent.

Articles R. 4412-72 et R. 4412-73

Appliquer :

- des **mesures d'hygiène spécifiques** (interdiction de manger, boire et fumer dans les zones à risques),
- des **mesures liées à la fourniture et à l'entretien des équipements de protection individuelle (EPI) et vêtements de travail**.

Article R. 4412-74

Limitier les accès aux zones à risques aux seuls travailleurs qui, en raison de leur travail ou de leur fonction, sont amenés à y pénétrer.

Article R. 4412-75

Pour certaines **activités** (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 :

- déterminer, après avis du médecin du travail et du CHSCT (ou délégués du personnel), les **mesures nécessaires pour réduire le plus possible la durée d'exposition des travailleurs** et assurer leur protection durant ces activités ; mettre à disposition des travailleurs concernés un **vêtement de protection** et un **équipement individuel** de protection respiratoire, surveiller leurs ports aussi longtemps que l'exposition persiste,
- **délimiter et signaler** les zones où se déroulent ces activités et **interdire leurs accès** à toute personne non autorisée.

Articles R. 4412-76

Mesurer régulièrement la concentration des agents CMR (**contrôles techniques pour vérifier le respect des valeurs limites** au moins **une fois par an** par un organisme agréé).

Article R. 4412-77

En cas de modification des installations / conditions de fabrication susceptible d'avoir un effet sur les émissions d'agents CMR, effectuer un nouveau contrôle dans un délai de 15 jours.

Article R. 4412-78

Si les **valeurs limites** fixées par décret¹¹ sont dépassées, effectuer un nouveau contrôle dans les mêmes conditions ; si le dépassement est confirmé, le travail est arrêté aux postes de travail concernés jusqu'à la mise en œuvre des mesures propres à remédier à la situation.

¹¹ Ces décrets fixent des **valeurs limites réglementaires contraignantes**, qui sont prises en application de l'article R. 232-5-5-II du code du travail et dont le dépassement constitue une infraction et est susceptible d'être sanctionné pénalement. A la date de rédaction du présent document, 2 décrets de ce type ont été publiés (en 2006 et 2007), mais, **aucun d'entre eux ne donne d'indications sur le formaldéhyde**.

Article R. 4412-79

Prendre en compte le **dépassement des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP)** indicatives (qui peuvent avoir été fixées par arrêté¹²) pour apprécier la nécessité de procéder à une nouvelle évaluation des risques d'exposition.

Article R. 4412-80

Communiquer ces résultats au médecin du travail et au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) – ou aux délégués du personnel – et les mettre à disposition.

Article R. 4412-81

Tenir ces résultats à la disposition de l'inspection du travail, du médecin inspecteur du travail ainsi que des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale.

Article R. 4412-82

En cas d'information par le médecin du travail du dépassement d'une valeur limite biologique (voir article R. 4412-51) :

- procéder à l'évaluation des risques (voir articles R. 4412-61 à R. 4412-65),
- mettre en œuvre les mesures et moyens de prévention (voir articles R. 4412-67 à R. 4412-73),
- procéder aux contrôles des valeurs limites d'exposition professionnelle (voir articles R. 4412-76 à R. 4412-81),
- si le dépassement est confirmé, arrêter le travail au poste de travail concerné jusqu'à la mise en œuvre des mesures propres à remédier à la situation.

Articles R. 4412-83 à R. 4412-85

En cas d'incidents/accidents susceptibles d'entraîner une exposition anormale, n'autoriser, jusqu'au rétablissement de la situation normale, que les travailleurs indispensables pour l'exécution des réparations et d'autres travaux nécessaires à travailler dans la zone affectée par l'incident/accident.

Mettre à disposition des travailleurs concernés un **vêtement de protection** et un **équipement individuel de protection respiratoire**, et surveiller leurs ports.

Éliminer les agents CMR sans créer de nouveaux risques pour les travailleurs ou l'environnement de l'établissement.

Articles R. 4412-86 et R. 4412-93

Mettre à disposition des travailleurs, du CHSCT (ou délégués du personnel) ainsi que du médecin du travail, de l'inspection du travail, du médecin inspecteur du travail et des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale, des informations appropriées sur :

- les activités/procédés industriels mis en œuvre (raisons pour lesquelles des agents CMR sont utilisés, ...),
- les quantités fabriquées/utilisées de substances qui contiennent des agents CMR,
- le nombre de travailleurs exposés,

¹² Ces arrêtés fixent des **valeurs limites réglementaires indicatives**, qui sont prises en application de l'article R. 232-5-5-III du code du travail et constituent des **objectifs de prévention et d'aide à l'évaluation des risques** prescrits par les textes en matière d'exposition aux agents chimiques. A la date de rédaction du présent document, 3 arrêtés de ce type ont été publiés (le 1^{er} en 2004, modifié en 2006 et 2007), mais **aucun de ces 3 arrêtés ne donnent d'indications sur le formaldéhyde**.

Ces valeurs limites ont toutefois été déterminées par circulaire (voir § III.3.).

- les mesures de prévention prises,
- le type d'équipement de protection à utiliser,
- la nature et degré de l'exposition, notamment sa durée,
- les cas de substitution par un autre produit.

Articles R. 4412-87 à R. 4412-89

Organiser, en liaison avec le CHSCT (ou délégués du personnel) et le médecin du travail, l'**information** et la **formation à la sécurité** des travailleurs susceptibles d'être exposés à l'action d'agents CMR.

Cette information et cette formation concernent notamment les risques potentiels pour la santé, les précautions à prendre, les prescriptions en matière d'hygiène, les équipements et vêtements de protection et les mesures de prévention des incidents/accidents.

Elles sont **adaptées à l'évolution des risques** et à l'apparition de risques nouveaux, **répétées régulièrement** et elles favorisent une application des règles de prévention adaptée à l'évolution des connaissances et des techniques.

L'information porte sur les effets potentiellement néfastes de l'exposition aux substances chimiques vis-à-vis de la **grossesse** et de l'**allaitement**. Elle sensibilise les femmes quant à la nécessité de déclarer le plus précocement possible leur grossesse et les informe sur les possibilités de changement temporaire d'affectation et les travaux interdits (voir articles L. 1225-7 et D. 4152-10).

Articles R. 4412-90

Informar les travailleurs sur la présence d'agents CMR dans les installations ; étiqueter de façon claire et visible les récipients annexes qui contiennent de tels agents.

Articles R. 4412-91

S'assurer que les travailleurs et les membres du CHSCT (ou délégués du personnel) puissent vérifier l'application des dispositions des articles R. 4412-59 à R. 4412-93, notamment :

- les conséquences sur la sécurité et la santé des choix et de l'utilisation des vêtements et des équipements de protection,
- les mesures prises pour les activités susceptibles d'augmenter sensiblement l'exposition mentionnées au 1^{er} alinéa de l'article R. 4412-75.

Article R. 4412-92

Informar le plus rapidement possible les travailleurs, les membres du CHSCT (ou délégués du personnel) et le médecin du travail des **expositions anormales** (celles mentionnées à l'article R. 4412-75, ...), leurs causes et les mesures prises ou à prendre.

Le tableau suivant, issu de la circulaire n° 12 du 24 mai 2004 relative aux règles générales de prévention du risque chimique et aux règles particulières à prendre contre les risques d'exposition aux agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (*Bulletin Officiel du Ministère de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement* n° 2006/6 du 30 juin 2006), précise la correspondance entre les catégories de CMR (1, 2 ou 3), les symboles de danger et les phrases de risques (Rxx) :

Classement	Symbole ¹³	Phrases de risque
Cancérogène		
Catégorie 1	T (toxique) 	R45 (Peut causer le cancer) ou R49 (Peut causer le cancer par inhalation)
Catégorie 2	T (toxique) 	
Catégorie 3	Xn (nocif) 	R40 (Effet cancérogène suspecté - preuves insuffisantes)
Mutagène		
Catégorie 1	T (toxique) 	R46 (Peut causer des altérations génétiques héréditaires)
Catégorie 2	T (toxique) 	
Catégorie 3	Xn (nocif) 	R68 (Possibilité d'effets irréversibles)
Toxique pour la reproduction		
Catégorie 1	T (toxique) 	R60 (Peut altérer la fertilité) ou/et R61 (Risques pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant)
Catégorie 2	T (toxique) 	
Catégorie 3	Xn (nocif) 	R62 (Risque possible d'altération de la fertilité) ou/et R63 (Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant)

Tableau 2 : Etiquetage des substances classées CMR

¹³ Afin d'harmoniser la description des dangers des produits chimiques, des critères internationaux ont été adoptés en juillet 2003 par le Conseil économique et social des Nations unies (ECOSOC) en vue de classer et d'étiqueter les substances et les mélanges dangereux ; ce système de classification et d'étiquetage est dénommé « **Système général harmonisé** de classification et d'étiquetage des produits chimiques » (SGH) ou « Globally Harmonized System » (GHS).

A ce titre, la Commission européenne a soumis à consultation publique un 1^{er} projet de règlement sur la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances et des mélanges en août 2006 et a proposé un projet de règlement le 27 juin 2007.

Avec ce nouveau règlement, les étiquettes vont être modifiées (nouveaux pictogrammes et nouvelles mentions de dangers).

II.3 Réglementation liée aux produits chimiques

Le formaldéhyde est également soumis à la réglementation liée aux produits chimiques en général, qui se trouve notamment dans la quatrième partie « Santé et sécurité au travail » de la partie réglementaire du code du travail, au livre IV, titre 1^{er} « Risques chimiques » et plus précisément au chapitre II, section 1 « Dispositions applicable aux agents chimiques dangereux » (articles R. 4412-1 à R. 4412-58).

II.4 Réglementation concernant certaines utilisations du formaldéhyde

II.4.1 Le formaldéhyde dans les biocides

Certaines utilisations du formaldéhyde entrent également dans le cadre de la **réglementation des produits biocides**, notamment par le biais des articles R. 522-2 à R. 522-46 et R. 523-4 à R. 523-7 du code de l'environnement.

L'emploi de formaldéhyde en tant que biocide ainsi que les préparations biocides concernées doivent donc faire l'objet d'une autorisation de mise sur le marché.

La fabrication de peintures, de fluides de coupe, de papier, ainsi que la thanatopraxie peuvent être concernées par cette application.

Pour information, l'article R. 522-9 de code de l'environnement présente les 4 groupes et les 23 types de biocides (*voir annexe 6*).

Par exemple, le type de produits 22 concerne les « fluides utilisés pour l'embaumement et la taxidermie ».

II.4.2 Le formaldéhyde dans les produits phytopharmaceutiques

Au **niveau européen**, l'annexe I de la décision de la Commission 2007/442/CE du 21 juin 2007 concernant la non-inscription de certaines substances actives à l'annexe I de la directive 91/414/CEE du Conseil et le retrait des autorisations de produits phytopharmaceutiques contenant ces substances (*JOUE du 28 juin 2007*) dresse la liste des substances actives qui ne sont pas inscrites à l'annexe I de la directive 91/414/CEE du Conseil du 15 juillet 1991 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques (*JOUE du 19 août 1991*), intitulée « Substances actives dont l'incorporation est autorisée dans les produits phytopharmaceutiques ».

On y retrouve le **formaldéhyde**, qui devient donc une **substance active dont l'incorporation n'est pas autorisée dans les produits phytopharmaceutiques**.

De plus, par l'intermédiaire de l'avis aux fabricants, distributeurs et utilisateurs de produits phytopharmaceutiques concernant la non-inscription de certaines substances actives à l'annexe I de la directive 91/414/CEE du Conseil et le retrait des autorisations de produits phytopharmaceutiques contenant ces substances (*JORF du 31 octobre 2007*) et en application de la décision 2007/442/CE précitée, **la France a décidé du retrait des autorisations de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques contenant au moins une des substances citées dans l'annexe I de la décision 2007/442/CE (le formaldéhyde en fait partie) pour tous les usages agricoles et non agricoles**.

Concrètement, pour le formaldéhyde :

- depuis le 22 décembre 2007, les autorisations de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques contenant du formaldéhyde sont retirées ; un délai de grâce d'une année maximum est accordé pour l'utilisation de ces produits,
- ces autorisations de mise sur le marché seront retirées avec un délai à la distribution fixé au 30 juin 2008 et un délai à l'utilisation fixé au 20 décembre 2008,
- les décisions individuelles de retrait d'autorisation de mise sur le marché de chaque produit sont notifiées aux sociétés détentrices,
- les spécialités concernées, détenues par les distributeurs après la date limite de commercialisation, et par les utilisateurs après la date limite d'utilisation, sont des déchets ; le détenteur de ces déchets est responsable de leur élimination.

Notons tout de même que les autorisations existantes de produits phytopharmaceutiques contenant certaines substances actives seront maintenues, pour les utilisations indiquées, avec un délai à la distribution fixé au 30 juin 2010 et un délai à l'utilisation fixé au 31 décembre 2010 : on y retrouve notamment le glutaraldéhyde (qui peut être utilisé dans certains cas à la place du formaldéhyde), qui sera donc, jusqu'en 2010, réservé aux utilisateurs professionnels munis d'un équipement de protection approprié, pour la désinfection d'entrepôts de stockage de produits végétaux vides et d'outils agricoles.

II.4.3 Le formaldéhyde dans les produits cosmétiques

Le formaldéhyde fait également l'objet de prescriptions réglementaires vis-à-vis de sa **teneur dans les produits cosmétiques**, avec la directive 76/768/CEE du Conseil du 27 juillet 1976 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux produits cosmétiques (*JOUE du 27 septembre 1976*).

La 1^{ère} partie de son annexe III (Liste des substances que les produits cosmétiques ne peuvent contenir en dehors des restrictions et conditions prévues) impose des restrictions pour le formaldéhyde utilisé dans une préparation pour durcir les ongles.

Au niveau de l'annexe VI (Liste des agents conservateurs que peuvent contenir les produits cosmétiques), le préambule précise que « tous les produits finis contenant du formaldéhyde ou des substances de la présente annexe et libérant du formaldéhyde doivent reprendre

obligatoirement **sur l'étiquetage la mention « contient du formaldéhyde »** dans la mesure où la concentration en formaldéhyde dans le produit fini dépasse **0,05 %** ».

La 1^{ère} partie de cette même annexe (Liste des agents conservateurs admis) précise pour le formaldéhyde et le paraformaldéhyde les concentrations maximales autorisées (exprimées en formaldéhyde libre). Selon elle, ces 2 substances sont interdites dans les aérosols (sprays).

Notons que, comme toute directive, la directive 76/768/CEE précitée a été transposée en droit français par :

- la loi n° 98-535 du 1^{er} juillet 1998 relative au renforcement de la veille sanitaire et du contrôle de la sécurité sanitaire des produits destinés à l'homme (*JORF du 2 juillet 1998*)¹⁴,
- le décret n° 2000-569 du 23 juin 2000 relatif aux produits cosmétiques et modifiant le code de la santé publique (deuxième partie : Décrets en Conseil d'Etat) (*JORF du 27 juin 2000*)¹⁵.

Ces dispositions ont été complétées par :

- la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique (*JORF du 11 août 2004*), notamment pour la cosmétologie et les recherches biomédicales,
- l'ordonnance n° 2004-1148 du 28 octobre 2004 transposant la directive 2003/15/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 février 2003 modifiant la directive 76/768/CEE du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres relatives aux produits cosmétiques (*JORF du 29 octobre 2004*),
- le décret n° 2004-1219 du 18 novembre 2004 transposant la directive 2003/15/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 février 2003 et modifiant les dispositions du code de la santé publique relatives aux produits cosmétiques (deuxième partie : Décrets en Conseil d'Etat) (*JORF du 18 novembre 2004*), transposant le 7^{ème} amendement.

II.4.4 Le formaldéhyde dans les mousses isolantes

Dans les années 70, les mousses urée-formol ont été très utilisées dans l'isolation des constructions. Les nuisances liées à l'émission de formaldéhyde dans les habitations isolées par ce matériau ont largement contribué à l'interdiction de ce procédé dans différents pays industrialisés.

En France, ce type d'isolation semble aujourd'hui peu utilisé et a fait l'objet d'une réglementation spécifique avec l'arrêté du 6 mai 1988 relatif à la teneur maximale en formaldéhyde provenant de l'injection des mousses urée-formol dans les locaux à usage d'habitation ou destiné à une occupation humaine permanente ou semi-permanente (*JORF du 8 mai 1988*).

¹⁴ Cette loi a été modifiée par la loi n° 2000-321 du 12 avril 2000 relative aux droits des citoyens dans leurs relations avec les administrations (*JORF du 13 avril 2000*).

¹⁵ Ce décret a été modifié par le décret n° 2004-802 du 29 juillet 2004 relatif aux parties IV et V (dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code (*JORF du 8 août 2004*).

III. PRESENTATION TECHNIQUE DU FORMALDEHYDE

III.1 Diverses appellations

Le **formaldéhyde** (ou méthanal, aldéhyde formique, aldéhyde méthylique, oxyde de méthylène, oxométhane, oxyméthylène) est un composé organique de la famille des aldéhydes. Il s'agit du composé le plus simple de cette famille.

Bien que le formaldéhyde soit un gaz à température ambiante, il est très soluble dans l'eau¹⁶, dans laquelle il forme une solution de **formol** (ou formaline). Dans cet état, il se dégage facilement sous forme gazeuse.

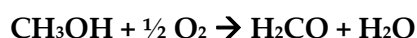
Dans la suite du document, nous utiliserons le terme « formaldéhyde » (état gazeux) et le terme « formol » (état liquide – formaldéhyde en solution).

III.2 Production

Le formaldéhyde est produit industriellement par l'**oxydation catalytique du méthanol (ou alcool méthylique)**. Les catalyseurs les plus employés sont :

- l'argent métallique,
- un mélange d'oxyde de fer, de molybdène et de vanadium.

Dans ce 2^{ème} cas, le méthanol et le dioxygène réagissent à 400 °C selon l'équation :



La catalyse à base d'argent réagit à des températures plus hautes, de l'ordre de 650 °C. Deux réactions produisent alors simultanément du formaldéhyde : l'équation ci-dessus, et l'équation de déshydrogénation ci-dessous :



L'**oxydation prolongée** du formaldéhyde conduit à la formation d'**acide formique**, que l'on trouve en faible concentration dans les solutions industrielles de formaldéhyde.

À une échelle réduite, le formol peut être produit grâce à diverses réactions comme la conversion de l'éthanol.

¹⁶ Il est également soluble dans certains solvants organiques tels que l'éthanol, l'éther diéthylique.

III.3 Caractéristiques chimiques et physiques

Le formaldéhyde est très réactif : les réactions avec certains composés (phénol, ...) peuvent être violentes.

De plus, le formaldéhyde polymérise facilement, en particulier à froid ou en présence de traces d'impuretés polaires (acides, alcalins) ou d'eau : le formol contient donc peu de formaldéhyde sous forme de monomères de formule H_2CO . Sous forme polymérisée, il peut s'agir :

- du trimère : 1,3,5-trioxane ou trioxyméthylène, n° CAS : 110-88-3, de formule $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$,
- du polymère : paraformaldéhyde, polyacétal ou polyoxyméthylène (POM), n° CAS : 30525-89-4, de formule $(\text{H}_2\text{CO})_n$.

Notons que le formaldéhyde peut aussi être commercialisé sous la forme de ce trimère et de ce polymère (solides), qui libèrent entre 93 et 95 % de formaldéhyde lorsqu'ils sont en solution dans l'eau.

Pour inhiber cette polymérisation, les solutions concentrées sont stockées à chaud (tout en contrôlant la température par rapport au point éclair - voir ci-dessous) ou du méthanol est ajouté à une concentration variant de 0,5 à 15 % en poids.

Sur le marché, il existe des solutions de formol de composition différente, la concentration en formaldéhyde variant généralement de 23 à 55 % (en poids), et la concentration en méthanol de 0 à 15 %.

Pour étudier les caractéristiques chimiques et physiques, nous avons choisi d'étudier :

- la fiche toxicologique de l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité), intitulée « Formaldéhyde et solutions aqueuses » [3],
- les fiches de données de sécurité (FDS) de 2 solutions de formol :
 - la 1^{ère} sans méthanol (30 % de formaldéhyde) [4],
 - la 2^{ème} à 37 % de formaldéhyde et 8 % de méthanol [5]¹⁷.

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques de ces 3 « produits » :

	Formaldéhyde et solutions aqueuses	Formol (30 %)	Formol (37% / 8% de méthanol)
Formule chimique	$\text{H}-\text{CH}=\text{O}$	-	-
Etat à la température ambiante	gaz incolore, d'odeur âcre, piquante et suffocante	liquide incolore à odeur piquante	
N° CAS	50-00-0	-	-
N° EINECS	200-001-8	-	-
N° Index	605-001-5	-	-
Point de fusion	- 92 °C à - 118 °C	- 15 °C	-
Point d'ébullition	- 20 à - 19 °C	-	80 - 99 °C

¹⁷ Pour le choix des 2 solutions de formol, nous avons préféré 2 solutions présentant une concentration élevée en formaldéhyde afin de ne pas minimiser les risques.

Température d'auto-inflammation	424 °C	430 °C	430 °C ¹⁸
Point éclair	Il varie selon la composition de la solution : 83 °C pour une solution aqueuse à 37 % en poids de formaldéhyde sans méthanol et 50 °C si elle renferme 15 % de méthanol.	80 - 85 °C	73 °C (coupe fermée)
Densité (à 20 °C)	0,816	1,09 - 1,15	1,09-1,1
Densité de vapeur relative (air = 1)	1,04 – 1,06 ¹⁹	Cette valeur n'est mesurable que pour un gaz.	
Limites d'explosivité (% en volume dans l'air) : inférieure (LIE) supérieure (LSE)	7 % 73 %	7 % 73 %	7 % 73 % ²⁰
Phrases de risque	R23/24/25, R34, R40 et R43 (pour une solution de concentration ≥ 25 %)	R23/24/25, R34, R40 et R43	R23/24/25, R34, R40, R43 et R68/20/21/22
	<u>Signification des phrases de risque :</u> R23/24/25 : toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion R34 : provoque des brûlures R40 : effet cancérogène suspecté : preuves insuffisantes R43 : peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau R68/20/21/22 : nocif : possibilité d'effets irréversibles par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion		
Conseils de prudence	S26, S36/37/39 et S51 (pour une solution de concentration ≥ 25 %)	S26, S36/37/39, S38 et S45	S26, S36/37/39, S45 et S51

¹⁸ La température d'auto-inflammation est la température à partir de laquelle un gaz ou une vapeur s'enflamment spontanément en l'absence de flamme pilote. Les valeurs données dans les FDS relatives aux 2 solutions de formol concernent donc le gaz (formaldéhyde) présent dans la solution.

¹⁹ La densité de vapeur relative étant supérieure à 1, la ventilation est à installer en partie basse.

²⁰ Les limites d'explosivité (LIE et LSE) d'un gaz ou d'une vapeur combustibles sont les concentrations limites du gaz (dans l'air) qui permettent que celui-ci s'enflamme et explose. Les valeurs données dans les FDS relatives aux 2 solutions de formol concernent donc le gaz (formaldéhyde) présent dans la solution.

	<u>Signification des conseils de prudence :</u> <i>S26 : en cas de contact avec les yeux, laver immédiatement consulter un ophtalmologiste</i> <i>S36/37/39 : porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux / du visage</i> <i>S38 : en cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié</i> <i>S45 : en cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette</i> <i>S51 : utiliser seulement dans des zones bien ventilées</i>	
Symbole de danger	T : toxique (solution de concentration $\geq 25 \%$)  Xn : nocif ($1 \leq C < 25 \%$)  Xi : irritant ($0,2 \leq C < 1 \%$) 	T : toxique 
VLCT (ou VLE)²¹	1 ppm ou 1,23 mg/m ³	<i>Cette valeur n'est mesurable que pour un gaz.</i>
VME²²	0,5 ppm ou 0,61 mg/m ³	<i>Cette valeur n'est mesurable que pour un gaz.</i>
Solubilité dans l'eau (20 °C)	-	Soluble

Tableau 3 : Principales caractéristiques du formaldéhyde

L'analyse de ce tableau nécessite quelques remarques.

Les différences au niveau des phrases de risques et conseils de prudence peuvent s'expliquer en partie par les différences de concentration en formaldéhyde et en méthanol des solutions étudiées.

²¹ La valeur limite d'exposition à court terme (VLCT) est mesurée sur une durée maximale de 15 minutes ; son respect prévient les risques d'effets toxiques immédiats ou à court terme. Jusqu'à présent, les VLCT étaient désignées sous le sigle VLE (valeur limite d'exposition) et pouvaient être mesurées sur une durée inférieure à 15 minutes. La transposition de la réglementation européenne a fait évoluer les dénominations mais, compte tenu que dans la pratique les mesures d'exposition destinées à vérifier le respect des VLE sont généralement effectuées sur 15 min, les VLE et VLCT peuvent être considérées comme équivalentes.

²² La valeur limite de moyenne d'exposition (VME) est mesurée ou estimée sur la durée d'un poste de travail de 8 heures ; elle est destinée à protéger les travailleurs des effets à moyen ou long terme ; la VME peut être dépassée sur de courtes périodes, à condition de ne pas dépasser la VLCT (si elle existe).

On utilise aussi le sigle VLEP (valeur limite d'exposition professionnelle) pour parler des VLCT (ou VLE) et VME. Le ministère du travail a fixé par arrêté, des VLEP indicatives et par décret, des VLEP contraignantes (voir § II.2.2.), mais **le formaldéhyde ne figure pas sur ces listes**. Des valeurs indicatives ont toutefois été fixées par la circulaire du 19 juillet 1982 modifiée par la circulaire du 12 juillet 1993 : VLCT = 1 ppm et VME = 0,5 ppm. Notons que des travaux sont actuellement en cours au niveau européen et pourraient aboutir à une révision de ces VLEP.

Notons que le conseil de prudence S1/2 (Conserver sous clé et hors de la portée des enfants) ne doit figurer obligatoirement sur l'étiquette qu'en cas de vente au grand public.

Ensuite, d'après ce tableau, le point éclair d'une solution de formol varie entre 50 et 85 °C, en fonction de la concentration en formaldéhyde et en méthanol (il est plus faible en présence de méthanol). Le formol est donc inflammable, mais n'est pas soumis à l'étiquetage F+ (extrêmement inflammable) correspondant à un point éclair < 0 °C, ni l'étiquetage F (facilement inflammable) correspondant à un point éclair < 21 °C.

De plus, les valeurs de LIE et LSE (7 et 73 % en volume dans l'air) entraînent un domaine d'explosivité relativement large.

Le formaldéhyde ainsi que les solutions aqueuses, même stabilisées, sont donc **inflammables** et peuvent constituer avec l'air des **mélanges explosifs**.

Le stockage de formaldéhyde/formol nécessite donc quelques précautions : la température de stockage ne doit pas être trop élevée (à cause des propriétés d'inflammabilité), mais elle ne doit pas non plus être trop basse (à cause de la polymérisation facilitée à froid - voir ci-dessus).

En ce qui concerne l'étiquetage du formol, notons tout d'abord que la présence de formaldéhyde doit obligatoirement être mentionnée si la concentration est $\geq 0,1$ %.

Ensuite, l'étiquetage (symbole de danger et phrases de risque) est fonction de la concentration :

Concentration	Etiquetage	
	Symbole de danger	Phrases de risque
$C \geq 25$ %	Toxique (T) 	R40, R23/24/25, R34 et R43
$5 \% \leq C < 25$ %	Nocif (Xn) 	R40, R20/21/22, R36/37/38 et R43
$1 \% \leq C < 5$ %	Nocif (Xn) 	R40 et R43
$0,2 \% \leq C < 1$ %	Irritant (Xi) 	R43

Tableau 4 : Etiquetage du formol en fonction de sa concentration en formaldéhyde [6]

Une préparation contenant du formaldéhyde n'est donc pas forcément étiquetée T (toxique) ou R40 (effet cancérigène suspecté : preuves insuffisantes).

Précisons enfin que le formaldéhyde possède la plupart des propriétés chimiques des aldéhydes, en étant plus réactif.

De plus, il est remarquablement électrophile, et peut réagir par substitution électrophile aromatique avec les composés aromatiques ou par addition électrophile sur les alcènes.

En présence d'un catalyseur basique, le formaldéhyde subit une réaction de Cannizzaro²³ et se transforme en **acide formique** et en **méthanol**.

Il est également facilement oxydé par le dioxygène de l'air pour former de l'**acide formique**, c'est pourquoi **il faut le conserver dans des récipients bien étanches**.

III.4 Classification CMR

Aujourd'hui, selon la réglementation européenne, le formaldéhyde est classé « **cancérogène de catégorie 3** », c'est-à-dire qu'il est « préoccupant pour l'homme en raison d'effets cancérogènes possibles mais les informations disponibles sont insuffisantes pour le classer dans la catégorie 2 ».

Toutefois, **une révision de ce classement est en cours de discussion au niveau européen**.

D'ailleurs, en juin 2004, le CIRC l'a classé comme « **cancérogène certain** » (**groupe 1**) [7], alors qu'il n'était considéré jusque là que comme « **cancérogène probable** » (**groupe 2A**) (*voir § II.2.1.*).

Les précédentes évaluations, qui l'avaient classé, en 1995, dans le groupe 2A, étaient fondées sur un plus petit nombre d'études. Sur la base des nouvelles données de 2004, il a été démontré une association entre l'exposition au formaldéhyde et le cancer du rhinopharynx (ou pharynx nasal) chez l'homme, cancer rare dans les pays développés. Le groupe de travail a également trouvé des « indications limitées » pour le cancer des fosses nasales et des sinus de la face et des indications « fortes mais non suffisantes » pour la leucémie.

Afin d'anticiper la réglementation européenne et de s'appuyer sur le classement du CIRC, la France a **durci les obligations vis-à-vis du formaldéhyde**, bien qu'il ne soit pas classé cancérogène de catégorie 1 ou 2, selon la réglementation européenne.

En effet, depuis le 1^{er} janvier 2007, qui correspond à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté du 13 juillet 2006 (*voir § II.1.*), les « travaux exposant au formaldéhyde » sont considérés comme cancérogènes et sont donc soumis à la réglementation concernant le risque cancérogène, c'est-à-dire les dispositions issues des articles R. 4412-59 à R. 4412-93 du code du travail (*voir § II.2.2.*), au même titre que les agents cancérogènes de catégorie 1 et 2.

Tout procédé mettant en œuvre du formaldéhyde ou dont les produits de dégradation contiennent du formaldéhyde (opérations d'extrusion de certaines matières plastiques, ...) entraîne donc l'application des dispositions des articles R. 4412-59 à R. 4412-93 du code du travail, et ce, malgré le fait que le formaldéhyde ne comporte pas encore les phases de risques R45 ou R49 (« cancérogène de catégorie 1 ou 2 »).

²³ Il s'agit de la dismutation d'un aldéhyde sans hydrogène sur le carbone en alpha en présence d'une base forte formant un alcool et un sel d'acide carboxylique.

Le formaldéhyde est donc un « cancérogène de catégorie 3 » auquel on doit appliquer la réglementation des « cancérogènes de catégories 1 et 2 ».

Le tableau 2 (*voir § II.2.2.*) associe à un agent classé cancérogène de catégorie 3, la phrase de risque R40 et le symbole Xn (nocif). Cependant, une solution de formol est étiquetée toxique (T) à partir d'une concentration de 25 % (*voir § III.3., tableau 4*).

Cette discordance conforte la volonté de la France de considérer le formaldéhyde comme un agent plus dangereux qu'un « cancérogène de catégorie 3 » en l'incluant dans le champ d'application des articles R. 4412-59 à R. 4412-93 du code du travail ; elle conforte aussi le classement du CIRC (groupe 1 « cancérogène certain »).

III.5 Voies d'exposition et effets sur la santé

Le formaldéhyde est irritant pour la peau, les muqueuses, le nez, la gorge et les yeux, mais c'est également un allergène notoire (eczéma, asthme).

C'est un cancérogène certain avec notamment un risque de cancer nasopharyngé, une forte probabilité de risque de leucémie myéloïde et un risque possible de cancer nasosinusal.

En plus d'être irritantes pour la peau et les muqueuses oculaires, les solutions de formol sont caustiques.

En milieu de travail, l'exposition au formaldéhyde peut se produire par différentes voies :

- le formaldéhyde gazeux peut être absorbé par les **voies respiratoires (inhalation)**²⁴,
- le formol peut être absorbé par **contact cutané**²⁵ ou par les **voies digestives (ingestion)**.

Les effets sur la santé associés varient selon la voie d'exposition et la concentration ou dose absorbée.

Voies respiratoires [1, 3 & 6]

L'exposition au formaldéhyde sous forme gazeuse peut provenir de :

- l'évaporation à température ambiante des solutions aqueuses (désinfectants, ...) ou des résines à base de formaldéhyde,
- l'évaporation par chauffage de polymères ou de résines à base de formaldéhyde (colles, apprêts textiles, vernis et peintures, liants divers, ...),
- certaines fumées de combustion ou de pyrolyse (fumées de soudure, de plastique, ...).

La perception olfactive et la sensibilité aux effets irritants du formaldéhyde varient d'un individu à l'autre :

- l'odeur est perçue à partir de 0,05 ppm et est détectée par la plupart des personnes autour de 1 ppm (VLCT),

²⁴ En milieu professionnel, l'inhalation est la principale voie d'exposition car le formaldéhyde est très volatil (tension de vapeur comprise entre 517 et 519 kPa à 25 °C [3]) et se dépose facilement dans les voies respiratoires, principalement dans leurs parties supérieures.

²⁵ Le contact cutané est également courant en milieu professionnel mais l'absorption cutanée est réduite.

- l'irritation des muqueuses nasales est ressentie par la plus grande partie de la population 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,
- à 10-20 ppm, des signes d'irritation sévère des muqueuses oculaires et des voies respiratoires surviennent dès le début de l'exposition.

Notons également qu'à partir de 0,1 ppm, le formaldéhyde peut irriter les yeux et les muqueuses, causant des conjonctivites, des maux de tête et des difficultés à respirer accompagnées de douleurs dans la gorge.

De plus, un séjour, même bref, dans une atmosphère où la concentration est supérieure à 50 ppm peut être responsable d'un bronchospasme sévère et de lésions caustiques graves de l'arbre respiratoire (œdème pulmonaire aigu, ulcérations trachéales et bronchiques, ...).

Dans des situations extrêmes, le formaldéhyde peut être présent dans l'air en fortes concentrations, ce qui représente un danger immédiat considérable. Des concentrations égales ou supérieures à 20 ppm peuvent induire des œdèmes pulmonaires graves et éventuellement causer la mort.

En raison de son pouvoir allergisant, les expositions chroniques au formaldéhyde peuvent entraîner une sensibilisation cutanée (eczéma, urticaire) et respiratoire (rhinite, asthme).

Contact cutané

En cas de contact direct avec la peau, le formaldéhyde peut entraîner des lésions cutanées (irritations, dermites de contact irritatives et de contact allergiques, ...). Les symptômes se traduisent par des démangeaisons, des picotements et des rougeurs.

Une sensibilisation cutanée est susceptible d'apparaître après un contact avec des solutions aqueuses de formaldéhyde de concentration égale ou supérieure à 2 %, ou encore, des solides ou des résines contenant du formaldéhyde libre.

Lorsqu'une personne est sensibilisée, les manifestations de l'allergie cutanée (érythème) risquent de se produire à chaque contact avec des solutions de concentrations de plus en plus faibles (à partir de 0,5 %).

Ces effets sont facilement évitables en protégeant les régions de la peau exposées (port de gants, ...).

Voies digestives

Des expositions importantes au formaldéhyde, comme l'absorption de formol sont mortelles. L'ingestion de formaldéhyde se traduit par des douleurs buccales et intestinales. Les complications les plus fréquentes sont les perforations et hémorragies digestives ainsi que l'apparition de syndromes de détresse respiratoire.

Le formaldéhyde se transforme en acide formique dans le corps, augmentant ainsi l'acidité sanguine, provoquant une respiration saccadée, de l'hypothermie, puis le coma, voire la mort. En cas d'ingestion de formaldéhyde, il faut aller consulter aussitôt.

Les affections provoquées par le formaldéhyde et ses polymères sont prises en charge au titre du tableau 43 des maladies professionnelles du régime général de la Sécurité Sociale et au titre du tableau 28 du Régime Agricole (voir annexe 7).

IV. METHODOLOGIE UTILISEE POUR L'ETUDE

Afin de recueillir les informations nécessaires à la réalisation de l'étude, une **double démarche** a été suivie :

- **recherche bibliographique**,
- **entretiens** des organisations professionnelles, des organismes publics, des entreprises, des professionnels du milieu médical, ... (voir liste en annexe 3).

Le diagramme des étapes est le suivant :

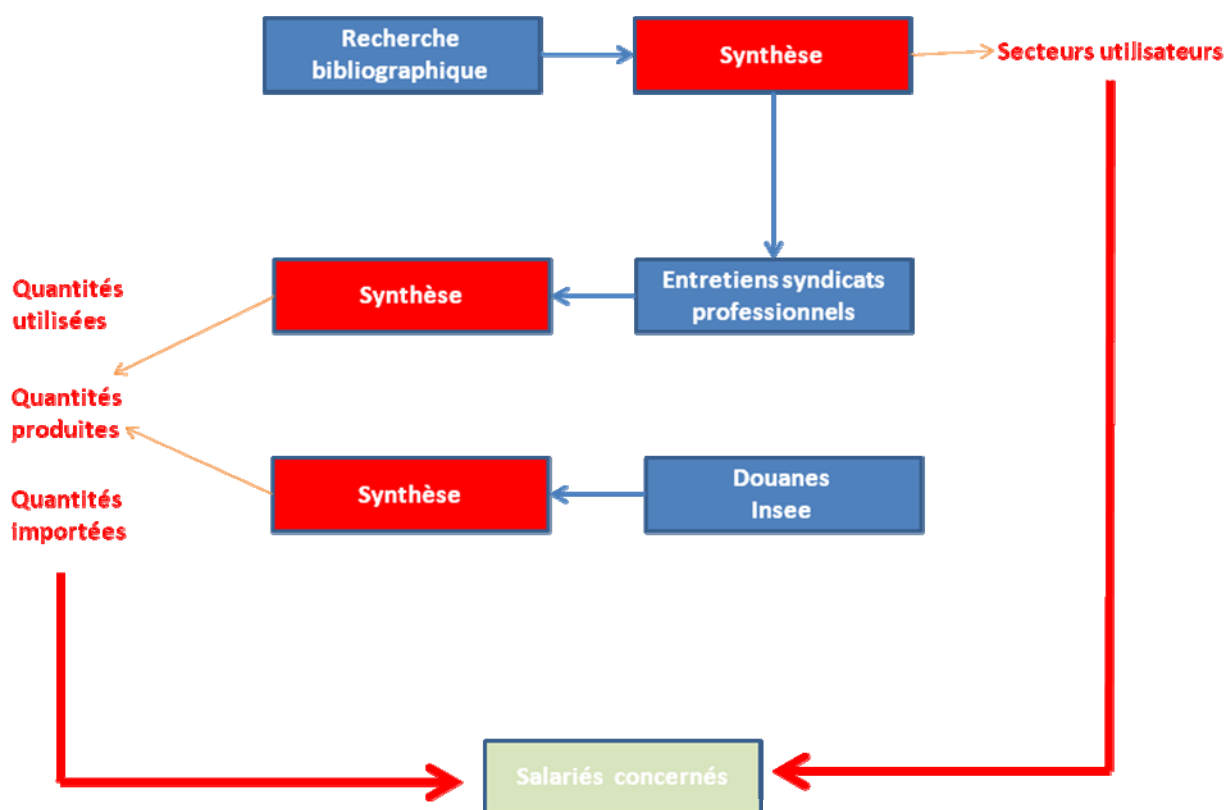


Figure 1 : Diagramme des étapes de l'étude

1^{ère} étape : synthèse bibliographique (voir § V.1.)

La 1^{ère} étape de cette étude a consisté à étudier les précédentes études sur l'exposition professionnelle aux CMR et au formaldéhyde et à en faire une synthèse

Les études sont nationales (CAREX, SUMER 2003, INRS 2005 et COLCHIC), mais pour les études SUMER 2003 et COLCHIC, des extractions régionales ont pu être faites, respectivement grâce à la DRTEFP Aquitaine et à la CRAMA Aquitaine.

2^{ème} étape : identification des secteurs d'activité en contact avec le formaldéhyde en Aquitaine (voir § V.2.)

La synthèse de ces études nous a permis de déterminer la liste des secteurs d'activité en contact avec le formaldéhyde.

Pour identifier ceux présents en Aquitaine, nous avons utilisé une extraction des fichiers UNEDIC (codes NAF)²⁶.

Etant donné que les secteurs d'activité que nous avons identifiés ne correspondent pas toujours à un code NAF, pour certains d'entre eux, nous n'avons pas pu déterminer s'ils étaient présents ou non en Aquitaine. Par défaut, nous les avons tout de même inclus dans l'étude.

3^{ème} étape : évaluation, pour les secteurs d'activité en contact avec le formaldéhyde en Aquitaine, de la consommation et de l'exposition

Pour chacun de ces secteurs, les informations suivantes sont déterminées dans la mesure du possible (voir § V.3.) :

- le type d'utilisation du formaldéhyde,
- les quantités utilisées,
- le nombre de salariés exposés,
- les produits de substitution (le cas échéant).

Certains éléments sont issus de la synthèse bibliographique (notamment le type d'utilisation).

Mais, pour avoir des précisions sur l'utilisation et surtout afin d'évaluer les quantités utilisées et le nombre de salariés exposés, différents organismes et entreprises ont été contactés (voir annexe 3) :

- des **organisations professionnelles** : Union d'Industries Chimiques (UIC), Union Française du Commerce Chimique (UFCC), Union des Industries de Panneaux de Process (UIPP), ...
- des **entreprises** (producteurs, distributeurs, utilisateurs de formol/formaldéhyde),
- des professionnels du milieu médical (hôpitaux, laboratoires d'anatomo-pathologie, ...),
- la Douane, l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques), la MSA (Mutualité Sociale Agricole), ...

Lorsqu'il n'a pas été possible d'obtenir le nombre de salariés exposés, c'est le nombre de salariés total du secteur d'activité concerné qui a été retenu.

Il est bien entendu que ce nombre peut majorer de façon importante le nombre de salariés réellement exposés et doit être pris à titre indicatif.

²⁶ Pour cette extraction, nous avons utilisé les données UNEDIC en nous rendant à l'adresse : <http://unistatis.orsid.com/>, à partir de laquelle nous avons, **pour l'année 2005 (dernière année correspondant à des résultats définitifs)**, choisi le critère géographique le plus large (arrondissement) ; puis, pour chaque arrondissement présent en Aquitaine (4 en Dordogne, 5 en Gironde, 2 dans les Landes, 4 dans le Lot-et-Garonne et 3 dans les Pyrénées Atlantiques), nous avons extrait les données par code NAF (nombre de salariés et nombre d'établissements) ; enfin, nous avons cumulé ces 18 extractions pour parvenir à associer à chaque code NAF le nombre de salariés et le nombre d'établissements présents en Aquitaine en 2005.

Vu qu'il s'agit, dans cette extraction, de données de 2005, la nomenclature utilisée est la NAF 2003 (et non pas la nouvelle nomenclature : NAF 2008).

Deux sources nous ont permis de déterminer ces nombres :

- des données obtenues grâce à un contact avec la MSA (*voir annexe 16*),
- l'extraction des fichiers UNEDIC (codes NAF) – *voir ci-dessus*.

La détermination du nombre de salariés par secteur d'activité donne une 1^{ère} approximation pour notre étude, mais pour évaluer le nombre de salariés exposés, il faudrait, par secteur d'activité, pouvoir évaluer le nombre de salariés manipulant du formaldéhyde (directement ou indirectement), ce qui n'a pas pu être possible dans le cadre de cette étude.

De plus, le code NAF d'une entreprise correspond à sa principale activité (une entreprise peut avoir des activités « secondaires »), ce qui représente un inconvénient vis-à-vis de l'utilisation de l'extraction par code NAF.

Une des principales difficultés rencontrées lors de la détermination du nombre de salariés par secteur d'activité est la différence de dénomination entre les secteurs d'activité que nous avons identifiés (*voir tableau 7*) et la dénomination des secteurs d'activité par la MSA ou par l'UNEDIC (codes NAF).

En conclusion :

- pour les données concernant la consommation : quand des résultats quantitatifs ont été obtenus par sondage/contact, ils apparaissent dans le paragraphe correspondant au secteur d'activité en question,
- pour les données concernant l'exposition salariée : quand des résultats quantitatifs ont été obtenus par sondage/contact, ils apparaissent dans le § V. 3. ; s'ils n'ont pu être obtenus, le choix qui a été fait est de donner le nombre de salariés du secteur d'activité (nombre de salariés correspondant au(x) code(s) NAF en question) ; apparaîtront donc le nombre de salariés exposées et/ou le nombre de salariés du secteur d'activité.

V. EXPOSITION PROFESSIONNELLE AU FORMALDEHYDE

V.1 Synthèse des précédentes études sur l'exposition professionnelle aux CMR et au formaldéhyde

Plusieurs **études nationales** permettent d'appréhender différents aspects de l'exposition professionnelle au formaldéhyde et plus globalement aux CMR.

V.1.1 Etudes utilisées

a) CAREX

CAREX (CARcinogen EXposure) est une **base de données internationale** rassemblant des informations sur l'exposition professionnelle aux **cancérogènes** ; elle donne accès à des données spécifiques **par pays et par secteur industriel**. Les données portent sur 139 cancérogènes évalués par le CIRC.

L'estimation de l'exposition professionnelle à ces agents, de 1990 à 1993, pour les 15 pays de l'Union européenne, s'est effectuée en 2 étapes :

- les estimations sont d'abord générées automatiquement par CAREX, sur la base des données nationales sur la population active et des estimations de taux d'exposition dans 2 pays de référence (Etats-Unis et Finlande),
- puis, un réseau d'experts nationaux a évalué ces estimations en fonction de leurs similarités ou différences par rapport aux circonstances d'exposition perçues dans leurs propres pays²⁷.

La base de données permet, entre autres, d'estimer pour la France l'exposition au formaldéhyde par secteur d'activité pour la période 1990-1993. Ces résultats sont compilés dans le rapport [8].

²⁷ Pour la France, la validité des estimations CAREX dépend essentiellement des estimations obtenues par l'enquête SUMER 1994 et de la validité des estimateurs des pays de référence lorsqu'ils ont servi de base aux estimations françaises.

b) SUMER 2003

Neuf ans après l'enquête précédente (enquête SUMER 1994), le nouveau recensement des expositions professionnelles géré conjointement par la Direction des Relations du Travail (DRT) et la Direction de l'Animation de la Recherche, des Etudes et des Statistiques (DARES) a eu lieu.

L'enquête SUMER (SURveillance MEDicale des Risques professionnels) s'est déroulée sur le terrain de juin 2002 à fin 2003, avec le concours de 1 792 médecins du travail (plus de 20 %), qui ont interrogé près de 50 000 salariés, affiliés au régime général de Sécurité sociale, à la MSA et à plusieurs régimes particuliers (hôpitaux publics, EDF-GDF, La Poste, SNCF et Air France), selon un plan d'échantillonnage.

L'étude SUMER 2003 ne couvre pas les salariés de la fonction publique d'état, des collectivités locales et territoriales, les régions départementales et communales, une partie des transports (régions urbaines et transport par eau), les employés de maison, ...

De plus, d'autres secteurs d'activité ou parties de secteurs d'activité ne sont pas observés par cette étude pour diverses raisons :

- les secteurs « pêche, aquaculture, services annexes » (4 341 salariés), « extraction de produits énergétiques » (3 851 salariés), « cokéfaction, raffinage, industries nucléaires » (8 132 salariés), « activités des ménages » (22 198 salariés) et « activités extraterritoriales » (4 521 salariés) ne sont pas jugés représentatifs pour être inclus dans l'étude,
- pour le secteur « extraction de produits non énergétiques », la partie « mines » est hors champ,
- pour le secteur « transports et communications », les sous-ensembles « régions autonomes de transport urbain », « ports de commerce » et « services autonomes des aéroports », « transport par eau » sont hors champ,
- pour le secteur « immobilier, location et services aux entreprises », la partie « recherche publique (Universités publiques, CNRS, INSERM, ...) » est hors champ,
- le secteur « administration publique » ne contient que les activités générales de sécurité sociale, la distribution sociale de revenus et la gestion des retraites complémentaires,
- pour le secteur « éducation », la partie « éducation du secteur public » est hors champ, sauf les « écoles d'infirmières »,
- pour le secteur « santé et action sociale », les sous-ensembles « médecins », « crèches publiques » et « maisons de retraite gérées par les collectivités territoriales » sont hors champ.

L'enquête, qui a porté sur le temps de travail, les contraintes organisationnelles, les contraintes physiques, les risques biologiques et les **risques chimiques**, permet notamment, après redressement sur l'ensemble de la population couverte, de dresser une cartographie des expositions des salariés à un grand nombre d'expositions professionnelles en France, dont le formaldéhyde (formaldéhyde et résines à base de formaldéhyde).

L'enquête a été réalisée sous forme de questionnaires [9].

D'autres résultats, publiés par la DARES, paraissent également au fur et à mesure dans « Documents pour le médecin du travail », dont notamment :

- le bilan de la collecte [10],
- les résultats spécifiques aux produits CMR [11].

La DRTEFP Aquitaine a effectué une extraction des données concernant l'Aquitaine de la base SUMER 2003.

Les résultats sont exposés dans le paragraphe V.1.3.c) (2).

c) INRS 2005

À la demande du ministère du travail, une enquête a été réalisée en France afin d'identifier les **agents chimiques CMR** couramment utilisés en milieu professionnel et d'évaluer le **nombre de salariés potentiellement exposés par secteur d'activité** en 2005 [12].

Les données statistiques nationales, européennes et les informations collectées auprès d'un échantillon représentatif de 2 000 établissements appartenant à 30 secteurs d'activité ont été analysées pour estimer la consommation annuelle de **324 agents chimiques CMR** et de plusieurs centaines de dérivés pétroliers.

Cette enquête permet de compléter les évaluations de prévalence de l'exposition aux CMR parmi les populations de salariés du régime général de Sécurité sociale.

d) COLCHIC

L'INRS a réalisé une étude sur l'exposition professionnelle au **formaldéhyde** en utilisant la base COLCHIC, **base de données d'exposition professionnelle aux agents chimiques**, créée en 1987 à l'instigation de la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS), qui regroupe l'ensemble des **mesures d'exposition effectuées par prélèvement et analyse de l'air des lieux de travail, réalisées par l'INRS et les Laboratoires Interrégionaux de Chimie des CRAM.**

Entre 1987 et 2005, **8 811 prélèvements** d'air des lieux de travail ont été réalisés en vue de quantifier l'exposition professionnelle au formaldéhyde. Ces prélèvements individuels ou d'ambiance ont été collectés dans **793 établissements** différents en France (tous affiliés au régime général de la Sécurité sociale).

La base de données COLCHIC, qui est gérée et maintenue par l'INRS, est un outil qui permet de repérer et de quantifier certaines situations d'exposition à des nuisances chimiques en milieu professionnel.

Un document présente l'étude issue de la base COLCHIC et spécifique au formaldéhyde [13].

Le Laboratoire Interrégional de Chimie de la CRAM Aquitaine a effectué une extraction de la base COLCHIC des données d'exposition relatives à l'Aquitaine.

Ces résultats sont exposés au paragraphe V.1.3.d) (2).

Les 4 études précitées (CAREX, SUMER 2003, INRS 2005 et COLCHIC), qui portent sur des résultats nationaux, ont donné des résultats généraux sur l'exposition aux CMR, ainsi que des résultats plus précis sur l'exposition au formaldéhyde.

Ces résultats sont synthétisés dans les paragraphes V.1.2. et V.1.3.

e) Etudes de la Douane

Les « données de référence du commerce extérieur de la France », élaborées et publiées par la direction générale des douanes et droits indirects, sont disponibles à l'adresse suivante : http://lekiosque.finances.gouv.fr/Appchiffre/portail_default.asp.

Pour une recherche par type de « produit », il faut cliquer sur la flèche rouge (« NC8 / structures / marchés »), puis entrer le code NC8 (ou code douanier) : celui du formaldéhyde est 29121100.

V.1.2 Résultats généraux sur l'exposition professionnelle aux CMR

a) Consommation annuelle

Les résultats de l'étude INRS 2005 indiquent que **4, 8 millions de tonnes d'agents CMR** ont été consommés en France en 2005.

Pour 10 agents CMR, la consommation est supérieure à 100 000 t/an, alors que pour 168 CMR, la consommation est très faible, voire nulle.

Les industries pharmaceutique et chimique sont les principaux consommateurs primaires d'agents CMR même si ces derniers sont largement utilisés dans un grand nombre de secteurs d'activité en raison de leur présence dans des formulations de produits industriels.

b) Nombre de salariés exposés

L'étude CAREX [8] (qui ne traitent que des agents **cancérogènes**) estime qu'en France, dans les années 1990-1993, environ 5 millions de travailleurs (22,7 % de la population active) étaient potentiellement exposés aux agents cancérogènes couverts par le système CAREX.

Le point A de l'annexe 8 présente dans un tableau le pourcentage de la population active exposée à des agents cancérogènes par secteur d'activité en France, établi par l'étude CAREX.

Notons que l'exposition à des agents cancérogènes concerne pratiquement toutes les classes industrielles du système CAREX et que les populations estimées exposées appartiennent pour 58 % à 7 secteurs d'activité :

- le commerce et l'hôtellerie : 15,1 %,
- le bâtiment et les travaux publics : 10,9 %,
- l'agriculture : 9,8 %,
- la santé : 6,7 %,
- l'administration publique et la défense : 5,9 %,
- les transports par voie terrestre : 4,9 %,
- les banques et assurances : 4,7 %.

Certains agents cancérogènes (produits chimiques dans des laboratoires de recherche, ou drogues pharmaceutiques) ne sont utilisés que dans 1 ou 2 secteurs industriels tandis que d'autres (fumée de tabac, rayonnement solaire, poussière de silice cristallisée, chrome hexavalent, plomb, émissions de diesel, HPA - hydrocarbures polycycliques aromatiques - et radon) sont largement représentés dans de nombreux secteurs industriels.

Le point B de l'annexe 8 présente dans un tableau le nombre total de travailleurs exposés aux cancérogènes, établi lui aussi par l'étude CAREX.

Selon ce tableau, les expositions les plus courantes en France étaient les suivantes :

- rayonnement solaire (1,5 million de travailleurs exposés au moins 75 % du temps de travail),
- fumée de tabac (1,2 million de travailleurs exposés au moins 75 % du temps de travail),
- radon (500 000),
- émissions de diesel (400 000).

Cependant, si l'on exclut ces cancérogènes (dont la présence dans l'environnement peut être un facteur de confusion), on peut estimer que **le nombre de travailleurs exposés en France à des agents cancérogènes issus de produits ou matériaux industriels se situe entre 1,4 et 2,6 millions** (estimation obtenue en tenant compte des estimations du nombre de travailleurs exposés à un agent cancérogène et des expositions multiples évaluées dans CAREX). Dans ce cas, les expositions les plus courantes concernent :

- les brouillards d'acide sulfurique : 400 000,
- **le formaldéhyde : 300 000,**
- les poussières de bois : 180 000,

- le tétrachloroéthylène 140 000,
- l'amiante : 140 000,
- le plomb et les composés inorganiques de plomb : 140 000,
- les fibres de laine de verre : 130 000,
- les hydrocarbures polycycliques aromatiques sauf tabac et diesel : 120 000,
- le trichloroéthylène : 110 000,
- la silice cristalline : 110 000,
- le benzène : 70 000.

L'enquête SUMER 2003 montre notamment que :

- **2 370 000 salariés** seraient exposés à un ou plusieurs produits **cancérogènes** (13,5 % des salariés)²⁸,
- environ 186 000 salariés (1,1 %) seraient exposés à des produits mutagènes,
- près de 180 000 (1 %) seraient exposés à des produits reprotoxiques.

Elle précise aussi que les expositions aux CMR sont inégalement maîtrisées. Par exemple, 23 % des expositions au benzène (benzène sauf carburants), dont le rôle dans l'apparition des leucémies est établi depuis longtemps, ne bénéficieraient d'aucune protection collective.

V.1.3 Résultats sur l'exposition professionnelle au formaldéhyde

a) Production et importation/exportation de la France

Les flux d'**exportation** pour ce produit sont confidentialisés et donc regroupés sous la position 29 99 00 00 « Position de regroupement des produits confidentiels du chapitre 29 (Produits chimiques organiques) relatifs à la CPF²⁹ 2414 (Produits chimiques organiques de base) ».

Par contre, en ce qui concerne l'**importation**, des informations précises sur le formaldéhyde sont disponibles (*voir annexe 9*).

Notons qu'en 2005, la France a importé 44 212 t de formaldéhyde. Cette valeur ne fait qu'augmenter puisqu'elle a atteint 62 245 t en 2006 et 75 133 t entre octobre 2006 et septembre 2007.

Dans tous les cas, le formaldéhyde provient essentiellement de l'Union européenne (plus de 99 %) où l'Espagne et les Pays-Bas représentent une part de 73 % en 2005 (55 % entre octobre 2006 et septembre 2007).

²⁸ Même si les protections collectives se sont diffusées, l'exposition aux produits cancérogènes a légèrement augmenté depuis la précédente enquête de 1994.

²⁹ La nomenclature des produits en vigueur en France depuis le 1^{er} janvier 2003 est la classification des produits française (CPF rév 1), qui comporte 7 niveaux 17, 31, 62, 223, 502, 1146 et 2608 postes. Elle a succédé à la CPF qui était entrée en vigueur le 1^{er} janvier 1993.

Les données de **production** françaises ne sont pas disponibles (secret statistique), mais notons tout de même que la production annuelle mondiale de formaldéhyde avoisine les 12 millions de tonnes [14].

b) Consommation annuelle

En 1990, la consommation annuelle française de formaldéhyde s'élevait à 100 000 t [16].

L'inventaire INRS 2005 [12] estime la consommation du formaldéhyde à 126 352 t/an. Le formaldéhyde est le 7^{ème} agent CMR le plus utilisé en France.

c) Secteurs d'activité concernés et nombre de salariés exposés

(1) Données nationales

Selon l'inventaire INRS 2005, près de la moitié du formaldéhyde consommé en France (sur un total de 126 352 t) est utilisé dans le secteur de la fabrication d'autres produits chimiques organiques de base, notamment pour la synthèse de résines thermodurcissables. Les secteurs de la fabrication de produits agrochimiques et de la fabrication de produits chimiques à usage industriel consomment plus de 40 % de la quantité annuelle, pour la production de désinfectants, antimycosiques et conservateurs.

Toujours selon cet inventaire, de très nombreux secteurs industriels sont concernés par l'utilisation de solution de formaldéhyde ou de résines : le tannage des cuirs, la fabrication des panneaux de bois, de colles, de caoutchouc synthétique, de produits pharmaceutiques, de moules de fonderie, de colorants, de parfums, de savons, de détergents, de peintures, d'engrais, d'aliments pour animaux, ...

Entre 1972 et 1974, le National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) estime à 1,6 millions le nombre de travailleurs dans le monde exposés au formaldéhyde, à des degrés divers.

L'INRS précise que des expositions à court terme à des niveaux élevés ont été notamment signalées pour les thanatopracteurs, les anatomo-pathologistes et les travailleurs de l'industrie papetière.

Selon l'étude CAREX [8], le nombre de travailleurs exposés en France au formaldéhyde dans les années 1990-1993 était de **307 025** (6^{ème} rang des expositions en terme de personnes exposées derrière l'irradiation solaire, le tabac, le radon, le diesel et l'acide sulfurique).

Les résultats de cette étude montraient que la moitié des travailleurs exposés au formaldéhyde appartenait au secteur des activités de soins :

Secteur d'activité potentiellement exposés	Nombre de salariés
Services médicaux, dentaires, vétérinaires et autres services sanitaires	150 000
Industries textile et de l'habillement	16 700
Industrie chimique	13 800
Commerce de gros, restaurants et hôtels	12 800
Industrie du bois, d'ouvrages en bois	7 200
Agriculture	6 500
Fabrication de papier et d'articles en papier	6 500
Instituts scientifiques et centres de recherche	6 300
Industrie du caoutchouc et des matières plastiques	5 000
Construction de matériel de transport	3 200
Industries alimentaires	2 500

Tableau 5 : Estimations CAREX – Principaux secteurs d'activité et nombre de salariés potentiellement exposés au formaldéhyde

En ce qui concerne l'enquête SUMER 2003, les résultats des questionnaires concernant le formaldéhyde (sauf résines aminoplastes et phénoplastes) et les résines formophénoliques, issus du document [9], sont exposés en annexe 10.

Selon elle, **193 000** travailleurs sont exposés au formaldéhyde :

- 153 600 à des solutions de formaldéhyde (0,9 % de l'ensemble des salariés),
- 39 400 lors de la mise en œuvre de résines à base de formaldéhyde (0,2 %).

Ici aussi, la plus grande partie des salariés exposés appartient aux secteurs de la santé et des activités de soins : plus de 62 000 salariés.

Selon les résultats de l'enquête INRS 2005 [12], ciblée sur 30 secteurs d'activité sélectionnés, le nombre de salariés exposés au formaldéhyde se monte à 42 000, dont 12 000 appartiennent au secteur de la fabrication de produits pharmaceutiques.

Il faut préciser que le secteur de la santé (hôpitaux, laboratoires d'anatomo-pathologie, ...) n'a pas été inclus dans cette étude.

L'étude COLCHIC [13] présente le nombre de travailleurs exposés en fonction du métier exercé (voir annexe 11, point A).

Les métiers présentés dans ce tableau représentent 90 % des métiers identifiés ces 3 dernières années et confirme la diversité des utilisations du formaldéhyde.

Notons que les 10 métiers les plus exposés (qui représentent 58,3 % des travailleurs exposés) sont :

- technicien de laboratoire d'analyses médicales,
- opérateur sur machines de formage des matières plastiques et du caoutchouc,
- biologiste médical (anatomocyto-pathologiste),

- opérateur sur machines et appareils de fabrication des industries agroalimentaires,
- opérateur de production de papier-carton,
- conducteur de machines de fabrication des industries de l'ameublement et du bois (et matériaux associés),
- pilote d'installation des industries agroalimentaires,
- opérateur de production de panneaux à base de bois,
- modelleur-mouliste,
- nettoyeur/nettoyeuse de locaux et de surfaces.

(2) Données régionales

L'extraction de la base SUMER 2003 des données concernant l'Aquitaine est présentée en annexe 12.

On y retrouve, par secteur d'activité (en code NES - Nomenclature Economique de Synthèse³⁰) :

- le nombre de salariés en Aquitaine,
- le nombre de salariés exposés au formaldéhyde en Aquitaine et le pourcentage correspondant (nombre de salariés exposés / nombre de salariés),
- le pourcentage national.

Les principales conclusions sont les suivantes :

- la **plupart des secteurs d'activité** de l'Aquitaine sont concernés par le risque d'exposition au formaldéhyde, mais à des **degrés divers**,
- les pourcentages d'exposition au formaldéhyde en Aquitaine sont **très voisins de ceux de la France** ; la structure économique détaillée de l'Aquitaine n'influence que très peu l'exposition à ce risque par secteur d'activité,
- en Aquitaine, **0,9 % des salariés (soit 7 500 salariés)** seraient exposés au formaldéhyde,
- le secteur de la **santé - action sociale** représente **45 % des salariés** exposés au formaldéhyde en Aquitaine,
- les secteurs où la proportion de salariés exposés est la plus forte sont, dans l'ordre :
 - **recherche et développement (N4) : 9,5 %**,
 - **services personnels (P3) : 4,1 %**,
 - **pharmacie-parfumerie-entretien (C3) : 3 %**,
 - **santé-action sociale (Q2) : 2,9 %**.

³⁰ Adoptée par l'INSEE en 1994, la NES est une double nomenclature nationale (d'activités économiques et de produits).

Les regroupements constitués visent à refléter, autant que possible, le comportement d'agents confrontés à leur marché, alors que la structuration de la NACE et de la NAF font intervenir d'autres critères comme les spécificités techniques du processus de production ou l'organisation en filières de production.

La NES comprend 3 niveaux comportant respectivement 16, 36 et 114 positions (dans le 2^{ème} cas, on peut aussi l'appeler « NES 36 »).

La version actuelle a été actualisée en fonction des révisions de la NACE (NACE rév. 1.1) et de la NAF (NAF rév. 1) opérées en 2003. Les codes et libellés de la NES à ses différents niveaux sont accompagnés des correspondances entre NES et NAF rév. 1.

Pour information, l'annexe 13 présente la liste des secteurs d'activité (correspondance entre les codes NES 36 et NAF 700³¹) dans lesquels l'exposition au formaldéhyde a pu être enregistrée dans l'étude SUMER 2003.

Cela ne veut pas dire que les secteurs d'activité (en NAF 700) absents de ce tableau ne sont pas exposés au formaldéhyde. Simplement, le nombre d'observations n'est pas suffisant pour en tirer des conclusions par code NAF 700.

d) Dépassement des VME et VLE

(1) Données nationales

L'étude COLCHIC présente la probabilité de dépassement des VME et VLE (lors des 8 811 prélèvements d'air des lieux de travail effectués entre 1987 et 2005) sur la totalité des mesures, puis par activités, par tâches, ...

Pour améliorer la représentativité des mesures d'ambiance et individuelles, ont été retenus :

- pour la probabilité de dépassement de VME : les résultats pour lesquels la durée de prélèvement se situait entre 1 et 8 heures,
- pour la probabilité de dépassement de VLE : les résultats correspondant à une durée de prélèvement inférieure ou égale à 15 minutes.

Résultats globaux

Probabilité (%) de dépassement de la	Ambiance	Individuels
VLE (1,23 mg/m ³) (durée de prélèvement ≤ 15 min)	25,1 %	24,3 %
VME (0,61 mg/m ³) (durée de prélèvement comprise entre 1 et 8 heures)	15,2 %	20 %

Tableau 6 : Pourcentage des prélèvements où les VME et VLE sont dépassées

Notons qu'une analyse de variance et de régression indiquent une **décroissance significative des concentrations en formaldéhyde au cours du temps (d'année en année)** tant pour les prélèvements individuels que pour les prélèvements d'ambiance.

³¹ Il s'agit de la nomenclature NAF 2003 ou NAF rév. 1, qui présente 5 niveaux, correspondant à 712 classes (quand les 5 niveaux sont utilisés, elle est aussi appelée « NAF 700 »).

Elle reprend tous les niveaux de la NACE (Nomenclature d'Activités de la Communauté Européenne) rév. 1.1, en y ajoutant un niveau national qui éclate (ou non) les classes de la NACE (niveau le plus détaillé) pour tenir compte des spécificités et des habitudes nationales.

Elle remplaçait depuis le 1^{er} janvier 2003 la NAF de 1993, et est remplacée depuis le 1^{er} janvier 2008 par la NAF 2008.

Notons enfin que pour chaque code NAF, un lien avec la CPF (voir note 29) permet de visualiser les codes et intitulés des produits associés à chaque activité et d'accéder à l'ensemble de la CPF rév. 1.

Par Comité Technique National (CTN)³²

Les prélèvements ont été effectués dans les CTN suivants :

- FF - Bois, Ameublement, Carton, Textile,
- EE - Chimie, Plasturgie, Caoutchouc,
- AA – Métallurgie,
- II - Activités de service I,
- HH - Activités de service II, travail temporaire,
- DD - Services, Commerce, Industrie alimentaire,
- BB - Bâtiment, Travaux Publics,
- CC - Transport eau, gaz, électricité,
- GG - Commerce non alimentaire.

Une fraction importante des prélèvements (30,3 %) a été effectuée dans des entreprises du CTN FF. Les CTN EE, AA et ceux des services sont concernés de manière équivalente et représentent 55,4 % des résultats de mesures d'exposition au formaldéhyde. Les secteurs du commerce et les CTN BB et CC ne représentent que 14,3 % des résultats.

Les probabilités de dépassement des VLE et VME dans ces branches d'activité sont présentées au point B de l'annexe 11.

Ces résultats indiquent des **dépassements très fréquents de la VLE dans toutes les branches d'activités** (jusqu'à 30,5 % pour le bois et l'ameublement), avec une exposition qui varie en moyenne de 0,97 mg/m³ (métallurgie) à **4,12 mg/m³ (chimie)**.

En comparaison à la VME, on observe une situation similaire avec une exposition moyenne qui varie de 0,13 mg/m³ (commerce non alimentaire) à **0,66 mg/m³ (branche des services II, incluant le secteur de la santé, du travail temporaire, de l'action sociale, les services de nettoyage et de désinfection et certaines autres activités de service)**. Les branches d'activité les plus exposées sont celles du **bâtiment, des services (laboratoires d'analyses biologiques), du bois et de la chimie**.

Par groupement d'activités tel que défini par la Nomenclature des Activités Françaises (NAF) 2003

Un grand nombre de groupements d'activités ont fait l'objet de mesures d'exposition au formaldéhyde : 128 sur 224 (57,1 %). Ce constat confirme le caractère ubiquitaire des utilisations du formaldéhyde.

Onze groupements d'activités représentent 64 % des mesures d'exposition :

- 20.2 – Fabrication des panneaux de bois (12,8 %),
- 85.1 – Activités pour la santé humaine (12 %),
- 75.1 – Administration générale, économique et sociale (11,6 %),
- 25.2 – Transformation des matières plastiques (6,4 %),
- 27.5 – Fonderie (4,5 %),
- 20.3 – Fabrication de charpentes et menuiseries (3,7 %),

³² Ces CTN ne concernent que le régime général.

- 36.1 – Fabrication de meubles (3,4 %),
- 24.4 – Industrie pharmaceutique (2,7 %),
- 45.2 – Construction d'ouvrages de bâtiment ou de génie civil (2,5 %),
- 21.1 – Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton (2,3 %),
- 24.1 – Industrie chimique de base (2,2 %).

Les données d'exposition par groupement d'activités sont présentées au point C de l'annexe 11.

Les **expositions supérieures aux VLE et VME** sont **fréquentes dans tous les groupements et divisions d'activités étudiés**. Compte tenu du nombre de mesures disponibles, cette tendance est particulièrement affirmée dans le secteur de la **fabrication des panneaux de bois** et le **milieu hospitalier**.

Par type de tâche réalisée lors de la réalisation des mesures

209 tâches ont été caractérisées.

La majorité des mesures (60 %) concerne **19 tâches émergentes**. Les statistiques concernant ces principales tâches sont présentées au point D de l'annexe 11.

Les expositions les plus faibles en référence à la VME concernent la réalisation d'anesthésie et la stérilisation de matériel médical avec toutefois quelques dépassements de la VLE. Il est à noter que les opérations de stérilisation menées en milieu industriel se traduisent par des expositions plus fortes que celles relevées pour les opérations de stérilisation en milieu hospitalier.

On note des différences notoires d'exposition en fonction des types de procédés utilisés : c'est le cas notamment pour l'usinage par enlèvement de matière comparé à l'usinage par déformation, ou encore le travail direct sur des extrudeuses par rapport à un pilotage à distance du même type d'unités.

Le **soudage à l'air chaud de matières plastiques** constitue une source d'exposition indirecte relativement importante (source d'exposition secondaire, qui n'est pas incluse dans le champ de notre étude – voir § 1.3.).

De manière générale, les **activités d'analyses réalisées en milieu hospitalier** représentent la source d'exposition la plus importante probablement en raison de l'utilisation du liquide de Bouin, notamment employé en anatomo-pathologie.

Les probabilité de dépassement de la VME, pour les **autres tâches (non principales)** ont été calculées en fonction de la branche d'activité et sont présentées au point E de l'annexe 11.

Ces tâches concernent principalement des opérations d'usinage, d'assemblage, de nettoyage, de conditionnement, ...

Globalement, ces résultats confirment la présence de tâches très exposantes dans les secteurs du **BTP**, des **transports**, de la **chimie**, du **bois** et de **certain services**.

(2) Données régionales

L'extraction de la base COLCHIC des données concernant l'Aquitaine est présentée en annexe 14.

La requête a été réalisée le 14 mars 2007 sur les champs :

- « code agent chimique » : 00057 (formaldéhyde),
- « région » : Aquitaine.

Elle concerne 887 prélèvements (réalisés entre 1986 et 2006), dont la répartition globale est présentée au point A de l'annexe 14.

Pour information, les points B, C et D de cette même annexe présentent respectivement la ventilation par objectif, la répartition historique et la répartition géographique de ces prélèvements.

Répartition par CTN (voir point E de l'annexe 14)

Aucun CTN ne présente une **moyenne de concentration de formaldéhyde dans l'air supérieure à la VLE (1,23 mg/m³)**.

Par contre, pour plusieurs secteurs, on a pu relever une **moyenne de concentration de formaldéhyde dans l'air supérieure à la VME (0,61 mg/m³)** :

- BB (Bâtiment, Travaux Publics) : **0,789 mg/m³**,
- EE (Chimie, Plasturgie, Caoutchouc) : **0,772 mg/m³**,
- HH (Activités de service II, travail temporaire) : **0,734 mg/m³**,
- II (Activités de service I) : **0,715 mg/m³**,
- CC (Transport eau, gaz, électricité) : **0,697 mg/m³**.

Répartition par code NAF 2003 (voir point F de l'annexe 14)

Les secteurs d'activité où l'on a pu relever une **moyenne de concentration de formaldéhyde dans l'air supérieure à la VLE (1,23 mg/m³)** sont les suivants :

- pratique médicale (851C) : **2,146 mg/m³** (12 prélèvements),
- autre imprimerie (labour) (222C) : **1,352 mg/m³** (9 prélèvements).

Les secteurs où l'on a pu relever une **moyenne de concentration de formaldéhyde dans l'air supérieure à la VME (0,61 mg/m³)** sont les suivants :

- fabrication de tapis et moquettes (175A) : **1,114 mg/m³** (12 prélèvements),
- fabrication de colles et gélatines (246C) : **1,099 mg/m³** (17 prélèvements),
- administration publique générale (751A) : **0,971 mg/m³** (50 prélèvements),
- autres travaux spécialisés de construction (452U) : **0,874 mg/m³** (21 prélèvements),
- fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en plastiques (252A) : **0,852 mg/m³** (63 prélèvements),
- entretien et réparation de véhicules automobiles (502Z) : **0,775 mg/m³** (13 prélèvements),
- laboratoires d'analyses médicales (851K) : **0,771 mg/m³** (37 prélèvements),
- travaux de charpente (452L) : **0,758 mg/m³** (4 prélèvements),

- transports urbains de voyageurs (602A) : **0,745 mg/m³** (61 prélèvements),
- fabrication de charpentes et de menuiseries (203Z) : **0,692 mg/m³** (53 prélèvements),
- enseignement primaire (801Z) : **0,615 mg/m³** (35 prélèvements).

Notons que l'ordre retenu pour présenter les activités dans ce tableau (*voir point F de l'annexe 14*) suit le nombre de prélèvement effectués et on constate que ce ne sont pas toujours les secteurs les plus visités (haut du tableau) qui sont les plus exposés.

e) Catégories de procédés/produits à l'origine de l'exposition

Grâce à une récente modification du système de codification des informations archivées dans COLCHIC, il est possible de caractériser les Catégories de Produits ou de Procédés à l'Origine de l'Exposition (CAPPROEX).

Les informations collectées depuis 2002 permettent d'identifier les sources d'exposition potentielles au formaldéhyde. Depuis environ 2 ans et demi, 1 284 données de type CAPPROEX ont été renseignées.

Les données sont présentées au point F de l'annexe 11.

Les **solvants et réactifs de laboratoire**, les **résines thermodurcissables** et les **fumées de dégradation thermique** sont à l'origine de plus de 50 % des expositions professionnelles au formaldéhyde.

f) Autres résultats

Co-exposition et exposition associée

L'étude COLCHIC met en exergue la **co-exposition à d'autres aldéhydes** et l'**exposition associée à d'autres agents chimiques** :

- on parle de **co-exposition** lorsque lors de la réalisation des mesures d'exposition au formaldéhyde, d'autres composés ont été prélevés et analysés simultanément (compte tenu de la spécificité de la méthode de prélèvement mise en œuvre, il s'agit essentiellement d'aldéhydes),
- on parle d'**exposition associée** dans le cas où d'autres agents chimiques ont fait l'objet de mesures en utilisant des méthodes de prélèvement et d'analyse différentes de celles utilisées pour le formaldéhyde.

La co-exposition à d'autres aldéhydes est présente dans un grand nombre de secteurs d'activité concernés par l'exposition au formaldéhyde (particulièrement dans les établissements appartenant au secteur des activités de soins). Pour l'aldéhyde acétique, il y a une probabilité de co-exposition avec le formaldéhyde de 10,1 % et dans le secteur de la transformation des matières plastiques cette probabilité de co-exposition est de 1,7 %. La probabilité de co-exposition la plus importante est celle du glutaraldéhyde dans le secteur

des activités de soins en raison de son utilisation fréquente comme désinfectant en association ou non avec le formaldéhyde.

L'exposition associée à d'autres agents chimiques est également prédominante dans un grand nombre d'activités : plus de 150 agents chimiques ont été mesurés de manière simultanée dans des établissements où prédominait l'exposition au formaldéhyde. Notons en particulier une exposition aux poussières de bois en association avec celle au formaldéhyde dans le secteur de la fabrication des panneaux de bois.

Substitution

L'étude COLCHIC précise que certains fabricants préconisent aujourd'hui d'utiliser le **1,3,5 - trioxane (trimère cyclique du formaldéhyde)** en remplacement du formaldéhyde. Malgré l'avantage lié à sa faible tension de vapeur, cette substance se transforme rapidement en formaldéhyde dans les systèmes non aqueux. Notons par ailleurs que ce produit est classé « toxique pour la reproduction de catégorie 3 » en Europe.

D'après l'enquête INRS 2005 [12], le formaldéhyde est en phase de substitution dans les secteurs de l'industrie pharmaceutique, des huiles essentielles, de la photographie et de l'industrie du cuir.

Les dérivés de l'acide benzoïque et notamment le benzoate de sodium sont utilisés comme produits de remplacement.

g) Conclusions

Dans l'étude CAREX, le nombre total de salariés exposés aux agents cancérogènes est très important. Cependant, le niveau d'exposition peut être considéré comme faible pour de nombreux groupes d'exposition et de ce fait ne permettrait pas de mettre un risque en évidence en utilisant des méthodes épidémiologiques classiques.

Parallèlement à la baisse significative des expositions depuis 1987 indiquée par l'analyse des données enregistrées, la base COLCHIC montre cependant que les VLEP sont fréquemment dépassées dans la plupart des secteurs concernés. Cette situation est d'autant plus préoccupante que ces valeurs sont déjà jugées trop élevées par les experts internationaux en toxicologie industrielle qui recommandent l'adoption de valeurs plus basses que celles actuellement en vigueur en France. Plusieurs pays ont d'ailleurs déjà adopté des valeurs plus compatibles avec les connaissances scientifiques actuelles³³.

L'étude INVS [16] effectue une comparaison des résultats des études CAREX, SUMER 2003 et INRS 2005 vis-à-vis du nombre de salariés exposés en France par secteur d'activité (*voir annexe 15*).

³³ Les valeurs limites d'exposition (VLE) actuellement recommandées aux USA et en Allemagne sont de 0,3 ppm. Ces recommandations sont actuellement revues à la baisse aux USA où de nouvelles valeurs sont proposées par le NIOSH pour tenir compte du caractère cancérogène : 0,016 ppm pour la VME et 0,1 ppm pour la VLE.

Outre les divergences sur l'estimation globale de la prévalence d'exposition au formaldéhyde, on remarque certaines discordances dans les estimations provenant des 3 sources :

- 4 992 salariés selon SUMER 2003 et 13 480³⁴ salariés pour l'enquête INRS 2005 sont exposés au formaldéhyde dans l'industrie pharmaceutique,
- aucune exposition selon SUMER 2003 dans l'industrie de fabrication des savons, alors que l'enquête INRS 2005 évalue à 8 450 le nombre de salariés exposés au formaldéhyde dans ce secteur,
- l'enquête INRS 2005 estime à 326 le nombre de salariés exposés au formaldéhyde dans le secteur des peintures et vernis, alors que SUMER 2003 en estime 1 291,
- l'enquête INRS 2005 estime à 508 le nombre de salariés exposés au formaldéhyde dans la métallurgie contre 5 551 selon SUMER 2003.

Les données issues de CAREX, correspondant à une période très antérieure et portant sur l'ensemble des travailleurs (salariés et non salariés), sont pratiquement toujours supérieures aux données des 2 autres sources (population de 25 millions alors que les 2 autres couvrent seulement les personnes salariées, soit 16 millions). Les méthodologies d'évaluation et les populations étudiées, très différentes, expliquent vraisemblablement une partie des ces différences.

Les 4 sources de données sur les expositions professionnelles au formaldéhyde en France (CAREX, SUMER 2003 et INRS 2005 et COLCHIC) montrent que l'exposition professionnelle au formaldéhyde concerne probablement plus de 200 000 travailleurs salariés.

Les secteurs de la fabrication des panneaux de bois et les activités de soins (hôpitaux, laboratoires, ...) constituent l'essentiel des secteurs exposés.

Ces études permettent d'observer qu'un très grand nombre de secteurs d'activité, dans des domaines très variés, est concerné par le formaldéhyde.

Notons tout de même que ces études présentent des divergences (nombre de travailleurs exposés par secteur d'activité, ...), qui peuvent être expliquées par une différence au niveau du champ des études, et plus particulièrement les suivantes :

- l'étude SUMER réunit les salariés affiliés au régime général de Sécurité sociale, à la MSA et à plusieurs régimes particuliers (hôpitaux publics, EDF-GDF, La Poste, SNCF et Air France),
- les études INRS 2005 et COLCHIC n'englobent que les salariés affiliés au régime général de Sécurité sociale,
- l'étude INRS 2005 ne traite que des salariés « primo » exposés (fabricants de CMR et formulateurs).

Ces études nous sont donc utiles pour établir la liste des secteurs d'activité en contact avec le formaldéhyde (voir § V.2.). Mais, afin de compléter cette liste, il sera nécessaire d'étudier tous les maillons de la chaîne : producteurs, distributeurs/conditionneurs, utilisateurs de niveau 1, de niveau 2, ...

³⁴ Certaines données ne sont pas identiques dans la comparaison réalisée par l'étude INVS et dans l'étude originale (INRS dans ce cas).

Les données chiffrées issues de ces études concernant l'exposition professionnelle (consommation, nombre de salariés exposés, ...) sont des données nationales, sauf dans le cas des extractions SUMER et COLCHIC. Néanmoins, il n'existe aucune données régionales concernant les quantités consommées.

V.2 Liste des secteurs d'activité en contact avec le formaldéhyde

Le tableau suivant présente les secteurs d'activité en contact avec le formaldéhyde et leur présence éventuelle en Aquitaine :

Secteur d'activité	Présence en Aquitaine ?
Secteur industriel	
production de formol	oui
distribution/conditionnement de formol	oui
production de résines	oui
production de colles à partir de résines	oui
production de peintures à partir de résines, de formol (conservateur) et de biocides libérateurs de formaldéhyde (hors champ de l'étude – voir § I.3.)	oui
production de vernis à partir de résines (liant)	oui
production d'encres à partir de résines	oui
production de produits du bois (panneaux, meubles, charpentes, menuiseries, ...) à partir de résines (liant ou adhésif pour la fabrication de panneaux de particules, de contreplaqués, ...)	oui
production de pâte à papier à partir de résine (liant) ; utilisation de formol en analyse	oui
production de papier et carton à partir de résines (papier/carton résistant à l'humidité, papier couché, ...) et de formol (biocide)	oui
production de mousses isolantes à partir de résines	nd*
production de laine de verre à partir de résines (liant)	non ³⁵
production de laine de roche à partir de résines (liant)	nd*
production de matières/poudres à mouler (utilisées pour l'enrobage de composés électroniques, ...)	nd*
enrobage de composés électroniques	nd*
fonderie : fabrication de moules et noyaux à partir de résines (liant) ; dégradation thermique des résines possible lors de l'utilisation de ces moules (coulée du métal, démoulage, ...) (hors champ de l'étude – voir § I.3.)	oui
production de produits abrasifs (meules, toiles, papiers, ...)	non ³⁶

³⁵ La production de laine de verre est incluse dans le code NAF 261G (Fabrication de fibres de verre). Selon l'extraction par code NAF, il n'y a pas de production de laine de verre en Aquitaine.

traitement des eaux : utilisation de résines fonctionnalisées (MF cationiques)	oui
production de bétons et plâtres à partir de résines fonctionnalisées - MF ou naphthalène-formaldéhyde sulfonées – (dispersant, superplastifiant)	oui
production de matières plastiques (caoutchouc, ...) à partir de résines et de formol (agent de vulcanisation ³⁷ , agent anti-putréfaction dans l'industrie du caoutchouc)	oui
production de produits cosmétiques (savons, shampoings, vernis à ongles, parfums, ...) à partir de résines, de formol (conservateur, biocide/bactéricide) et de libérateurs de formaldéhyde (hors champ de l'étude - voir § I.3.)	oui
industrie textile : utilisation de résines (impression, ennoblissement et apprêtage) et de colles à base de résine paratertiaire butylphénol formol, ... dans des objets vestimentaires	oui
industrie du cuir et des peaux : utilisation de résines (tannage et lustrage) et de formol (préparation des peaux)	oui
production de produits phytopharmaceutiques (ou produits phytosanitaires ou pesticides)	oui
production de revêtements de surface (vitrificateurs, mélaminés, Formica, ...)	oui
production de détergents ³⁸ à partir de formol (conservateur, biocide) et de libérateurs de formaldéhyde (hors champ de l'étude - voir § I.3.)	oui
production d'engrais, fertilisants	oui
production de produits pharmaceutiques : utilisation de formol pour : - désinfecter les locaux, - fabriquer des spécialités médicamenteuses (biocides), - réaliser diverses analyses (produit de laboratoire imposé par la Pharmacopée européenne)	oui
production de conservateurs à partir de formol (biocide/bactéricide) : solutions de conservation de tissus biologiques (liquide de Bouin, ...), ...	nd*
production de fluides de coupe aqueux (ou fluides d'usinage) à partir de formol (conservateur, biocide) et de biocides à base de libérateurs de formaldéhyde (hors champ de l'étude – voir § I.3.)	nd*
usinage des métaux : utilisation de formol pour maintenir le caractère biocide du fluide de coupe tout au long de son utilisation ; relargage possible lors de l'utilisation de fluides de coupe : exposition très faible (hors champ de l'étude – voir § I.3.)	nd*
production de désinfectants (bactéricide, fongicide, virucide, insecticide, ...)	nd*
production de liquides d'embaumement (conservateur, biocide/bactéricide)	non ³⁹
production de produits pour la taxidermie (agent de conservation)	nd*
synthèse de substances chimiques : polyols, agents séquestrants utilisés notamment dans les détergents, ...	nd*

³⁶ La production de produits abrasifs correspond au code NAF 268A (Fabrication de produits abrasifs). Selon l'extraction par code NAF, il n'y a pas de production de produits abrasifs en Aquitaine.

³⁷ La vulcanisation est une réaction chimique (produite par l'augmentation de température) qui transforme le caoutchouc cru plastique en caoutchouc vulcanisé élastique.

³⁸ Les détergents comprennent toutes les substances destinées à laver et à nettoyer, dont principalement les agents de surface, les acides et les bases.

³⁹ La CPFM nous a signalé que, selon elle, il n'y avait pas de fabricant de liquide d'embaumement en Aquitaine.

production de colorants et de pigments (réactif de synthèse)	oui
production d'huiles essentielles (réactif de synthèse)	oui
toutes industries (agroalimentaires, ...) (désinfectant)	oui
raffinage de l'essence et des huiles	nd*
industrie électronique : libération de formaldéhyde par les flux dès 400 °C lors de soudures électroniques (hors champ de l'étude – voir § I.3.)	nd*
production de matériaux composites (aéronautique)	oui
production de produits de dentisterie à partir de formol incorporé sous forme directe (formaldéhyde) ou dérivée (paraformaldéhyde) ⁴⁰	nd*
industrie des matériaux (industrie mécanique, métallurgique, finition des glaces, traitement de surface électrolytique, fabrication de circuits imprimés, ...)	oui
production de produits pour la photographie	non ⁴¹
Secteur médical et para-médical	
anatomo-pathologie (fixateur des pièces anatomiques et des tissus / conservateur)	oui
activités hospitalières (désinfectant ⁴² pour les locaux, le linge, le matériel, ...)	oui
activités vétérinaires (désinfectant ⁴³ : dans les pédiluves de désinfection, ...)	oui
thanatopraxie (liquide d'embaumement)	oui
Secteur agricole	
élevage (désinfectant, agent de durcissement des dessous de pattes de moutons, ...)	oui
pisciculture (antiparasitaire, antibactérien, fongicide et désinfectant)	oui
agriculture : utilisation de pesticides à base de formol pour le traitement des semences, ...	oui
alimentation des animaux (agent d'ensilage, conservateur, ...)	oui
culture de champignons (désinfectant)	oui
Autres secteurs	
laboratoire de biologie : utilisation de formol et de conservateur à base de formol pour certains échantillons/prélèvements	oui
laboratoire de chimie : utilisation de formol pour l'analyse chimique, en tant que réactif, ...	oui
taxidermie : utilisation de formol et de produits à base de formol	oui
restauration de vieux papiers, gravures et éditions anciennes (fongicide)	nd*
recupération des métaux précieux tels que l'Argent, l'Or, ... (agent réducteur)	nd*
photographie (agent tannant, accélérateur, inhibiteur de corrosion)	oui

(*) : « nd » signifie « non déterminée », c'est-à-dire que nous n'avons pas réussi à savoir si cette activité était représentée en Aquitaine.

Tableau 7 : Liste des secteurs d'activité en contact avec le formaldéhyde [1]

⁴⁰ Contrairement aux médicaments, les produits et matériaux employés en art dentaire ne sont pas soumis à une autorisation de mise sur le marché.

⁴¹ La production de produits pour la photographie correspond au code NAF 246G (Fabrication de produits chimiques pour la photographie). Selon l'extraction par code NAF, ce secteur n'est pas représenté en Aquitaine.

⁴² Cette utilisation est notamment liée au caractère bactéricide du formaldéhyde.

⁴³ Cette utilisation est notamment liée au caractère bactéricide, virucide et fongicide du formaldéhyde.

Pour chaque « branche », nous avons essayé d'atteindre le **dernier niveau d'exposition professionnelle non négligeable** (voir § I.3.).

Certains cas exclus du champ de l'étude (niveau d'exposition très faible, source secondaire d'exposition, ...) - voir § I.3., apparaissent dans le tableau, mais seulement pour information.

V.3 Secteurs d'activité en contact avec le formaldéhyde en Aquitaine et évaluation des quantités utilisées et du nombre de salariés exposés

Certains organismes ont été contactés dans le but de nous fournir des **informations relativement générales** sur l'utilisation du formaldéhyde (pouvant concerner plusieurs secteurs d'activité). Dans ce cas, les éléments obtenus sont les suivants :

L'UIC et l'UFCC

Ces 2 organismes n'ont aucune donnée sur le formaldéhyde en Aquitaine.

La Douane

Des données nationales existent et sont en libre accès sur le site Internet de la Douane (voir annexe 9 et § V.1.).

Nous avons contacté la Douane pour savoir s'il était possible d'avoir accès à des données régionales sur le formaldéhyde.

Mais, pour des raisons de confidentialité, elle ne peut directement communiquer des listes d'entreprises répondant à des critères précis (comme le produit et la région). Elle peut cependant exploiter l'information économique qu'elle détient en proposant de servir d'intermédiaire selon une procédure particulière qui assurera la communication d'un courrier personnalisé à des entreprises cibles.

A partir de nos critères (le produit - par son code douanier : 29121100 - et la région : Aquitaine), la Douane retient les entreprises cibles. Pour respecter les dispositions relatives à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données personnelles, les entreprises unipersonnelles (artisans, commerçants, ...) sont exclues de toute sélection. Elle ne nous communique ensuite aucune information nominative (dans le cas général, elle nous indique le nombre d'entreprises sélectionnées, sauf dans le cas où, comme pour notre requête, ce nombre est inférieur à 20, à cause de la confidentialité).

Puis, elle a adressé à ces entreprises notre courrier personnalisé accompagné d'une notice d'information sur les conditions de cette opération (respect de la confidentialité, absence d'engagement de la Douane et du destinataire, ...) en se réservant un droit de regard sur le contenu du message. Chaque destinataire était libre de donner suite à la proposition ; aucune relance n'était effectuée.

Certaines entreprises nous ont répondu, mais on ne connaît ni le nombre d'entreprises contactées, ni le nombre d'entreprises ayant répondu.

L'INSEE

Nous l'avons interrogé sur l'utilisation, l'importation ou l'exportation du formaldéhyde en Aquitaine : cette demande n'entre pas dans le champ de ses compétences.

L'INSEE nous a cependant invités à consulter d'autres serveurs statistiques (dont la liste est présente à l'adresse : http://www.insee.fr/fr/liens/accueil_liens.htm), parmi lesquels, on retrouve :

- celui de la DARES - Ministère du travail, des relations sociales et de la solidarité, où l'on retrouve l'étude SUMER 2003 (*voir § V.1.*),
- celui de la Direction générale des douanes et droits indirects, ministère du budget, des comptes publics et de la fonction publique (statistiques mensuelles du commerce extérieur), que nous avons déjà utilisé (*voir § V.1.*).

Au final, seuls 2 sites supplémentaires sont susceptibles de nous aider pour notre étude :

- celui de l'Observatoire des activités commerciales, artisanales, des services et des professions libérales (OCASPL) - Ministère de l'économie, des finances et de l'emploi : <http://www.pme-commerce-artisanat.gouv.fr/economie/index.htm>,
- celui du Service des études et des statistiques industrielles (SESSI) - Ministère de l'économie des finances et de l'emploi : <http://www.industrie.gouv.fr/sessi/>.

Malheureusement, après vérification, aucune des données présentes sur ces sites ne peuvent nous aider pour notre étude.

D'autres organismes contactés (la plupart) sont **spécialisés dans un secteur d'activité**.

Les résultats que ces organismes spécialisés ont apportés, ainsi que ceux apportés par les entreprises/professionnels sont repris par secteur d'activité.

V.3.1 Secteur industriel

a) Production de formol

Les données obtenues lors de l'étude et concernant la production de formol sont confidentielles.

b) Distribution/conditionnement de formol

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Nous avons identifié 5 entreprises en Aquitaine, qui distribuent du formol. Les informations suivantes leur ont été demandées :

- le volume de formol qu'elles vendent en Aquitaine (et la concentration),
- le nom de leurs fournisseurs,
- les secteurs d'activité de leurs clients,

- le reconditionnement éventuel sur leur site (volumes des contenants entrants et des contenants sortants).

4 d'entre elles nous ont fourni des éléments :

- 2 nous ont indiqué la quantité annuelle vendue,
- un 3^{ème} a supprimé sa cuve de formol et n'en vend plus depuis la fin de l'été 2007 (nous avons donc évalué à 0 t la quantité de formol vendue),
- le 4^{ème} ne nous a fourni que des informations qualitatives.

Rappelons que le formol est une solution de formaldéhyde, dont la concentration peut varier.

Le tableau suivant reprend les résultats quantitatifs obtenus par 3 des distributeurs interrogés, en indiquant la quantité de formol vendue annuellement (et la concentration correspondante), ainsi que la correspondance en formaldéhyde.

Quantité de formol vendue annuellement (t/an)	Quantité de formaldéhyde vendu annuellement (t/an)
90 (23 %)	35,7
50 (30 %)	
0	

Tableau 8 : Synthèse des résultats concernant les quantités de formaldéhyde vendues par les distributeurs de formol en Aquitaine

En ce qui concerne le **nombre de personnes exposés**, les distributeurs nous ont fourni quelques informations :

- l'un d'entre eux a précisé que les 2 phases exposant des travailleurs au formol sont le dépotage et le reconditionnement, qui nécessitent réciproquement **2 personnes et 1 personne**,
- pour un autre, la cuve de formol n'est plus remplie depuis le 1^{er} janvier 2008, date à partir de laquelle il achète directement le produit dans le conditionnement commercialisé : **aucun salarié** n'est donc exposé au formol dans cette entreprise,
- pour l'entreprise qui ne vend plus de formol depuis 2007, **aucun salarié** n'est exposé au formol,
- le 4^{ème} distributeur ne conditionne pas de formol sur le site : **aucun salarié** n'est exposé au formol.

Le nombre de salariés exposé au formol dans ce secteur d'activité est donc très faible.

Substitution

Pour le fournisseur qui ne vend plus de formol depuis l'été 2007, la substitution s'est faite selon l'utilisation du formol :

- utilisation en tant que détergents : ammonium quaternaire,
- utilisation en pisciculture : acide péracétique ou dérivés, peroxyde d'hydrogène ou ammonium quaternaire,
- autre utilisation : différents types de kathon⁴⁴.

⁴⁴ On trouve par exemple le Kathon CG (mélange de méthyl et de chlorométhylisothiazolinones).

Notons qu'un autre des distributeurs ayant répondu à notre enquête est en cours de réflexion par rapport à la substitution.

c) Production de résines

Les résines peuvent être de 2 types :

- thermoplastiques : acétals⁴⁵,
- thermodurcissables : aminoplastes (urée-formaldéhyde - UF, mélamine-formaldéhyde - MF et mélamine-urée-formaldéhyde - MUF) et phénoplastes (phénol-formaldéhyde - PF⁴⁶).

Notons que, pour certains types d'usage, les résines peuvent être fonctionnalisées.

Les résines aminoplastes et phénoplastes peuvent être utilisées en tant que colle : colles UF, MF, MUF, PF, colles mixtes (urée + phénol + formaldéhyde).

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Les résines concernées par l'enquête sont des résines aminoplastes (UF, MF et MUF) et phénoplastes (PF).

Nous avons identifié 3 fabricants de résines en Aquitaine (ils fabriquent ces résines, soit pour les commercialiser, soit pour leur consommation interne).

Pour information, ils utilisent du formol à concentrations différentes.

⁴⁵ Les résines acétals (polyacétals) sont une famille d'homopolymères et de copolymères dont le motif de base est uniquement ou partiellement l'unité $(-CH_2-O-)_n$. La majorité des produits commerciaux sont des copolymères dont l'autre monomère est l'oxyde d'éthylène.

⁴⁶ Selon le rapport molaire Formol/Phénol (F/P) et le pH de la réaction, on obtient 2 types de résines phénoliques :

- les novolaques ($0,75 < F/P < 0,85$, milieu fortement acide),
- les résols ($F/P > 1$, synthétisés dans un milieu alcalin).

Notons également que le nom commercial de la résine PF est Bakélite.

Enfin, le phénol peut être remplacé par des diphénols (catéchol, résorcinol), un phénol dérivé du toluène (crésol), ..., ce qui conduit à des résines particulières (résine phénol-résorcinol-formaldéhyde – PRF, ...).

Production annuelle de résines (t/an)	Quantité annuelle de résines restant en Aquitaine (t/an)	Estimation de la quantité de formaldéhyde consommé en Aquitaine annuellement (t/an)	Nombre de salariés exposés
149 100	environ 115 500	environ 580 (si on estime qu'une résine contient environ 0,5 % en masse de formaldéhyde)	moins de 68 (<i>valeur à prendre avec précaution car certaines entreprises ont précisé le nombre de salariés <u>exposés</u> et d'autres le nombre de salariés dans le secteur d'activité</i>)

Tableau 9 : Synthèse des résultats concernant l'exposition au formaldéhyde des fabricants de résines en Aquitaine

d) Production de colles

Des colles appelées « GRA » sont fabriquées à partir de Gélatine/Résorcine/formaldéhyde.

On peut aussi ajouter :

- du formol à des colles de protéines pour les améliorer, à des colles à base de gélatine pour améliorer leur résistance à l'humidité,
- des résines UF pour améliorer les colles d'amidon.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée concernant le tonnage n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le **nombre de salariés du secteur d'activité**, le code NAF 246C (Fabrication de colles et gélatines) correspondait à **10 salariés** (2 entreprises) en Aquitaine en 2005.

e) Production de peintures, de vernis et d'encres

Les résines (dont certaines à base de formol) constituent la plus grande partie de la phase liquide des vernis et peintures. De plus, certaines formulations contiennent des agents de réticulation constitués de résines UF ou MF.

Les peintures peuvent aussi contenir du formol, en tant que conservateur, et les peintures aqueuses contiennent souvent des biocides libérateurs de formaldéhyde (hors champ de l'étude – voir § 1.3.), comme le Bronopol, par exemple, mais généralement en quantité

inférieure au seuil d'étiquetage. Ces biocides sont souvent chimiquement instables et la libération du formaldéhyde augmente en cas d'échauffement du mélange.

[6]

On retrouve également des résines à base de formaldéhyde dans certaines encres.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Afin d'évaluer l'exposition professionnelle au formaldéhyde dans ces secteurs, la FIPEC (Fédération des Industries des Peintures, Encres, couleurs, Colles et adhésifs) a été contactée.

Selon elle, ses adhérents n'utilisent pas le formol en tant que tel mais celui-ci se retrouve dans les matières premières / préparations qu'ils utilisent pour fabriquer leurs revêtements.

Peu d'entreprises possèdent encore des matières premières / préparations pouvant contenir du formol libre.

Plusieurs entreprises issues de ces secteurs ont également été contactés (*voir annexe 3*), mais elles n'ont pas donné suite.

Il nous est donc **impossible d'estimer le tonnage**.

Le code NAF correspondant est le code 243Z (Fabrication de peintures et vernis), qui comprend, en plus de la fabrication de peintures et vernis, celle d'encres d'imprimeries (la fabrication d'encres de bureau est, quant à elle, incluse dans le code NAF 246L - Fabrication de produits chimiques à usage industriel ; il est donc difficile de déterminer le nombre de salariés liés à la fabrication de ce type d'encres).

Le **nombre de salariés du secteur d'activité** est de **269** (et 16 entreprises) en Aquitaine en 2005.

Substitution [6]

En ce qui concerne les agents de réticulation, l'utilisation de peintures acryliques, polyuréthanes (contenant toutefois des isocyanates, qui sont notamment sensibilisants et irritants), époxy ou à réticulation UV permet de s'affranchir du risque lié à la présence de formaldéhyde.

f) Production de produits du bois

Dans l'industrie du bois, le formaldéhyde est présent dans les liants, les colles, mais aussi les vernis ou encore certains traitements.

La fabrication de panneaux de bois a été identifiée comme l'activité de l'industrie du bois la plus en contact avec le formaldéhyde.

(1) Fabrication de panneaux de bois

Les principales classifications des panneaux de bois sont : lamibois (LVL), contreplaqué (CP), panneaux de particules, panneaux à lamelles orientées (OSB pour « Oriented Strandboard »), panneaux agglomérés, panneaux de fibres à haute/moyenne densité (HDF/MDF), ...

Les pièces de bois sont encollées avec des résines UF, MF, MUF ou PF et forment ensuite le matelas.

Les principales étapes exposant potentiellement au formaldéhyde sont les suivantes :

- préparation des résines : certains fabricants de panneaux de bois fabriquent leurs résines eux-mêmes sur site ; d'autres les achètent),
- encollage/séchage,
- pressage,
- stockage/expéditions : sur les produits finis, un dégagement de formaldéhyde peut se faire de façon naturelle ou lors d'opérations de découpe (hors champ de l'étude – voir § I.3.).

Notons que les panneaux fabriqués à base de résines PF (repérés à leurs joints de colle de couleur brun foncé), et les panneaux revêtus sur leurs faces et leurs champs d'un matériau étanche du type stratifié sont moins émissifs.

[6]

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Nous avons contacté l'UIPP (Union des Industries des Panneaux de Process). Mais, dans un souci de confidentialité vis-à-vis de ses adhérents, cette organisation n'a pas pu nous fournir de données. Néanmoins, elle nous a transmis la liste de ses adhérents en Aquitaine, que nous avons contactés.

Au final, 9 entreprises concernées par la fabrication de panneaux de bois (les plus importantes) ont été contactées :

- l'une d'elles ne nous a fourni aucune information,
- une 2^{ème} consomme des quantités réellement négligeables par rapport aux autres,
- une 3^{ème} a précisé qu'elle n'utilisait pas de formaldéhyde (fabrication de panneaux de fibres de bois).

Les autres résultats sont compilés page suivante.

Quantité de résines consommées annuellement (t/an)	Estimation de la quantité de formaldéhyde consommé annuellement (t/an)	Nombre de salariés exposés
137 190	environ 685 (si on estime qu'une résine contient environ 0,5 % en masse de formaldéhyde)	moins de 303 (valeur à prendre avec précaution car certaines entreprises ont précisé le nombre de salariés exposés et d'autres le nombre total de salariés dans l'entreprise)

Tableau 10 : Synthèse des résultats concernant l'exposition au formaldéhyde des producteurs de panneaux de bois

En ce qui concerne le **nombre de salariés du secteur d'activité**, le code NAF 202Z (Fabrication de panneaux de bois), qui comprend le tranchage et le déroulage du bois en feuilles minces, la fabrication de contreplaqué, de panneaux de particules, de panneaux de fibres et d'autres panneaux à base de bois, ainsi que le revêtement de panneaux à âme épaisse par replaquage, peinture, mélaminage et autres techniques de décoration, dénombrait, en 2005, **1 188 salariés** (12 établissements) en Aquitaine.

(2) Autres activités liées au bois

Selon nos recherches bibliographiques, d'autres secteurs d'activité de l'industrie du bois sont aussi concernés par l'exposition au formaldéhyde :

- sciage et rabotage du bois (code NAF 201A),
- imprégnation du bois (code NAF 201B),
- fabrication de charpentes et de menuiseries (code NAF 203Z),
- fabrication d'emballages en bois (code NAF 204Z),
- fabrication d'objets divers en bois (code NAF 205A),
- fabrication de meubles (codes NAF 361C, 361E, 361G, 361H et 361J),
- menuiserie bois et matières plastiques (code NAF 454C).

(a) Sciage et rabotage du bois

L'identification de ce secteur comme étant en contact avec le formaldéhyde est issue de recherches bibliographiques (*voir extraction de la base COLCHIC des données d'exposition relatives à l'Aquitaine en annexe 14*), qui ne nous ont pas permis de déterminer le type d'utilisation du formaldéhyde dans ce secteur.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée relative au tonnage consommé n'a pu être obtenue.

Selon l'extraction par code NAF, cette activité (code NAF : 201A) correspondait, en 2005, en Aquitaine, à **1 384 salariés** (68 entreprises).

(b) Imprégnation du bois

Tout comme pour le sciage et rabotage du bois (*voir ci-dessus*), l'identification de ce secteur comme étant en contact avec le formaldéhyde est issue de l'extraction de la base COLCHIC des données d'exposition relatives à l'Aquitaine (*voir annexe 14*), qui ne nous a pas permis de déterminer le type d'utilisation du formaldéhyde dans ce secteur.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée sur la consommation dans ce secteur n'a pu être obtenue.

L'extraction par code NAF indique que cette activité (code NAF : 201B) comptait, en 2005, **623 salariés** (75 entreprises) en Aquitaine.

(c) Fabrication de charpentes et de menuiseries

Les adhésifs utilisés pour les éléments de structures en bois lamellé collé sont principalement :

- des résines résorcine-formaldéhyde (RF),
- des résines phénol-résorcine-formaldéhyde (RPF),
- des résines mélamine-urée-formaldéhyde (MUF),
- des résines urée-formaldéhyde (UF).

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Une entreprise de ce secteur a été contactée (*voir annexe 3*), mais ne nous a pas répondu.

Aucune donnée sur la consommation dans ce secteur n'a pu être obtenue.

L'extraction par code NAF précise qu'en 2005, ce secteur (code NAF : 203Z) comptait **3 416 salariés** (174 entreprises) en Aquitaine.

(d) Fabrication d'emballages en bois

Nos recherches bibliographiques ne nous ont pas permis d'identifier le type d'utilisation du formaldéhyde dans ce secteur.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée sur la consommation dans ce secteur n'a pu être obtenue.

L'extraction par code NAF précise qu'en 2005, ce secteur (code NAF : 204Z) comptait **1 264 salariés** (73 entreprises) en Aquitaine.

(e) Fabrication d'objets divers en bois

Nos recherches bibliographiques ne nous ont pas permis d'identifier le type d'utilisation du formaldéhyde dans ce secteur.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée sur la consommation dans ce secteur n'a pu être obtenue.

L'extraction par code NAF précise qu'en 2005, ce secteur (code NAF : 205A) comptait **235 salariés** (45 entreprises) en Aquitaine.

(f) Fabrication de meubles

Le formaldéhyde dans l'air des locaux de travail des fabricants de l'industrie du meuble en bois peut provenir de 3 sources :

- le collage des pièces de bois ou autres matériaux : utilisation de colles contenant du formaldéhyde,
- les panneaux de bois agglomérés eux-mêmes : certaines usines appliquent des placages sur leurs panneaux de bois agglomérés (utilisation de colle à base de formaldéhyde) ; d'autres achètent leurs panneaux revêtus ; l'usinage des panneaux de bois agglomérés génèrent des niveaux de formaldéhyde très faibles (hors champ de l'étude – voir § I.3.),
- les produits de finition : les opérations de finition sont l'application et le séchage des revêtements organiques.

[17]

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée sur la consommation dans ce secteur n'a pu être obtenue.

Selon l'extraction par code NAF, plusieurs codes sont concernés :

- 361C (Fabrication de meubles de bureau et de magasin) : **252 salariés** (18 entreprises),
- 361E (Fabrication de meubles de cuisine) : **489** (26),
- 361G (Fabrication de meubles meublants) : **932** (179),
- 361H (Fabrication de meubles de jardin et d'extérieur) : **27** (2),
- 361J (Fabrication de meubles nca⁴⁷) : **74** (8).

La fabrication de meubles concernait donc, en 2005, **1 774 salariés** (233 entreprises).

(g) Menuiserie bois et matières plastiques

Nos recherches bibliographiques ne nous ont pas permis d'identifier le type d'utilisation du formaldéhyde dans ce secteur.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée sur la consommation dans ce secteur n'a pu être obtenue.

Le code NAF 454C (Menuiserie bois et matières plastiques) représentait, en 2005, en Aquitaine, **4 199 salariés** (935 entreprises).

Cette donnée est à manipuler avec précaution, car ce code NAF englobe aussi la menuiserie matières plastiques.

g) Production de pâte à papier

Les résines à base de formaldéhyde peuvent être utilisées comme liant dans la fabrication de la pâte à papier.

De plus, du formol peut être utilisé pour analyser la qualité de l'eau et des matières premières.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Pour évaluer l'exposition professionnelle au formaldéhyde dans ce secteur, nous avons notamment contacté le Pôle Technologique Forêt Bois Pâte à papier et dérivés, qui n'a pas donné suite.

Une entreprise issue de ce secteur, contactée au cours de l'enquête a précisé qu'elle n'utilisait pas de formaldéhyde.

⁴⁷ « nca » signifie « y compris les activités non classées ailleurs ».

Au vu des ces seules informations, il nous est **impossible d'estimer le tonnage**.

Le code NAF correspondant est le code **211A (Fabrication de pâte à papier)**, pour lequel il y avait, en Aquitaine, en 2005, **308 salariés (2 entreprises)**.

L'entreprise contactée représente plus de 95 % du nombre de salariés. Etant donné qu'elle n'utilise pas de formaldéhyde, il est possible de conclure que les quantités de formaldéhyde consommées par le secteur de la production de pâte à papier en Aquitaine sont quasi nulles.

h) Production de papier et carton

Lors de la fabrication de papier, le formaldéhyde peut être utilisé comme :

- biocide (formol),
- agent de renforcement de la résistance à l'état humide (résines UF ou MF).

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Pour évaluer l'exposition professionnelle au formaldéhyde dans ce secteur, nous avons notamment contacté COPACEL (Confédération française de l'industrie des Papiers, cartons et Celluloses), qui n'a pas répondu à notre requête.

Il nous est donc **impossible d'estimer le tonnage**.

En ce qui concerne le **nombre de salariés du secteur d'activité**, le code NAF correspondant est le code 211C (Fabrication de papier et de carton) : **2 528 salariés (15 entreprises)** en Aquitaine, en 2005.

Substitution

Pour la fabrication de papier, le formol peut être utilisé comme biocide. Dans ce cas, la substitution est possible (**comme pour toute utilisation de formol en tant que biocide**) :

- produits sans formol : Kathon CG (*voir note 44*), benzoates, ...
- produits libérateurs de formol : Q15, Bronopol, ...

Cependant, ces produits de remplacement sont souvent des irritants ou allergènes puissants.
[6]

i) Production de mousses isolantes

Il s'agit de matériaux d'isolation utilisés dans la construction.

Les mousses isolantes UF (urée-formol) sont composées de résines UF, d'agent gonflant et d'air comprimé.

Notons qu'une réglementation spécifique à ce type de mousses (UF) existe : elles font l'objet d'un arrêté de mai 1988, sur la teneur maximale en formaldéhyde provenant de l'injection des mousses urée-formol dans des locaux (*voir § II.4.4.*).

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le nombre de salariés exposés dans ce secteur, il est même difficile de déterminer le nombre de salariés du secteur d'activité, en se basant sur le code NAF, car aucun code NAF ne correspond à cette activité.

j) Production de laine de roche

C'est un isolant thermique utilisé dans la construction (aussi appelé fibres minérales vitreuses artificielles ou fibres de laine isolante).

La laine de roche est fabriquée à partir de résines (liant).

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le **nombre de salariés dans ce secteur**, il est possible d'utiliser l'extraction par code NAF, mais cela maximisera beaucoup le nombre de salariés car la fabrication de la laine de roche ne représente qu'une partie du code NAF 268C (Fabrication de produits minéraux non métalliques nca), qui englobe aussi la fabrication de fils et de tissus, de feutres et de produits divers en amiante et autres matières minérales similaires, la fabrication d'articles en substances minérales diverses, par exemple en mica, en tourbe, en graphite, ... Ce code NAF correspondait à **56 salariés** (13 entreprises) en Aquitaine en 2005.

k) Production de matières/poudres à mouler

Les matières/poudres à mouler peuvent ensuite être utilisées pour l'enrobage de composés électroniques (*voir ci-dessous*), ...

Cette activité a été identifiée comme étant en contact avec le formaldéhyde grâce à l'étude bibliographique.

Mais, malheureusement, l'intitulé de cette activité n'a pas permis de trouver des entreprises/organismes à contacter. De plus, l'extraction par code NAF est inutile car il est impossible d'associer à cette activité un tel code.

Aucune information concernant le type d'utilisation du formaldéhyde ou l'exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés) n'a donc pu être obtenue.

1) Enrobage de composés électroniques

Comme pour la production de matières/poudres à mouler (*voir ci-dessus*), cette activité a été identifiée comme étant en contact avec le formaldéhyde grâce à une étude bibliographique, mais au vu de son intitulé, aucun contact n'a pu être pris et l'extraction par code NAF est inutile.

Aucune information concernant le type d'utilisation du formaldéhyde ou l'exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés) n'a donc pu être obtenue.

m) Fonderie

Le procédé de fonderie consiste à couler du métal fondu dans un moule pour obtenir un produit ou une pièce de forme et de dimensions précises ; le moule peut être doté d'un noyau qui détermine les dimensions de n'importe quelle cavité interne du produit final.

Le moule et les noyaux peuvent être réalisés à partir de sable lié avec une résine à base de formaldéhyde.

Les étapes de fabrication importantes sont les suivantes :

- la fabrication du moule et des noyaux et l'assemblage du moule,
- la fusion du métal,
- la coulée du métal dans le moule,
- le refroidissement de la pièce moulée,
- le démoulage et le dénoyautage (décochage),
- le dessablage et l'ébarbage.

[18]

Les étapes exposant potentiellement au formaldéhyde sont donc :

- la fabrication des moules en sable et des noyaux : présence très probable de formaldéhyde, composant de certains liants utilisés notamment dans les procédés suivants : furanique-phénolique (Croning) et pepset-ashland,
- le démoulage des moules et noyaux : émissions de formaldéhyde possibles,
- la coulée de l'aluminium : présence possible de formaldéhyde, produit de la dégradation thermique des matières organiques, surtout si le liant est à base de formaldéhyde (hors champ de l'étude – voir § I.3.).

[18 & 19]

Les principaux facteurs qui influencent les concentrations d'exposition des travailleurs au formaldéhyde sont :

- le type de production : procédés de moulage-noyautage et métaux, types de durcissement,

- le type de liant et le pourcentage de formaldéhyde libre dans le liant utilisé,
- la grosseur des moules et des noyaux fabriqués,
- la présence et l'efficacité des hottes ou des systèmes de captage à la source,
- l'efficacité de la ventilation générale.

[18]

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

L'organisme Fondateurs de France a été contacté mais ne nous a fourni aucune information.

Aucune information sur les quantités de formaldéhyde consommée par ce secteur n'a donc pu être recueillie.

Les entreprises de fonderie correspondent aux codes NAF suivants :

- 275A (Fonderie de fonte) : **501 salariés** (6 établissements),
- 275C (Fonderie d'acier) : **35** (1),
- 275E Fonderie de métaux légers) : **665** (3),
- 275G (Fonderie d'autres métaux non ferreux) : **413** (4).

Ces données correspondent au **nombre total de salariés du secteur d'activité**, et sont à manipuler avec précaution, car la fabrication de moules et noyaux, qui expose le plus au formaldéhyde, n'est qu'une étape du procédé de fonderie (*voir ci-dessus*).

Substitution

Certains procédés de moulage-noyautage n'utilisent pas de liant contenant du formaldéhyde.

De plus, le remplacement des procédés à chaud par le durcissement à froid diminuerait les émissions.

Il est également toujours possible d'utiliser des résines à plus faible taux d'émission.

[18]

n) Traitement des eaux

Des résines fonctionnalisées (résines MF cationiques) peuvent être utilisées.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant le tonnage consommé par ce secteur n'a pu être collectée.

Le code 900A (Collecte et traitement des eaux usées) représentait, en 2005, **635 salariés** (71 entreprises) en Aquitaine.

Cette donnée est à manipuler avec précaution, car le code NAF comprend aussi la collecte, et l'utilisation de résines à base de formaldéhyde dans le traitement des eaux doit être peu courante.

o) Production de bétons et plâtres

Les bétons sont composés de dispersants et superplastifiants, dont certains peuvent être fabriqués à partir de résines fonctionnalisées (MF ou naphthalène-formaldéhyde sulfonées).

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

Les codes NAF suivants sont concernés :

- 266A (Fabrication d'éléments en béton pour la construction) : 1 410 salariés (76 entreprises),
- 266E (Fabrication de béton prêt à l'emploi) : 445 (76),
- 266G (Fabrication de mortiers et bétons secs) : 62 (5),
- 266L (Fabrication d'autres ouvrages en béton ou en plâtre) : 70 (5).

En conséquence, environ **2 000 salariés** étaient concernés par la fabrication de béton ou plâtre en 2005 en Aquitaine.

p) Production de matières plastiques (caoutchouc, ...)

Certaines matières plastiques sont fabriquées à partir de résines à base de formaldéhyde.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

Les codes NAF concernés sont :

- 241L (Fabrication de matières plastiques de base) : 1 020 salariés (7 établissements),
- 252A (Fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en matières plastiques) : 810 (12),
- 252C (Fabrication d'emballages en matières plastiques) : 1 265 (30),
- 252E (Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction) : 904 (36),
- 252G (Fabrication d'articles divers en matières plastiques) : 407 (25),
- 252H (Fabrication de pièces techniques en matières plastiques) : 743 (50),
- 241N (Fabrication de caoutchouc synthétique) : 417 (2),
- 251E (Fabrication d'autres articles en caoutchouc) : 537 (13).

La totalité de ces secteurs d'activité représentait, en Aquitaine, en 2005, **6 103 salariés**.

q) Production de produits cosmétiques (savons, shampoings, vernis à ongles, parfums, ...)

Notons au préalable que l'usage de formaldéhyde dans les cosmétiques est réglementé (*voir § II.4.3.*).

Des résines peuvent être intégrées aux produits cosmétiques, mais également du formol en tant que conservateur ou biocide/bactéricide.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

Le code NAF 245A (Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien), qui comprend la fabrication de savons, mais aussi la fabrication d'agents tensioactifs, de préparations détergentes/adoucissantes pour la lessive, la vaisselle, ..., de produits d'entretien (cires, cirages et encaustiques, ...) et la déglycération des corps gras, correspondait, en 2005, en Aquitaine, à **210 salariés** (12 entreprises).

De plus, le code NAF 245C (Fabrication de parfums et de produits pour la toilette), qui comprend la fabrication de parfums et eaux de toilette, cosmétiques, produits de beauté et de maquillage, produits capillaires et dermatologiques, produits de rasage, produits dépilatoires, produits d'hygiène buccale, préparations pour manucures et pédicures, correspondait en 2005 à **549 salariés** (19 établissements) en Aquitaine.

Ces données sont bien évidemment à manipuler avec précaution, car le 1^{er} code NAF englobe beaucoup plus d'activités, dont la fabrication de détergents (*voir § V.3.2 a) (22)*).

r) Industrie textile

Des résines sont utilisées lors de l'impression, l'ennoblissement et l'apprêtage. Par exemple, des résines UF ou MF peuvent être utilisées sur les fibres cellulosiques afin de donner des effets infroissables ou de non rétrécissement et, sur des fibres synthétiques, des effets « tombants ». Ce procédé est généralement dénommé « easy care ».

De plus, des colles à base de résine paratertiaire butylphénol formol, ... peuvent aussi être utilisées dans divers objets vestimentaires (chapeaux, bracelets-montre, chaussures, ...).

[6]

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

Plusieurs codes NAF correspondent à l'industrie textile :

- 173Z (Ennoblement textile) : 178 salariés (7 entreprises),
- 174B (Fabrication de petits articles textiles de literie) : 221 (7),
- 174C (Fabrication d'autres articles confectionnés en textile) : 201 (26),
- 175G (Industries textiles nca) : 225 (20).

Le **nombre de salariés** dans l'industrie textile, en Aquitaine, était de **825** (60 entreprises) en 2005.

Substitution

Des agents de réticulation de substitution à faible taux (< 0,1 %) ou exempts de formaldéhyde (diméthyl-dihydroxyéthylène urée modifié) ont récemment fait leur apparition.

[6]

s) Industrie du cuir et des peaux

Essentiellement utilisé dans les procédés de tannage au chrome pour les opérations de picklage (préparation des peaux), parfois en association avec de l'acide formique, le formaldéhyde est également présent dans les résines urée-formol de finition (opérations de lustrage, ...).

Des résines peuvent aussi être utilisées comme apprêts et agents de tannage.

[6]

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Le SGCP (Syndicat Général des Cuirs et Peaux) a été contacté : il s'agit en fait d'une association de négociants en cuirs et peaux bruts ; donc, selon ce syndicat, ses adhérents ne sont sans doute pas concernés par cette enquête.

Il nous a renvoyé vers le Syndicat de la Tannerie, qui ne nous a pas répondu.

Aucune information sur le tonnage dans ce secteur n'est donc disponible.

2 codes NAF sont concernés :

- 181Z (Fabrication de vêtements en cuir) : **6 salariés** (3 établissements),
- 191Z (Apprêt et tannage des cuirs) : **68 salariés** (3 établissements).

Il y a donc **74 salariés (6 établissements)** dans ce secteur d'activité en Aquitaine en 2005.

Substitution

Procédés de tannage : Dans certains cas, un procédé sans formaldéhyde peut être mis en œuvre : tannage végétal ou synthétique.

Résines : Il existe des produits à base aqueuse, sans formaldéhyde ; mais, à l'heure actuelle, ils n'apportent pas tout à fait les mêmes propriétés au cuir final.

[6]

t) Production de produits phytopharmaceutiques (ou produit phytosanitaires ou pesticide)

L'utilisation de formaldéhyde dans des produits phytopharmaceutiques est réglementée (voir § II.4.2.). En particulier :

- depuis le 22 décembre 2007, les autorisations de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques contenant du formaldéhyde sont retirées,
- ces produits peuvent être distribués jusqu'au 30 juin 2008 et **utilisés jusqu'au 22 décembre 2008.**

Nous avons inclus ce secteur dans l'étude, tout en sachant que ce type d'utilisation n'existera plus, à partir de 2009.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information contenant le tonnage de formaldéhyde consommé par ce secteur n'a pu être obtenue.

Le code 242Z (Fabrication de produits agrochimiques), qui correspond à la fabrication d'insecticides, de pesticides, de fongicides, d'herbicides et autres produits phytosanitaires, à usage agricole ou domestique (inhibiteurs de germination, régulateurs de croissance pour plantes, désinfectants), dénombrait **466 salariés (12 entreprises)** en Aquitaine en 2005.

u) Production de revêtements de surface

Des résines peuvent être utilisées dans l'élaboration de revêtements de surface comme des vitrificateurs, des mélaminés, du Formica, ...

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le nombre de salariés exposés, l'extraction par code NAF n'est pas utilisable car aucun de ces codes ne correspond à l'activité en question.

v) Production de détergents

Le formol y est intégré en tant que conservateur, biocide.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée relative à la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

Le code NAF 245A (Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien), qui englobe la fabrication de détergents, correspondait à **210 salariés** (12 établissements) en Aquitaine en 2005.

Cette donnée est à manipuler avec précaution, car le code NAF 245A englobe aussi la fabrication de savons, que nous avons inclus, pour notre étude, dans le secteur d'activité « Production de cosmétiques » (*voir § V.3.2. a) (17)*).

w) Production d'engrais, fertilisants

Le formaldéhyde est utilisé dans les engrais azotés à libération progressive. Ces engrais permettent la diffusion progressive d'azote dans le temps pour permettre aux végétaux de l'utiliser de manière plus constante. La libération d'azote résulte de la réaction entre le formaldéhyde et l'urée. Les engrais à base d'urée-formaldéhyde sont composés de polymères à courte et à longue chaîne de méthylène-urée. La vitesse de libération d'azote varie selon la taille des polymères mais aussi du taux d'humidité et de la température ambiante. Plus la chaîne d'un polymère est longue, moins l'azote est soluble et plus sa libération sera lente. Ces engrais referment de 10 à 20 g de formaldéhyde par kg et se présentent sous forme de granulés qui sont répandus sur les surfaces à fertiliser.

80 % des engrais à action lente commercialisés contiennent du formaldéhyde.

[20]

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée concernant les quantités de formaldéhyde consommées par ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le **nombre de salariés du secteur d'activité**, l'extraction par code NAF précise que le code NAF 241J (Fabrication de produits azotés et d'engrais), concernait, en 2005, **337 salariés** (10 établissements) en Aquitaine.

x) Production de produits pharmaceutiques

3 types d'utilisation du formol/formaldéhyde ont été répertoriés :

- la **désinfection des locaux**,
- l'élaboration de **spécialités médicamenteuses** : le veybirol tyrothricine collutoire® où il représente le principe actif, l'éphydrol® (crème et solution), l'orosol (solution® pour usage dentaire), des vaccins, des produits de traitement des verrues, ...

- l'utilisation en tant que **produit de laboratoire** pour diverses analyses (notamment pour le contrôle des matières premières et des produits finis) : il est dans ce cas précis imposé par la Pharmacopée Européenne.

[14]

L'utilisation de formaldéhyde est la plus importante pour l'activité de contrôle.

D'ailleurs, la Pharmacopée Européenne répertorie une dizaine de méthodes qui impose le formaldéhyde comme réactif : test d'identification (antibiotiques), essai des thiosulfates, essai du sélénium, essai du formaldéhyde, essai des sulfite, dosage (chlorure d'ammonium), essai des substances apparentées (chlorhydrate de nortriptyline), dosage du formaldéhyde libre, titrage microbiologique des antibiotiques, indicateurs biologiques de stérilisation.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée concernant les quantités de formaldéhyde consommées par ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le **nombre de salariés du secteur d'activité**, l'extraction par code NAF précise, qu'en 2005, en Aquitaine, il y avait :

- pour le code NAF 244A (Fabrication de produits pharmaceutiques de base), **270 salariés** (3 établissements),
- pour le code 244D (Fabrication d'autres produits pharmaceutiques), **54 salariés** (5).

324 salariés étaient donc concernés par la fabrication de produits pharmaceutiques en Aquitaine en 2005.

y) Production de conservateurs

Il s'agit de solutions de conservation de tissus biologiques (liquide de Bouin, ...).

Le formol y est intégré pour ses propriétés biocides/bactéricides.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le nombre de salariés exposés, l'extraction par code NAF n'est pas utilisable car aucun de ces codes ne correspond à l'activité en question.

z) Production de fluides de coupe aqueux (ou fluides d'usinage)

Le formol entre souvent dans la composition des fluides de coupe aqueux, en tant que conservateur ou biocide.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le nombre de salariés exposés, l'extraction par code NAF ne peut être utilisée car aucun de ces codes ne correspond à l'activité en question.

aa) Usinage des métaux

Le formol entre souvent dans la composition des fluides de coupe aqueux (*voir ci-dessus*), dont l'utilisation peut entraîner un relargage : l'exposition des travailleurs est alors très faible (hors champ de l'étude – *voir § I.3.*), mais le formol peut aussi être rajouté par l'utilisateur pour maintenir le caractère biocide du fluide de coupe tout au long de son utilisation

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le nombre de salariés exposés, l'extraction par code NAF ne peut être utilisée car aucun de ces codes ne correspond à l'activité en question.

bb) Production de désinfectants

Notons au préalable que les désinfectants correspondent aux types de produits 2 et 4, issus de la classification du décret n° 2004-187 précité (*voir annexe 6*).

Ce sont donc des biocides, qui sont soumis à la réglementation « biocides » (*voir § II.4.1.*) en plus de celle liée au formaldéhyde (*voir § II.1., II.2. et II.3.*).

Le formol entre dans la composition de désinfectants grâce à ses propriétés bactéricides, fongicides, virucides, insecticides, ...

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le nombre de salariés exposés, aucun code NAF ne correspond à l'activité en question : l'extraction par code NAF ne peut être utilisée.

cc) Production de produits pour la taxidermie

Notons au préalable que les fluides utilisés pour la taxidermie (comme pour la thanatopraxie) correspondent au type de produits 22, issus de la classification du décret n° 2004-187 précité (*voir annexe 6*).

Ce sont donc des biocides, qui sont soumis à la réglementation « biocides » (*voir § II.4.1.*) en plus de celle liée au formaldéhyde (*voir § II.1., II.2. et II.3.*).

Le formol y est intégré comme agent de conservation.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information sur la consommation dans ce secteur d'activité n'a pu être collectée.

Il n'est pas possible de déterminer le nombre de salariés par secteur d'activité, à partir de l'extraction par code NAF car l'activité en question ne correspond pas à un tel code.

dd) Synthèse de substances chimiques

Le formol peut être utilisé pour produire différentes substances chimiques :

- des polyols : pentaerythritol, utilisé dans la fabrication de peintures et d'explosifs, ...,
- du méthylène diphényle diisocyanate (constituant important des peintures et des mousses de polyuréthane),
- de l'hexaméthylène tétramine (utilisé dans les résines phénol-méthanal et pour fabriquer du RDX - un explosif),
- de l'éthylène glycol,
- du 1,4-butanediol,
- du 4,4'-diisocyanate de diphénylméthane,
- des agents séquestrants utilisés notamment dans les détergents : acide nitriloacétique, acide éthylènediaminetétraacétique (EDTA), ...
- ...

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Il s'agit d'un ensemble d'activités, qui a été identifié comme étant en contact avec le formaldéhyde grâce à une étude bibliographique.

Cet intitulé était trop large pour pouvoir identifier des contacts et l'extraction par code NAF est inutile car il est impossible d'associer à cette activité un ou plusieurs codes NAF.

Aucune information concernant l'exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés) n'a donc pu être obtenue.

ee) Production de colorants et de pigments

Le formol y est utilisé, par exemple, comme réactif pour la synthèse d'un intermédiaire lors de la fabrication de colorants.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le **nombre de salariés du secteur d'activité**, le code NAF correspondant est : 241C (Fabrication de colorants et de pigments), qui correspondait à **38 salariés (1 entreprise)**, en 2005, en Aquitaine.

ff) Production d'huiles essentielles

Le formol y est utilisé, par exemple, comme réactif de synthèse (condensation avec un acide gras en C15).

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce secteur n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le **nombre de salariés du secteur d'activité**, le code NAF correspondant est : 246E (Fabrication d'huiles essentielles), qui correspondait à **115 salariés (4 entreprises)**, en 2005, en Aquitaine.

gg) Toutes industries

Le formol est utilisé comme désinfectant dans différentes industries, et particulièrement dans les industries agroalimentaires.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Au vu de cet intitulé (très large), il paraît évident qu'aucune information concernant les quantités utilisées n'a pu être obtenue.

Il n'est pas non plus possible de déterminer le nombre de salariés par secteur d'activité.

hh) Raffinage de l'essence et des huiles

Cette activité a été identifiée suite à des recherches bibliographiques. Cependant, les documents trouvés ne donnaient pas d'information sur le type d'utilisation du formaldéhyde dans ce secteur d'activité.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information relative au tonnage n'a pu être déterminée.

Pour ce qui est du nombre de salariés exposés, l'activité ne correspond pas à un ou plusieurs codes NAF. Cette donnée n'a donc pas non plus été déterminée.

ii) Industrie électronique

Lors de soudures électroniques, il peut y avoir libération de formaldéhyde par les flux dès 400 °C. Dans ce cas, seul le relargage de formaldéhyde expose les travailleurs : on peut alors considérer que le niveau d'exposition est très faible (hors champ de l'étude - voir § I.3.).

L'exposition professionnelle n'est donc pas à déterminer.

jj) Production de matériaux composites (aéronautique)

Cette activité a aussi été identifiée suite à une étude bibliographique, qui n'a pas fourni d'information sur le type d'utilisation du formaldéhyde dans ce secteur d'activité.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information relative au tonnage n'a pu être déterminée.

Pour ce qui est du nombre de salariés exposés, l'activité ne correspond pas à un ou plusieurs codes NAF. Cette donnée n'a donc pas non plus été déterminée.

kk) Production de produits de dentisterie

Du formol peut être incorporé à ce type de produits, sous forme directe (formaldéhyde) ou dérivée (paraformaldéhyde).

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information relative au tonnage n'a pu être déterminée.

Pour ce qui est du nombre de salariés exposés, l'activité ne correspond pas à un code NAF : il n'a donc pas été possible de déterminer cette donnée.

ll) Industrie des matériaux (industrie mécanique, métallurgique, finition des glaces, traitement de surface électrolytique, fabrication de circuits imprimés, ...)

Il s'agit d'un ensemble d'activités, qui a été identifié comme étant en contact avec le formaldéhyde grâce à l'étude bibliographique.

Cet intitulé était trop large pour pouvoir identifier des contacts et l'extraction par code NAF est inutile car il est impossible d'associer à cette activité un ou plusieurs codes NAF.

Aucune information concernant le type d'utilisation du formaldéhyde ou l'exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés) n'a donc pu être obtenue.

V.3.2 Secteur médical

a) Anatomo-pathologie

L'anatomo-pathologie, ou anatomie pathologique, est une **spécialité médicale technique, humaine et vétérinaire**, qui se consacre à l'**étude des lésions macroscopiques et microscopiques des tissus pathologiques** prélevés sur un sujet vivant ou décédé.

Le formaldéhyde y est utilisé comme fixateur des pièces anatomiques, le plus souvent sous forme de formaldéhyde dilué dit à « 10% », de liquide de Bouin (formol + acide picrique), de B5, de Régault et de paraformaldéhyde.

[14]

Les principales activités exposant potentiellement au formaldéhyde sont :

- de la préparation des solutions et des tissus de stockage des pièces jusqu'à la vidange et le lavage des pots,
- l'entretien de l'appareil à préparer les tissus : vidange, remplacement des solutions,
- la manipulation des déchets, l'élimination des gants et des papiers souillés, la désinfection terminale des surfaces et du matériel,
- la manipulation des spécimens et l'entretien des équipements.

[6 & 21]

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Suite à un contact pris dans un laboratoire d'anatomo-pathologie, nous avons obtenu une liste de 31 laboratoires d'anatomo-pathologie, à qui nous avons fait parvenir un questionnaire relatif à l'utilisation de formaldéhyde dans leurs locaux (type de produit, concentration, quantité consommée, nombre de salariés et nombre de salariés exposés, substitution, ...).

25 laboratoires nous ont répondu (taux de réponse : 80 %) ; la synthèse de ces résultats est présentée en annexe 17.

Notons tout d'abord que l'un de ces laboratoires n'utilisent pas de formol (il n'y a pas de technique sur le site).

En ce qui concerne les quantités consommées, 14 laboratoires ont répondu. Le tableau de synthèse présente les quantités de formol en volume, mais pour pouvoir additionner toutes les données, il faut passer en quantité de formaldéhyde en masse.

La densité, à 20 °C, du formol à 30 % est comprise entre 1,09 et 1,15 [4] et celle du formol à 37 % (8 % de méthanol) est comprise entre 1,09 et 1,1 [5].

Pour toutes les solutions, nous prendrons comme approximation 1,1.

laboratoire	quantité de formol utilisée annuellement		concentration en formaldéhyde (% en masse)	quantité de formaldéhyde utilisée annuellement (kg/an)
	(L/an)	(kg/an)		
3	30	33	30	9,9
6	150	165	30	49,5
8	180	198	30	59,4
12	450	495	4	19,8
14	140	154	7	10,8
15	70	77	35	27
16	560	616	10	61,6
17	40 100	44 110	30 4	13,2 + 4,4 = 17,6
18	_* 600	_* 660	_* 10	au minimum 66*
19	30 _*	33 _*	10 _*	au minimum 3,3*
20	500	550	30	165
21	100	110	33	36,3
23	5 000	5 500	10	550
				au minimum 1 080

(*) : Les laboratoires 18 et 19 utilisent du liquide de Bouin (respectivement 1 440 L et 180 L), dont nous ne connaissons pas la concentration.

Tableau 11 : Evaluation de la quantité de formaldéhyde consommée par les laboratoires d'anatomo-pathologie en Aquitaine

Ce tonnage de **1,08 t/an** peut être maximisé par :

- les 1 620 L de liquide de Bouin utilisé (*voir ci-dessus*), de concentration en formaldéhyde inconnue,
- les quantités afférentes aux laboratoires n'ayant pas répondu (14 laboratoires ont répondu sur les quantités).

En ce qui concerne le **nombre de personnes exposées**, les 25 laboratoires ont répondu : il y aurait environ **200 personnes exposées au formol dans ces 25 laboratoires d'anatomo-pathologie**, ce qui correspondrait, en faisant une approximation, à environ **250 personnes sur toute l'Aquitaine**.

Substitution

Notons que certains laboratoires sont en cours de réflexion par rapport à la substitution, mais n'ont obtenu aucun résultat probant pour le moment, dans la mesure où des difficultés techniques apparaissent :

- il faut que le nouveau produit entraîne une fixation rapide des « pièces »,

- étant donné qu'il y a des techniques très pointues, l'utilisation d'un autre conservateur peut entraîner une différence trop importante dans les résultats.

D'après l'enquête réalisée, **2 des laboratoires interrogés** utilisent un produit de substitution, à savoir **EXCELL +** :

- le 1^{er} laboratoire conserve toute de même l'utilisation du formol, mais seulement dans un automate d'inclusion, ce qui limite l'exposition des salariés (exposition uniquement lors du changement de formol dans l'automate),
- le 2^{ème} n'utilise plus du tout de formol.

b) Activités hospitalières

Nous avons contacté le CHU de Bordeaux (Pellegrin, Saint-André et Haut-Lévêque) qui nous a indiqué qu'à l'hôpital, le formol est utilisé pour ses propriétés en tant qu'agent fixateur :

- dans les laboratoires d'anatomo-pathologie (*voir ci-dessus*) pour la préparation de solutions de formol et la fixation des pièces anatomiques,
- dans les blocs, les services d'endoscopies, de dermatologie, ... pour le remplissage de flacons destinés à recueillir des pièces anatomiques opératoires ou biopsies,
- en médecine légale,
- pour les agents du biomédical pour la maintenance d'appareils utilisant du formol.

Selon des recherches bibliographiques, le formol pourrait aussi être utilisé pour la désinfection :

- terminale des locaux,
- des circuits de dialyse,
- du linge et de la literie,
- du matériel médico-chirurgical,

[14]

Mais, selon le CHU de Bordeaux, le formaldéhyde n'y est plus utilisé pour la désinfection terminale.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Le CHU Bordeaux nous a transmis les quantités consommées en 2007.

Le tableau de synthèse présente les quantités de formol en volume, mais pour pouvoir additionner toutes les données, il faut passer en quantité de formaldéhyde en masse (densité = 1,1 – *voir ci-dessus*).

quantité de formol utilisée en 2007		concentration en formaldéhyde (% en masse)	quantité de formaldéhyde utilisée en 2007 (kg/an)
(L/an)	(kg/an)		
6 125	6 738	10 %	673
3 285	3 614	4 %	145
30	33	2 %	1
45	50	36 %	18
			837

Tableau 12 : Evaluation des quantités de formol consommées par le CHU de Bordeaux

L'utilisation dans les laboratoires d'anatomopathologie est prise en compte dans ces données, alors que nous l'avons déjà comptabilisée (*voir ci-dessus*).

Au regard des données du laboratoire d'anatomo-pathologie du CHU, nous pouvons estimer à environ **290 kg/an** la quantité de formaldéhyde utilisé au CHU de Bordeaux, pour les activités hospitalières autres que l'anatomo-pathologie.

Toujours selon la même source, il y aurait 840 salariés exposés au formaldéhyde au CHU de Bordeaux, mais ce chiffre comprend le personnel des laboratoires d'anatomopathologie, qui ont déjà été comptabilisés ci-dessus.

Au vu des données du laboratoire d'anatomo-pathologie du CHU, nous pouvons estimer à environ **800** le nombre de **salariés exposés** au CHU de Bordeaux, pour les activités hospitalières autres que l'anatomo-pathologie.

En ce qui concerne le **nombre de salariés du secteur d'activité**, le code NAF correspondant est le code 851A (Activités hospitalières), qui correspondait, en Aquitaine, en 2005, à **153 établissements** et **15 505 travailleurs**.

Substitution [6]

La substitution est généralement possible avec des mélanges pouvant contenir :

- des ammoniums quaternaires,
- de l'acide peracétique, de l'eau oxygénée,
- de l'acide sulfamique,
- du glutaraldéhyde (toxique),
- de l'alcool,
- de l'eau de javel,
- ...

Cependant il faut tenir compte de leur spectre d'efficacité et de la compatibilité produit/surface (risque de corrosion).

c) Activités vétérinaires

Le formol y est utilisé comme désinfectant (dans les pédiluves de désinfection, ...), grâce notamment à son caractère bactéricide, virucide et fongicide.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Afin d'évaluer l'exposition professionnelle au formaldéhyde chez les vétérinaires, nous avons contacté le Conseil Régional de l'Ordre des Vétérinaires d'Aquitaine et des TOMs, qui n'a pas donné suite.

Il nous est donc **impossible d'estimer le tonnage**.

Le code NAF correspondant est le code 852Z (Activités vétérinaires) ; l'extraction par code NAF dénombre **841 salariés** correspondant à ce code NAF, en Aquitaine, en 2005, ce qui correspond à **262 établissements**.

d) Thanatopraxie

Notons au préalable que les fluides utilisés pour l'embaumement, c'est-à-dire la thanatopraxie, correspondent au type de produits 22, issus de la classification du décret n° 2004-187 précité (*voir annexe 6*).

Ce sont donc des biocides, qui sont soumis à la réglementation « biocides » (*voir § II.4.1.*) en plus de celle liée au formaldéhyde (*voir § II.1., II.2. et II.3.*).

En thanatopraxie, le formol est utilisé comme agent conservateur, désinfectant et déshydratant.

[22]

Nous avons pris contact avec la Confédération des Professionnels du Funéraire et de la Marbrerie (CPFM), qui nous a fourni plusieurs éléments intéressants.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Produits à base de formaldéhyde utilisés

Tous les produits utilisés par les thanatopracteurs doivent être agréés par le Ministère de la Santé.

Le tableau suivant présente la liste des produits agréés par la Ministère de la Santé pour la réalisation de soins de conservation, et actuellement sur le marché.

dénomination du produit	date de parution de l'arrêté d'agrément au JORF	nom du fabricant
HYGEFLUIDE A30	03/09/1977	HYGECO
ARTHYL 6	18/03/1994	HYGECO
ARTHYL 24	18/03/1994	HYGECO
ARTHYL 25	18/03/1994	HYGECO
ARTHYL 26	18/03/1994	HYGECO
ARTHEX	18/03/1994	HYGECO
THANYL 6	18/03/1994	HYGECO
THANYL 22	18/03/1994	HYGECO
SOFTYL	18/03/1994	HYGECO
FORMOLTELA	03/09/1977	E.I.H.F. ISOFROID
FORMOLTELB	03/09/1977	E.I.H.F. ISOFROID
BALSAMOSEPTOL	27/07/1978	E.I.H.F. ISOFROID
VISCEROSEPTOL	27/07/1978	E.I.H.F. ISOFROID

Tableau 13 : Liste des produits agréés par la Ministère de la Santé pour la réalisation de soins de conservation, et actuellement sur le marché

Il est possible que des thanatopracteurs utilisent des fluides de la marque DODGE, qui sont fabriqués et commercialisés au Royaume-Uni mais qui n'ont pas fait l'objet d'une demande d'agrément auprès du Ministère de la Santé. Ils ne sont donc pas réglementairement utilisables en France mais leur composition et mode d'utilisation sont quasiment identiques à ceux des produits « français ».

Evaluation du nombre de thanatopracteurs exposés au formaldéhyde en Aquitaine

Il faut commencer par dénombrer les **thanatopracteurs en Aquitaine**, ce qui n'est pas facile, étant donné qu'il n'existe ni annuaire (type annuaire professionnel), ni « recensement » des thanatopracteurs en France.

Les seules données existantes sont :

- la **liste des thanatopracteurs titulaires du diplôme national de thanatopracteur**, mis en œuvre dans le cadre de la loi n° 93-23 du 8 janvier 1993 modifiant le titre VI du livre III du code des communes et relative à la législation dans le domaine funéraire (*JORF du 9 janvier 1993*), à partir de 1996 ; soit à ce jour 1 189 titulaires du diplôme (en France), avec pour seules informations disponibles les noms, prénoms et dates d'attribution du diplôme : il est clair que tous n'exercent pas la thanatopraxie, certains sont en retraite ou décédés, d'autres ne pratiquent plus cette activité,
- la **liste des entreprises de services funéraires habilitées par les préfetures** ; il est possible de distinguer les entreprises ayant demandé à être habilitées pour fournir la prestation « soins de conservation » ; pour être habilitées, ces entreprises doivent justifier d'employer au moins un thanatopracteur titulaire du diplôme ; le Conseil National des Opérations Funéraires (CNOF), dont le secrétariat est assuré par la Direction Générale des Collectivités territoriales au Ministère de l'Intérieur, recense dans son rapport 2005-2006, **pour la région Aquitaine, 80 entreprises habilitées pour la prestation de soins de conservation** ; il y a donc **au moins 80 thanatopracteurs en Aquitaine**, certaines entreprises pouvant employer plusieurs thanatopracteurs, mais ces données

n'apparaissent pas de façon précise ; le CPFM a fait une demande à ce sujet aux préfetures de la région, qui est restée sans suite pour le moment.

En ce qui concerne le **nombre de thanatopracteurs exposés au formaldéhyde en Aquitaine**, il est **égal au nombre de thanatopracteurs** (*voir ci-dessus*).

Vis-à-vis du degré d'exposition, notons tout de même que le thanatopracteur travaille seul et prend soin du corps là où le corps repose :

- dans la salle technique d'une chambre funéraire (équipement d'une entreprise de services funéraires) ou d'une chambre mortuaire (équipement dans un établissement de santé) ; il s'agit de locaux « normés » disposant d'une ventilation,
- dans des domiciles.

Aucune donnée chiffrée n'existe mais d'après le CPFM, on peut considérer valablement que près de 50 % des soins sont réalisés dans des locaux « normés » (le reste étant donc réalisé à domicile).

Evaluation des quantités de formaldéhyde / produits en contenant utilisés par les thanatopracteurs en Aquitaine

Selon la CPFM, ces données ne sont pas collectées et il est difficile d'apporter des réponses précises à cette question.

Elle a cependant indiqué que, lors de la réalisation d'un soin de thanatopraxie, un thanatopracteur utilise :

- un **fluide « artériel »**, conditionné dans des flacons d'1 L et contenant entre 20 et 26 % (en masse) de formaldéhyde : le thanatopracteur dilue ce fluide préalablement à l'injection dans le circuit vasculaire du corps, de manière à diffuser dans le corps environ 6 L de liquide contenant entre 0.5 et 1.5 % (en masse) de formaldéhyde,
- un **fluide « cavité »**, conditionné dans des flacons d'1 L et contenant entre 20 et 22 % (en masse) de formaldéhyde : il est utilisé sans dilution, par épandage dans la cavité thoraco-abdominale à l'aide d'un trocart, à raison de 0.5 L par corps traité.

On peut considérer que lors de la réalisation d'un soin, un thanatopracteur utilise 6 L de fluide artériel contenant 1.2 % (en masse) de formaldéhyde et 0.5 L de fluide cavité contenant 22 % (en masse) de formaldéhyde.

Le nombre de soins en Aquitaine n'est pas répertorié. On considère qu'en moyenne 45 % des défunts reçoivent des soins de conservation en France. Si l'on part de ce pourcentage, appliqué au nombre annuel moyen de 30 000 décès en Aquitaine (source : données INSEE ; Décès enregistrés en aquitaine sur 2004 et 2005), on peut estimer comme données vraisemblables pour une année :

- 13 500 corps ayant reçu des soins de conservation,
- soit l'utilisation de :
 - **81 000 L de fluide artériel à 1.2 % de formaldéhyde,**
 - **6 750 L de fluide cavité à 22 % de formaldéhyde.**

Pour pouvoir additionner ces quantités, il faut arriver à déterminer la quantité en formaldéhyde.

Pour la densité, nous prendrons comme approximation 1,1 (*voir § V.3.2. b) (1)*).

	consommation annuelle de solutions à base de formaldéhyde (L/an)	consommation annuelle de solutions à base de formaldéhyde (kg/an)	consommation annuelle de formaldéhyde (kg/an)
fluide artériel à 1.2 % de formaldéhyde	81 000	89 100	1 070
fluide cavité à 22 % de formaldéhyde	6 750	7 425	1 630
			2 700

Tableau 14 : Synthèse des résultats liés à la consommation de formaldéhyde par les thanatopracteurs en Aquitaine

Substitution

2 produits de substitution ont été agréés mais ne le sont plus aujourd'hui : le NATOL et le THANADES.

Arrêté du 10 décembre 2004 relatif à l'agrément d'un liquide de soins de conservation

Le liquide de soins de conservation « NATOL 2000 » est agréé.

Arrêté du 24 février 2006 relatif à l'agrément d'un liquide de soins de conservation

Le liquide de soins de conservation dénommé « THANADES » est agréé.

Arrêté du 10 mai 2007 concernant la mise sur le marché et l'utilisation de certains produits biocides, contenant des substances actives non notifiées au titre du règlement (CE) 2032/2003 de la Commission du 4 novembre 2003

En application de l'article 15 du décret n° 2004-187 du 26 février 2004 portant transposition de la directive 98/8/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 février 1998 concernant la mise sur le marché des produits biocides/

- *la mise sur le marché de produits biocides contenant des substances actives énumérées à l'annexe III ou à l'annexe VII du règlement (CE) 2032/2003 de la Commission du 4 novembre 2003 concernant la seconde phase du programme de travail de dix ans visé à l'article 16, paragraphe 2, de la directive 98/8/CE du Parlement européen et du Conseil concernant la mise sur le marché des produits biocides, et modifiant le règlement (CE) n° 1896/2000 est **interdite**,*
- *la mise sur le marché de produits biocides contenant des substances actives énumérées à l'annexe II du règlement (CE) 2032/2003 est **interdite pour des types de produits non mentionnés en association avec ces substances actives, à l'annexe II de ce règlement.***

L'utilisation des produits visés ci-dessus est interdite à partir du 01/09/07.

Avis aux producteurs, distributeurs, importateurs et utilisateurs de produits destinés aux soins de conservation du corps de la personne décédée, au sens de l'article R. 2213-3 du code général des collectivités territoriales (JO du 31 juillet 2007)

En application de l'arrêté du 10 mai 2007 précité, la mise sur le marché du NATHOL et du THANADES est interdite. Ces 2 fluides peuvent cependant continuer à être utilisés jusqu'au 31 août 2007. La procédure de retrait d'agrément correspondante est en cours.

Arrêté du 31 août 2007 relatif au retrait d'agrément d'un liquide de soins de conservation de corps

L'arrêté du 24 février 2006 relatif à l'agrément du « THANADES » est abrogé.

Arrêté du 31 août 2007 relatif au retrait d'agrément d'un liquide de soins de conservation de corps

L'arrêté du 10 décembre 2004 relatif à l'agrément du « NATOL 2000 » est abrogé.

A priori, le THANADES contenait des substances actives qui ne pouvaient être utilisées dans des biocides du type de produits 22 (Fluides utilisés pour l'embaumement et la taxidermie) – voir annexe 6.

De plus, ce produit présentait des limites d'efficacité.

V.3.3 Secteur agricole

a) Elevage

Le formol est un désinfectant pour les bâtiments d'élevage, les clapiers, l'équipement du couvoir, les animaux (pédiluves de désinfection), les œufs à couvrir, ...

Il peut également être utilisé comme agent de durcissement des dessous de pattes de moutons.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information sur la consommation de formaldéhyde dans ce secteur d'activité n'a pu être obtenue.

Par contre, la MSA nous a fourni la liste des secteurs d'activité du secteur agricole dont certains des salariés sont susceptibles d'être exposés au formol ou produits à base de formaldéhyde, et le nombre de travailleurs correspondants (*voir annexe 16*).

La MSA distingue 2 types d'élevage :

- élevage spécialisé de gros animaux : 1 755 travailleurs,
- élevage spécialisé de petits animaux : 3 963 travailleurs.

En revanche, étant donné que la pisciculture est incluse dans « Elevage spécialisé de petits animaux » et que nous l'avons séparé de l'élevage dans la liste de nos secteurs d'activité, il faut enlever le nombre de travailleurs liés à la pisciculture du nombre de travailleurs liés à l'« Elevage spécialisé de petits animaux ».

Le nombre de salariés liés à la pisciculture peut être déterminé grâce à l'extraction par code NAF : il s'agit du code 050C (Pisciculture), qui correspondait en 2005, à 135 travailleurs (66 établissements).

L'élevage correspond donc à $1\,755 + 3\,963 - 135 = 5\,583$ **travailleurs**.

b) Pisciculture

Le formol est utilisé, dans les piscicultures, comme antiparasitaire, antibactérien, et fongicide (application sur les œufs et les poissons).

C'est également un désinfectant, utilisable pour le matériel, ...

En 1998, selon le recensement de la salmoniculture française (*source : ministère de l'agriculture*), le traitement antiseptique des poissons (lutte contre les parasites) se fait avec du formol dans 77 % des cas (et, pour information, avec du vert de malachite dans 70 % des cas, et de la chroramine dans 62 % des cas).

Selon le recensement de la pisciculture marine française datant de la même année (1998), le traitement antiseptique des poissons (lutte contre les parasites) se fait avec du formol dans 92 % des cas.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Afin d'évaluer l'exposition professionnelle au formaldéhyde dans la pisciculture, nous avons contacté différents organismes :

- l'OFIMER (Office national Interprofessionnel des produits de la MER et de l'aquaculture) : cet organisme ne possède pas ce genre d'information,
- l'UNSAEB (Union National des Syndicats et Associations des Aquaculteurs en Etangs et Bassins) : cet organisme nous conseille de prendre contact avec la FFA (Fédération Française d'Aquaculture), que nous avons contacté mais qui n'a pas répondu à notre demande,
- l'AFPPE (Association Française des Professionnels de la pisciculture d'Etang) et le Conseil Régional d'Aquitaine : ces 2 organisations nous ont renvoyé vers le GDSAA (Groupement de Défense Sanitaire Aquacole d'Aquitaine).

Le GDSAA, qui compte environ 130 adhérents, ne connaît pas les fournisseurs de formol à titre individuel, mais il s'agit certainement, selon lui, des fournisseurs nationaux de désinfectant habituels.

Toujours selon le GDSAA, la consommation doit avoir singulièrement baissé car les pisciculteurs ont engagé des démarches de substitution suite aux nouvelles réglementations sur le produit ou même avant.

La quantité utilisée leur est aujourd'hui inconnue, de même que le nombre de personnes exposées ou le degré d'exposition.

Il nous est donc **impossible d'estimer le tonnage**.

En ce qui concerne le **nombre de salariés du secteur d'activité**, le code NAF 050C (Pisciculture) correspondait en 2005, à **135 travailleurs** et **66 établissements**.

c) Agriculture

Des pesticides (à base de formol) peuvent être utilisés pour le traitement des semences.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Cette activité, qui a été identifiée comme étant en contact avec le formaldéhyde grâce à une étude bibliographique, est très large.

Il a donc été difficile d'identifier des contacts.

De plus, l'extraction par code NAF est inutile car il est impossible d'associer à cette activité un ou plusieurs codes NAF. Les données de la MSA ne sont pas non plus utilisables dans ce contexte.

Aucune information concernant le type d'utilisation du formaldéhyde ou l'exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés) n'a donc pu être obtenue.

d) Alimentation des animaux

Le formol y est utilisé pour :

- la conservation des fourrages récoltés sous forme d'ensilages : des solutions commerciales à base d'acide formique et de formol ou contenant de l'hexaméthylènetétramine - libérateur de formaldéhyde (hors champ de l'étude – voir § I.3.) servent de conservateurs / agents d'ensilage,
- la conservation du lait écrémé à destination des porcelets : le formol est un conservateur antimicrobien (dose maximale imposée par la réglementation),
- la détoxification de l'arachide,
- le tannage des protéines de certaines matières premières (tourteaux notamment) ou de certains substrats qui leurs sont associés (amidon de céréales ou lipides de graines oléagineuses) pour les protéger de la dégradation microbienne.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information n'a pu être obtenue concernant la consommation de formaldéhyde en alimentation animale.

Selon la MSA, les salariés correspondant, dans notre découpage, au secteur de « l'alimentation animale » sont inclus dans les secteurs d'activité suivants :

- « Approvisionnement » : **1 785 travailleurs** (manutention de bidons de formol),
- « Coopératives diverses » : **319 travailleurs** (tannage des tourteaux),
- « Stockage et conditionnement de produits agricoles » : **3 799 travailleurs** (désinfection des lieux de stockage, mais utilisation aujourd'hui contournée de plus en plus par des produits de substitution).

Le **nombre total de salariés du secteur concerné** est donc estimé à **5 903**.

e) Culture de champignons

Le formol y est utilisé comme désinfectant pour les sols et pour les pieds (pédiluves de désinfection).

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information sur la consommation de formol dans ce secteur d'activité n'a pu être obtenue.

Par contre, en ce qui concerne le **nombre de travailleurs** dans les champignonnières en Aquitaine, la MSA l'évalue à 82.

V.3.4 Autres secteurs

a) Laboratoire de biologie

Dans la cadre de certaines analyses, du formol ou des conservateurs à base de formol peuvent être utilisés pour les échantillons ou les prélèvements.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce type de laboratoires n'a pu être obtenue.

Les laboratoires de biologie font partie du code NAF 731Z (Recherche-développement en sciences physiques et naturelles) qui comprend aussi la recherche-développement en sciences de la vie (médecine, biochimie, pharmacie, agronomie, ...) et en sciences physiques et de l'ingénieur (mathématiques, physique, astronomie, chimie, sciences de la terre, ...).

Le **nombre de salariés** en Aquitaine était en 2005 de **3 299 (70 établissements)**, qu'il faut aussi attribuer aux laboratoires de chimie (*voir ci-dessous*).

b) Laboratoire de chimie

Le formol peut y être utilisé pour l'analyse chimique ou comme réactif.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information concernant la consommation de formaldéhyde dans ce type de laboratoires n'a pu être obtenue.

En ce qui concerne le **nombre de salariés du secteur d'activité**, les laboratoires de chimie font partie, tout comme ceux de biologie (*voir ci-dessus*), du code NAF 731Z (Recherche-développement en sciences physiques et naturelles), qui correspondait à **3 299 salariés (70 établissements)**, en Aquitaine en 2005.

c) Taxidermie

En taxidermie, le formol est utilisé en tant que conservateur.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune donnée concernant la consommation de formol par les taxidermistes n'a pu être déterminée par la présente étude.

La taxidermie appartient au code NAF 366E (Autres activités manufacturières nca), qui englobe un grand nombre d'activités. Il est donc impossible d'utiliser l'extraction par code NAF pour ce secteur d'activité.

Le site Internet des Pages Pro (<http://www.pagespro.com>) ne reconnaît pas cette activité. Par contre, le site des Pages Jaunes (<http://www.pagesjaunes.fr>) répertorie **une quinzaine de taxidermistes** en Aquitaine.

d) Restauration de vieux papiers, gravures et éditions anciennes

Le formol y est utilisé comme fongicide.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

C'est une activité marginale. Il est donc difficile de déterminer à qui s'adresser pour estimer le tonnage de formol consommé par cette activité.

De plus, étant donné qu'aucun code NAF ne lui correspond, il est impossible d'évaluer le nombre de personnes du secteur d'activité.

De toute façon, on peut imaginer que cela ne représente pas beaucoup de personnes.

e) Récupération des métaux précieux (Argent, Or, ...)

Le formol y est utilisé comme agent réducteur.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Il s'agit également d'une activité marginale. Il est donc également difficile de trouver des entreprises/organismes à qui s'adresser pour évaluer la consommation de formol par cette activité.

Tout comme pour la restauration de vieux papiers, gravures et éditions anciennes, aucun code NAF ne correspond à ce secteur d'activité : il est donc impossible d'évaluer le nombre de personnes du secteur d'activité.

De toute façon, on peut imaginer que cela ne représente pas énormément de personnes.

f) Photographie

Nous avons identifié 3 utilisations du formol en photographie :

- la gélatine est tannée avec du formol, afin de réduire son gonflement et permettre de développer à une température plus élevée,
- certains stabilisants, fixateurs⁴⁸, durcisseurs de films, agents de développement, révélateurs⁴⁹ utilisés en photographie sont à base de formol,
- le formol est utilisé en tant qu'inhibiteur de corrosion pour le développement des films.

Exposition professionnelle (tonnage et nombre de salariés exposés)

Aucune information sur le tonnage consommé n'a été obtenue.

Le **nombre de salariés du secteur concerné** est de :

- **214 (92 établissements)** pour le code 748A (Studios et autres activités photographiques),
- **285 (67 établissements)** pour le code 748B (Laboratoires techniques de développement et de tirage).

⁴⁸ Certains fixateurs peuvent contenir des agents tannants (formol, ...) pour durcir la gélatine.

⁴⁹ Dans le cas des révélateurs, le formol est un accélérateur.

VI. BILAN GLOBAL

Afin d'illustrer le schéma de la distribution du formol (de sa production à son utilisation « finale ») en Aquitaine, tous les secteurs d'activité identifiés comme étant en contact avec le formaldéhyde et présents en Aquitaine ou dont la présence en Aquitaine est « non déterminée », sauf l'industrie électronique où seul le relargage de formaldéhyde expose les travailleurs (hors champ de l'étude - voir § I.3.), sont repris sur 2 graphiques :

- le 1^{er} présente les secteurs d'activité concernés par l'utilisation du formaldéhyde via les résines, éventuellement couplée à une utilisation directe du formol,
- le 2^{ème} traite des secteurs d'activité concernés uniquement par l'utilisation directe de formol.

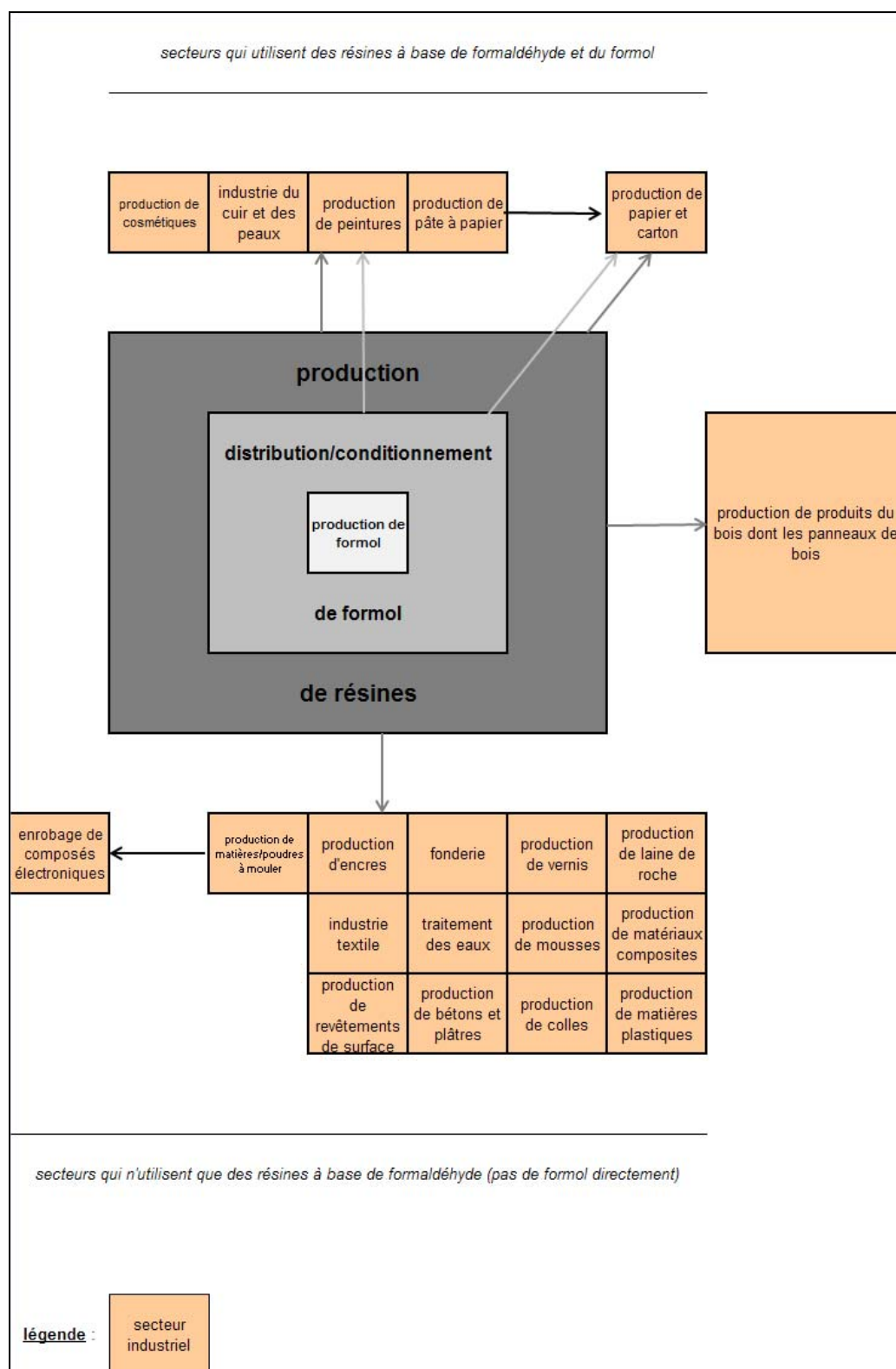


Figure 2 : Secteurs d'activité concernés par l'utilisation du formaldéhyde via les résines, éventuellement couplée à une utilisation directe du formol

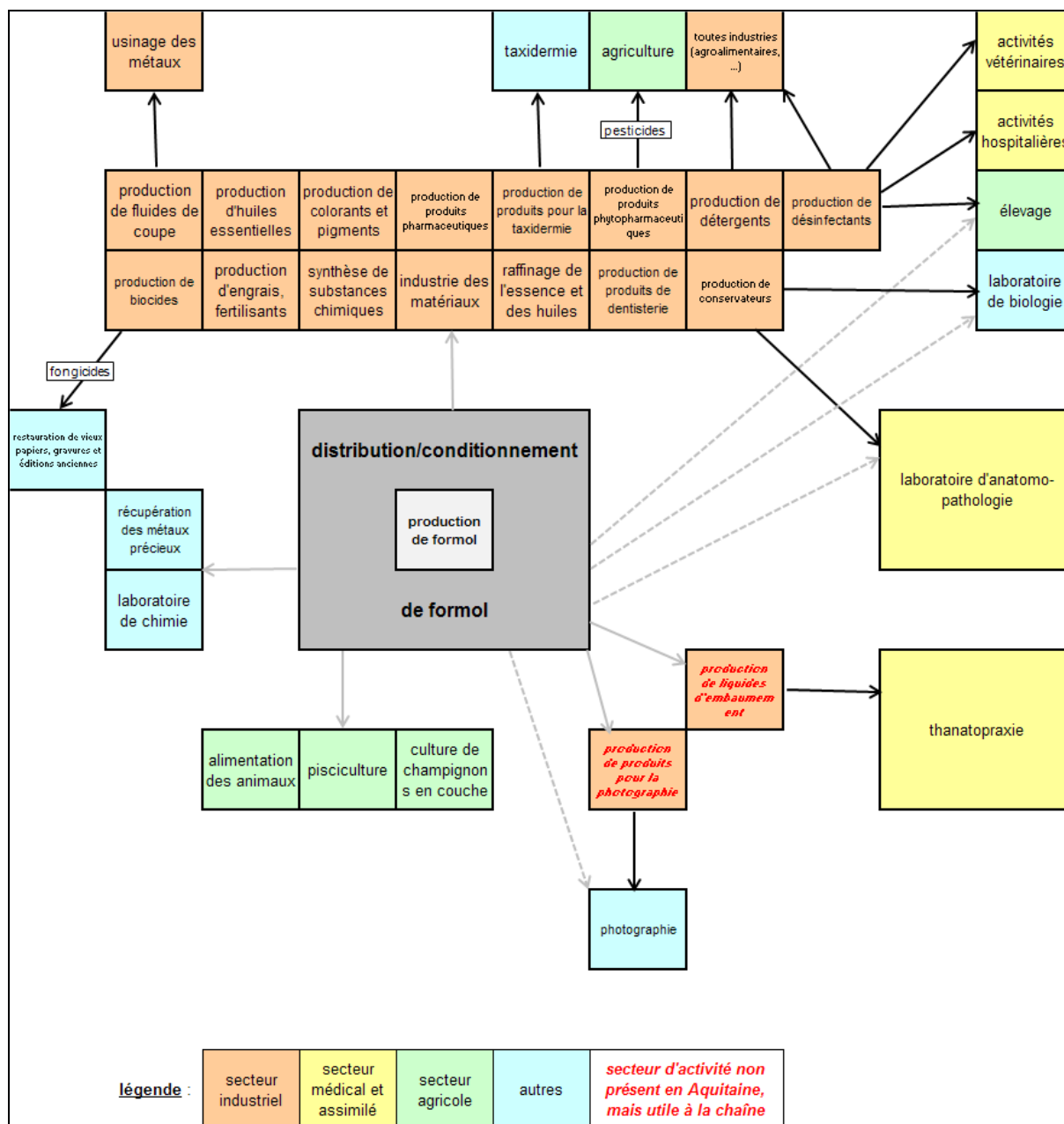


Figure 3 : Secteurs d'activité concernés uniquement par l'utilisation directe de formol

En conclusion, en ce qui concerne l'exposition professionnelle au formaldéhyde en Aquitaine :

- **la consommation totale de formaldéhyde en Aquitaine, recensée lors de l'étude est de 1 305 t/an,**
- **le nombre total de salariés exposés au formaldéhyde en Aquitaine, recensés lors de l'étude est d'environ 1 500,**
- **le nombre total de salariés des secteurs d'activité concernés par l'exposition au formaldéhyde en Aquitaine est d'environ 63 000.**

Le tableau présenté en pages suivantes reprend le détail de ces résultats globaux (ensemble des données obtenues au cours de l'étude).

Notons tout de même que plusieurs organismes/entreprises contactés lors de cette étude n'ont pas répondu à nos demandes, ce qui affaiblit le nombre de résultats chiffrés concernant la consommation et le nombre de salariés exposés.

Secteur d'activité	Consommation	Nombre de salariés exposés	Nombre total de salariés dans le secteur d'activité concerné
Secteur industriel			
production de formol	<i>données confidentielles</i>		
distribution/conditionnement de formol	au moins 35,7 t/an de formaldéhyde	moins de 5 (5 entreprises)	-
production de résines	au moins 580 t/an de formaldéhyde	moins de 68 (3 entreprises)	
production de colles	-	-	10 (2 entreprises)
production de peintures	<i>aucune réponse de la part des organismes/entreprises concernés</i>		269 (16 entreprises)
production de vernis			
production d'encre			
production de produits du bois	au moins 685 t/an	moins de 303	1 188 (12 établissements)
	-	-	1 384 (68 entreprises)
	-	-	623 (75 entreprises)
	-	-	3 416 (174 entreprises)
	-	-	1 264 (73 entreprises)
	-	-	235 (45 entreprises)
	-	-	1 774 (233 entreprises)
production de pâte à papier	<i>308 salariés par secteur d'activité (2 entreprises), mais l'entreprise contactée (représentant plus de 95 % du nombre de salariés) n'utilise pas de formaldéhyde : les quantités de formaldéhyde consommées par ce secteur sont quasi nulles</i>		
production de papier et carton	-	-	2 528 (15 entreprises)
production de mousses isolantes	-	-	<i>difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité</i>
production de laine de roche	-	-	<i>moins de 56 (13 entreprises) → code NAF plus large</i>

production de matières/poudres à mouler	<i>intitulé n'ayant pas permis de trouver des entreprises/organismes à contacter</i>		<i>difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité</i>
enrobage de composés électroniques	<i>intitulé n'ayant pas permis de trouver des entreprises/organismes à contacter</i>		<i>difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité</i>
fonderie	<i>aucune réponse de la part des organismes/entreprises concernés</i>		<i>moins de 1 614 (14 établissements) → la fabrication de moules et noyaux, qui expose au formaldéhyde, n'est qu'une étape du procédé de fonderie</i>
traitement des eaux	-	-	moins de 635 (71 entreprises) → code NAF plus large et utilisation peu courante
production de bétons et plâtres	-	-	1 987 (162 entreprises)
production de matières plastiques (caoutchouc, ...)	-	-	6 103 (175 entreprises)
production de produits cosmétiques	-	-	moins de 759 (31 entreprises) → code NAF plus large
industrie textile	-	-	825 (60 entreprises)
industrie du cuir et des peaux	<i>aucune réponse de la part des organismes/entreprises concernés</i>		74 (6 établissements)
production de produits phytopharmaceutiques (ou produits phytosanitaires ou pesticides)	-	-	466 (12 entreprises)
production de revêtements de surface	-	-	<i>difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité</i>
production de détergents	-	-	210 (12 établissements) → code NAF plus large
production d'engrais, fertilisants	-	-	337 (10 établissements)
production de produits pharmaceutiques	-	-	324 (8 entreprises)
production de conservateurs	-	-	<i>difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité</i>

production de fluides de coupe aqueux	-	-	difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité
usinage des métaux	-	-	difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité
production de désinfectants	-	-	difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité
production de produits pour la taxidermie	-	-	difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité
synthèse de substances chimiques	intitulé trop large pour pouvoir identifier des contacts		difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité
production de colorants et de pigments	-	-	38 (1 entreprise)
production d’huiles essentielles	-	-	115 (4 entreprises)
toutes industries	intitulé trop large pour pouvoir identifier des contacts		difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité
raffinage de l'essence et des huiles	-	-	difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité
industrie électronique	seulement relargage de formaldéhyde → niveau d’exposition très faible (hors champ de l’étude - voir § I.3.)		
production de matériaux composites	-	-	difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité
production de produits de dentisterie	-	-	difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité
industrie des matériaux	intitulé trop large pour pouvoir identifier des contacts		difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité
Secteur médical et para-médical			
anatomo-pathologie	au moins 1,08 t/an	250	-
activités hospitalières	au moins 0,290 t/an	au moins 800	15 505 (153 établissements)
activités vétérinaires	aucune réponse de la part des organismes/entreprises concernés		841 (262 établissements)
thanatopraxie	au moins 2,7 t/an	au moins 80	au moins 80

Secteur agricole			
élevage	-	-	5 583
pisciculture	aucune réponse de la part des organismes/entreprises concernés		135 travailleurs (66 établissements)
agriculture	intitulé trop large pour pouvoir identifier des contacts		difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond à cette activité et données MSA pas utilisables dans ce contexte
alimentation des animaux	-	-	5 903
culture de champignons	-	-	82
Autres secteurs			
laboratoire de biologie	-	-	3 299 (70 établissements)
laboratoire de chimie	-	-	
taxidermie	-	-	15
restauration de vieux papiers, gravures et éditions anciennes	activité trop marginale pour pouvoir identifier des contacts		difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond ; de plus, on peut imaginer que cela ne représente pas beaucoup de personnes
récupération des métaux précieux tels que l'Argent, l'Or, ...	activité trop marginale pour pouvoir identifier des contacts		difficile à déterminer car aucun code NAF ne correspond ; de plus, on peut imaginer que cela ne représente pas beaucoup de personnes
photographie	-	-	499 (159 établissements)

Tableau 15 : Synthèse des résultats concernant l'exposition professionnelle au formaldéhyde en Aquitaine

ANNEXES

ANNEXE 1 : SIGLES ET ACRONYMES

AFAPAQ : Association Française d'Assurance de Qualité en Anatomie et cytologie Pathologiques
AFICAM : Association Française des Industries Colles & Adhésifs et Mastics
AFPPE : Association Française des Professionnels de la pisciculture d'Etang
ARAMSA : Association Régionale Aquitaine de la Mutualité Sociale Agricole
CAPPROEX : Catégories de Produits ou de PRocédés à l'Origine de l'EXposition
CAREX : CARcinogen EXposure
CAS : Chemical Abstracts Service
CHSCT : comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
CHU : Centre Hospitalier Universitaire
CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer
CMR : cancérigène, mutagène ou toxique pour la reproduction
CNAMTS : Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés
CNOF : Conseil National des Opérations Funéraires
COPACEL : Confédération française de l'industrie des Papiers, cartons et Celluloses
COV : composé organique volatil
CP : contreplaqué
CPF : classification de produit française
CPFM : Confédération des Professionnels du Funéraire et de la Marbrerie
CRAM : Caisse Régionale d'Assurance Maladie
CTIF : Centre Technique des Industries de la Fonderie
CTN : Comité Technique National
DARES : Direction de l'Animation, de la Recherche, des Etudes et des Statistiques
DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
DRT : Dérivés Résiniques et Terpéniques
DRT : Direction des Relations du Travail
DRTEFP : Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
DRT-IMT : Direction des Relations du Travail – Inspection Médicale du Travail
EDTA : acide éthylènediaminetétraacétique
EINECS : European INventory of Existing Chemical Substances
EPI : équipement de protection individuelle
ESIS : European chemical Substances Information System
FAR : fiche d'aide au repérage
FCBA : Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement
FDS : fiche de données de sécurité
FFA : Fédération Française d'Aquaculture
FIBA : Fédération des Industries du Bois d'Aquitaine
FIPEC : Fédération des Industries des Peintures, Encres, couleurs, Colles et adhésifs
GDSAA : Groupement de Défense Sanitaire Aquacole d'Aquitaine
GIFAS : Groupement des Industries Françaises Aéronautique et Spatiales
HDF : (panneaux de) fibres à haute densité (« High Density Fibreboard »)
HPA : hydrocarbure polycyclique aromatique

IARC : International Agency for Research on Cancer
 IMTMO : Inspection Médicale du Travail et de la Main d'œuvre
 INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité
 INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques
 INVS : INstitut de Veille Sanitaire
 IRSST : Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (Québec)
 JORF : Journal Officiel de la République Française
 JOUE : journal Officiel de l'Union Européenne
 LIE : limite inférieure d'explosivité
 LSE : limite supérieure d'eplosivité
 LVL : lamibois
 MDF : (panneaux de) fibres à moyenne densité (« Medium Density Fibreboard »)
 MF : mélamine-formaldéhyde
 MIRTMO : Médecin inspecteur régional du travail et de la main d'œuvre
 MSA : Mutualité Sociale Agricole
 MUF : mélamine-urée-formaldéhyde
 NACE : Nomenclature d'Activités de la Communauté Européenne
 NAF : Nomenclature d'Activités Françaises
 NES : Nomenclature Economique de Synthèse
 NIOSH : National Institute for Occupational Safety and Health
 OCASPL : Observatoire des activités commerciales, artisanales, des services et des professions libérales
 OFIMER : Office national Interprofessionnel des produits de la MER et de l'aquaculture
 OSB : (panneaux) à lamelles orientées (« Oriented Strandboard »)
 PF : phénol-formaldéhyde
 POM : polyoxyméthylène
 PRF : phénol-résorcinol-formaldéhyde
 PRST : Plan Régional Santé au Travail
 SESSI : Service des études et des statistiques industrielles
 SGCP : Syndicat Général des Cuirs et des Peaux
 SNCCBLC : Syndicat National des Constructeurs de Charpentes en Bois Lamellé collé
 SNMACPF : Syndicat National des Médecins Anatomo-Cyto-Pathologistes Français
 SUMER : SURveillance MEDicale des Risques professionnels
 T : toxique
 UF : urée-formaldéhyde
 UFC : Union des Fabricants de Contreplaqué
 UFCC : Union Française du Commerce Chimique
 UIC : Union des Industries Chimiques
 UIMM : Union des Industries et Métiers de la Métallurgie
 UIPP : Union des Industries des Panneaux de Process
 UNSAAEB : Union National des Syndicats et Associations des Aquaculteurs en Etangs et Bassins)
 VLCT : valeur limite d'exposition à court terme
 VLE : valeur limite d'exposition
 VLEP : valeur limite d'exposition professionnelle
 VME : valeur limite de moyenne d'exposition
 Xi : irritant

Xn : nocif

ANNEXE 2 : BIBLIOGRAPHIE

<u>1</u>	INRS Le point des connaissances sur... le formaldéhyde. ED5032. Avril 2007. http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/2D6C295FEF0E2D8DC12571F70044AC0E/\$File/ed5032.pdf
<u>2</u>	INRS La substitution des agents chimiques dangereux. ED 6004.
<u>3</u>	INRS Fiche toxicologique. FT 7. Aldéhyde formique et solutions aqueuses. Edition 2006.
<u>4</u>	BRENNTAG Fiche de Données de Sécurité. Formol 30 %. FDS N°: for30. Version : 7.2. Version du : 01/03/2004. http://www.quickfds.com
<u>5</u>	QUARON Fiche de Données de Sécurité. Formol 37% / méthanol 8%. Code produit : 9133. Indice de révision : 0. Date : 2007.01.29. http://www.quickfds.com
<u>6</u>	CRAM RHÔNE-ALPES, DIRECTION DES RISQUES PROFESSIONNELS ET DE LA SANTE AU TRAVAIL Formaldéhyde. Principales activités concernées. Substitution et autres mesures de prévention. SP 1134. Septembre 2007.
<u>7</u>	IARC IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Volume 88. Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol. Summary of Data Reported and Evaluation. 2006.
<u>8</u>	Département Métrologie des polluants, Centre de recherche de l'INRS, Nancy (R. Vincent), Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki, Finlande (T. Kauppinen et J. Toikkanen), National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Etats-Unis (D. Pedersen et R. Young) et Institut Municipal d'Investigacio Mèdica, Barcelone, Espagne (M. Kogevinas) CAREX : Système international d'informations sur l'exposition professionnelle aux agents cancérogènes en Europe. Résultats des estimations pour la France pendant les années 90-93. Cahiers de notes documentaires ND 2113-176-99, Hygiène et sécurité du travail, n°176, INRS, 1999, 3 ^{ème} trimestre, p 49-58. http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/intranetobject-accesparreference/nd%202113/\$file/nd2113.pdf
<u>9</u>	DRT - Inspection médicale du travail et de la main-d'œuvre (Dr B. Arnaudo, Dr I. Magaud-Camus, Dr N. Sandret), DARES - Département Conditions de travail et santé (M.-C. Floury, N. Guignon, L. Vinck, D. Waltisperger) Document d'études. Les expositions aux risques professionnels. Les produits

	chimiques. Résultats SUMER 2003. N° 118. Juillet 2006. http://www.travail.gouv.fr/IMG/pdf/DE118fiches_chimiecor.pdf
10	<i>DARES, DRT, IMTMO.</i> Enquête SUMER 2002-2003. Bilan de la collecte. Documents pour le Médecin du Travail. N° 99. 3 ^{ème} trimestre 2004. http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/TF%20135/\$File/tf135.pdf
11	<i>DARES, DRT-IMT, INRS.</i> Les expositions aux produits cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques. Documents pour le Médecin du Travail. N° 104. 4 ^{ème} trimestre 2005. http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/intranetobject-accesparreference/tf%20144/\$file/tf144.pdf
12	<i>INRS</i> Point de repère. Inventaire des agents chimiques utilisés en France en 2005. HST / PR 26 - 205 – 06. http://www.hst.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/PR%2026/\$File/PR26.pdf
13	<i>INRS - Département Métrologie des polluants (Raymond Vincent et Brigitte Jeandel)</i> Exposition professionnelle au formaldéhyde en France : informations fournies par la base de données COLCHIC. HST / ND 2247 - 203 - 06 Hygiène et sécurité du travail - Cahiers de notes documentaires - 2e trimestre 2006 - 203 / 19 http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/intranetobject-accesparreference/nd%202247/\$file/nd2247.pdf
14	<i>LABORATOIRE DE BIOGENOTOXICOLOGIE ET MUTAGENESE ENVIRONNEMENTALE (EA 1784 – IFR PMSE 112), SERVICE DE MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL, FACULTE DE MEDECINE DE MARSEILLE, UNIVERSITE DE LA MEDITERRANEE</i> Etude du risque mutagène lié à l'exposition au formaldéhyde dans les laboratoires d'anatomo-pathologie. Rapport final. Avril 2003. Convention de recherche n°06/99 - DRTE-FP PACA / ADEREM.
15	<i>IARC</i> IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Volume 65. Printing Processes and Printing Inks, Carbon Black and Some Nitrocompounds. 1996.
16	<i>Jacques Ameille (Université de Versailles), Michel Guillemin (Institut Universitaire Romand de Santé au Travail), Danièle Luce (Inserm U 687), Kurt Straif (IARC) et Raymond Vincent (INRS) /INVS</i> 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. Mai 2007.
17	<i>Hygiène du travail, IRSST (Nicole Goyer, Sophie Buissonnet, Guy Perrault et Brigitte Roberge),</i>

	<i>Santé environnementale et santé au travail, Université de Montréal (Denis Begin, Michèle Bouchard, Gaétan Carrier, Michel Gérin, Jérôme Lavoué et Nolwenn Noisel) et Sciences économiques, Université du Québec à Montréal (Olivia Gely et Pierre Lefebvre)</i> Impacts d'un abaissement de la valeur d'exposition admissible au formaldéhyde. Industrie de la fabrication de meubles en bois. RA5-386. Novembre 2004.
<u>18</u>	<i>Service valorisation et relations avec les partenaires, IRSST (Nicole Goyer) et Santé environnementale et santé au travail, Université de Montréal (Denis Bégin, Charles Beaudry, Michèle Bouchard, Gaétan Carrier, Jérôme Lavoué, Nolwenn Noisel et Michel Gérin)</i> Guide de prévention. Le formaldéhyde en milieu de travail. RG-471. Octobre 2006.
<u>19</u>	INRS Fiche d'aide au repérage. FAR 7. Fonderie d'aluminium. Mise à jour le 28/09/07. http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/F2B1A995360C21A7C1257330003669F4/\$File/FAR7.pdf.
<u>20</u>	<i>Antoine Schwoerer, Conseiller Prévention MSA 44</i> Evaluation de l'exposition au formaldéhyde dans le secteur Agricole en Loire-Atlantique. Août 2006.
<u>21</u>	INRS Fiche d'aide au repérage. FAR 3. Laboratoire d'anatomo-cyto-pathologie. Mise à jour le 21/08/2006. http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/Pdf%20FAR3/\$File/FAR3.pdf
<u>22</u>	IRSST Fiche de prévention. Exposition au formaldéhyde en milieu de travail. La thanatopraxie.

ANNEXE 3 : LISTE DES ORGANISMES ET ENTREPRISES CONTACTES

Organisations professionnelles
AFAPAQ (Association Française d'Assurance de Qualité en Anatomie et cytologie Pathologiques)
AFICAM (Association Française des Industries Colles & Adhésifs et Mastics)
AFPPE (Association Française des Professionnels de la pisciculture d'Etang)
Conseil Régional de l'Ordre des Vétérinaires d'Aquitaine et des TOMs
COPACEL (Confédération française de l'industrie des Papiers, cartons et Celluloses)
CPFM (Confédération des Professionnels du Funéraire et de la Marbrerie)
CTIF (Centre Technique des Industries de la Fonderie)
FCBA (Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement)
FFA (Fédération Française d'Aquaculture)
FIBA (Fédération des Industries du Bois d'Aquitaine)
FIPEC (Fédération des Industries des Peintures, Encres, couleurs, Colles et adhésifs)
Fondeurs de France
GDSAA (Groupement de Défense Sanitaire Aquacole d'Aquitaine)
GIFAS (Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales)
OFIMER (Office national Interprofessionnel des produits de la MER et de l'aquaculture)
Pôle Technologique Forêt Bois Pâte à papier et dérivés
SGCP (Syndicat Général des Cuirs et Peaux)
SNCCBLC (Syndicat National des Constructeurs de Charpentes en Bois Lamellé collé)
SNMACPF (Syndicat National des Médecins Anatomo-Cyto-Pathologistes Français)
Syndicat de la tannerie
UFC (Union des Fabricants de Contreplaqué)
UFCC (Union Française du Commerce Chimique)
UIC (Union des Industries Chimiques) Aquitaine
UIMM (Union des Industries et Métiers de la Métallurgie) Aquitaine
UIPP (Union des Industries des Panneaux de Process)
UNSAEB (Union National des Syndicats et Associations des Aquaculteurs en Etangs et Bassins)
Entreprises
ARTILIN
BB FABRICATIONS
BRENNTAG
CIRON SA
DARBO
DRT (Dérivés Résiniques et Terpéniques)
EGGER ROL
FINSA
FORESA
GACHES CHIMIE

GASCOGNE WOOD
GOUBIE CHARPENTES BOIS
ISOROY
PEINTURES DU MEDOC
LES PEINTURES JEAN MARCUS ET CIE
POLYREY
QUARON
SERIPANNEAUX
SMURFIT KAPPA ROL PIN (40)
SMURFIT KAPPA ROL PIN (64)
TEMBEC AVEBENE SAS
TEMBEC TARTRAS
THEBAULT
UNIKALO
UNIVAR
Autres
ARAMSA (Association Régionale Aquitaine de la Mutualité Sociale Agricole)
Conseil Régional d'Aquitaine
CHU Pellegrin
CRAM Aquitaine
Douane
DRIRE Aquitaine
DRTEFP
INNOVALIS Aquitaine
INSEE
Laboratoires d'anatomo-pathologie de la région Aquitaine
MSA 44
MSA 64
MSA 24

ANNEXE 4 : LISTE NON EXHAUSTIVE DE LIBERATEURS DE FORMALDEHYDE

Nom	N° CAS
Quaternium15	4080-31-3
Imidazolidinylurée	39236-46-9
Diazolidinylurée	78491-02-8
Diméthyloldiméthylhydantoïne	6440-58-0
2-bromo-2nitropropane-1,3-diol	52-51-7
Tris(hydroxyméthyl)nitrométhane	126-11-4
N,N'-méthylène bis (5-methyloxazolidine)	66204-44-2
Héxahydro-1,2,3-tris(2-hydroxyethyl)triazine	4719-04-4

ANNEXE 5 : EXEMPLE D'EXPOSITION DES PARTICULIERS AU FORMALDEHYDE - ARTICLE « RAKKE, L'ARMOIRE IKEA QUI REND LES ENFANTS MALADES », PAR PATRICK VALLELIAN (LA LIBERTÉ), LE 22 SEPTEMBRE 2007

L'exemplaire acheté par une famille suisse dégageait un gaz irritant et cancérigène. Le modèle est toujours en vente.



C'est l'histoire d'une armoire qui répond au doux nom de Rakke. Un meuble qu'une famille suisse a acheté il y a quelques mois chez Ikea, et que le numéro un mondial de l'ameublement bon marché est venu reprendre quelques semaines plus tard, avant de la retirer discrètement de son catalogue 2008. Le Rakke est cependant encore en vente dans les magasins et sur le site du fabricant.

Le meuble en question dégageait du formaldéhyde, un gaz incolore, irritant et cancérigène, une substance utilisée dans la colle. Richard, la trentaine, père de cette famille établie à Berne, raconte : « Nous avons acheté l'armoire lors de notre déménagement ce printemps. Pour notre fille de 7 ans. » Un coup de cœur à 399 francs suisse (242 euros).

« Son nez coulait au réveil. Elle avait mal à la tête. »

Avec son épouse Fabienne, Richard monte le meuble. « Notre enfant était très contente. L'armoire se mariait bien avec sa nouvelle chambre. » Reste tout de même une forte odeur qui emplit l'espace. « Le produit était neuf. On a aéré la pièce régulièrement. » Puis la petite fille commence à éternuer. « Son nez coulait au réveil. Elle avait mal à la tête. On a pensé à un refroidissement. »

Comme l'état de la petite ne s'améliore pas, les parents consultent un médecin. Verdict : un rhume. Le temps passe. L'odeur de l'armoire et les maux de la petite, non. Quelques semaines plus tard, l'enfant quitte l'appartement quelques jours pour un camp de vacances. Et miracle : le rhume s'envole. Les yeux arrêtent de piquer. « Mais au retour, notre fille est retombée malade. »

Les soupçons se tournent alors vers l'armoire, qui empestes toujours autant :

« Nous avons fait des recherches à son sujet. C'est là que nous sommes tombés sur le formaldéhyde et que nous avons compris que nous n'étions pas les seuls à avoir des problèmes. Il y en a en France, en Allemagne et en Suisse bien sûr. »

L'armoire a disparu du catalogue 2008.

Fabienne et Richard tombent aussi sur Kassensturz, l'émission de consommation de la télévision suisse alémanique SF1, qui diffuse le témoignage d'une autre famille ayant acheté une armoire Rakke et vivant la même situation: maux de tête, rhume, etc.

Conclusion des enquêteurs de SF1: le formaldéhyde est responsable de ces problèmes de santé. « Nous avons alors contacté Ikea pour nous débarrasser du meuble. » La société a réagi très rapidement. Comme pour effacer des traces. Elle envoie un déménageur, ébéniste de formation, pour récupérer l'armoire en question, dont le montant est remboursé à Fabienne et Richard.

« Le gars était effrayé. Il nous a expliqué que le formaldéhyde avait provoqué une polémique en Suisse dans les années 70. Durant sa formation, on lui avait dit de fuir ce produit. »

« Nous sommes conscients du problème, mais le produit est présent partout. »

Quelques semaines plus tard, la famille bernoise reçoit le catalogue Ikea 2008. Et tiens, tiens... l'armoire Rakke a disparu. « Ah bon, Ikea l'a retirée de sa publication. C'est une excellente nouvelle », remarque Christian Schürer, le journaliste de Kassensturz qui a enquêté sur l'armoire : « Finalement, notre émission a tapé juste, malgré les dénégations d'Ikea à l'époque. »

Ce que confirme Ikea, tout en expliquant néanmoins que l'armoire Rakke est toujours disponible dans ses magasins. « Certaines familles se sont effectivement plaintes », admet Sonja Blöchliger, porte-parole du géant de l'ameublement, sans préciser leur nombre.

« On les a indemnisées en liquide ou en bon d'achat. Nous sommes conscients du problème du formaldéhyde, qui peut provoquer des allergies. Mais ce produit est présent partout. »

Et pourquoi ne pas retirer l'armoire Rakke de l'assortiment? « Nous respectons les normes, nos tests le prouvent. Et en cas de problème, nous reprenons le meuble », répond Sonja Blöchliger qui ne veut rien dire sur le sort réservé aux armoires suspectes.

« Ikea joue à la roulette russe avec ses clients. »

Selon un spécialiste, les Rakke retournés en magasin sont vraisemblablement détruits. Il estime qu'« Ikea joue à la roulette russe avec ses clients en vendant des bombes chimiques » : « Si vous tombez sur un lot qui émet trop de formaldéhyde à cause d'un défaut de fabrication, vous la sentez passer. Il ne vous reste plus qu'à acheter des tests vendus en pharmacie pour savoir où vous en êtes. »

Le formaldéhyde est loin d'être une substance idéale pour la santé, indiquent les allergologues. « Si on peut utiliser autre chose pour coller le bois, comme du ciment par exemple, c'est mieux », confirme Peter Schmid-Grendelmeier, responsable du service d'allergologie au département de dermatologie de l'hôpital universitaire de Zurich.

Ce dernier se réjouit qu'Ikea ait retiré le Rakke de son catalogue. Un premier pas dans la bonne direction. Fabienne et Richard préféreraient, eux, que le fabricant suédois détruise ces meubles. Mais ils ne se font pas trop d'illusions. « A moins que le consommateur ne se réveille, Rakke n'a pas fini de faire pleurer. »

ANNEXE 6 : GROUPES ET TYPES DE BIOCIDES

[Article R. 522-9 du code de l'environnement]

Groupe 1 : Désinfectants et produits biocides généraux	
Type de produits 1	Produits biocides destinés à l'hygiène humaine
Type de produits 2	Désinfectants utilisés dans le domaine privé et dans le domaine de la santé publique et autres produits biocides
Type de produits 3	Produits biocides destinés à l'hygiène vétérinaire
Type de produits 4	Désinfectants pour les surfaces en contact avec les denrées alimentaires et les aliments pour animaux
Type de produits 5	Désinfectants pour eau de boisson
Groupe 2 : Produits de protection	
Type de produits 6	Produits de protection utilisés à l'intérieur des conteneurs
Type de produits 7	Produits de protection des pellicules, films
Type de produits 8	Produits de protection du bois
Type de produits 9	Produits de protection des fibres, du cuir, du caoutchouc et des matériaux polymérisés
Type de produits 10	Produits de protection des ouvrages de maçonnerie
Type de produits 11	Produits de protection des liquides utilisés dans les systèmes de refroidissement et de traitement
Type de produits 12	Produits antimoisissures (antifongiques,...)
Type de produits 13	Produits de protection des fluides utilisés dans la transformation des métaux
Groupe 3 : Produits antiparasitaires	
Type de produits 14	Rodenticides
Type de produits 15	Avicides
Type de produits 16	Molluscicides
Type de produits 17	Piscicides
Type de produits 18	Insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes
Type de produits 19	Répulsifs et appâts
Groupe 4 : Autres produits biocides	
Type de produits 20	Produits de protection pour les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux
Type de produits 21	Produits antisalissures
Type de produits 22	Fluides utilisés pour l'embaumement et la taxidermie
Type de produits 23	Lutte contre d'autres vertébrés

ANNEXE 7 : MALADIES PROFESSIONNELLES

A. Tableau n° 43 du Régime Général de la Sécurité Sociale - Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères (Date de création : 10 avril 1963 / Dernière mise à jour : 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	

B. Tableau 28 du Régime Agricole - Affections provoquées par l'aldéhyde formique et ses polymères (Date de création : 2 mai 1973 / Dernière mise à jour : 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	

ANNEXE 8 : DETAIL DE CERTAINS RESULTATS DE L'ETUDE CAREX

A. Pourcentage de la population active exposée à des agents cancérogènes par secteur d'activité en France

Activités	Code ISIC-Rev2	% d'employés exposés en France
Agriculture et Chasse	11	47,69
Sylviculture et exploitation forestière	12	75,02
Pêche	13	73,21
Extraction du charbon	21	4,19
Production de pétrole brut et de gaz naturel	22	34,90
Extraction de minerais métalliques	23	45,08
Extraction d'autres minerais	29	46,81
Industries alimentaires	311-312	14,04
Fabrication de boissons	313	12,46
Industrie du tabac	314	7,84
Industrie textile	321	25,35
Fabrication d'articles d'habillement	322	30,22
Industrie du cuir, des articles en cuir	323	32,54
Fabrication des chaussures (cuir)	324	18,84
Industrie du bois, d'ouvrages en bois	331	58,53
Fabrication de meubles en bois	332	29,96
Fabrication de papier et d'articles en papier	341	22,47
Imprimerie, Edition	342	31,14
Industrie chimique	351	80,71
Fabrication d'autres produits chimiques	352	41,36
Raffineries de pétrole	353	89,75
Fabrication de dérivés du pétrole et du charbon	354	116,84 ⁵⁰
Industrie du caoutchouc	355	53,29
Fabrication d'ouvrages en matières plastiques, nca	356	46,73
Fabrication des grès, porcelaines et faïences	361	71,63
Industrie du verre	362	44,76
Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	369	56,30
Sidérurgie	371	40,54
Production et transformation des métaux non ferreux	372	43,91
Fabrication d'ouvrages en métaux	381	29,28
Construction de machines non électriques	382	19,74
Fabrication de machines, appareils électriques	383	18,02
Construction de matériel de transport	384	28,18
Fabrication de matériel médical, de précision, photographique	385	54,47

⁵⁰ Les problèmes rencontrés lors de l'estimation des expositions multiples conduisent à obtenir des estimations du nombre de salariés exposés qui sont parfois supérieures au nombre total de salariés employés dans une classe d'activité industrielle.

Autres industries manufacturières, nca	39	43,70
Electricité, Gaz et Vapeur	41	36,27
Installations de distribution d'eau	42	45,06
Bâtiment et Travaux Publics	5	36,27
Commerce de gros de détail, restaurants et hôtels	6	19,83
Transports par voie terrestre	711	39,77
Transports par eau	712	47,16
Transports aériens	713	66,88
Services auxiliaires des transports	719	47,19
Communications	720	24,84
Banques, assurances... services fournis aux entreprises	8	9,78
Administration publique et défense nationale	91	14,31
Services sanitaires et services analogues	92	24,83
Enseignement	931	4,49
Instituts scientifiques et centres de recherche	932	31,06
Services médicaux, dentaires, vétérinaires et autres services sanitaires	933	22,26
Œuvres Sociales	934	5,49
Associations commerciales, professionnelles et syndicales	935-939	17,28
Services récréatifs et culturels	94	13,52
Services fournis aux ménages et aux particuliers	95	27,58
Organisations internationales et organismes extra-territoriaux	96	-

B. Estimation du nombre de travailleurs exposés en France par agent cancérigène

Agent cancérigène	Travailleurs exposés	Agent cancérigène	Travailleurs exposés
Acrylamide	13 403	Formaldéhyde	307 025
Brouillards d'acides inorganiques forts contenant de l'acide sulfurique	375 461	Laine de verre	128 892
Acrylonitrile	5 925	Radiation ionisantes	22 114
Adriamycine	27 714	Dichlorométhane	58 027
Aflatoxines	799	Melphalan	2 050
Arsenic et ses composés	25 920	N-Méthyl-N-nitro-N-nitrosoguanidine (MNNG)	600
Amiante	138 111	4,4'-Méthylène bis(2-chloroaniline), (MOCA)	1 041
Azacitidine	138	Gaz moutarde (moutarde soufrée)	247
Azathioprine	339	1,4-Butanediol diméthanesulfonate (Myleran)	865
Bis(chlorométhyl)éther et chlorométhyl méthyl éther	2 250	N-Nitrosodiéthylamine	6 920
Bischloroéthyl nitrosourée (BNCU)	2 076	N-Nitrosodiméthylamine	5 566
1,3-Butadiène	9 584	Composés du Nickel	46 541
Colorants à base de benzidine	7 027	Moutarde azotée	590
Beryllium et ses composés	11 620	Contraceptifs oraux, combinés	1 020
Benzène	69 575	Contraceptifs oraux, séquentiels	1 020
2-Naphtylamine	465	Oestrogènes non-stéroïdiens	1 020
Benzidine	1 595	Oestrogènes stéroïdiens	1 020

Chloramphenicol	9 281	Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA), sauf fumée de tabac	117 202
Tétrachlorure de carbone	23 790	Plomb et composés du plomb inorganiques	135 474
1-(2-Chloroéthyle)-3-cyclohexyle-1-nitrosourée	636	Polybiphényles chlorés(PCB)	5 311
Cadmium et ses composés	22 034	Par-Chloro-ortho-toluidine et ses sel d'acides forts	193
Fibres de Céramique	17 478	Pentachlorophénol	9 794
Chlorambucil	2 218	Tetrachloroéthylène	140 913
Ciclosporine	1 647	Phenacétine	1 402
Cis-platine	4 733	Hydrochlorure de procarbazine	344
Cobalt et ses composés	36 138	Radon et ses produits de désintégration	523 971
Chrome VI et ses composés	67 961	Silice cristalline	108 164
Cyclophosamide	9 036	Rayonnement solaire	1 523 308
Chlorozotocine	69	Oxyde de 7,8-styrène	1 961
Fumées d'échappement Diesel	410 499	Styrène	50 058
Diéthylstilboestrol	386	Phosphate de tris(2,3-dibromopropyle)	124
Sulfate de diéthyle	1 248	1,2,3-Trichloropropane	227
Sulfate de diméthyle	2 932	Thiotepa	2 964
1,2-Dibromoéthane	9 561	Trichloroéthylène	111 672
Epichlorhydrine	11 190	Chlorure de vinyle	7 951
Oxyde d'éthylène	13 320	Poussières de bois	177 949
Fumée de tabac (environnement)	1 162 464		

ANNEXE 9 : DETAIL DES RESULTATS ISSUS DE LA REQUETE PAR CODE DOUANIER EFFECTUEE SUR LE SITE DE LA DOUANE (IMPORTATIONS DU FORMALDEHYDE (CODE DOUANIER : 29121100) EN FRANCE)

Zones et principaux Partenaires	2005		2006		12 derniers mois cumulés (octobre 2006 - septembre 2007)	
	valeur (k€)	masse (t)	valeur (k€)	masse (t)	valeur (k€)	masse (t)
Total	11 232	44 212	18 516	62 245	19 696	75 133
Europe	11 225	44 207	18 502	62 183	19 375	75 029
Union européenne (26)	11 225	44 204	18 469	62 123	19 358	75 000
Union européenne (14)	11 208	44 137	18 469	62 123	19 358	75 000
Zone Euro	10 841	42 912	17 796	60 293	18 507	72 788
Nouveaux adhérents (12)	17	67	0	0	0	0
Afrique	0	0	6	24	6	24
Amérique	0	3	5	14	24	46
Proche et Moyen Orient	0	0	0	0	0	0
Asie	0	0	0	0	0	0
Divers	7	2	3	24	291	34
Espagne (yc Iles Canaries depuis 1997)	5 397	17 460	7 868	15 653	5 677	17 558
Pays-Bas	2 654	14 831	4 867	23 355	5 537	23 674
Belgique	1 750	4 664	3 584	14 567	4 687	18 919
Allemagne	646	3 853	991	4 710	2 167	10 544
Royaume-Uni	367	1 225	673	1 830	851	2 212
Italie	394	2 104	486	2 008	439	2 093
Autres pays	24	75	47	122	338	133

ANNEXE 10 : DETAIL DE CERTAINS RESULTATS DE L'ETUDE SUMER 2003

Remarque préalable :

En règle générale, les effectifs et les proportions de salariés exposés ne figurent que si les effectifs enquêtés ne sont pas trop faibles. En deçà d'un seuil fixé à 40 salariés concernés, les résultats statistiques ne sont en effet pas significatifs, compte tenu des aléas de sondage. C'est pourquoi, si dans une case, résultant du croisement de la nuisance avec les autres variables, l'effectif non pondéré exposé est :

- ≥ 40 : toute l'information est donnée,
- ≥ 10 et < 40 : seuls les intitulés des items sont donnés ; les effectifs pondérés et les pourcentages ne sont pas fournis, mais sont remplacés par un trait,
- < 10 : aucune information n'est donnée, celle-ci n'étant pas significative compte tenu de la faiblesse des effectifs.

Seule exception à cette règle générale, pour les répartitions par durée d'exposition, les effectifs et les taux sont donnés quel que soit le nombre non pondéré de salariés exposés pour une modalité donnée.

A. Formaldéhyde (Q.408), sauf résines aminoplastes et phénoplastes

a) Proportion d'exposés parmi l'ensemble des salariés : 153 600 (0,9 %)

b) Répartition des exposés selon la durée d'exposition

Durée d'exposition au cours de la semaine précédente	Effectifs de salariés exposés selon la durée	Répartition des salariés exposés selon la durée
Sans indication de durée	3 800	2,5
< à 2 heures	101 700	66,2
2 à < 10 heures	34 200	22,2
10 à < 20 heures	5 400	3,5
20 heures ou plus	8 500	5,5
Total	153 600	100

c) Répartition des exposés selon l'intensité de l'exposition

Intensité de l'exposition	Effectifs de salariés exposés selon l'intensité	Répartition des salariés exposés selon l'intensité
Non déclarée	19 000	12,4
Très faible	77 300	50,3
Faible	47 700	31
Forte	7 200	4,7
Très forte	2 500	1,6
Total	153 600	100

d) Répartition des exposés selon l'existence et la nature de la protection collective

Existence et nature de la protection collective	Effectifs de salariés exposés	Répartition des salariés exposés
Pas de protection collective	49 100	32
Aspiration à la source	198 000	12,9
Vase clos	4 800	3,1
Ventilation générale	48 800	31,8
Protection non déclarée	31 100	20,3
Total	153 600	100

e) Protections individuelles mises à disposition parmi les exposés

Nature de la protection individuelle mise à disposition	Effectifs de salariés exposés et protégés	Proportion des salariés protégés parmi les exposés
Protection cutanée	102 200	66,5
Protection respiratoire	44 500	29
Protection oculaire	43 800	28,5

f) Exposition selon le groupe de catégories socioprofessionnelles

Groupe de catégorie socioprofessionnelle	Salariés exposés	Proportion de salariés exposés selon la csp
Cadres et professions intellectuelles supérieures	-	-
Professions intermédiaires	61 700	1,5
Employés administratifs (public/privé)	-	-
Employés de commerce et de service	36 500	1,5
Ouvriers qualifiés	23 200	0,6
Ouvriers non qualifiés/agricoles	19 100	0,9

g) Exposition selon le sexe

Sexe	Effectifs de salariés exposés selon le sexe	Proportion de salariés exposés selon le sexe
Hommes	66 800	0,7
Femmes	86 800	1,2

h) Exposition selon la tranche d'âge du salarié

Tranche d'âge	Effectifs de salariés exposés selon l'âge	Proportion de salariés exposés selon l'âge
Moins de 25 ans	-	-
25 à 29 ans	20 900	0,9
30 à 39 ans	49 400	0,9
40 à 49 ans	38 800	0,8
50 ans et plus	31 000	0,9

i) Exposition selon la taille de l'établissement employeur

Taille de l'établissement	Effectifs de salariés exposés selon la taille de l'établissement	Proportion de salariés exposés selon la taille de l'établissement
1 à 9 salariés	34 500	0,8
10 à 49 salariés	19 200	0,4
50 à 199 salariés	27 000	0,7
200 à 499 salariés	18 600	0,9
500 salariés ou plus	54 300	1,9

j) Les activités économiques ayant la plus grande proportion de salariés exposés

Secteur d'activité économique	Effectifs exposés	Proportion de salariés exposés
Industrie chimique	12 300	3,1
Santé et action sociale	62 000	3,1
Services collectifs, sociaux et personnels	-	-
Industries agricoles et alimentaires	-	-
Immobilier, location et services aux entreprises	19 700	0,7

k) Les activités économiques exposant le plus grand nombre de salariés

Secteur d'activité économique	Effectifs exposés	Proportion de salariés exposés
Santé et action sociale	62 000	3,1
Immobilier, location et services aux entreprises	19 700	0,7
Commerce, réparations auto et articles domestiques	-	-
Industrie chimique	12 300	3,1

l) Les familles professionnelles ayant la plus grande proportion de salariés exposés

Famille professionnelle	Effectifs exposés	Proportion de salariés exposés
Infirmiers, Sages-femmes	24 500	6,9
Professions para-médicales	13 700	6,4
Coiffeurs, esthéticiens	-	-
Aides soignants	14 900	4,1
Techniciens, agents de maîtrise industries de process	-	-
Ouvriers qualifiés des industries de process	-	-
Techniciens, agents de maîtrise maintenance et organisation	-	-
Ouvriers non qualifiés des industries de process	-	-
Agents d'entretien	-	-

m) Les familles professionnelles ayant le plus grand nombre d'exposés

Famille professionnelle	Effectifs exposés	Proportion de salariés exposés
Infirmiers, Sages-femmes	24 500	6,9
Aides soignants	14 900	4,1

Professions para-médicales	13 700	6,4
Agents d'entretien	-	-
Techniciens, agents de maîtrise maintenance et organisation	-	-
Coiffeurs, esthéticiens	-	-
Ouvriers qualifiés des industries de process	-	-
Ouvriers non qualifiés des industries de process	-	-
Techniciens, agents de maîtrise industries de process	-	-

B. Résines formophénoliques (Q.433)

a) Proportion d'exposés parmi l'ensemble des salariés : 39 400 (0,2 %)

b) Répartition des exposés selon la durée d'exposition

Durée d'exposition au cours de la semaine précédente	Effectifs de salariés exposés selon la durée	Répartition des salariés exposés selon la durée
sans indication de durée	200	0,6
< à 2 heures	16 600	42,1
2 à < 10 heures	11 000	27,9
10 à < 20 heures	3 600	9,1
20 heures ou plus	8 000	20,3
Total	39 400	100

c) Répartition des exposés selon l'intensité de l'exposition

Intensité de l'exposition	Effectifs de salariés exposés selon l'intensité	Répartition des salariés exposés selon l'intensité
Non déclarée	2 900	7,5
Très faible	12 100	30,7
Faible	19 500	49,6
Forte	4 500	11,4
Très forte	300	0,8
Total	39 400	100

d) Répartition des exposés selon l'existence et la nature de la protection collective

Existence et nature de la protection collective	Effectifs de salariés exposés	Répartition des salariés exposés
Pas de protection collective	11 600	29,3
Aspiration à la source	10 100	25,7
Vase clos	1 200	3
Ventilation générale	10 300	26,1
Protection non déclarée	6 200	15,8
Total	39 400	100

e) Proportion des exposés selon la nature de protection individuelle mise à disposition

Nature de la protection individuelle mise à disposition	Effectifs de salariés exposés et protégés	Proportion des salariés protégés parmi les exposés
Protection cutanée	18 200	46,1
Protection respiratoire	10 000	25,4
Protection oculaire	9 100	23,1

f) Exposition selon le groupe de catégories socioprofessionnelles

Groupe de catégorie socioprofessionnelle	Effectifs de salariés exposés selon la csp	Proportion de salariés exposés selon la csp
Cadres et professions intellectuelles supérieures	-	-
Professions intermédiaires	-	-
Employés de commerce et de service	-	-
Ouvriers qualifiés	20 600	0,5
Ouvriers non qualifiés/agricoles	-	-

g) Exposition selon le sexe

Sexe	Effectifs de salariés exposés selon le sexe	Proportion de salariés exposés selon le sexe
Hommes	36 400	0,4
Femmes	-	-

h) Exposition selon la tranche d'âge du salarié

Tranche d'âge	Effectifs de salariés exposés selon l'âge	Proportion de salariés exposés selon l'âge
Moins de 25 ans	-	-
25 à 29 ans	-	-
30 à 39 ans	12 700	0,2
40 à 49 ans	-	-
50 ans et plus	-	-

i) Exposition selon la taille de l'établissement employeur

Taille de l'établissement	Effectifs de salariés exposés selon la taille de l'établissement	Proportion de salariés exposés selon la taille de l'établissement
1 à 9 salariés	-	-
10 à 49 salariés	-	-
50 à 199 salariés	-	-
200 à 499 salariés	11 000	0,5
500 salariés ou plus	-	-

j) Les activités économiques ayant la plus grande proportion de salariés exposés

Secteur d'activité économique	Effectifs exposés	Proportion de salariés exposés
Métallurgie et travail des métaux	-	-

Industrie chimique	-	-
Fabrication de matériel de transport	-	-
Fabrication équipements électriques et électroniques	-	-

k) Les activités économiques exposant le plus grand nombre de salariés

Secteur d'activité économique	Effectifs exposés	Proportion de salariés exposés
Métallurgie et travail des métaux	-	-
Industrie chimique	-	-
Fabrication équipements électriques et électroniques	-	-
Fabrication de matériel de transport	-	-

l) Les familles professionnelles ayant la plus grande proportion de salariés exposés

Famille professionnelle	Effectifs exposés	Proportion de salariés exposés
Ouvriers qualifiés des industries de process	-	-
Ouvriers qualifiés de la manutention	-	-

m) Les familles professionnelles ayant le plus grand nombre d'exposés

Famille professionnelle	Effectifs exposés	Proportion de salariés exposés
Ouvriers qualifiés des industries de process	-	-
Ouvriers qualifiés de la manutention	-	-

ANNEXE 11 : DETAIL DE CERTAINS RESULTATS DE L'ETUDE COLCHIC [13]

A. Liste des principaux métiers exposés au formaldéhyde depuis 2002

Code ROME 51	Libellé Métier	Nombre	%
24212	Technicien de laboratoire d'analyses médicales	159	12,9
45113	Opérateur sur machines de formage des matières plastiques et du caoutchouc	108	8,7
31211	Biologiste médical (Anatomocyto-pathologiste)	82	6,6
45122	Opérateur sur machines et appareils de fabrication des industries agroalimentaires	73	5,9
45322	Opérateur de production de papier-carton	71	5,7
46321	Conducteur de machines de fabrication des industries de l'ameublement et du bois (et matériaux associés)	71	5,7
45121	Pilote d'installation des industries agroalimentaires	46	3,7
45311	Opérateur de production de panneaux à base de bois	45	3,6
45421	Modelleur-mouliste	36	2,9
11211	Nettoyeur/nettoyeuse de locaux et de surfaces	32	2,6
45412	Agent main de finition, contrôle et conditionnement	29	2,3
44312	Affûteur	28	2,3
45411	Opérateur sur machines de finition, contrôle et conditionnement	27	2,2
24111	Aide soignant	26	2,1
45212	Opérateur de production des métaux	24	1,9
45112	Opérateur sur appareils de transformation physique ou chimique	23	1,9
47124	Préparateur en produits de la pêche	23	1,9
45111	Pilote d'installation des industries chimiques	22	1,8
45232	Opérateur de production de céramique et de matériaux de construction	20	1,6
12131	Secrétaire bureautique polyvalent/polyvalente	17	1,4
52211	Technicien de fabrication de la construction mécanique et du travail des métaux	17	1,4
44135	Ajusteur mécanicien	17	1,4
47121	Opérateur de transformation des viandes	15	1,2
31111	Médecin praticien	12	1,0
46116	Apprêteur des industries des matériaux souples (cuir et matériaux associés)	2	1,0
44142	Agent de traitement de surface	11	0,9
24122	Infirmier de service spécialisé	10	0,8
44151	Contrôleur de fabrication de la construction mécanique et du travail des métaux	10	0,8
46122	Conducteur de machines de fabrication de produits textiles	9	0,7
46231	Conducteur de machines de façonnage (imprimerie)	9	0,7
44111	Agent d'usinage des métaux	8	0,6
53121	Cadre technique d'études scientifiques et de recherche fondamentale	8	0,6

⁵¹ Il s'agit de la codification ROME de l'Agence nationale pour l'Emploi (ANPE).

52232	Technicien/technicienne de laboratoire de contrôle de fabrication des industries de process	8	0,6
46131	Conducteur de machines d'ennoblissement textile	8	0,6

B. Probabilités de dépassement des VLE et VME dans les différentes branches d'activité

Branche d'activités	Probabilité (%) de dépassement de la	
	VLE (durée de prélèvement ≤ 15 minutes)	VME (durée de prélèvement comprise entre 1 et 8 heures)
FF-Bois, Ameublement	30.5	21
EE – Chimie, plasturgie	24.1	17.9
AA- Métallurgie	7.7	6.5
HH- Services I	20.7	8.6
II – Services II	29.5	24.2
DD –Services commerces	26.1	9.3
BB - BTP	27.7	27.7
CC –Transport eau, énergie	0.21	-
GG – Commerce non alimentaire	0.19	-

C. Probabilités de dépassement des VLE et VME dans les différents groupements d'activités

Groupement d'activités	Probabilité (%) de dépassement de la	
	VLE (durée de prélèvement ≤ 15 minutes)	VME (durée de prélèvement comprise entre 1 et 8 heures)
20.2 – Fabrication des panneaux de bois	28.1	25,8
85.1 – Activités pour la santé humaine	31.8	23,6
75.1 – Administration générale, économique et sociale	20.4	9,7
25.2 – Transformation des matières plastiques	3.6	7,4
27.5 – Fonderie	8.2	10,9
20.3 – Fabrication de charpentes et menuiseries	21.9	12,0
36.1 – Fabrication de meubles	-	5,7
24.4 – Industrie pharmaceutique	34.9	39,7
45.2 – Construction d'ouvrages de bâtiment ou de génie civil	28.6	25,5
21.1 - Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton	37.8	19,8
24.1 - Industrie chimique de base	-	22,5
Autres groupements d'activités	22.1	10,8
Division 15 - Industries alimentaires	-	5,6
Division 17- Industrie textile	-	21,1
Division 19- Industrie du cuir et de la chaussure	-	17,7

D. Probabilité de dépassement de la VLE et de la VME pour les principales tâches

Tâches	Probabilité (%) de dépassement de la
--------	--------------------------------------

	VLE (durée de prélèvement ≤ 15 minutes)	VLE (durée de prélèvement ≤ 15 minutes)
Conduite/surveillance de machines à encoller	37,6	17,1
Conduite/surveillance de presses, extrudeuses, ...	15,4	21,2
Réalisation d'examen d'anatomopathologie	31,4	1,2
Réalisation d'analyses diverses, biologiques, bactériologiques	57,1	27,1
Travaux dans locaux tels que chaufferies, salle de compresseurs	-	6,6
Stérilisation de matériel d'examen, chirurgical, ...	2,8	2,2
Conduite/surveillance de mélangeurs 2	37,6	23,1
Conduite/surveillance de machines d'usinage par abrasion mécanique	-	16,7
Conduite/surveillance d'installations de fabrication de noyaux par le procédé CRONING	11,8	15,2
Réalisation d'anesthésies en salle d'opération	15,4	0,1
Conduite/surveillance de machine à mouler	-	29,1
Autres travaux dans l'industrie alimentaire	23,4	9,9
Conduite/surveillance de fours, de creusets	-	6,8
Soudage à l'air chaud (matières plastiques)	-	14,1
Réalisation d'essais, d'analyses physico-chimiques, biologiques	-	21,8
Conduite/surveillance de machines d'usinage par enlèvement de matière	-	4,5
Pilotage de presses, d'extrudeuse, machines à injecter, à thermoformer, ...	-	5,8
Conduite/surveillance d'installation de stérilisation	0,64	-
Conduite/surveillance de machines d'usinage par déformation de la matière	-	35,6

E. Probabilité de dépassement de la VME pour les autres tâches et par branche d'activité

Branche d'activité	Probabilité (%) de dépassement de la VME
AA- Métallurgie	5,7
BB – BTP	23,4
CC – Transports, eau, énergie	13,9
DD – Services commerces	4,9
EE – Chimie, plasturgie, ...	19,6
FF-Bois, Ameublement, ...	17,1
GG – Commerce non alimentaire	4,8
HH- Services I	4,1
II – Services II	24,7

F. Principaux procédés et produits à l'origine d'une exposition professionnelle au formaldéhyde durant la période 2002-2005

Catégorie de procédé ou de produit à l'origine de l'exposition (CAPPROEX)	Nombre	%
Solvants, réactifs de laboratoire, déchets	270	21

Résines thermodurcissables, mélamine, urée-formol, ... Autres résines et déchets	202	15,7
Dégradation thermique de matières plastiques, de bois, de peintures, de PVC, ...	190	14,7
Désinfectants, détergents	157	12,2
Adhésifs, colles de type urée-formol	135	11,4
Solvants, diluants organiques et leurs déchets	131	10,2
Gaz médicaux ou autres	39	3,1
Total	1 124	88,3

ANNEXE 12 : EXTRACTION DE LA BASE SUMER 2003 DES DONNEES CONCERNANT L'AQUITAINE

Secteurs d'activités (code NES 36)	Nombre de salariés en Aquitaine ⁵²	Exposition en Aquitaine		Exposition en France (%)
		Effectif	% ⁵³	
A0 - Agriculture, Sylviculture, Pêche	50 635	256	0,5	0,7
B0 - Industries agricoles et alimentaires	29 951	356	1,2	1,3
C1 - Habillement, cuir	4 005	6	0,2	0,3
C2 - Edition, imprimerie, reproduction	5 847	29	0,5	0,5
C3 - Pharmacie, parfumerie, entretien	4 964	148	3	3,2
C4 - Industries des équipements du foyer	4 890	36	0,7	0,6
D0 - Industrie automobile	4 578	38	0,8	0,3
E1 - Construction navale, aéronautique et ferroviaire	13 727	47	0,3	0,3
E2 - Industries des équipements mécaniques	14 224	5	0	0,1
E3 - Industries des équipements électriques et électroniques	7 123	37	0,5	0,4
F1 - Industries des produits minéraux	6 657	54	0,8	1
F2 - Industries du textile	963	0	0	0,4
F3 - Industries du bois et du papier	14 421	208	1,4	1,1
F4 - Chimie, caoutchouc, plastiques	11 376	198	1,7	2
F5 - Métallurgie et transformation des métaux	11 452	74	0,6	0,7
F6 - Industries des composants électriques et électroniques	3 982	8	0,2	0,2
G1 - Production de combustibles et de carburants *	1 140	ns ⁵⁴	ns	ns
G2 - Eau, gaz, électricité	8 452	0	0	0,2
H0 - Construction	69 027	394	0,6	0,6
J1 - Commerce et réparation automobile	22 307	110	0,5	0,5
J2 - Commerce de gros	46 488	136	0,3	0,3
J3 - Commerce de détail, réparations	85 117	421	0,5	0,5
K0 - Transports	47 788	68	0,1	0,1
L0 - Activités financières	24 857	29	0,1	0,1
M0 - Activités immobilières	14 335	21	0,1	0,3
N1 - Postes et télécommunications	18 990	0	0	0
N2 - Conseils et assistances	44 948	132	0,3	0,3
N3 - Services opérationnels	66 797	200	0,3	0,4
N4 - Recherche et développement	3 490	330	9,5	9,6
P1 - Hôtels et restaurants	36 434	0	0	0
P2 - Activités récréatives, culturelles et sportives	12 387	0	0	0
P3 - Services personnels	10 056	414	4,1	4
Q1 - Education	11 150	106	1	1
Q2 - Santé, action sociale	114 588	3 338	2,9	3,1

⁵² Le nombre de salariés en Aquitaine est calculé après avoir ôté les 1 152 salariés du champ SUMER pour lesquels il n'y a pas d'observations (voir § V.1.1. b)).

⁵³ Les données en gras présentes dans cette colonne correspondent aux cas où le % de l'effectif exposé dans ce secteur en Aquitaine est supérieur au % de l'effectif exposé dans l'ensemble des activités en Aquitaine.

⁵⁴ « ns » signifie « non significatif en raison de la taille de l'échantillon SUMER France ».

R1 - Administration publique	10 866	47	0,4	0,4
R2 - Activités associatives	11 119	221	2	0,5
Ensemble des activités	849 131	7 467	0,9	0,9

ANNEXE 13 : LISTE DES SECTEURS D'ACTIVITE DANS LESQUELS L'EXPOSITION AU FORMALDEHYDE A PU ETRE ENREGISTREE DANS L'ETUDE SUMER 2003

NES 36	NAF 700	Libellé
A0 (Agriculture, Sylviculture, Pêche)	012A-E	Elevages de gros animaux
	013Z	Culture et élevage associés
	014A	Services aux cultures productives
	050C	Pisciculture, aquaculture
B0 (Industries agricoles et alimentaires)	151A	Production de viandes de boucherie
	151E	Préparation industrielle de produits à base de viandes
	155C	Fabrication de fromages
	155D	Fabrication d'autres produits laitiers
	156D	Fabrication de produits amylacés
	159G	Vinification
C1 (Habillement, cuir)	191Z	Apprêt et tannage des cuirs
C2 (Edition, imprimerie, reproduction)	222C	Autre imprimerie (labeur)
C3 (Pharmacie, parfumerie, entretien)	244A	Fabrication de produits pharmaceutiques de base
	244C	Fabrication de médicaments
	245A	Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien
	245C	Fabrication de parfums et de produits pour la toilette
C4 (Industries des équipements du foyer)	361C	Fabrication de meubles de bureau et de magasin
	361G	Fabrication de meubles meublants
	364Z	Fabrication d'articles de sport
D0 (Industrie automobile)	241Z	Construction de véhicules automobiles
	342A	Fabrication de carrosseries automobiles
	343Z	Fabrication d'équipements automobiles
E1 (Construction navale, aéronautique et ferroviaire)	351E	Construction de bateaux de plaisance
	353A	Construction de moteurs pour aéronefs
E2 (Industries des équipements mécaniques)	292M	Fabrication d'autres machines d'usage général
	296A	Fabrication d'armement
E3 (Industries des équipements électriques et électroniques)	322B	Fabrication d'appareils de téléphonie
	331B	Fabrication d'appareils médicochirurgicaux
	332B	Fabrication d'instrumentation scientifique et technique
F1 (Industries des produits minéraux)	145Z	Activités extractives nca
	261G	Fabrication de fibres de verre
	262C	Fabrication d'appareils sanitaires en céramique
	266A	Fabrication d'éléments en béton pour la construction
F2 (Industries du textile)	175A	Fabrication de tapis et moquettes
F3 (Industries du bois et du papier)	201B	Imprégnation du bois
	203Z	Fabrication de charpentes et de menuiseries
	211C	Fabrication de papier et de carton
	212C	Fabrication d'emballages en papier
F4 (Chimie, caoutchouc,	241A	Fabrication de gaz industriels

plastiques)	241G	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base
	241L	Fabrication de matières plastiques de base
	242Z	Fabrication de produits agrochimiques
	243Z	Fabrication de peintures et vernis
	246C	Fabrication de colles et gélatines
	246E	Fabrication d'huiles essentielles
	246G	Fabrication de produits chimiques pour la photographie
	246L	Fabrication de produits chimiques à usage industriel
	251A	Fabrication de pneumatiques
	251E	Fabrication d'autres articles en caoutchouc
	252H	Fabrication de pièces techniques en matières plastiques
F5 (Métallurgie et transformation des métaux)	274D	Première transformation de l'aluminium
	274K	Première transformation du cuivre
	275A	Fonderie de fonte
	285A	Traitement et revêtement des métaux
	285D	Mécanique générale
	286F	Fabrication de serrures et de ferrures
	287N	Fabrication de petits articles métalliques
F6 (Industries des composants électriques et électroniques)	312B	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique pour haute tension
	321C	Fabrication de composants électroniques actifs
G2 (Eau, gaz, électricité)	401A	Production d'électricité
H0 (Construction)	451A	Terrassements divers, démolition
	452A	Construction de maisons individuelles
	452C	Construction d'ouvrages d'art
	452J	Réalisation de couvertures par éléments
	452V	Travaux de maçonnerie générale
	453A	Travaux d'installation électrique
	453E	Installation d'eau et de gaz
	453F	Installation d'équipements thermiques et de climatisation
	454C	Menuiserie bois et matières plastiques
	454F	Revêtement des sols et des murs
J1 (Commerce et réparation automobile)	501Z	Commerce de véhicules automobiles
	502Z	Entretien et réparation de véhicules automobiles
J2 (Commerce de gros)	512C	Commerce de gros de fleurs et plantes
	513W	Commerce de gros alimentaire non spécialisé
	514N	Commerce de gros de produits pharmaceutiques
	514S	Autres commerces de gros de biens de consommation
	515L	Commerce de gros de produits chimiques
	518G	Commerce de gros d'ordinateurs, d'équipements informatiques périphériques et de logiciels
	518M	Commerce de gros de fournitures et équipements industriels divers
J3 (Commerce de détail, réparations)	523A	Commerce de détail de produits pharmaceutiques
	524H	Commerce de détail de meubles
	524N	Commerce de détail de quincaillerie
	524P	Commerce de détail de bricolage
	527C	Réparation de matériel électronique grand public
K0 (Transports)	601Z	Transports ferroviaires

	302M	Transports routiers de marchandises interurbains
L0 (Activités financières)	651D	Banques mutualistes
M0 (Activités immobilières)	702A	Location de logements
	703D	Administration d'autres biens immobiliers
N2 (Conseils et assistances)	711A	Conseil pour les affaires et la gestion
	745B	Administration d'entreprises
	742C	Ingénierie, études techniques
	744B	Agences, conseil en publicité
N3 (Services opérationnels)	711A	Location de courte durée de véhicules automobiles
	745B	Travail temporaire
	748B	Laboratoires techniques de développement et de tirage
	900E	Traitements des autres déchets solides
N4 (Recherche et développement)	731Z	Recherche-développement en sciences physiques et naturelles
P3 (Services personnels)	930D	Coiffure
	930H	Pompes funèbres
Q1 (Education)	801Z	Enseignement primaire
	802A	Enseignement secondaire général
	802C	Enseignement secondaire technique ou professionnel
	804C	Formation des adultes et formation continue
	804D	Autres enseignements
Q2 (Santé, action sociale)	851A	Activités hospitalières
	851C	Pratique médicale
	851E	Pratique dentaire
	851K	Laboratoires d'analyses médicales
	852Z	Activités vétérinaires
	853A	Accueil des enfants handicapés
	853C	Accueil des adultes handicapés
R1 (Administration publique)	753A	Activités générales de sécurité sociale
R2 (Activités associatives)	911C	Organisations professionnelles
	913E	Organisations associatives nca

ANNEXE 14 : EXTRACTION DE LA BASE COLCHIC DES DONNEES D'EXPOSITION RELATIVES A L'AQUITAINE

A. Répartition globale des prélèvements

Période	1986-2006	2002-2006
Nombre de prélèvements	887	277
Nombre d'établissements	98	30
Nombre de dossiers Intervention	139	33
Moyenne (mg/m ³)	0,553	0,488
Ecart Type	0,978	1,176

B. Ventilation par objectif

OBJECTIF	Code COLCHIC	Nombre	Moyenne (mg/m ³)	Maxi (mg/m ³)
Qualitatif à l'émission	QLE	5	0,124	0,230
Qualitatif ambiance	QLI	2	0,071	0,110
Quantitatif ambiance	QTA	408	0,479	11,800
Quantitatif à l'émission	QTE	13	0,768	1,900
Quantitatif individuel	QTI	459	0,620	16,100
Total		887	0,553	16,100

C. Répartition historique

Année	Nombre	Moyenne (mg/m ³)	Maxi (mg/m ³)	Année	Nombre	Moyenne (mg/m ³)	Maxi (mg/m ³)
1986	30	0,719	5,2	1997	2	0,052	0,057
1987	23	0,601	1,720	1998	46	0,928	3,28
1988	20	0,059	0,187	1999	12	0,375	2,686
1989	31	1,083	5,8	2000	21	0,388	2,37
1990	35	0,855	2,408	2001	50	0,672	11,8
1991	34	0,541	2,087	2002	75	0,602	16,1
1992	35	0,414	2,48	2003	26	0,304	0,84
1993	82	0,766	1,789	2004	88	0,339	2,8
1994	69	0,669	3,744	2005	48	0,398	2,4
1995	108	0,148	1,179	2006	40	0,832	5,7
1996	12	0,681	3,53	Total	887	0,553	16,1

D. Répartition géographique

Département	Nombre	Moyenne (mg/m ³)	Maxi (mg/m ³)
-------------	--------	------------------------------	---------------------------

Dordogne	153	0,670	3,53
Gironde	359	0,557	16,1
Landes	226	0,564	5,2
Lot et Garonne	95	0,238	4,8
Pyrénées Atlantiques	54	0,703	5,8
Total Aquitaine	887	0,553	16,1

E. Répartition par activité (CTN)

CTN	Nombre	Moyenne (mg/m ³)	Maxi (mg/m ³)
AA	67	0,254	2,686
BB	29	0,789	1,37
CC	83	0,697	11,8
DD	28	0,291	1,48
EE	97	0,772	16,1
FF	385	0,451	4,8
GG	12	0,105	0,44
HH	97	0,734	5,8
II	89	0,715	5,7
Total CTN	887	0,553	16,1

F. Répartition par activité (code NAF 2003)

NAF	NAF libellé	Nombre	Moyenne (mg/m ³)	Mini (mg/m ³)	Maxi (mg/m ³)
202Z	Fabrication de panneaux de bois	217	0,507	0,001	4,8
252A	Fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en plastiques	63	0,852	0,020	3,53
602A	Transports urbains de voyageurs	61	0,745	0,002	1,632
203Z	Fabrication de charpentes et de menuiseries	53	0,692	0,090	1,8
751A	Administration publique générale	50	0,971	0,006	5,8
851K	Laboratoires d'analyses médicales	37	0,771	0,013	2,617
851A	Activités hospitalières	36	0,256	0,007	1,501
801Z	Enseignement primaire	35	0,615	0,020	3,744
201A	Sciage et rabotage du bois	31	0,200	0,037	0,64
361K	Industries connexes de l'ameublement	22	0,073	0,028	0,187
452U	Autres travaux spécialisés de construction	21	0,874	0,470	1,37
151C	Production de viandes de volaille	20	0,336	0,008	1,48
353A	Construction de moteurs pour aéronefs	18	0,025	0,007	0,218
246C	Fabrication de colles et gélatines	17	1,099	0,017	16,1
502Z	Entretien et réparation de véhicules automobiles	13	0,775	0,270	2,0
175A	Fabrication de tapis et moquettes	12	1,114	0,037	2,8
851C	Pratique médicale	12	2,146	0,270	5,7
900A	Collecte et traitement des eaux usées	11	0,010	0,005	0,020
741G	Conseil pour les affaires et la gestion	10	0,109	0,048	0,17

222C	Autre imprimerie (labeur)	9	1,352	0,010	11,8
265E	Fabrication de plâtre	9	0,091	0,016	0,520
275A	Fonderie de fonte	9	0,449	0,059	2,686
252E	Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction	8	0,230	0,002	1,7
266C	Fabrication d'éléments en plâtre pour la construction	8	0,060	0,031	0,089
204Z	Fabrication d'emballages en bois	7	0,170	0,007	0,3
244A	Fabrication de produits pharmaceutiques de base	7	0,092	0,003	0,59
322A	Fabrication d'équipements d'émission et de transmission hertzienne	6	0,039	0,028	0,048
155C	Fabrication de fromages	5	0,277	0,224	0,305
275E	Fonderie de métaux légers	5	0,261	0,017	0,45
361A	Fabrication de sièges	5	0,077	0,029	0,125
524C	Commerce de détail d'habillement	5	0,025	0,019	0,035
205A	Fabrication d'objets divers en bois	4	0,074	0,067	0,082
211C	Fabrication de papier et de carton	4	0,014	0,004	0,026
361E	Fabrication de meubles de cuisine	4	0,153	0,120	0,23
452B	Construction de bâtiments divers	4	0,373	0,130	0,54
452L	Travaux de charpente	4	0,758	0,310	1,17
515E	Commerce de gros de bois et de produits dérivés	4	0,428	0,130	0,7
212C	Fabrication d'emballages en papier	3	0,036	0,034	0,039
291F	Fabrication d'articles de robinetterie	3	0,051	0,043	0,067
343Z	Fabrication d'équipements automobiles	3	0,017	0,014	0,02
514C	Commerce de gros d'habillement	3	0,037	0,023	0,059
913E	Organisations associatives nca	3	0,034	0,026	0,045
175E	Fabrication de non tissés	2	0,013	0,012	0,014
252H	Fabrication de pièces techniques en matières plastiques	2	0,033	0,032	0,034
275C	Fonderie d'acier	2	0,240	0,170	0,31
275G	Fonderie d'autres métaux non ferreux	2	0,018	0,011	0,024
295G	Fabrication de machines pour les industries textiles	2	0,016	0,011	0,020
300C	Fabrication d'ordinateurs et d'autres équipements informatiques	2	0,028	0,022	0,034
513V	Commerce de gros de produits surgelés	2	0,015	0,011	0,018
524A	Commerce de détail de textiles	2	0,420	0,400	0,44
748A	Studios et autres activités photographiques	2	0,045	0,013	0,077
212A	Industrie du carton ondulé	1	0,012	0,012	0,012
312A	Fabrication de matériel distribution ou commande électrique basse tension	1	0,015	0,015	0,015
512E	Commerce de gros d'animaux vivants	1	0,002	0,002	0,002
518M	Commerce de gros de fournitures et équipements industriels divers	1	0,092	0,092	0,092
524L	Commerce de détail d'appareils électroménagers et de radio télévision	1	0,090	0,090	0,09
651A	Banque centrale	1	0,024	0,024	0,024
753A	Activités générales de sécurité sociale	1	0,046	0,046	0,046
851E	Pratique dentaire	1	0,057	0,057	0,057

ANNEXE 15 : PRINCIPAUX SECTEURS D'ACTIVITE ET NOMBRE DE SALAIRES POTENTIELLEMENT EXPOSES AU FORMALDEHYDE SELON LES ESTIMATIONS DES ETUDES « SUMER 2003 », « CAREX » ET « INRS 2005 » [16]

Correspondance NAF rév. 1 2003	SUMER / Formaldé hyde	SUMER / Résines	SUMER / Formaldéhyde et Résines	CAREX	INRS 2005
Agriculture, sylviculture, pêche				6 800	
1 Agriculture, chasse, services annexes	1 672				
5 Pêche, aquaculture, services annexes	443				
Industries agricoles et alimentaires				2 866	
15 Industries alimentaires	7 350				296
Industrie des biens de consommation					
18 Industrie de l'habillement et des fourrures				9 917	
19 Industrie du cuir et de la chaussure	314			1 746	400
22 Edition, imprimerie, reproduction	1 017	362	1 379	100	
24.4 Industrie pharmaceutique	4 992		4 992		13 480
24.5 Fabrication de savons, de parfums et de produits d'entretien					8 450
32.3 Fabrication d'appareils de réception, enregistrement ou reproduction du son et de l'image		264	264		
33.4 Fabrication de matériels optique et photographique				1 500	
33.5 Horlogerie				1 600	
36 Fabrication de meubles ; industries diverses	1 387	2 878	4 265		
Industrie automobile					
34 Industrie automobile	795	1 753	2 548		
+ fabrication d'autres matériels de transport				3 200	
Industries des biens d'équipement					
29.2 Fabrication de machines d'usage général	279	533	812		
29.3 Fabrication de machines agricoles		323	323		
29.6 Fabrication d'armes et de munitions	251	485	736	1 700	
32.2 Fabrication d'appareils d'émission et de transmission	265	314	579		
33.1 Fabrication de matériel médico-chirurgical et d'orthopédie	300	375	675		
33.2 Fabrication d'instruments de mesure et de contrôle	303		303		
35 Fabrication d'autres matériels de transport	543	980	1 523		
Industries des biens intermédiaires					
14 Autres industries extractives	331		331		
17 Industrie textile	267	828	1 095	6 816	

20 Travail du bois et fabrication d'articles en bois	819	1 489	2 308	4 249	1 123
21 Industrie du papier et du carton	844	1 649	2 493	642	494
24.1 Industrie chimique de base	2 272	1 667	3 939	5 100	6 479
24.2 Fabrication de produits agrochimiques	897		897		2 160
24.3 Fabrication de peintures et vernis	855	436	1291		326
24.6 Fabrication d'autres produits chimiques	3 269	856	4 125	8 700	8 158
25 Industrie du caoutchouc et des plastiques	1 071	1 878	2 949	5 000	
26 Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	935	1 176	2 111	776	
27 Métallurgie	1 062	4 489	5 551	2 115	508
28.5 Traitement des métaux ; mécanique générale	1 140		1 140		
28.6 Fabrication de coutellerie, d'outillage et de quincaillerie	267	275	542	4 050	
28.7 Fabrication d'autres ouvrages en métaux	287	1 980	2 267		
31.2 Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique	229	781	1 010		
31.3 Fabrication de fils et câbles isolés		824	824		
31.4 Fabrication d'accumulateurs et de piles électriques		249	249		
32.1 Fabrication de composants électroniques	207		207		
Autres industries de fabrication				1074	
Energie					
11 Extraction d'hydrocarbures ; services annexes				716	
23 Cokéfaction, raffinage, industries nucléaires				393	
40 Production et distribution d'électricité, de gaz et de chaleur	377	48	425	192	
41 Captage, traitement et distribution d'eau				200	
Construction					
45 Construction	6 851	3 693	10 544	2 100	
Commerce				12 800	
50 Commerce et réparation automobile	2 381	1 127	3 508		
51 Commerce de gros et intermédiaires du commerce	3 542	1 174	4 716		
52 Commerce de détail et réparation d'articles domestiques	6 456	1 193	7 649		
Transports					
60 Transports terrestres	1 335	686	2 021	100	
62 Transports aériens		22	22		
Activités financières					
65 Intermédiation financière	378		378		
66 Assurance				2 800	
Activités immobilières					
70 Activités immobilières	897		897		
Services aux entreprises					
71 Location sans opérateur	545	475	1 020		
73 Recherche et développement	10 490		10 490	6 260	

74 Services fournis principalement aux entreprises	7 775	2 172	9 947	300	
90 Assainissement, voirie et gestion des déchets	1063		1063	150	
Services aux particuliers					
93 Services personnels	10 036		10 036	59 220	
Éducation, santé, action sociale					
80 Éducation	2584	1235	3819	1080	
85 Santé et action sociale	62 035	388	62 423	15 0330	
Administration					
75 Administration publique	1 095	381	1 476		
91 Activités associatives	1 135		1 135	36	
Autres activités non répertoriées				2 397	
TOTAL	153 638	39 438	193 076	307 025	41 874

ANNEXE 16 : SECTEURS D'ACTIVITE PARMI LESQUELS CERTAINS DES SALARIES SONT SUSCEPTIBLES D'ETRE EXPOSES AU FORMOL OU PRODUITS A BASE DE FORMALDEHYDE (SOURCE : SERVICE DE PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS MSA)

Type d'activité	Nombre de salariés	Commentaires
Champignonnières	82	principalement désinfection
Elevage spécialisé de gros animaux	1 755	- désinfection - soin du piétain (bains de pieds dans pédiluve) sur ovins et parfois bovins
Elevage spécialisé de petits animaux	3 963	- désinfection - protection des alevins
Entraînement, dressage, haras	1 485	-
Conchyliculture	535	désinfection
Stockage et conditionnement de produits agricoles sauf fleurs, fruits, légumes	3 799	désinfection des lieux de stockage, mais utilisation aujourd'hui contournée de plus en plus par des produits de substitution
Approvisionnement	1 785	manutention de bidons de formol
Collecte, traitement, distribution de produits laitiers	609	-
Coopératives diverses	319	cas de la fabrication d'aliments : tannage des tourteaux

ANNEXE 17 : RESULTATS DE L'ENQUETE SUR LES LABORATOIRES D'ANATOMO-PATHOLOGIE

	consommation de formol			exposition des travailleurs		substitution	
	utilisation de formol	nom commercial / nom du fournisseur / c° en formaldéhyde	quantités de formol utilisées/an	nbr de travailleurs	nbr de travailleurs exposés au formol	substitution réalisée (si oui, par quel produit et depuis quand)	essais en cours
<u>1</u>	oui (seulement dans automate d'inclusion)	-	-	1 médecin 2 techniciens 1 secrétaire --- 4	2 techniciens (uniquement lors du changement de formol dans l'automate)	oui (EXCELL + / septembre 2006)	-
<u>2</u>	non (pas de technique sur le site)	-	-	-	-	-	-
<u>3</u>	oui	formol à 30 % (LABONORD) redilué à 4 %	30 L	2 techniciens 2 personnels administratifs --- 4	4	non	-
<u>4</u>	-	-	-	-	3	-	-
<u>5</u>	oui	-	-	-	24	non	non
<u>6</u>	oui	formol à 30 % (VWR) redilué à 4 %	150 L	2 médecins 4 techniciens 2 secrétaires --- 8	4	non	oui
<u>7</u>	oui	-	-	1 médecin 2 techniciens 3 aides de laboratoire 3 personnels administratifs --- 9	1 médecin et 2 techniciens : +++ 3 aides de laboratoire : ++ 3 personnels administratifs : +/-	non	essais réalisés

<u>8</u>	oui	formol à 30 % (RECTAPUR, VWR international) redilué à 10 % (+ colorants rapides (RAL) avec traces de formol et pour lesquels sont testés en ce moment des produits équivalents sans traces de formol)	180 L	3 médecins 2 techniciens 1 aide de laboratoire 2 personnels administratifs --- 8	3 médecins (les + exposés) 2 techniciens 1 aide de laboratoire (lors du nettoyage des pots)	non	non
<u>9</u>	oui	Bouin de Hollande + formol 30 % + formol à 10 %	-	2 médecins 3 techniciens 1 secrétaire --- 6	3 (3 h/jour sur 5 jours)	non	non
<u>10</u>	oui	-	-	19 (dont 7 médecins)	ouverture : 4 laboratoire : 8 médecins : 7	non	non
<u>11</u>	oui	formol tamponné à 4 % (LABONORD)	-	2 médecins 2 techniciens 2 secrétaires --- 6	6	non	non, mais attente de résultats d'essais faits au niveau de centres
<u>12</u>	oui	formol tamponné à 4 % (LABONORD)	450 L	5 (dont 1 médecin et 3 techniciens)	5	non	non, mais en attente d'essais
<u>13</u>	oui	-	-	18 médecins 13 techniciens 6 aides de laboratoire 4 secrétaires --- 41	27 (exposition relativement faible si respect des conditionnements - flacons bien vissés - et des recommandations de transport)	non	non

<u>14</u>	oui	formol à 7 % (ELVETEC)	140 L	2 techniciens (à mi-temps) 1 secrétaire (à mi-temps) --- 3	3 (faible à moyen)	non	non
<u>15</u>	oui	formol à 35 % (PROLABO VWR)	70 L	1 médecin 4 techniciens 1 secrétaire --- 6	5	non	non
<u>16</u>	oui	formol à 10 % (CIRON)	560 L	5 médecins 5 techniciens 4 cytotechniciens 4 secrétaire 1 coursier 1 femme de ménage --- 20	12 (5 médecins, 5 techniciens, 1 coursière et 1 femme de ménage)	non	non
<u>17</u>	oui	formol 30 % (CML) + formol 4 % tamponné (LABONORD)	40 L et 100 L	2 techniciens	2	non	non
<u>18</u>	oui	Bouin de Hollande (ATLANTIC LABO) (supprimé en mai 2008) + formol à 10 % (LABONORD)	1 440 L + 600 L	5 médecins 11 techniciens --- 16	5 médecins (2 h/jour et 1 semaine/mois) 4 techniciens (7h/jour et 1 semaine/mois) 7 techniciens (2h/jour et 1 semaine/mois)	non	non
<u>19</u>	oui	formol tamponné à 10 % + Bouin de Hollande (ATLANTIC LABO)	30 L + 180 L	3 médecins 3 techniciens 2 secrétaires --- 8	3 médecins 3 techniciens de laboratoire	non	non
<u>20</u>	oui	formol à 30 % (LABONORD)	500 L	2 médecins 2 techniciens 1 secrétaire 1 agent d'entretien --- 6	2 médecins 2 techniciens 1 secrétaire 1 agent d'entretien	non	non

<u>21</u>	oui	formol stabilisé 33 %	100 L	1 technicien	-	non	non
<u>22</u>	oui	-	-	2 médecins 3 techniciens 2 secrétaire 1 femme de ménage 1 coursier --- 9	2 médecins 3 techniciens 1 femme de ménage	non	non
<u>23</u>	oui	formol tamponné à 10 % + formol à 10 % acidifié à 4 %	5 000 L	15 médecins 2 internes 14 techniciens (12,8 ETP) 4 aides de laboratoire 4 secrétaires (3,5 ETP) 1 cadre --- 40	15 médecins 12 techniciens (les - exposés) 4 aides de labo 1 réceptionniste 4 secrétaires	non	en attente d'essais d'autres laborat oires
<u>24</u>	oui	-	-	1 médecin	1 médecin	non	non
<u>25</u>	non	-	-	5 techniciens 6 secrétaires 2 coursiers --- 13	-	oui (EXCELL + / février 2008)	oui