

# Etude CMR dans les garages

Cancérogènes, Mutagènes et toxiques  
pour la Reproduction

---

Bilan intermédiaire-Janvier 2013

**Etude réalisée de février 2010 à ce jour**

**Pilotage AIPST18**

## LISTES DES PARTICIPANTS



Pilote : Florence Certin- IPRP

Participants Médecins:

- Dr Millan
- Dr Caudron
- Dr Chanard
- Dr Verhille
- Dr Guesne
- Dr Dupuy

Participants IDEST:

- Peggy Auclerc
- Vanessa Descout Le De



Pilote: Dr Dassonneville

Groupe de travail :

- Dr Teissier
- Claudine Tellon- IDEST
- Florence Thorin- IPRP
- Julie Vonarx- IPRP

Participants Médecins

- Dr Carrey
- Dr A. Chalons
- Dr P. Chalons
- Dr David
- Dr F. Bernard-Mettil
- Dr Geay

- Dr Kaczmarek
- Dr Lafon
- Dr Massicard
- Dr Michot
- Dr Rieupeyrou
- Dr Thinat

Participants AST/ARC

- Christelle Baraton
- Stéphanie Curel
- Bénédicte Girard
- Linda Lallois
- Alexandra Mondain
- Carole Tokarski

Participant IDEST

- Nathalie Salamor

Participants IPRP

- Julien Guglielmina
- Marie-Thérèse Pinon



Marie Murcia – Statisticienne Epidémiologiste  
Laure Rémande – Technicienne en statistique



Elodie Devin – Ingénieur prévention  
Mustafa El Fater – Ingénieur prévention



Gilles Castaing – Ingénieur conseil

## SOMMAIRE

---

Listes des participants .....	2
Sommaire .....	3
Liste des abréviations .....	5
Contexte de l'étude .....	6
Une action qui s'inscrit dans un partenariat régional.....	6
Un secteur d'activité à sensibiliser aux risques chimiques.....	7
Un secteur beaucoup étudié mais où la prévention doit être renforcée .....	8
Un secteur qui emploie beaucoup de jeunes travailleurs.....	9
Un secteur avec une forte représentation des TPE augurant d'une faible prévention .....	10
Méthodologie .....	11
Synthèse des données .....	14
<b>Généralités</b> .....	14
Caractéristiques des garages visités.....	16
Risque d'exposition à l'amiante en lien avec le bâti ou les activités passées .....	18
Des moyens qui semblent insuffisants pour limiter la pollution de l'air .....	20
Hygiène .....	23
Mécanique .....	25
Contact avec les huiles.....	27
Contact avec les carburants .....	30
Contact avec les liquides de refroidissement et liquides lave-glace .....	32
Remplissage batterie.....	33
Intervention sur les freins .....	33
Nettoyage dégraissage de pièces .....	37
Carrossier .....	39
Démontage/assemblage de pièces.....	40
Préparation avant peinture.....	42

Peintre.....	46
Nettoyage des pièces.....	46
Préparation et application des peintures.....	48
Préparateur.....	53
Nettoyage et lustrage.....	53
Activité sur pare-brise.....	53
Pneumatique .....	55
Contrôle technique .....	56
Autres produits et situations rencontrés .....	57
Conclusions.....	58
Annexes.....	59
Classification CMR et CIRC .....	60
Toxicité des substances CMR retrouvées.....	61
La substitution.....	74
Amiante .....	82
Les grands principes de l’assainissement des atmosphères de travail .....	89
Guide gants .....	93
Protection respiratoire dans les garages.....	120
Brochure filtres EHC .....	123

## LISTE DES ABREVIATIONS

---

ACD: Agents Chimiques Dangereux  
AIPST18: Association Interentreprises de Prévention et de Santé au Travail du Cher  
APST Centre: Association de Prévention et de Santé au Travail de la région Centre  
AISMT36: Association Interprofessionnelle pour la Santé en Milieu de Travail de l'Indre  
ANSES: Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail  
ARC: Assistantes Risque Chimique  
AST: Assistantes Santé Travail  
AT/MP: Accident du Travail / Maladies professionnelles  
CARSAT: Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail  
CIRC: Centre International de Recherche sur le Cancer  
CMR: Cancérogène, Mutagènes et toxiques pour la Reproduction  
CNAM: Caisse Nationale de l'Assurance Maladie  
CO: Monoxyde de Carbone  
CTN: Comité Technique National  
DIRECCTE: Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi  
DU: Document Unique  
EPC: Equipement de Protection Collective  
EPI: Equipement de Protection Individuelle  
FCR: Fibre Céramique Réfractaire  
FDS: Fiche de Données de Sécurité  
HAP: Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques  
INRS: Institut National de Recherche en Sécurité et Santé au Travail  
IPRP: Intervenant en Prévention des Risques Professionnels  
SST/SIST: Services Interentreprises de Santé au Travail  
SUMER: Surveillance Médicale des Risques professionnels  
TPE: Très Petites Entreprises  
VLEP: Valeur Limite d'Exposition Professionnelle

## CONTEXTE DE L'ETUDE

---

### UNE ACTION QUI S'INSCRIT DANS UN PARTENARIAT REGIONAL

---

Cette étude s'inscrit dans le cadre du plan santé travail (PRST 2) qui fixe à l'échelon régional des objectifs, des actions et des moyens en matière d'amélioration de la santé et de la sécurité au travail (art R 4641-30 du code du travail).

Dans ce prolongement, des actions de prévention doivent être menées par les SST qui construisent des plans d'action dans le cadre de leur Commission Médico-Technique. Ces plans d'action sont validés par les commissions de contrôle et les conseils d'administration des SST.

L'AIPST18 s'est positionnée pour piloter une des actions régionales portant sur la prévention des risques CMR dans certains secteurs d'activité (fiche action 7).

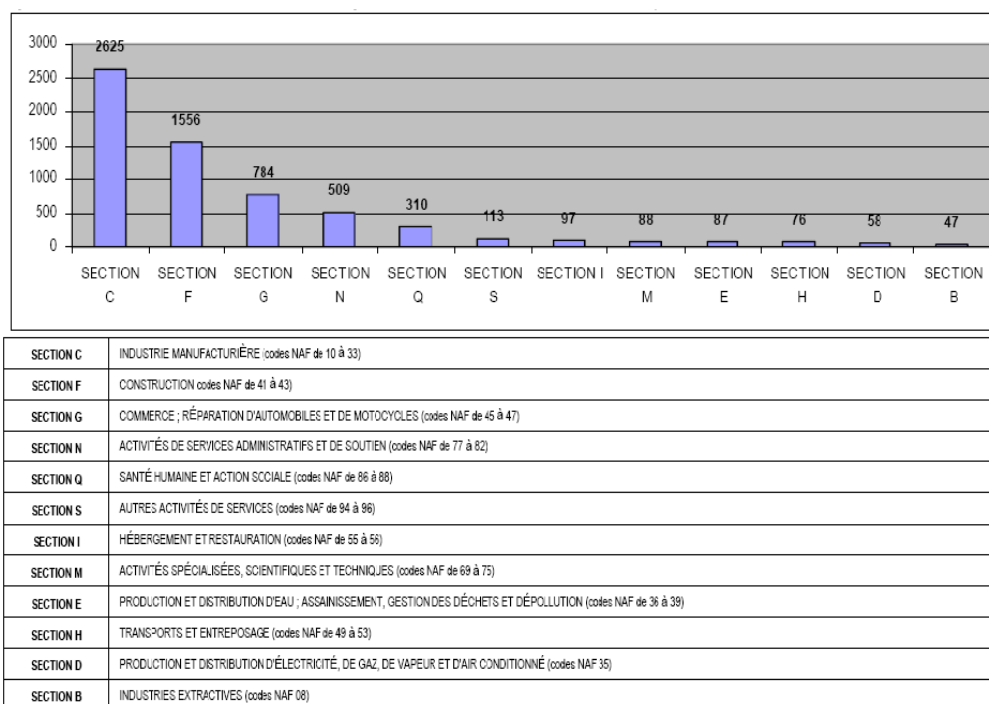
L'AIMT36 est entré dans le projet en décembre 2011.

Cette étude est menée en partenariat avec l'APST Centre regroupant les 9 services de santé de la région, la DIRECCTE et la CARSAT.

## UN SECTEUR D'ACTIVITE A SENSIBILISER AUX RISQUES CHIMIQUES

### Une forte exposition du secteur

95 000 salariés (16% des salariés) sont exposés à des produits CMR en région Centre, la réparation automobile est un des 3 premiers secteurs les plus concernés.



En effet, on dénombre dans cette activité 4 des 6 substances les plus fréquemment rencontrées dans l'enquête SUMER 2003 : huile entière minérale, gaz d'échappement diesel, trichloréthylène, plomb.<sup>1</sup>

Cette observation a été confirmée par les données issues du rapport annuel 2009 des médecins du travail dans le département du Cher : le secteur de la réparation automobile apparaît comme étant le 3<sup>ème</sup> secteur le plus exposé. 11 % des salariés suivis sont exposés aux CMR et parmi eux 13 % travaillent dans ce secteur d'activité, ce qui représente plus de 800 salariés.

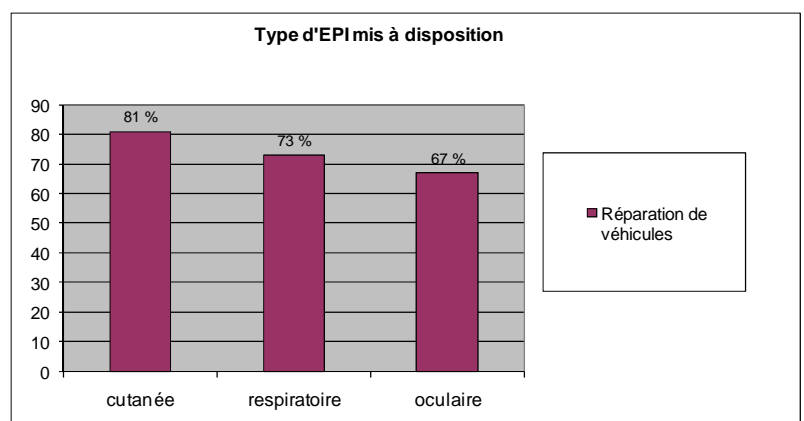
<sup>1</sup> SUMER-Les expositions aux produits CMR, DMT n°104, 2005.

## UN SECTEUR BEAUCOUP ETUDIE MAIS OU LA PREVENTION DOIT ETRE RENFORCEE

Une campagne européenne de l'inspection du travail en 2010 a ciblé les risques liés aux ACD pour la santé et la sécurité des salariés. Au plan national, la campagne de contrôle centrée sur les petits et moyens établissements et les populations vulnérables a été menée entre autres dans des entreprises de réparation de véhicules. 2880 établissements ont été visités.

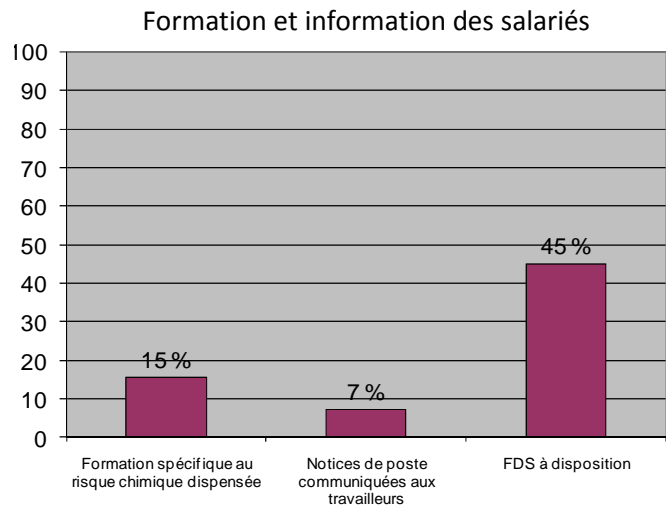
En région Centre, l'étude a porté sur 85 établissements avec des résultats très proches de la tendance nationale; ainsi, au niveau régional:

- 33 % des entreprises prennent en compte le risque chimique dans leur document unique, 1/3 n'ont pas de document unique
- 60 % utilisent des CMR 1 ou 2 (soit 51 entreprises) et 43% d'entre elles n'ont pas engagé de démarche de substitution. Seules 7 entreprises ont complètement substitué un agent CMR.
- Des moyens de protection collective adaptés sont présents dans 44 % des entreprises.
- 24 % des installations font l'objet de contrôles périodiques : on note un écart au plan national sur ce point (50% au niveau national)
- 90% des entreprises mettent à disposition les EPI nécessaires au travail à effectuer





- L'information / formation des salariés est faible
- L'établissement de liste des travailleurs exposés est très peu réalisé (6 entreprises / 85). Quant aux fiches individuelles d'exposition, elles sont quasi-inexistantes (2 fiches).



## UN SECTEUR QUI EMPLOIE BEAUCOUP DE JEUNES TRAVAILLEURS

Le résultat de la campagne montre qu'au niveau régional 34 % des entreprises visitées emploient 1 à 2 jeunes travailleurs (moins de 18 ans) et 7 % ont plus de 2 jeunes. Ces chiffres se rapprochent là encore de la campagne nationale.

Dans le département du Cher, sur 15 établissements ciblés dans le cadre de la campagne de l'inspection du travail, 4 établissements emploient des jeunes travailleurs.

UN SECTEUR AVEC UNE FORTE REPRESENTATION DES TPE AUGURANT  
D'UNE FAIBLE PREVENTION



Au niveau national, la prévention s'améliore sensiblement avec la taille de l'entreprise. A titre d'exemple, dans les entreprises de moins de 10 salariés : 30 % intègrent le risque chimique dans le DU alors que 55 % des entreprises de plus de 50 salariés l'intègrent.

Au niveau AT/MP, les produits chimiques ne sont pas à l'origine d'un nombre d'accident du travail très important au regard d'autres types de lésions (plaies, douleurs, lumbagos) selon les données de la CNAM « risques AT 2009 statistiques « technologiques » du CTNA par numéros de risques ».

Par exemple, pour le secteur de la réparation de véhicule automobile hors constructeur, on retiendra les lésions suivantes :

	Asphyxie	Intoxication	Dermite
Nombre	3	1	1
Journées d'arrêt	221	56	3

## METHODOLOGIE

---

Cette action est conduite selon un mode projet comprenant un comité de pilotage et un groupe de travail, composé d'acteurs pluridisciplinaires des services de santé au travail et des partenaires.

Les jalons font l'objet d'une validation par la Commission Médico-Technique de chaque service.

L'objectif principal de cette action est de réduire le nombre de salariés exposés aux agents cancérigènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction en :

- Identifiant les CMR utilisés,
- Accompagnant les entreprises dans la réalisation de leur évaluation du risque chimique,
- En proposant des solutions de substitution ou de maîtrise du risque,
- En incitant les entreprises à mettre en œuvre une traçabilité des expositions.

Pour cela un questionnaire a été construit sur la base des études bibliographiques, d'évaluation du risque chimique et d'analyses de postes dans 17 garages-tests du département du Cher. Celui-ci permet d'identifier les produits CMR ou contenant des CMR (voir encadré) ainsi que les phases exposantes et les mesures de prévention associées.

<u>CMR retenus dans le cadre de l'étude</u>	<u>Agents chimiques non retenus</u>
<p><i>Au niveau européen : CMR 1/1A – 2/1B – 3/2 (ancien et nouveau système de classification)</i></p> <p><i>Au niveau international : Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) 1 – 2A – 2B</i></p> <p><i>Le détail des classifications est présenté en annexe.</i></p>	<p><b>Les naphtas</b> : la classification de ces dérivés du pétrole est accompagnée d'une note ou « nota » concernant le risque cancérigène/mutagène. Ces agents chimiques ne sont pas retenus si la classification du composant sur la FDS n'indique pas d'effets CMR (que le nota soit mentionné ou non).</p> <p><b>L'éthanol</b> : classé par le CIRC dans le groupe 1 (cancérigène avéré) mais par ingestion excessive et répétée ce qui n'est pas le cas lors d'exposition professionnelle.</p>

Un appel à volontariat aux médecins du travail et IPRP a été réalisé dans les différents services de la région lors d'une réunion régionale organisée par la DIRECCTE le 30 novembre 2010.

Dans chaque service, une priorisation des interventions est effectuée en concertation avec les médecins volontaires pour ce projet. Dans la continuité, les acteurs de terrain sont mobilisés selon une méthodologie définie selon les intervenants : médecin, infirmière/médecin, infirmière/IPRP, AST/ARC/IPRP, IPRP.

Afin de traiter les données recueillies à l'aide des questionnaires, une base de données statistique sous Excel a été développée par l'équipe statistique de l'APST Centre.

A l'occasion des visites, les fiches d'entreprise (ou un rapport de visite) sont réalisées et réactualisées par cette équipe pluridisciplinaire donnant à l'employeur des premières pistes d'amélioration (voir démarche de prévention) dans l'attente des résultats de l'étude. Une incrémentation des données dans la fiche CMR CARSAT SIST est également réalisée. Enfin un accompagnement dans la réalisation des actions de prévention et un suivi sera proposé aux entreprises participantes sur les thèmes retenus comme prioritaires.

A ce jour, 67 garages ont été visités (57 dans le Cher et 10 dans l'Indre). Pour d'autres garages, les FDS ont été recueillies et traitées. Les visites sont programmées dans les mois à venir (14 dans l'Indre et 4 dans le Cher).

Des partenaires multidisciplinaires pourront être appelés à différents stades de l'étude pour atteindre les objectifs fixés tels que l'INRS, l'ANSES, les chambres syndicales.

## LA DEMARCHE DE PREVENTION

L'employeur doit prendre des mesures afin de contrôler les risques que présentent les substances dangereuses pour les travailleurs. Ces dernières sont définies ci-dessous par ordre de priorité

- **Elimination et substitution**

Dans la mesure du possible, l'utilisation de substances dangereuses devrait être éliminée par le biais d'une modification du processus ou du produit chimique contenant la substance dangereuse.

Toute exposition inutile à des substances dangereuses doit être évitée.

Les substances dites CMR doivent être remplacées dans la mesure où cela est techniquement possible.

Si l'élimination est impossible, la substance identifiée comme dangereuse doit être remplacée par une autre inoffensive ou moins dangereuse.

- **Préférer le travail en système clos, en isolement.** Cette démarche permet d'éviter toute contamination des postes avoisinants et donc de l'atmosphère de travail des autres salariés ;

Le nombre de travailleurs exposés doit être réduit au minimum, tout comme la durée et l'intensité de l'exposition et la quantité de substances dangereuses utilisées

- Appliquer des mesures de **protection collective** à la source de pollution : aspiration localisée... et des mesures organisationnelles appropriées ;
- Appliquer des mesures de **protection individuelle** dont l'utilisation d'équipement de protection personnel. Attention, il s'agit de la dernière solution envisageable, qui doit être utilisée uniquement lorsque l'exposition ne peut pas être contrôlée par d'autres moyens ;
- **Informé et sensibiliser les salariés** aux risques encourus à leur poste de travail : mise en place de fiche de poste, module d'information...

## SYNTHESE DES DONNEES

### GENERALITES

Les garages ciblés comprennent tout ou une partie des activités suivantes : accueil, mécanique, carrosserie, préparation avant peinture, peinture, préparation de véhicule. Selon l'organisation du garage, son effectif et son implantation, il peut y avoir une co-exposition croisée aux agents chimiques des différents secteurs.

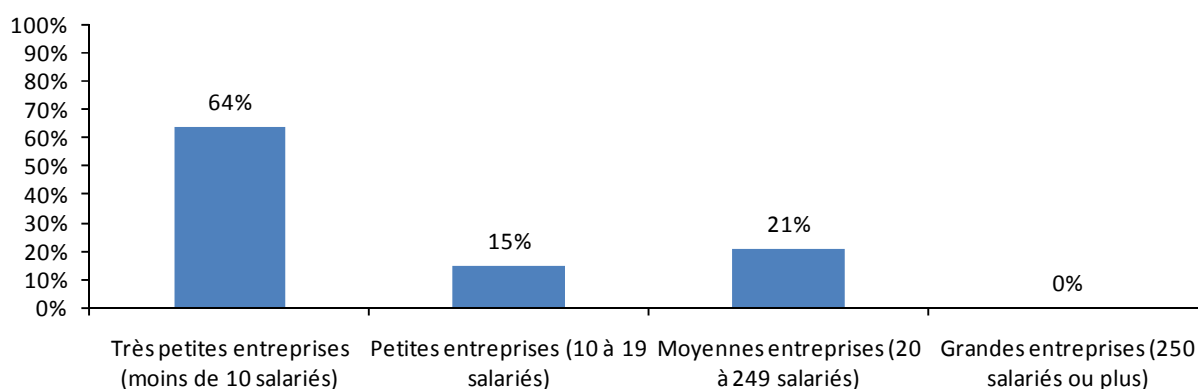
A ce jour, 67 questionnaires ont été traités. Les garages se répartissent selon les codes NAF suivants :

CODE NAF			
Code	Libellé	n	%
3312Z	Réparation de machines et équipements mécaniques	0	0
4312A	Travaux de terrassement courants et travaux préparatoires	2	3
4511Z	Commerce de voitures et de véhicules automobiles légers	20	30
4519Z	Commerce d'autres véhicules automobiles	1	1
4520A	Entretien et réparation de véhicules automobiles légers	18	27
4520B	Entretien et réparation d'autres véhicules automobiles	1	1
4532Z	Commerce de détail d'équipements automobiles	3	4
4540Z	Commerce et réparation de motocycles	2	3
4661Z	Commerce de gros (commerce interentreprises) de matériel agricole	3	4
4663Z	Commerce de gros (commerce interentreprises) de machines pour l'extraction, la construction et le génie civil	0	0
4730Z	Commerce de détail de carburants en magasin spécialisé	0	0
4939A	Transports routiers réguliers de voyageurs	2	3
7120A	Contrôle technique automobile	5	7
7120B	Analyses, essais et inspections techniques	0	0
7712Z	Location et location-bail de camions	1	1
7732Z	Location et location-bail de machines et équipements pour la construction	4	6
7739Z	Location et location-bail d'autres machines, équipements et biens matériels n.c.a.	0	0
Autre	Autre	5	7

Certains secteurs n'ont pas été visités à ce jour, notamment la réparation de machines mécaniques (3312Z) et le commerce de gros (commerce interentreprises) de machines pour l'extraction, la construction et le génie civil (4663Z).

Au niveau régional la campagne de contrôle de l'inspection du travail a montré que 67% des garages sont des TPE (moins de 10 salariés). Dans l'étude présente, la taille des garages visités est cohérente avec ces données.

### Répartition par taille d'entreprise

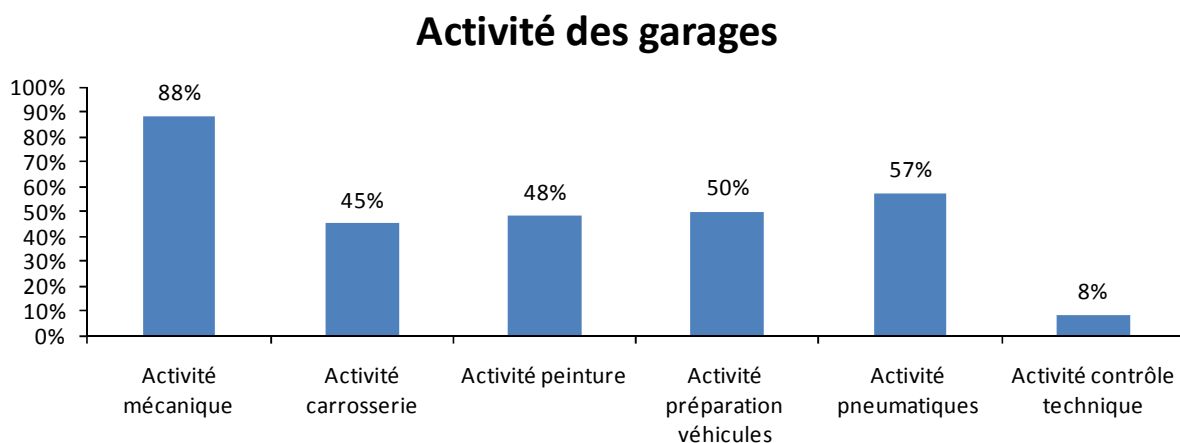


---

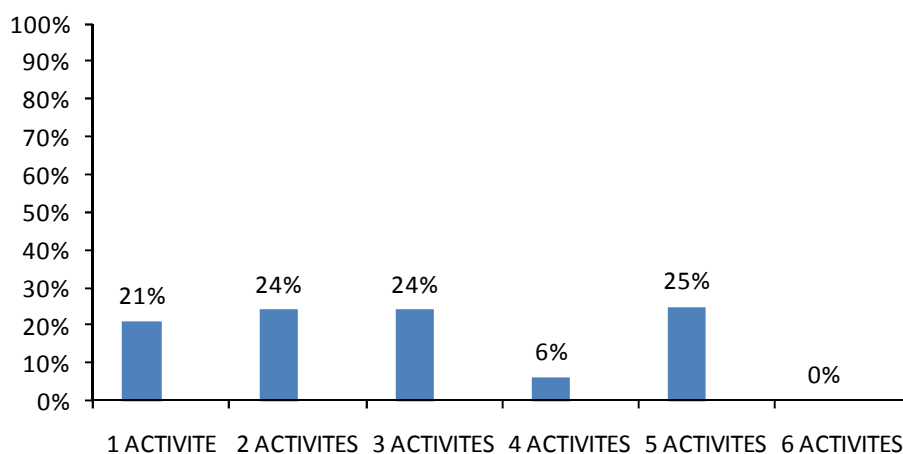
## CARACTERISTIQUES DES GARAGES VISITES

---

Toutes les activités ont été étudiées. La majorité des garages présente plusieurs activités. En effet, 79% d'entre eux ont 2 activités ou plus (53 garages). Les possibilités d'association sont nombreuses.



### Répartition par nombre d'activité





<b>ACTIVITE GARAGE</b>		
	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>1 ACTIVITE</b>	<b>14</b>	<b>21</b>
Mécanique	9	64
Contrôle technique	5	36
<b>2 ACTIVITES</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
Carrosserie + Peinture	3	19
Mécanique + Préparation véhicule	2	12
Mécanique + Pneumatique	11	69
<b>3 ACTIVITES</b>	<b>16</b>	<b>24</b>
Mécanique + Préparation véhicule + Pneumatique	8	50
Mécanique + Carrosserie + Peinture	5	31
Mécanique + Peinture + Pneumatique	1	6
Carrosserie + Peinture + Préparation véhicule	1	6
Mécanique + Peinture + Préparation véhicule	1	6
<b>4 ACTIVITES</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Mécanique + Carrosserie + Peinture + Préparation véhicule	4	100
<b>5 ACTIVITES</b>	<b>17</b>	<b>25</b>
Mécanique + Carrosserie + Peinture + Préparation véhicule + Pneumatique	17	100

Remarque : un secteur n'est renseigné que si des salariés sont exposés (activité réalisée par l'employeur non spécifiée), ce qui peut expliquer une association mécanique / peinture sans activité de carrosserie.

En termes d'effectif cela représente :

Activités	Nombre de salariés
Mécanique	243
Carrosserie	75
Peinture	59
Préparation	111
Pneumatique	130
Contrôle technique	12

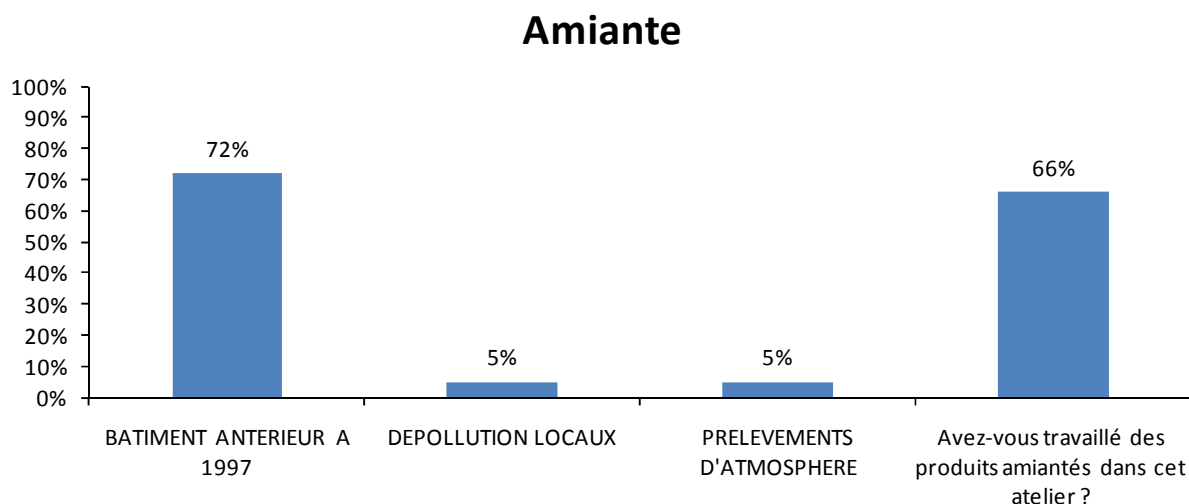
---

## RISQUE D'EXPOSITION A L'AMIANTE EN LIEN AVEC LE BATI OU LES ACTIVITES PASSEES

---

Les garages occupent pour la plupart des locaux construits avant 1997, date de l'interdiction d'utilisation d'amiante. La majorité d'entre eux (58% soit 28 garages) n'a pas réalisé de diagnostic amiante<sup>2</sup> parmi les bâtiments construits avant 1997.

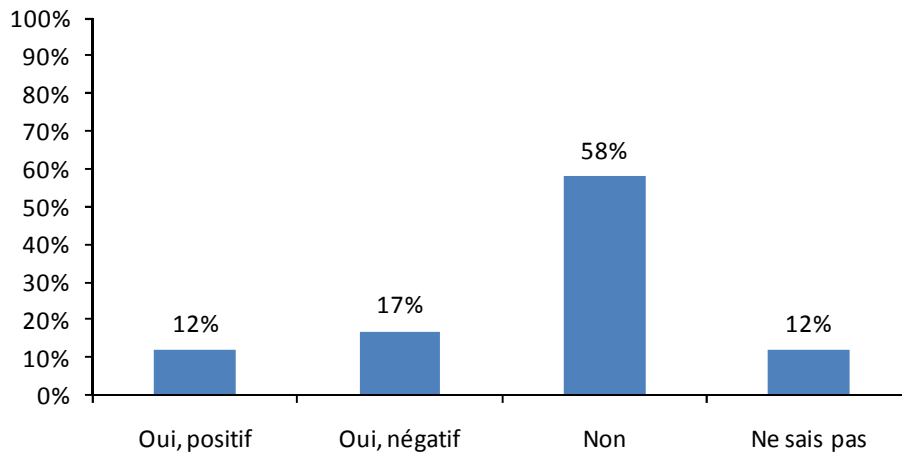
D'autre part, en cas d'activité antérieure sur des produits amiantés dans les locaux (rectification de freins amiantés, ...), le groupe s'est posé la question de la dépollution des locaux (nettoyage des surfaces). Il apparaît que peu d'entre eux ont été dépollués.



---

<sup>2</sup> *Détail de la réglementation relative à l'amiante en annexe*

## Diagnostic amiante



Outre les données chiffrées issues de ce questionnaire, il est important d'alerter les employeurs sur ce risque. Certaines visites ont notamment révélé des toitures grêlées avec des stockages de pneus, pièces anciennes... sous toiture.

### AXE DE TRAVAIL 1

*Au regard des ces résultats, le groupe de travail régional souhaite mener une action ciblée sur ce risque identifié. Parmi les problématiques évoquées :*

- *Y-a-t-il un intérêt à réaliser des prélèvements atmosphériques et/ou surfaciques dans les ateliers ayant travaillé des produits amiantés ?*
- *Opportunité de la mise en place d'une campagne diagnostic amiante sur les garages dont le bâtiment est antérieur à 1997 ?*

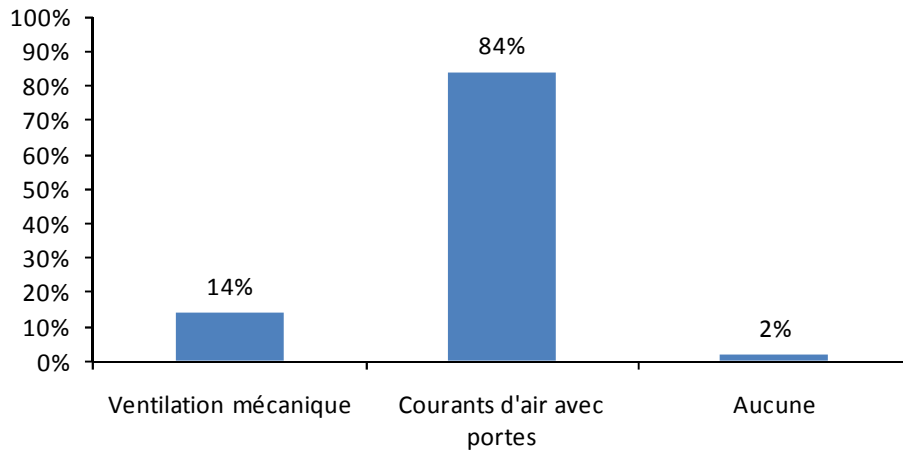
---

## DES MOYENS QUI SEMBLENT INSUFFISANTS POUR LIMITER LA POLLUTION DE L'AIR

---

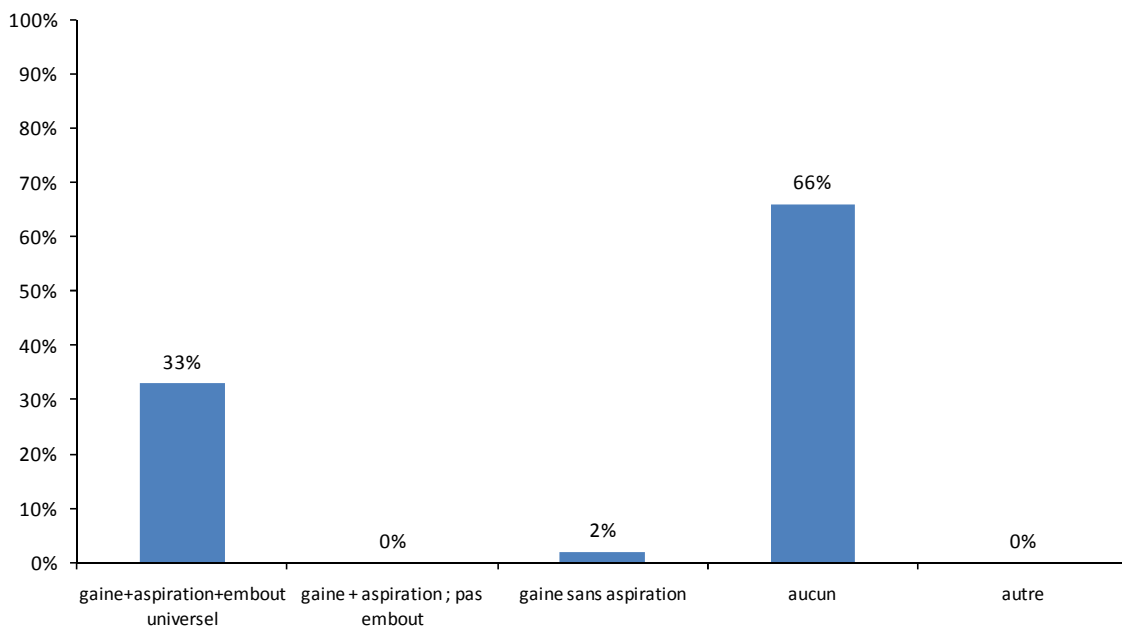
Dans la majorité des cas, le renouvellement d'air dans les garages n'est pas assuré par des dispositifs mécaniques.

### Ventilation



De même, une minorité de garage est équipée de dispositifs de captation des gaz d'échappement.

### Captage échappements



Les garages sont équipés de fosses pour près de la moitié d'entre eux. 97 % de ces fosses ne sont pas ventilées mécaniquement (28 garages).

Une remarque peut être émise sur certaines ventilations mécaniques pour lesquelles la prise d'air neuf se situe dans un local pollué, ce qui peut augmenter le nombre de salariés potentiellement exposés (notamment, les administratifs).

D'une manière générale, l'exposition aux gaz et fumées d'échappement peut entraîner : maux de tête, fatigue, vertige, nausée, perte de connaissance, irritation des voies respiratoires et des yeux.

L'exposition aux gaz et fumées d'échappement issus de moteurs diesel est classée dans le groupe 1 par le CIRC en raison d'une augmentation de l'apparition de cancers pulmonaires et, dans une moindre mesure, de la vessie chez les populations exposées aux particules issues de moteurs diesel. Dans ces particules, on retrouve des HAP dont du benzo(a)pyrène mais également des traces de formaldéhyde et d'acétaldéhyde dans la phase gazeuse. Ces derniers sont responsables d'irritation des voies respiratoires et des yeux et sont également suspectés d'être cancérigènes.

Les gaz d'échappement essence (CIRC 2B) peuvent contenir du benzène cancérigène avéré (cancérigène de catégorie 1, R45 et mutagène de catégorie 2, R46 et CIRC 1) responsable de leucémies.

L'ensemble des salariés (salariés de l'atelier et salariés des bureaux attenants) est susceptible d'être exposé au gaz et fumées d'échappement émis au cours de ces différentes phases de travail:

- Démarrage des véhicules
- Transfert dans l'atelier ou dans un hall d'exposition
- Opération sur moteur en fonctionnement (hors fosse)
- Opérations sur autres matériels (tondeuse, motoculteur...)
- Travail en fosse

Des actions de prévention peuvent être réalisées pour limiter l'exposition :

- au niveau organisationnel :

- Le pot catalytique diminue les émissions de CO. Toutefois des précautions sont à prendre. En effet, il nécessite une température de 250°C pour commencer à fonctionner et son fonctionnement est optimal vers 400°C, ce qui demande à respecter un délai de 3 min <sup>3</sup> avant de déplacer une voiture.
- Limiter l'encombrement de l'atelier en véhicules par une organisation du travail et des améliorations techniques

- au niveau technique :

- Aspiration des gaz et fumées d'échappement à la source<sup>4</sup> en adaptant le type de capteur au matériel
- Ventilation locale par aspiration des gaz d'échappement au plus proche de la source d'émission (cas des contrôles techniques avec bandeau aspirant)
- Pour les opérations de transfert, utilisation d'un filtre portatif (exemple du filtre de notre partenaire EHC<sup>5</sup> avec lequel les tests de l'étude ont été réalisés)
- Mise en place d'un détecteur de CO
- Ventilation générale des locaux (mécanique ou naturelle)



---

<sup>3</sup> ISTNF-Garages et ateliers de réparation automobile. 2009

<sup>4</sup> INRS- ED 755 Réparation et entretien des véhicules automobiles

<sup>5</sup> Plaquette de présentation en annexe

## AXE DE TRAVAIL 2

*Il est établi que des aspirations doivent être positionnées au niveau des zones de travail où l'activité nécessite de laisser en fonctionnement les moteurs. Au regard de l'architecture, des aménagements de l'atelier et de l'organisation du travail, les installations existantes ne sont pas toujours utilisées.*

**→ Le groupe de travail souhaite mener un travail sur un cahier des charges pour la conception de nouveaux garages**

**→ Le groupe de travail souhaite demander une validation du système de filtration portatif par l'INRS et le CNIDEP**

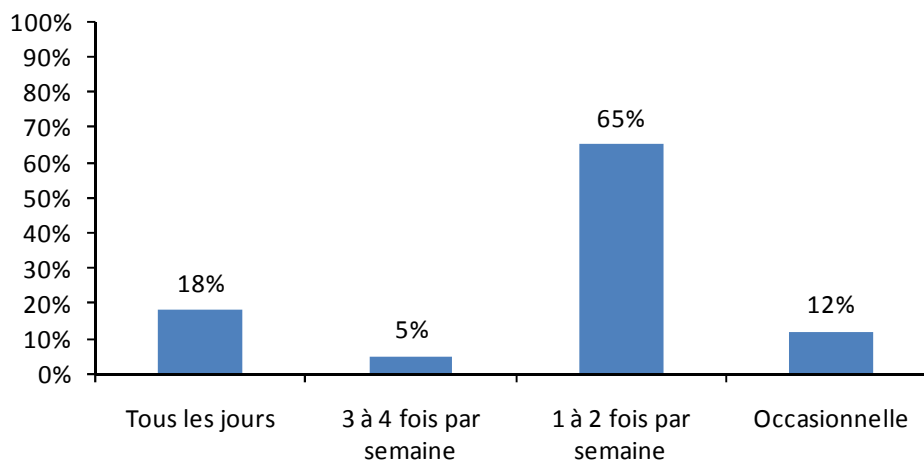
---

## HYGIENE

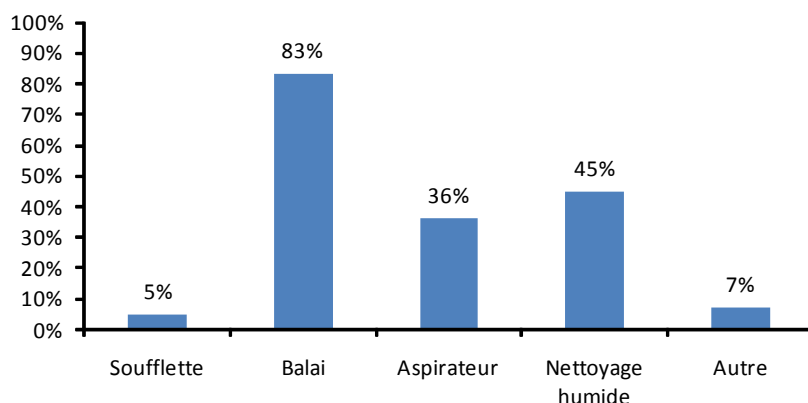
---

Le nettoyage de l'atelier est réalisé de façon hebdomadaire au minimum dans la majorité des cas. Le nettoyage humide et le balai sont les moyens privilégiés. L'aspirateur filtre absolu est loin d'être généralisé. Le nettoyage à la soufflette est encore observé de façon ponctuelle.

### Fréquence nettoyage atelier



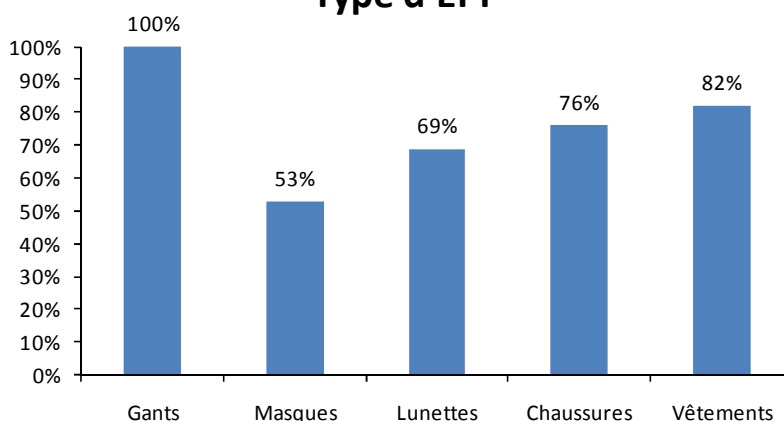
## Moyens de nettoyage



Concernant la présence de poubelles fermées au poste de travail, seulement 41% (25 garages) des garages en sont munis. Les poubelles fermées régulièrement vidées permettent de limiter la dissémination des vapeurs issues des déchets (chiffons souillés, déchets de peinture, pièces souillées, EPI...).

La plupart des employeurs met à disposition des EPI. Cette mise à disposition n'implique pas un port systématique et une adéquation avec l'exposition. Ce point sera précisé ultérieurement lors de l'étude des phases d'exposition et au regard des CMR identifiés.

## Type d'EPI



Pour le lavage des mains, il est recommandé d'utiliser un savon d'atelier, comme c'est le cas pour 96% des garages interrogés (liquide ou microbille). Le lavage aux solvants (diluant ou carburant) est à proscrire.



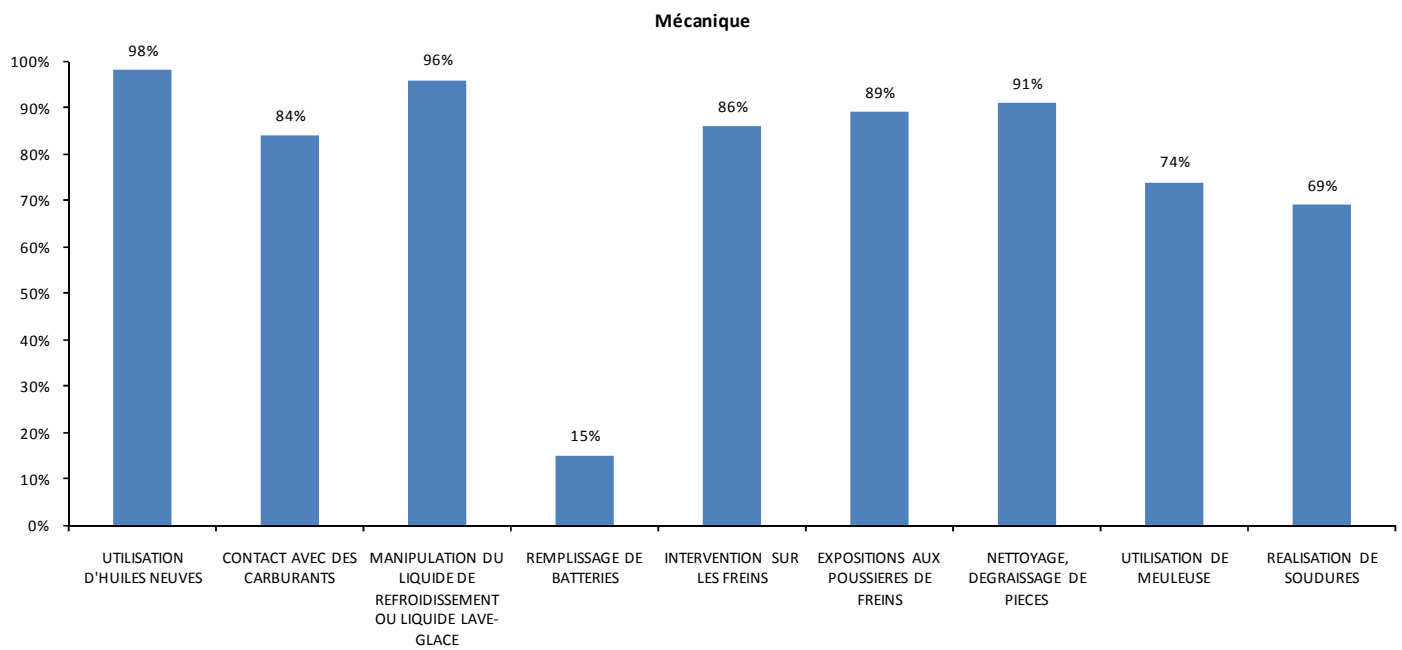
## MECANIQUE

---

Le mécanicien automobile peut être amené à réparer, entretenir, réviser des véhicules divers : véhicules légers particuliers et/ou professionnels, utilitaires, véhicule de transport en commun, poids lourds, 2 roues, engins agricoles, matériels de motocultures, tondeuses, tronçonneuses ...

- Le mécanicien établit des diagnostics et réalise les interventions.
- Il démonte le moteur ou les autres organes internes des véhicules (transmission, direction, système de freinage, ..).
- Il répare et remplace les pièces défectueuses (pistons, soupapes, roulements...).
- Il intervient sur les pneus (démontage, montage, réparation)
- Il réalise des contrôles et entretiens périodiques (vidanges, freins, niveaux)
- Il réalise des réglages
- Il peut refaire ou réparer des pièces avec son parc machine à disposition
- Il intervient sur le système électrique.
- Il réalise des essais sur route ou banc d'essai
- Il intervient pour du remorquage et peut réaliser des dépannages dans différents sites et conditions

Ainsi dans les garages explorés, on retrouve les activités suivantes au niveau de l'atelier mécanique :



---

## CONTACT AVEC LES HUILES

---

On distinguera les huiles neuves des huiles usagées.

98% des garages ayant une activité mécanique utilisent des huiles neuves (56 garages). 46% d'entre eux ont des huiles neuves contenant des substances CMR (identifiées à 94% par l'étude des FDS) ce qui correspond à 137 salariés exposés. Les substances CMR sont toutes de catégorie 2 (anciennement 3) et en faible quantité. Les plus rencontrées font partie de la famille des alkylphénols (voir tableau 1)

Les huiles minérales peuvent être responsables d'atteintes cutanées de type « bouton d'huile » ou eczéma. De plus, les huiles usagées contiennent des HAP dont du benzo(a)pyrène sensibilisant cutané et cancérogène (peau et vessie).

TABLEAU 1: SUBSTANCES CMR RETROUVEES DANS LES HUILES NEUVES

	Cmax retrouvée	Cancérogène			Mutagène			Reprotoxique			CIRC		
		1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1	2A	2B
<b>n-hexane 110-54-3</b>	0,15%									F			
<b>Naphtalène 91-20-3</b>	<0,02%			X									X
<b>Phosphate de tributyle 126-73-8</b>	0,02%			X									
<b>Phénol, dodécyl ramifié* 121158-58-5</b>	<1,5%									F			
<b>Alkylphénol ramifié de calcium*</b>	<2,5%									F			
<b>Alkylsalicylate à longues chaînes et alkylphénate sulfurisé, sels de calcium*</b>	1%									F			
<b>Phénol, dérivés polythio-2,2' bis[alkyl-4 en C8-30], sels de calcium, superbasiqes* 90480-91-4</b>	2,5%									F			
<b>Ethylbenzène 100-41-4</b>	<0.01%												X

\* autoclassification – F : fertilité – D : développement – Classification CMR : ancien/nouveau système.

L'exposition aux huiles est principalement cutanée et s'observe lors de toutes les phases.

Une protection collective est présente dans plus de la moitié des cas :

- Pour le remplissage des huiles neuves les plus utilisées, des systèmes de distribution avec pompe et pistolet équipent les fûts ou les cuves
- Pour la vidange des huiles usagées des systèmes par gravité sont la plupart du temps utilisés avec transfert pneumatique dans des cuves avant évacuation par un collecteur agréé.

	REPLISSAGE		TRANSVASEMENT HUILES NEUVES		TRANSVASEMENT HUILES USAGEES		VIDANGE		EVACUATION HUILES USAGEES	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>EPC</b>										
OUI ET ADAPTEE	13	65	7	54	12	52	22	59	10	59
OUI MAIS INADAPTEE	0	0	0	0	1	4	2	5	0	0
OUI MAIS INUTILISEE	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0
NON	7	35	6	46	9	39	13	35	7	41
<b>EPI</b>										
OUI ET ADAPTEE	9	45	5	38	9	38	18	47	6	35
OUI MAIS INADAPTEE	2	10	0	0	1	4	5	13	1	6
OUI MAIS INUTILISEE	7	35	7	54	11	46	11	29	6	35
NON	2	10	1	8	3	12	4	11	4	24

Des protections individuelles, principalement des gants, sont présentes mais ne sont pas systématiquement portées. Pour certaines, on note que le choix des gants (matière) n'est pas adapté aux produits manipulés. Pour l'ensemble de ces activités le gant en nitrile est à privilégier<sup>6</sup>.

Bien entendu, la substitution des huiles contenant des substances CMR est avant tout à privilégier.

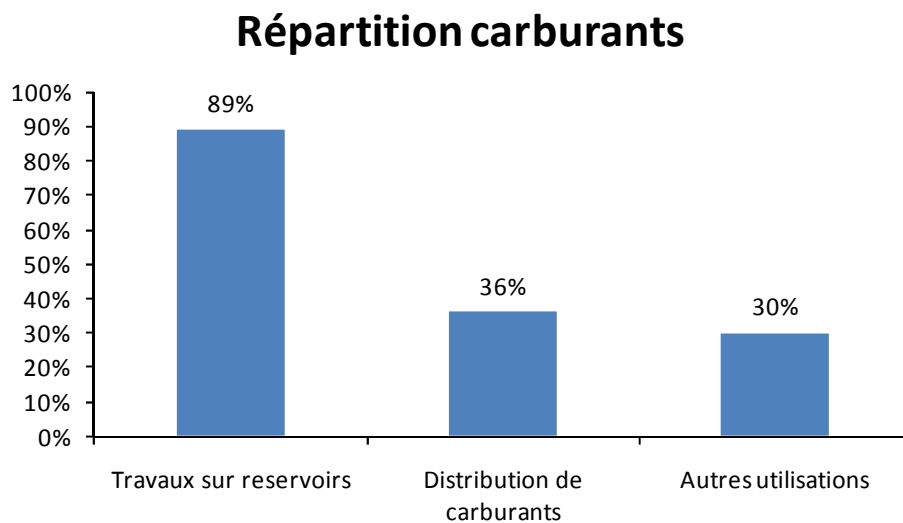
<sup>6</sup> Gants de protection dans les garages automobiles, CARSAT Nord-Est

---

## CONTACT AVEC LES CARBURANTS

---

84% des garages ayant une activité mécanique déclarent être en contact avec les carburants (47 garages soit 208 mécaniciens). Les activités suivantes exposent aux carburants :



Dans « autres » utilisations on retrouve des opérations de dégraissage, des travaux sur filtres...

D'une manière générale les carburants peuvent être responsables :

- D'une sécheresse cutanée et de dermatoses en cas de contacts cutanés prolongés,
- D'une irritation oculaire et des voies aériennes supérieures lors d'une exposition aux vapeurs,
- En cas d'inhalation importante: dépression du système nerveux central et signes digestifs,
- En cas d'ingestion, l'aspiration du produit dans les poumons peut entraîner des lésions pulmonaires sévères.

D'autre part, l'essence automobile est classée cancérigène de catégorie 2, R45 et mutagène de catégorie 2, R46 car elle contient du benzène à moins de 1%, leucémogène chez l'homme. Du n-hexane est également présent à moins de 5%.

Un risque accru de leucémie a été rapporté chez des professionnels exposés aux carburants (mécaniciens et serveurs de stations-service) dans des études réalisées avant l'abaissement de la teneur en benzène de l'essence (2-3% avant 1<sup>er</sup> janvier 2000). Dans une étude sur l'exposition au benzène des mécaniciens <sup>7</sup> réalisée par l'INRS avant le 1<sup>er</sup> janvier 2000, les résultats montrent une exposition modérée au benzène atmosphérique plus importante chez les mécaniciens des garages « motos » et motoculture que ceux des garages « autos ». Quelques valeurs atteignent cependant 1 ppm (VLEP – 8 heures). Une seconde étude confirme l'exposition modérée au benzène des mécaniciens<sup>8</sup>. Le niveau d'exposition en fin de poste, par dosage de l'acide t-t muconique urinaire, est significativement plus élevé que le niveau en début de poste (correspondant à un niveau atmosphérique extrapolé entre 0.5 et 0.6 ppm).

Le gasoil, quant à lui, est classé cancérigène de catégorie 3, R40 car il peut contenir des HAP cancérigènes.

L'exposition par inhalation est limitée par le mode de distribution généralisé du carburant (pompage et pistolet). En revanche, elle existe lors des travaux sur réservoirs et filtres et notamment, lors du changement de filtre : le carburant restant dans le filtre est transvasé dans un récipient qui reste ouvert dans la plupart des garages.

Enfin, les chiffons utilisés pour les essuyages restent sur les établis ou dans des poubelles ouvertes exposant ainsi aux vapeurs de carburants.

---

<sup>7</sup> Exposition au benzène chez les mécaniciens –Evaluation atmosphérique et surveillance biologique; Hygiène et sécurité n°188, 3 trimestre 2002.

<sup>8</sup> Wendling J.M et coll. Evaluation de l'exposition au benzène chez les mécaniciens automobiles. Arch. Mal. Prof., 2000, 61, n°3, 162-169

Il est important de mettre en place des récipients adaptés fermés pour récupérer les carburants et les chiffons souillés.

Concernant l'exposition par contact cutané :

- 2 mécaniciens sur les 22 exposés aux mélanges de carburants déclarent un contact cutané et 7 ont des EPI adaptés
- 95 mécaniciens sur les 138 exposés au gazole déclarent un contact cutané et 64 ont des EPI adaptés
- 32 mécaniciens sur les 45 exposés au SP déclarent un contact cutané et 18 ont des EPI adaptés

Pour ces produits des gants nitrile sont également préconisés<sup>9</sup>.

---

### CONTACT AVEC LES LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT ET LIQUIDES LAVE-GLACE

---

96% des garages ayant une activité mécanique sont en contact avec du liquide de refroidissement ou du liquide lave-glace (54 garages). 19% d'entre eux utilisent des produits contenant des CMR, ce qui représente 69 salariés. Les produits CMR ont été identifiés à 91% par l'étude des FDS.

Pour les liquides lave-glace et de refroidissement, selon la taille du garage soit le liquide se présente en vrac dans des fûts de 200 litres et est transvasé à l'aide d'un pistolet dans des bidons pour faire l'appoint, soit le liquide se présente directement dans des plus petits conditionnements d'un litre.

La principale voie d'exposition est accidentelle par contact cutané.

---

<sup>9</sup> Gants de protection dans les garages automobiles, CARSAT Nord-Est



TABLEAU 2: SUBSTANCES CMR RETROUVEES DANS LES LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT ET LAVE-GLACE

	C <sub>max</sub> retrouvée	Cancérogène			Mutagène			Reprotoxique		
		1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2
<b>1,2,4-triazole 288-88-0</b>	1%									D
<b>Tétraborate de disodium pentahydrate 12179-04-3</b>	5%								F&D	
<b>Acide 2- ethylhexanoïque 149-57-5</b>	5%									D

F : fertilité – D : développement

La substitution des produits contenant des CMR doit être envisagée.

---

#### REPLISSAGE BATTERIE

---

Cette activité n'est pratiquement plus rencontrée dans les garages (15% des garages ayant une activité mécanique, soit 8 garages). Aucun CMR n'a été identifié.

---

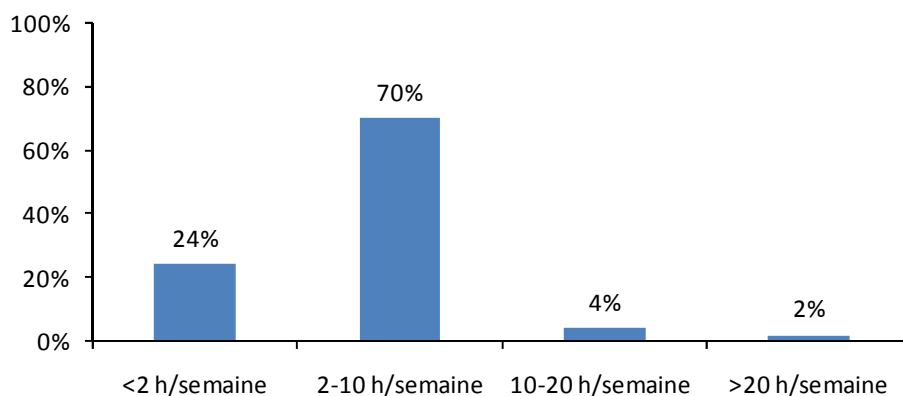
#### INTERVENTION SUR LES FREINS

---

86% des garages ayant une activité mécanique pratiquent des interventions sur les freins (48 garages). 45% d'entre eux soit 20 garages et donc potentiellement 79 salariés sont encore susceptibles d'intervenir sur des véhicules contenant de l'amiante. Ce résultat est issu de verbalisations des mécaniciens qui estiment pouvoir encore intervenir de façon très occasionnelle, lors de travaux sur des véhicules spéciaux ou anciens.

Cette opération est fréquente et est estimée à 2 à 10 heures par semaine dans 70% des cas (32 garages).

## Fréquence d'intervention sur les freins



36% des garages utilisent des produits pour intervenir sur les freins qui contiennent des CMR (16 garages) identifiés par la lecture de la FDS dans 88% des cas. Ces 16 garages regroupent un effectif de 71 mécaniciens utilisant ces produits.

On distingue principalement 2 types de produits :

- Liquide de frein contenant du 2-(2-methoxyethoxy)ethanol maximum 10% (CAS 111-77-3)
- Nettoyant frein contenant du n-hexane (CAS 110-54-3) maximum 10% et dans un cas du toluène (CAS 108-88-3) entre 10 et 25%

Une exposition cutanée au liquide de frein est possible lors de la purge et du remplissage. Le contact varie en fonction de l'équipement du garage (purgateur de frein). Peu de garages réalisent encore cette vidange par gravité et pompage sur la pédale de frein.

Les nettoyants freins sont très largement utilisés. Ils se présentent sous forme d'aérosols entraînant une exposition par inhalation de produits et de poussières remises en suspension. L'exposition cutanée se fait lors de l'essuyage au chiffon.

On note une quasi inexistence des EPC, deux garages sont équipés de fontaine de nettoyage des freins.

Une exposition aux fibres d'amiante (véhicules plus anciens, avant 1999 pour les PL et avant 1997 pour les VL) et aux fibres céramiques réfractaires (fibres de substitution à l'amiante) est possible lors de travaux sur les freins ou l'embrayage. Actuellement les plaquettes de frein des VL et des camions qui sortent des chaînes de production française ne contiennent plus de FCR. Celles-ci sont plutôt incorporées dans les plaquettes de freins destinées à des engins spéciaux et notamment les engins blindés. Depuis 2006 en France, les fabricants de plaquettes de frein n'utilisent plus de FCR que ce soit pour la première monte ou pour le marché de la rechange<sup>10</sup>. Les FCR sont classées cancérogènes par inhalation de catégorie 1B (anciennement 2) par l'Union Européenne.

Il existe des fibres de substitution dont la toxicité est mal connue telles que <sup>11</sup>:

- Fibres organiques synthétiques : aramide ou nylon
- Fibres synthétiques inorganiques cristallines : fibre de carbone
- Fibres minérales synthétiques vitreuses : fibres de verre, de roche (cancérogène de catégorie 2 par l'Union Européenne ; anciennement 3)

Lors de notre enquête, aucune composition de plaquettes de frein n'a pu être obtenue. Ce qui ne permet pas de connaître le risque encouru lors de l'intervention sur les freins.

En effet, toutes les phases de travail sont concernées par une exposition aux poussières de frein. On retrouve de l'usinage dans 28% des cas et du soufflage à 47%.

---

<sup>10</sup> ED 6080-Exposition aux fibres céramiques réfractaires lors de travaux d'entretien et de maintenance. INRS décembre 2010

<sup>11</sup> Prévention du risque amiante et FCR dans les garages; Garniture de friction –CRAM Alsace Moselle - 2009

	USINAGE, RECTIFICATION		DEMONTAGE (tambours, garnitures)		SOUFFLAGE		ENTRETIEN DU POSTE (balayage, aspiration)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Total	32		47		43		45	
NON	23	72	1	2	23	53	1	2
OUI	9	28	46	98	20	47	44	98

L'activité poids lourds présente certaines spécificités. Ainsi certains nettoient les freins au Kärcher et récupèrent des boues contenant la poussière de frein. En cas de suspicion de présence d'amiante, des modes opératoires adaptés sont obligatoires. Lors des opérations d'usinage et de démontage, le port d'un masque de type FFP3 est conseillé. Il est important de proscrire l'usinage des plaquettes ainsi que la soufflette et de nettoyer le poste de travail avec un aspirateur à filtre absolu ou en réalisant un nettoyage à l'humide.

### AXE DE TRAVAIL 3

*Le mode de nettoyage actuellement le plus répandu présente du point de vue du groupe de travail deux inconvénients majeurs : ils utilisent des solvants dont du n-hexane reprotoxique et l'aérosol entraîne une remise en suspension des poussières de freins.*

**→le groupe de travail souhaite encourager l'utilisation de différentes fontaines de nettoyage, dont celles testées par le CNIDEP. Pour cela, un appel à volontariat se fera lors des journées de communication auprès des professionnels afin d'avoir un retour d'expérience des utilisateurs.**

***D'autre part, une connaissance de la composition des plaquettes de frein semble indispensable pour apprécier objectivement le risque encouru.***

---

## NETTOYAGE DEGRAISSAGE DE PIECES

---

91% des garages ayant une activité mécanique pratiquent le nettoyage/dégraissage de pièces (50 garages). Cette opération peut être réalisée en bac de trempage ou en fontaine. Une fontaine de dégraissage n'est pas considérée comme un EPC dans la mesure où il n'y a pas d'aspiration des vapeurs lors de l'utilisation. Contrairement au bac de trempage, la réserve de solvant est fermée ce qui limite l'exposition par inhalation hors utilisation.

34% des garages utilisent des produits contenant des CMR (17 garages soit 48 salariés) identifiés à 85% par l'analyse des FDS.

Les nettoyeurs freins sont parfois utilisés pour cette opération, voir ci-dessus pour les substances concernées.

Les principales substances retrouvées sont présentées dans le tableau 3.

Dans un certain nombre de cas, des fontaines lessivielles ou biologiques sont utilisées et donnent satisfaction. L'action à engager est la substitution de ces CMR.

Concernant les EPI, ceux-ci sont dans la majorité des cas non adaptés.

TABLEAU 3 : SUBSTANCES CMR RETROUVEES POUR LE NETTOYAGE/DEGRAISSAGE DES PIECES

	Cmax retrouvée	Cancérogène			Mutagène			Reprotoxique			CIRC		
		1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1	2A	2B
<b>Ethylbenzène 100-41-4</b>	10%												X
<b>Toluène 108-88-3</b>	75%									D			
<b>n-hexane 110-54-3</b>	5%									F			
<b>Nitrioltriacétate de trisodium 5064-31-3</b>	25%			X									
<b>Tétrachloroéthylène 127-18-4</b>	95%			X								X	
<b>Dichlorométhane 75-09-2</b>	3%			X									X

F : fertilité – D : développement

## CARROSSIER

---

Le carrossier réalise des réparations de la carrosserie. Selon les garages, on les nomme carrossier, tôlier/carrossier ou réparateur/tôlier.

Pour ce faire :

- Il réalise des activités de démontage d'éléments endommagés (tronçonnage, découpe chalumeau si nécessaire)
- Il remet en forme les éléments par martelage, chauffage selon les matières, redressage
- Il répare des pare-brises (dégraissant joint, primaire, colle)
- Il répare ces éléments et effectue les préparations avant peinture : soudage selon matières, dégraissage, pose du mastic, ponçage, apprêtage

Ainsi, l'étude a montré que 92% des garages ayant une activité carrosserie réalisent des opérations de démontage/assemblage de pièces. Tous font de la préparation avant peinture.

Dans le cas de poids lourds, il répare également l'ensemble de la remorque (réparation de bâche).

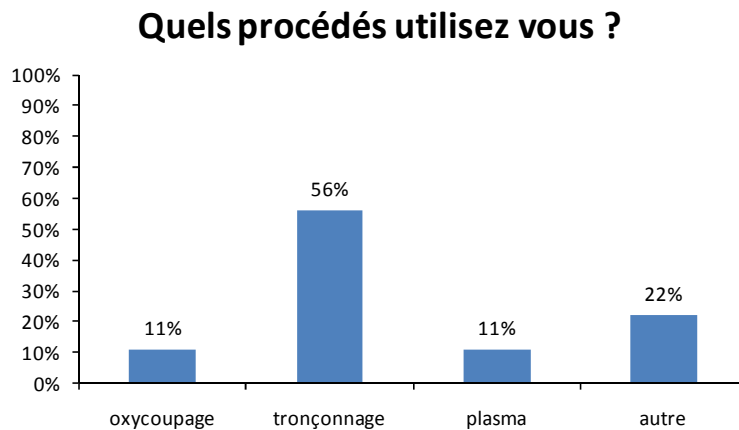
---

## DEMONTAGE/ASSEMBLAGE DE PIECES

---

92% des garages possédant une activité de carrosserie pratiquent du démontage et de l'assemblage de pièces (22 garages).

90% d'entre eux réalisent de la découpe en utilisant les moyens suivants :



85% d'entre eux assemblent des pièces par soudage ce qui représente 44 salariés exposés aux fumées de soudage. Les procédés utilisés sont la soudure par point et le MIG. Aucun produit CMR n'a été retrouvé dans cette activité. Cependant les fumées de soudage et pointage sont classées dans le groupe 2B par le CIRC « l'agent est peut-être cancérigène pour l'homme » et elles peuvent être irritantes pour les voies respiratoires, les yeux et entraîner des atteintes de la fonction respiratoire plus ou moins sévères ainsi que la fièvre des métaux. Même si ces activités sont occasionnelles, il est important de rappeler certaines mesures de prévention telles que :

- évaluer la possibilité de mettre en place une aspiration à la source en fonction de la fréquence de cette activité et la faisabilité technique
- Assurer un renouvellement de l'air de l'atelier
- En dernier recours porter un masque de protection respiratoire adapté et éviter la co-activité pour éviter l'exposition des autres salariés

Lors de l'assemblage, des colles contenant des CMR ont été retrouvées. Les substances identifiées sont les suivantes :



TABLEAU 4: SUBSTANCES CMR RETROUVEES EN CARROSSERIE POUR L'ASSEMBLAGE DE PIECES

	Cmax retrouvée	Cancérogène			Mutagène			Reprotoxique			CIRC		
		1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1	2A	2B
<b>Ethylbenzène 100-41-4</b>	2%												X
<b>Toluène 108-88-3</b>	10%									D			
<b>Noir de carbone 1333-86-4</b>	0,3%												X
<b>Dioxyde de titane 13463-67-7</b>	5%												X
<b>Diisocyanate de 4-4'- methylenediphényle 101-68-8</b>	2,5%			X									
<b>Toluène-4-sulfonamide* 70-55-3</b>	<1%									D			

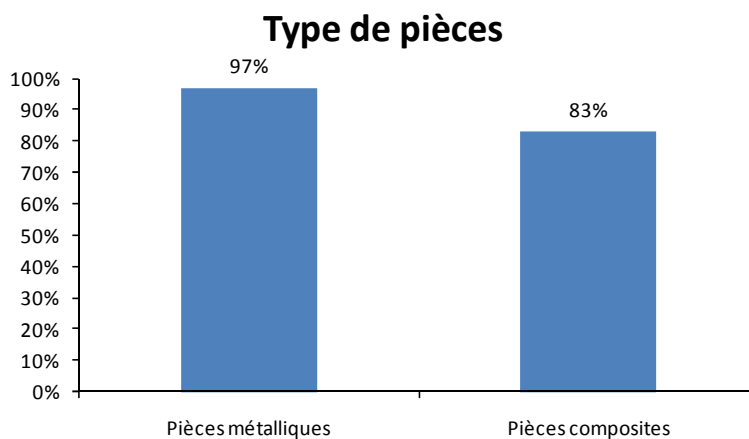
\* autoclassification – F : fertilité – D : développement

---

## PREPARATION AVANT PEINTURE

---

La préparation avant peinture comprend la réparation de pièces métalliques, plastiques ou composites.



79% des garages ayant cette activité utilisent des produits contenant des CMR (23 garages) identifiés à 88% par l'analyse des FDS. Les substances retrouvées sont présentées dans le tableau 5. Le nombre de salariés potentiellement exposés est de 52.

TABLEAU 5: SUBSTANCES CMR RETROUVEES DANS LES PRODUITS DE PREPARATION AVANT PEINTURE AU NIVEAU DE L'ATELIER CARROSSERIE

	Cmax retrouvée	Cancérogène			Mutagène			Reprotoxique			CIRC		
		1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1	2A	2B
<b>Ethylbenzène 100-41-4</b>	25%												X
<b>Styrène 100-42-5</b>	50%												X
<b>Toluène 108-88-3</b>	70%									D			
<b>n-hexane 110-54-3</b>	0,1%									F			
<b>Noir de carbone 1333-86-4</b>	<1%												X
<b>Dioxyde de titane 13463-67-7</b>	20%												X
<b>Phtalate de diisobutyle 84-69-5</b>	50%								D	F			
<b>Phtalate de bis (2-ethylhexyle) 117-81-7</b>	1%								F&D				X
<b>Dilaurate de dibutylétain* 77-58-7</b>	3%						X		F&D				
<b>Acétate de 2-methoxypropyle 70657-70-4</b>	1%								D				
<b>Diisocyanate de 4-4'- methylenediphényle 101-68-8</b>	1%			X									
<b>Toluène-4-sulfonamide 70-55-3</b>	<1%									D*			
<b>Butanone oxime 96-29-7</b>	5%			X									
<b>Cumène 98-82-8</b>	<0.4%												X
<b>4-methylpentane-2-one 108-10-1</b>	10%												X

Le masticage expose à un risque par inhalation et contact cutané. Peu de garages sont équipés d'EPC.

Les opérations de ponçage sont fréquentes avant et après masticage avec une exposition systématique aux CMR lors de ces phases (métaux, substances entrant dans la composition des mastics, des peintures, des apprêts...). Ce risque est apparu comme fort du fait de la faible présence d'EPC (8 garages sont équipés d'EPC adaptés pour le ponçage). Les EPC rencontrés sont rarement de type plancher aspirant. On rencontre parfois des tables aspirantes. Plus fréquemment, les ponceuses sont reliées à un aspirateur et munies d'abrasif adapté percé. Le tableau suivant présente les différentes phases d'exposition lors du masticage. Les effectifs étant faibles, seul le nombre de garages concernés par les différents items est présenté.

		Préparation	Application	Ponçage après masticage	Nettoyage, évacuation déchets
<b>FREQUENCE</b>	Total	18	18	18	16
	NON	0	0	0	2
	OUI	18	18	18	14
<b>CONTACT CUTANE</b>	<2 h/semaine	3	3	3	2
	2-10 h/semaine	5	4	5	3
	10-20 h/semaine	1	2	1	1
	>20 h/semaine	1	1	1	1
<b>INHALATION</b>	OUI	12	12	12	9
	NON	0	1	1	1
<b>EPC</b>	OUI	11	11	12	9
	NON	1	2	1	1
<b>EPI</b>	OUI ET ADAPTEE	2	4	8	3
	OUI MAIS INADAPTEE	0	0	0	0
	OUI MAIS INUTILISEE	0	0	0	0
	NON	10	9	6	7
	OUI ET ADAPTEE	1	2	2	1
	OUI MAIS INADAPTEE	2	2	2	2
	OUI MAIS INUTILISEE	2	2	3	1
	NON	7	7	6	6

Une phase exposante supplémentaire est la maintenance des protections collectives avec le changement des filtres du plancher aspirant et le vidage des aspirateurs relié à la ponceuse. Ces derniers peuvent être soit équipés d'un sac qui se referme manuellement avant de les

jeter (permet de limiter la dispersion des poussières), soit les poussières sont transvasées directement dans une benne (dispersion importante de poussières).

La substitution des produits contenant des substances CMR doit être envisagée.

#### *AXE DE TRAVAIL 4*

*Le groupe a fait le choix de travailler techniquement sur cette phase exposante aux poussières de ponçage et pour laquelle pratiquement aucune protection collective n'est retrouvée.*

***→ Le groupe de travail souhaite mener un travail sur un cahier des charges pour la conception de nouveaux ateliers de carrosserie***

***→ Une évaluation du risque par inhalation avec détermination de la composition des poussières pourrait être menée***

***→ Des mesures aérauliques pourraient également être réalisées afin de vérifier l'efficacité des dispositifs en place***

## PEINTRE

---

Les activités réalisées par le peintre sont :

- Positionnement de la pièce sur le support ou du véhicule dans la cabine
- Préparation de la pièce : marouflage
- Nettoyage de la pièce
- Préparation des apprêts, des bases, des teintes et des vernis.
- Application des peintures
- Retrait des protections
- Lustrage si besoin
- Nettoyage du matériel et entretien de la cabine

---

### NETTOYAGE DES PIÈCES

---

77% des garages ayant une activité peinture nettoient des pièces (20 garages). Seulement 6 d'entre eux utilisent des produits contenant des CMR correspondant à 27 peintres.

4 substances CMR ont été identifiées. Celles-ci sont présentées dans le tableau 6.

Les phases d'exposition sont celles identifiées dans le questionnaire à savoir :

- Transvasement
- Application
- Evacuation des déchets

L'échantillon est trop faible (6 garages) pour pouvoir conclure quant aux moyens de protection collective et individuelle retrouvés.

Au regard du nombre de garages représentés et de la faible utilisation dans cette phase, une substitution est tout à fait envisageable pour cette activité.

TABLEAU 6 : SUBSTANCES CMR RETROUVEES POUR LE NETTOYAGE DES PIECES AVANT PEINTURE.

	C <sub>max</sub> retrouvée	Cancérogène			Mutagène			Reprotoxique			CIRC		
		1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1	2A	2B
<b>Toluène</b> <b>108-88-3</b>	5%									D			
<b>n-hexane</b> <b>110-54-3</b>	1%									F			
<b>Dilaurate de dibutylétain*</b> <b>77-58-7</b>	0,2%						X		F&D				
<b>Dichlorométhane</b> <b>75-09-2</b>	60%			X									X
<b>Ethylbenzène</b> <b>100-41-4</b>	10%												X

\* Auto classification – F : fertilité – D : développement

---

## PREPARATION ET APPLICATION DES PEINTURES

---

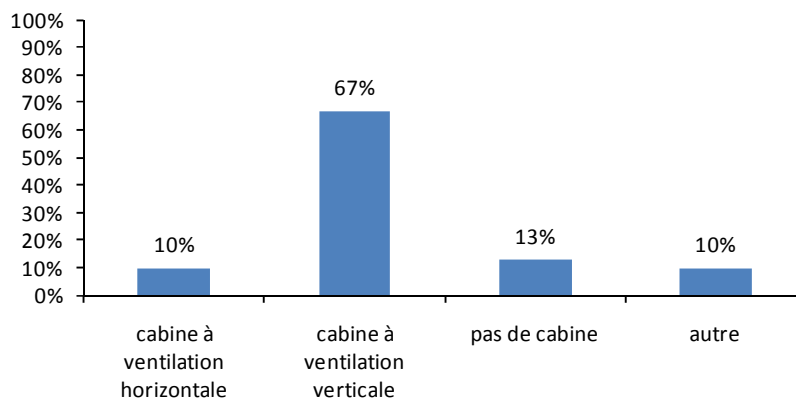
84% des garages ayant une activité peinture utilisent des produits CMR (représentant 49 salariés dans 26 garages). Les substances retrouvées sont présentées dans le tableau 7.

Lors de la phase de préparation 36 peintres considèrent qu'un contact cutané est possible (17 garages). Seulement 29 d'entre eux ont des EPI adaptés (12 garages). L'exposition par inhalation est possible pour 36 d'entre eux d'entre eux. 22 bénéficient d'une protection collective adaptée présente dans 12 garages. Les mêmes constats s'observent pour la phase de remplissage des pistolets.

La préparation se fait généralement dans un laboratoire ou une broierie ventilée. Cependant on observe une grande variabilité dans les équipements avec pour certains une ventilation qui perturbe la balance à la pesée et est donc inutilisée. Pour d'autres, la ventilation n'est pas toujours efficace.

L'application des peintures se fait à 67% dans des cabines à ventilation verticale (20 garages). Certaines cabines sont encore horizontales. 13% n'ont pas de cabine ce qui comprend les applications hors cabines (petites retouches...). Dans « autre » on retrouve par exemple, les applications en fosse (pistolage de plancher...), à l'extérieur sur poids lourds.

### Où appliquez vous vos peintures ?





92% des cabines sont équipées de filtres secs. Aucune application de peinture en poudre n'a été retrouvée dans l'activité garage.

Pour l'application des peintures, 90% des garages réalisant de la peinture équipent leurs peintres d'EPI adaptés (combinaison, demi-masque respiratoire ou complet, gants), ceux-ci étant portés systématiquement. Les autres sont équipés d'EPI inadaptés voire d'aucun EPI (suspecté d'être lié à l'absence de cabine).

TABLEAU 7 : SUBSTANCES CMR RETROUVEES DANS L'ACTIVITE PEINTURE

	Cmax retrouvée	Cancérogène			Mutagène			Reprotoxique			CIRC		
		1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1	2A	2B
<b>Rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb</b> 12656-85-8	50%		X					D		F			
<b>Jaune de sulfochromate de plomb</b> 1344-37-2	50%		X					D		F			
<b>1-méthyl-2-pyrrolidone</b> 872-50-4	5%								D				
<b>Ethylbenzène</b> 100-41-4	25%												X
<b>Styrène</b> 100-42-5	30%												X
<b>Phénol</b> 108-95-2	1%						X						
<b>Toluène</b> 108-88-3	75%									D			
<b>n-hexane</b> 110-54-3	2%									F			
<b>Phtalate de bis (2-ethylhexyle)</b> 117-81-7	1%								F&D				
<b>Trioxyde de diantimoine</b> 1309-64-4	2,5%			X									X
<b>Noir de carbone</b> 1333-86-4	50%												X
<b>Dioxyde de titane</b> 13463-67-7	25%												X
<b>Bis (2-ethylhexylhexanoate) de zinc*</b> 136-53-8	2.5%									D			

<b>Acétate de 2-methoxypropyle 70657-70-4</b>	1%								D				
<b>Dilaurate de dibutylétain* 77-58-7</b>	10%						X		F&D				
<b>Dichlorométhane 75-09-2</b>	70%			X									X
<b>Naphtalène 91-20-3</b>	0,9%			X									X
<b>Butanone oxime 96-29-7</b>	1%			X									
<b>4-méthylpentane-2-one 108-10-1</b>	15%												X
<b>Cumène 98-82-8</b>	0.4%												X

\* Auto classification – F : fertilité – D : développement

68% des garages utilisent une zone de désolvantation ventilée correspondant principalement à la cabine de peinture (15 garages). Pour les autres, la désolvantation se fait dans l'atelier. Par exemple il peut s'agir du séchage des apprêts appliqués sur de petites surfaces dans la zone carrosserie avec un séchage lampe type infra-rouge.

Lors du nettoyage des outils, l'inhalation est potentielle (69% des garages déclarent une exposition par inhalation soit 22 salariés) et seulement 54% disposent d'un équipement de protection collective adapté (7 garages). On retrouve principalement des stations de lavage des pistolets en circuit fermé. De plus 27 peintres déclarent un contact cutané et 22 portent des EPI adaptés (respectivement 10 et 8 garages). Il s'agirait ici principalement de gants.

Pour conclure, il apparaît que ce secteur est plutôt mieux sensibilisé au risque chimique notamment sur la partie application. Les deux points identifiés comme étant les plus critiques sont la préparation et le nettoyage des outils pour lesquels des actions de prévention sont encore à mener (station de nettoyage pistolet).

Pour ces activités, des gants laminés multicouche ou à défaut des gants nitrile jetables sont préconisés<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Gants de protection dans les garages automobiles, CARSAT Nord-Est.

## PREPARATEUR

---

Il nettoie l'intérieur et l'extérieur des véhicules. Il peut également réaliser des réparations sur les pare-brises. Cette dernière opération pouvant aussi être réalisée par les carrossiers.

---

### NETTOYAGE ET LUSTRAGE

---

Sur les 18 garages ayant une activité de nettoyage véhicule, 7 utilisent des produits contenant des CMR entraînant une possible exposition de 19 préparateurs. Il s'agit de produits de nettoyage intérieur à base de solvant (type rénovateur plastique) ou de shampoings carrosserie utilisés dilués à l'aide d'un nettoyeur haute pression.

TABLEAU 8: SUBSTANCES CMR RETROUVEES POUR LE NETTOYAGE

	C <sub>max</sub> retrouvée	Cancérogène			Mutagène			Reprotoxique		
		1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2
<b>Toluène 108-88-3</b>	70%									D
<b>n-hexane 110-54-3</b>	2,5%									F
<b>Nitrilotriacétate de trisodium 5064-31-3</b>	25%			X						

Le nitrilotriacétate de trisodium est également retrouvé dans un produit de lustrage.

De par l'étude des FDS dans d'autres garages, il apparaît que des produits sans CMR existent. La substitution de ces produits est donc techniquement possible.

---

### ACTIVITE SUR PARE-BRISE

---

90% des garages ayant une activité pare-brise utilisent des CMR (18 garages) ce qui représente 74 salariés. Il s'agit de solvant de nettoyage, de primaire d'accroche et de colle. Les substances CMR retrouvées sont présentées dans le tableau suivant.

TABLEAU 9: SUBSTANCES CMR RETROUVES DANS L'ACTIVITE REPARATION PARE-BRISE

	C <sub>max</sub> retrouvée	Cancérogène			Mutagène			Reprotoxique			CIRC		
		1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1	2A	2B
<b>Butanone oxime 96-29-7</b>	5%			X									
<b>Dichlorure de dibutylétain 683-18-1</b>	0,1%						X		F&D				
<b>Diisocyanate de 4,4' méthylene diphenyle</b>	3%			X									
<b>diisocyanate de m-tolydène 26471-62-5</b>	0,2%												
<b>Ethylbenzène</b>	10%												X
<b>Toluène 108-88-3</b>	7%									D			
<b>Noir de carbone 1333-86-4</b>	10%												X
<b>n-hexane 110-54-3</b>	5%									F			
<b>Dilaurate de dibutylétain 77-58-7</b>	0,25%						X		F&D				

Dans la majorité des cas (garage classique), il s'agit d'exposition de courte durée (<2 heures). A ce jour aucun réparateur exclusif de pare-brises n'a été visité. Les procédés utilisés ne sont pas dispersifs en raison de conditionnement en tampon ou en pistolet à cartouche. Ce qui peut expliquer l'absence de protection collective retrouvée lors de cette activité.

Concernant le port des EPI, ceux-ci sont rarement portés lors de l'application (54% des garages possèdent des EPI inutilisés, soit 7 garages).

Pour cette activité des gants nitrile jetables ou protection mécanique enduits nitrile sur la paume et le bout des doigts<sup>13</sup>.

## PNEUMATIQUE

---

Aucune substance CMR n'a été retrouvée dans cette activité.

La présence de produits de dégagement peut être suspectée tels que :

- Lors du stockage, libération progressive de N-nitrosamines suite à la décomposition du caoutchouc (en fonction des formulations, pneu vulcanisé à l'ancienne, rechapés)<sup>14</sup>
- HAP des pneus rechapés ou libération lors de l'échauffement et opérations d'usinage<sup>15</sup>, opérations non observées dans le cadre de l'étude.

---

<sup>13</sup> Gants de protection dans les garages automobiles, CARSAT Nord-Est

<sup>14</sup> FAR 16 fabrication d'objets en caoutchouc - 2008

<sup>15</sup> ISTNF-Garage et ateliers de réparation automobile - 2009

## CONTROLE TECHNIQUE

---

A ce jour 5 garages ayant une activité de contrôle technique ont été visités, ce qui représente 12 salariés. Parmi eux 4 disposent d'un local ventilé. L'aspiration des gaz d'échappement est présente dans 3 centres uniquement.

Certains déclarent de plus un contact avec les huiles usagées.



## AUTRES PRODUITS ET SITUATIONS RENCONTRES

Autres produits rencontrés :

		C <sub>max</sub> retrouvée	Cancérogène			Mutagène			Reprotoxique			CIRC		
			1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1/1A	2/1B	3/2	1	2A	2B
<b>Acide 2-ethylhexanoïque</b> <b>149-57-5</b>	Additif diesel	1%									D			
<b>Formaldéhyde</b> <b>50-00-0</b>	Détergent assainissant	<2 5%			X							X		
<b>Glyoxal</b> <b>107-22-2</b>	Produit climatisation	2,5%						X						
<b>Naphtalène</b> <b>91-20-3</b>	Additif carburant	2,5%			X									X
<b>Octamethylcyclotetrasiloxane</b> <b>556-67-2</b>	Pate à joint	5%									F			
<b>Terbutyle -4-methoxyphenol</b> <b>BHA</b> <b>25013-16-5</b>	Savon atelier													X

\* auto classification fabricant – D : développement – F : fertilité

D'autres situations non recensées par le questionnaire, ont également été observées telles que :

- Absence du report de l'étiquetage sur les contenants lors des reconditionnements
- Manque d'informations au poste de travail : consignes de sécurité, fiche résumés des FDS
- Manque de traçabilité des expositions des salariés

---

## CONCLUSIONS

---

Les résultats présentés dans ce rapport intermédiaire vont servir de base pour le déploiement d'actions collectives auprès des entreprises concernées qui n'ont pas été visitées dans le cadre de l'étude.

Ainsi le projet arrive en phase de valorisation des résultats. Dans ce cadre il a été créé un groupe régional incluant de nouveaux partenaires comme la branche automobile représentée par le CNPA.

Pour cette phase de déploiement est prévue :



















- la rédaction d'une plaquette d'information à destination des employeurs
- une aide au diagnostic dans des entreprises ciblées par une personne ressources HSE du CNPA
- Des réunions collectives locales organisées par le CNPA ou les SST
- La concrétisation du projet d'Aide Financière Simplifiée « garage » par la CARSAT
- La constitution d'un groupe de travail orienté sur la problématique fibres
- La poursuite du travail sur les 5 axes de travail retenus.

## ANNEXES

---

## CLASSIFICATION CMR ET CIRC

### Classification CMR de l'Union Européenne:

	Ancienne directive			Règlement CLP			
Cancéro	1		R45 ou R49	1A		DANGER	H350 ou H350i
	2		R45 ou R49	1B		DANGER	H350 ou H350i
	3		R40	2		ATTENTION	H351
Muta	1		R46	1A		DANGER	H340
	2		R46	1B		DANGER	H340
	3		R68	2		ATTENTION	H341
Repro	1		R60 et/ou R61	1A		DANGER	H360 F ou D
	2		R60 et/ou R61	1B		DANGER	H360 F ou D
	3		R62 et/ou R63	2		ATTENTION	H361 f ou d
	Allaitement	/	R64	Allaitement	/	/	H362

### Classification CIRC :

- Groupe 1 : L'agent (ou le mélange) **est cancérigène** pour l'homme.
- Groupe 2A : L'agent (ou le mélange) **est probablement cancérigène** pour l'homme.
- Groupe 2B : L'agent (ou le mélange) **est un cancérigène possible** pour l'homme.
- Groupe 3 : L'agent (ou le mélange) **ne peut être classé** du point de vue de sa cancérigénicité pour l'homme.
- Groupe 4 : L'agent (ou le mélange) **est probablement non cancérigène** pour l'homme. Ce groupe ne contient qu'une seule substance.

## TOXICITE DES SUBSTANCES CMR RETROUVEES

Liste des substances retrouvées par atelier

Substances	Secteurs concernés
<b>1,2,4-triazole</b> <b>288-88-0</b>	Mécanique –lave glace et liquide de refroidissement
<b>1-methyl-2-pyrrolidone</b> <b>872-50-4</b>	Peinture-préparation/application
<b>2-(2-methoxyethoxy)ethanol</b> <b>111-77-3</b>	Mécanique-Intervention sur les freins
<b>2-butoxyéthanol</b> <b>111-76-2</b>	Peinture-préparation/application
<b>4-méthylpentane-2-one</b> <b>108-10-1</b>	Carrosserie-préparation avant peinture Peinture-Préparation/application
<b>Acétate de 2-methoxypropyle</b> <b>70657-70-4</b>	Carrosserie –Préparation avant peinture Peinture-préparation/application
<b>Acide 2-ethylhexanoïque</b> <b>149-57-5</b>	Autres
<b>Alkylphénol ramifié de calcium*</b>	Mécanique – huile neuve
<b>alkylsalicylate à longues chaînes et alkylphénate sulfurisé, sels de calcium*</b>	Mécanique – huile neuve
<b>BHA</b> <b>25013-16-5</b>	Autres
<b>Bis (2-ethylhexylhexanoate) de zinc</b> <b>136-53-8</b>	Peinture-préparation/application
<b>Butanone oxime</b> <b>96-29-7</b>	Carrosserie-préparation avant peinture Peinture-préparation/application Préparation-activité pare-brise
<b>Cumène</b> <b>98-82-8</b>	Carrosserie-préparation avant peinture Peinture-préparation/application
<b>Dichlorométhane</b> <b>75-09-2</b>	Mécanique – nettoyage pièces Peinture-nettoyage avant peinture Peinture-préparation/application
<b>Dichlorure de dibutylétain</b> <b>683-18-1</b>	Préparation-activité pare-brise
<b>Diisocyanate de 4,4' methylenediphényle</b> <b>101-68-8</b>	Carrosserie-assemblage de pièces Carrosserie –Préparation avant peinture Préparation-activité pare-brise
<b>Diisocyanate de m-tolydène</b> <b>26471-62-5</b>	Préparation-activité pare-brise
<b>Dilaurate de dibutylétain</b> <b>77-58-7</b>	Carrosserie –Préparation avant peinture Peinture-nettoyage avant peinture Peinture-préparation/application Préparation-activité pare-brise
<b>Dioxyde de titane</b>	Carrosserie-assemblage de pièces

<b>13463-67-7</b>	Carrosserie –Préparation avant peinture Peinture-préparation/application
<b>Ethylbenzène 100-41-4</b>	Mécanique-huiles neuves Mécanique-nettoyage pièces Carrosserie –Assemblage de pièces Carrosserie –Préparation avant peinture Peinture -nettoyage Peinture-préparation/application Préparation-activité pare-brise
<b>Formaldéhyde 50-00-0</b>	Autres
<b>Glyoxal 107-22-2</b>	Autres
<b>Jaune de sulfochromate de plomb 1344-37-2</b>	Peinture-préparation/application
<b>n-hexane 110-54-3</b>	Mécanique – huile neuve Mécanique-nettoyage pièces Mécanique- Intervention sur les freins Carrosserie –Préparation avant peinture Peinture-nettoyage avant peinture Peinture-préparation/application Préparation-nettoyage Préparation-activité pare-brise
<b>Naphtalène 91-20-3</b>	Mécanique – huile neuve Peinture-préparation/application Autres
<b>Nitrilotriacétate de trisodium 5064-31-3</b>	Mécanique-nettoyage pièces Préparation-nettoyage Préparation-lustrage
<b>Noir de carbone 1333-86-4</b>	Carrosserie-assemblage de pièces Carrosserie –Préparation avant peinture Peinture-préparation/application Préparation-activité pare-brise
<b>Octamethylcyclotétrasiloxane 556-67-2</b>	Autres
<b>Phénol 108-95-2</b>	Peinture-préparation/application
<b>Phénol, dodécyl ramifié* 121158-58-5</b>	Mécanique – huile neuve
<b>phénol, dérivés polythio-2,2' bis[alkyl-4 en C8-30], sels de calcium, superbasiques 90480-91-4</b>	Mécanique – huile neuve
<b>Phosphate de tributyle 126-73-8</b>	Mécanique – huile neuve
<b>Phtalate de bis(2-ethylhexyle) 117-81-7</b>	Carrosserie –Préparation avant peinture Peinture-préparation/application
<b>Phtalate de diisobutyle 84-69-5</b>	Carrosserie –Préparation avant peinture
<b>Rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb</b>	Peinture-préparation/application

<b>12656-85-8</b>	
<b>Styrène</b> <b>100-42-5</b>	Carrosserie –Préparation avant peinture Peinture-préparation/application
<b>tétraborate de disodium pentahydrate</b> <b>12179-04-3</b>	Mécanique –contact avec les liquides lave glace et de refroidissement
<b>Tétrachloroéthylène</b> <b>127-18-4</b>	Mécanique- nettoyage pièces
<b>Toluène</b> <b>108-88-3</b>	Mécanique- nettoyage pièces Carrosserie-assemblage de pièces Carrosserie –Préparation avant peinture Peinture – nettoyage avant peinture Peinture-préparation/application Préparation-nettoyage Préparation-activité pare-brise
<b>Toluène-4-sulfonamide</b> <b>70-55-3</b>	Carrosserie-assemblage de pièces Carrosserie –Préparation avant peinture
<b>Trioxyde d'antimoine</b> <b>1309-64-4</b>	Peinture-préparation/application

	CLASSIFICATION CMR/CIRC	TOXICITE	EFFETS CMR	TABLEAU MP	EXPOSITION MESUREE ATMOSPHERIQUE	BIOMETROLOGIE INRS-BIOTOX		SOURCES
						Nature	Référence	
	Ancien/nouveau système de classification				VME/VLCT			
1,2,4-triazole 288-88-0	R3, R63 R2, H361d	Irritation des yeux. effets sur le système nerveux central : tremblements, agitation, dépression respiratoire	Chez le rat : diminution du poids foetal et augmentation du nombre d'avortements si toxicité maternelle	/	/			FISC-1994 IUCLID Dataset-2000
1-méthyl-2-pyrrolidone 872-50-4	R2, R61 R1B, H360D	Chez l'animal: irritation oculaire, cutanée et respiratoire, toxicité > en cas d'inhalation d'aérosols que de vapeurs (altération poumons, foie, moëlle osseuse, testiculaires).	Chez l'animal, toxicité pour le développement (augmentation des résorptions, malformations squelettiques, viscérales, et externes) par voies orale et cutanée chez le rat Par voie orale, la NMP est toxique pour le système reproducteur mâle	/	VME = 10 ppm / 40 mg/m <sup>3</sup> VLCT = 20 ppm / 80 mg/m <sup>3</sup>			INRS-FT213
2-(2- methoxyethoxy)ethanol 111-77-3	R3, R63 R2, H361d	éther de glycol à forte dose chez l'animal par voie cutanée et orale: atteinte du système hématologique	Chez l'homme: anomalie possible au niveau de l'uretère, du squelette et du système cardio-vasculaire lors d'une exposition de la mère pendant la grossesse. Chez l'animal : à forte dose, atrophie testiculaire et oligospermie, augmentation de la durée de gestation, embryotoxicité (pertes post- implantatoires et effets tératogènes), foetotoxique (retard d'ossification), augmentation de la mortalité néo natale.	84	VME =10 ppm / 50,1 mg/m <sup>3</sup> VLCT = /			INRS-FT222 INRS- DEMETER 016
4-methylpentane-2-one MIBK 108-10-1	CIRC 2B	Absorption par inhalation et contact cutané. Irritation des muqueuses, atteinte du système nerveux central en chronique	Par inhalation chez la souris et le rat : cancer hépatique et rénal Pas de données chez l'homme	84	VME = 20ppm/83mg/m <sup>3</sup> VLCT = 50ppm/208mg/m <sup>3</sup>	MIBK urinaire, fin de poste (immédiatement dans l'heure)	VGF = 2mg/l	INRS-FT56 CIRC Vol101



Acétate de 2-méthoxypropyle 70657-70-4	R2, R61 R1B, H360D	Ether de glycol	Par inhalation chez l'animal : embryotoxicité (résorptions+ malformations), baisse du poids des fœtus	/	/	/	/	DEMETER 013- 2010
Acide 2-ethylhexanoïque 149-57-5	R3, R63 R2, H361d	irritation des yeux, de la peau et des voies respiratoires chez l'animal en chronique par VO: hépatomégalie	par VO: augmentation de la fréquence des résorptions, de mort fœtale et de malformations chez le rat	/	/	/	/	FISC-1996 ECB-IUCLID Dataset 2000
Alkylphénol ramifié de calcium	R3, R62 R2, H361f (auto classification)		les alkylphénols sont des perturbateurs endocriniens chez l'animal et chez l'homme: fixation par compétition avec l'oestrogène sur les récepteurs oestrogéniques → perturbation hormonale effets sur la fonction du sperme chez les mammifères	/	/	/	/	INERIS-Etude de l'analyse des alkylphénols- 2005
alkylsalicylate à longues chaînes et alkylphénate sulfuré, sels de calcium	R3, R62 R2, H361f (auto classification)			/	/	/	/	
BHA 25013-16-5	CIRC 2B	Irritation des yeux Sensibilisation cutanée	Chez le rongeur par ingestion : tumeur de l'estomac « forestomach »	/	/	/	/	CSST CIRC-Vol40

Bis (2-ethylhexylhexanoate) de zinc 136-53-8	R3, R63 auto classification				/			
butanone-oxime 96-29-7	C3, R40 C2, H351	irritation voire corrosion oculaire et nasale L'inhalation des brouillards peut causer l'irritation des voies respiratoires chez l'animal. Une exposition prolongée par inhalation ou par voie orale entraîne une méthémoglobinémie et une anémie hémolytique	administration par inhalation à des rats et des souris: augmentation du taux de carcinomes hépatique chez les mâles.	/	/	/	/	INRS-FT257
Cumène 98-82-8	CIRC 2B	Irritant pour la peau et les muqueuses, atteinte neurologique en cas d'exposition répétée	Chez le rat et la souris par inhalation : cancer des voies respiratoires, rein, foie Pas de données chez l'homme	84	VME = 20ppm-100mg/m <sup>3</sup> VLCT = 20ppm-250mg/m <sup>3</sup>	2-phényl-2-propanol urinaire en fin de poste	Valeur allemande = 50 mg/g de créatinine	INRS –ED4226 CIRC Vol 101
Dichlorométhane 75-09-2	C3, R40 C2, H351 CIRC 2B	Absorption respiratoire et cutanée Intoxication aigue par inhalation : dépression du SNC, hypoxie. Intoxication chronique : irritation oculaire, respiratoire, atteintes neurologiques,	Chez l'animal par inhalation, tumeurs hépatiques et pulmonaires. Les études épidémiologiques ne permettent pas de conclure chez l'homme	12 84	VME = 50ppm / 178mg/m <sup>3</sup> VLCT= 100ppm / 356mg/m <sup>3</sup>	Dichlorométhane urinaire fin de poste (max 30 minutes)	Valeur américaine de l'ACGIH (BEI) = 0,3 mg/L	INRS-FT34 CSST

		élévation de la carboxyhemoglobémie						
Dichlorure de dibutylétain 683-18-1	M3, R68 M2, H341 R2, R60/61 R1B, H360DF				/			
Diisocyanate de 4,4' methylenediphényle 101-68-8	C3,R40 C2, H351	Aigüe: irritation des yeux, des voies aériennes supérieures, peau, irritation bronchique, signes neurologiques, oedème pulmonaire lésionnel d'apparition retardée dans les cas les plus graves Chronique: sensibilisation cutanée et respiratoire: eczéma, asthme allergique, pneumopathie d'hypersensibilité	le pMDI contenant du MDI monomère est un cancérigène pulmonaire chez le rat	62	VME= 0.01ppm/0.1mg/m <sup>3</sup> VLCT = 0.02ppm/0.2mg/m <sup>3</sup>	4,4'-Diaminodiphénylméthane urinaire fin de poste	Population générale < 0.4µg/l	INRS-FT129 IARC monographs Vol 71-1999
Diisocyanate de m-tolydène 26471-62-5	C3, R40 C2, H351 CIRC 2B	Absorption respiratoire Intoxication aigüe : irritation oculaire, respiratoire, signes neurologiques, œdème pulmonaire lésionnel d'apparition retardée Intoxication chronique : sensibilisation cutanée et respiratoire, broncho	Cancérigène par VO chez le rongeur	62	VME= 0.01ppm/0.08mg/m <sup>3</sup> VLCT = 0.02ppm / 0.16mg/m <sup>3</sup>	/	/	INRS-FT46

		pneumopathie chronique obstructive						
dilaurate de dibutylétain 77-58-7	R2, R60-61 M3, R68 (auto classification)	irritation des yeux et de la peau pas de données par inhalation ou contact cutané. Par ingestion: lésions inflammatoires des voies biliaires, atrophie du thymus → dépression de l'immunité	tératogène chez le rat après administration par voie orale (malformations squelettiques) non mutagène in vitro (test d'Ames) mais positif in vivo par voie orale dans le test des micro noyaux chez la souris	/	/	/	/	OECD, SIDS FISC Lauwerys
dioxyde de titane 13463-67-7	CIRC 2B		cancer du poumon : exposition élevée à des poussières grades fins (150-400nm) et ultrafins (< 100nm)	/	VME = 10 mg/m <sup>3</sup> VLCT = /			
ethylbenzène 100-41-4	CIRC 2B	Absorption respiratoire et cutanée irritation des yeux, des voies respiratoires et de la peau dépresseur du SNC en aiguë, syndrome psycho-organique en chronique	pas d'excès de cancer observé chez l'homme par inhalation chez la souris: augmentation de l'incidence de tumeurs broncho-pulmonaires chez les mâles et du foie chez les femelles. Par inhalation chez le rat: augmentation de l'incidence de tumeurs rénales chez le mâle	84	VME = 20ppm/88,4 mg/m <sup>3</sup> VLCT = 100ppm/442 mg/m <sup>3</sup>			INRS-FT266
formaldéhyde 50-00-0	C3, R40 C2,H351 CIRC 1	irritation des voies respiratoires et des yeux, lésions de la muqueuse nasale suite à des expositions répétées	cancer nasopharyngés	43	VME = 0,5 ppm VLCT = 1 ppm	/	/	INRS- ED 5032

Glyoxal 107-22-2	M3, R68 M2, H341	Irritant et sensibilisant cutané	mutagène et clastogène	/	/	/	/	INRS-FT 229
Jaune de sulfochromate de plomb 1344-37-2	C2, R45 C1B, H350 R1, R61 R3, R62 R1A, H360Df	irritation cutanée et des muqueuses allergie respiratoire et cutanée saturnisme	cancer broncho-pulmonaires toxicité pour la fertilité et le développement	10 10bis 1	/	/	/	
n-hexane 110-54-3	R3, R62 R2, H361f	Inhalation de fortes concentrations: dépression du SNC, irritation des yeux et des muqueuses respiratoires, irritation de la peau. L'intoxication chronique au n- hexane peut se traduire par des atteintes du système nerveux sous forme de polynévrites périphériques sensitivo-motrices.	toxique pour les cellules germinales du rat mâle (lésions testiculaires) et embryotoxique chez la souris (augmentation du taux de resorption à des concentrations non toxiques pour la mère), non tératogène	59 84	VME = 20ppm / 72 mg/m <sup>3</sup> VLCT = /			INRS-FT113
naphtalène 91-20-3	C3, R40 CIRC 2B	cataracte, anémie hémolytique	Pas de données chez l'homme Chez le rat par inhalation: tumeur du tractus respiratoire (neuroblastome de l'épithélium olfactif, adénome de l'épithélium respiratoire nasal) Chez la souris par inhalation: adénome broncho-alvéolaire	/	VME = 10ppm / 50 mg/m <sup>3</sup> VLCT = /	/	/	INRS-FT204 IARC Vol 82, 2002

Nitrotriacétate de trisodium 5064-31-3	C3, R40 C2, H351 CIRC 2B	irritant et corrosif pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. Néphrotoxique chez le rongeur après administration par voie orale	cancérogène (système urinaire et hématopoïétique) chez la souris suite à une administration par voie orale	/	/	/	/	CSST FISC 1240 IARC Vol48 ECB- IUCLID Dataset, 2000
noir de carbone 1333-86-4	CIRC 2B	irritation mécanique des yeux et des voies respiratoires lors de l'exposition aux poussières, symptômes respiratoires	chez l'animal par inhalation : tumeurs pulmonaires données insuffisantes chez l'homme	/	VME = 3,5 mg/m <sup>3</sup> VLCT = /	/	/	INRS-FT264 IARC monographs Vol93-2010
Octaméthylcyclotétrasiloxane 556-67-2	R3, R62 R2, H361f	Pas de données chez l'homme Chez l'animal, lors d'exposition répétées à fortes doses : atteintes hépatiques, ovariennes et légère irritation des voies respiratoires après inhalation.	Toxicité pour la fertilité des rats femelles à fortes concentrations mais pas des mâles : augmentation de la durée du cycle ovarien, baisse du nombre de corps jaunes, modifications histologiques de l'utérus, du vagin et des glandes mammaires, diminution du nombre moyen de petits par portée, augmentation des pertes pré et post implantatoires	/	/	/	/	INRS-FT 271 et DEM 105
Phénol 108-95-2	M3,R68 M2, H341	En aigu par contact cutané : atteinte de la peau, maux de tête, faiblesse musculaire, étourdissement, troubles de la vision et de l'audition, perte de connaissance... Irritation respiratoire avec toux et dyspnée en cas d'inhalation Intoxications chroniques : troubles digestifs, nerveux et cutanés, atteintes hépatiques et rénales	Mutagène in vitro pour les cellules de mammifère (mutations, aberrations chromosomiques, micro noyaux, échanges de chromatides sœurs, induction de la synthèse non programmée de l'ADN ; in vivo il augmente légèrement le taux de micro noyaux dans les érythrocytes, à doses toxiques pour la souris Peut agir comme promoteur au niveau de la peau après exposition à des substances cancérogènes	/	VME = 2ppm / 7.8mg/m <sup>3</sup> VLCT = 4ppm / 15.6mg/m <sup>3</sup>	Phénol total urinaire	250 mg/g. de créatinine en fin de poste	INRS-FT 15 BIOTOX

		A partir de 150 mg/g. de créatinine de phénol libre urinaire (correspondant à environ 200 mg/L de phénol total urinaire), des effets rénaux sont observés.						
Phénol, dodécyl ramifié 121158-58-5	R3, R63 R2 ;H361f (autoclassification)			/	/			
phénol, dérivés polythio- 2,2' bis[alkyl-4 en C8- 30], sels de calcium, superbasiques 90480-91-4	R3, R63 R2 ;H361f (autoclassification)			/	/			
Phosphate de tributyle 126-73-8	C3,R40 C2, H351	Chez l'homme : irritation de la peau En chronique, céphalées, nausées	tumeurs vésicales chez le rat et hépatiques chez la souris (administration par VO)	34	VME = 0.2ppm / 2,5 mg/m <sup>3</sup> VLCT = /	Cholinestérases sanguines		INRS FT231
Phtalate de bis(2- ethylhexyle) 117-81-7	R2, R60-61 R1B , H360FD CIRC 2B	Chez l'homme : sensibilisation respiratoire suspectée	Chez l'animal : baisse de la fertilité chez le mâle (lésions testiculaires chez l'adulte et lors d'une exposition prénatale) et la femelle Mortalité fœtale, malformations et retard de croissance (pendant la gestation et via le lait maternel) Cancérogène hépatique chez le rat et la souris (sensibilité moindre de l'homme)	/	VME = 5mg/m <sup>3</sup>	/	/	INRS-FT161 DEM 015

Phtalate de diisobutyle 84-69-5	R2,R61 R3,R62 R1B , H360Df	En administration répétée chez le rat effet sur le foie, non retrouvé chez le primate et l'homme	Chez le rat et la souris : baisse de fertilité, atrophie testiculaire, diminution du poids foetal, malformations, mortalité foetale. Effet perturbateur endocrinien	/	/	/	/	ED 5010-INRS
Rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb 12656-85-8	C2, R45 C1B ; H350 R1, R61 R3, R62 R1A ; H360Df CIRC 1	irritation cutanée et des muqueuses allergie respiratoire et cutanée saturnisme	cancer broncho-pulmonaires toxicité pour la fertilité et le développement	1 10 10bis 10ter	/			INRS-ED971 IARC Vol 49, 1990
Styrène 100-42-5	CIRC 2B	par inhalation en aigu: atteinte du SNC ( céphalées, vertiges, somnolence, trouble de la coordination...), irritation des muqueuses nasales et oculaires Par inhalation chronique: atteinte du SNC, troubles de la vision, irritation oculaire, nasale et de la gorge par voie cutané, les contacts répétés sont responsables d'irritations de la peau	in vitro: faiblement mutagène et clastogène après métabolisation in vivo: adduits à l'ADN et échanges de chormatides sœurs à fortes concentrations et après plusieurs expositions. Le métabolite se fixe à l'ADN et est mutagène et clastogène cancérogène chez la souris : tumeur pulmonaire après inhalation Le métabolite est cancérogène chez l'animal Chez l'homme les preuves sont limitées	84 66	VME = 50ppm / 215 mg/m <sup>3</sup> VLCT = /			INRS-FT2 IARC Monographs Vol 82, 2002
tétraborate de disodium pentahydrate 12179-04-3	R2,R60-61 R1B, H360FD	Atteintes cutanées, troubles digestifs et neurologiques	Atteintes du fœtus par VO (diminution du poids, malformations) Atteintes des testicules	/	VME = 1mg/m <sup>3</sup>	/	/	INRS-FT287



Tétrachloroéthylène 127-18-4	C3, R40 C2 ; H351 CIRC 2A	Absorption respiratoire et cutanée Atteintes neurologiques en aiguë et chronique, irritation des muqueuses	Cancérogène hépatique pour la souris par VO et par inhalation Chez l'homme, tumeur de l'œsophage, du col utérin, reins	12 84	VME = 20ppm/138mg/m <sup>3</sup> VLCT = 40ppm / 275mg/m <sup>3</sup>	Tétrachloroéthylène sanguin 16 heures après la fin de poste	VGF = 1 mg/L avant le poste de travail (1997) ACGIH = 0,5 mg/L avant le poste de travail (2009)	INRS-FT29
toluène 108-88-3	R3, R63 R2 ; H361d	Aiguë: atteinte du SNC, irritation oculaire et des voies respiratoires Dermatoses d'irritation Chronique: syndrome psycho organique, ototoxicité	foetotoxicité observée chez la femme lors d'une exposition au 2ème et 3ème trimestre (risque de fausse couche tardive et de retard de croissance). Des troubles neurocomportementaux ont également été rapportés après la naissance. Chez l'animal on observe une embryotoxicité (non tératogène, variations mineures), une foetotoxicité (baisse de poids) et un effet sur le développement post natal (retard de croissance, neurotoxicité).	4 bis 84	VME = 20ppm / 76.8 mg/m <sup>3</sup> VLCT = 100ppm/384 mg/m <sup>3</sup>			INRS-FT 74
Toluène-4-sulfonamide 70-55-3	R3, R63 R2 ; H361d (autoclassification)			/	/	/	/	
trioxyde de diantimoine 1309-64-4	C3, R40 C2, H351 CIRC 2B	Par inhalation en aiguë : irritation des voies aériennes (toux, dyspnée), des muqueuses, troubles digestifs et du rythme cardiaque atteintes hépatiques En chronique : irritation des muqueuses, de la peau, fibrose pulmonaire (stibiose)	Cancers pulmonaires	73	/	Antimoine urinaire	Population générale = < 0,25 µg/g. de créatinine	INRS-FT 198

VLEP réglementaire contraignante

VLEP réglementaire indicative

VLEP non réglementaire



La substitution  
des agents chimiques dangereux

## La substitution qu'est-ce que c'est ?



Dans le cadre de la prévention des risques chimiques, la substitution est le remplacement d'un produit chimique dangereux par un autre produit ou un procédé qui n'est, dans l'idéal, pas dangereux ou qui est moins dangereux. C'est un axe prioritaire de la prévention des risques professionnels (article L. 4121-2 du code du travail).

## Que doit-on substituer ?

La réglementation française utilise le terme d'agents chimiques dangereux (ACD). Elle impose de substituer les ACD en distinguant les agents cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR) des autres ACD.

### a Les agents CMR avérés

La substitution des agents CMR avérés est obligatoire, sauf impossibilité technique, et l'employeur doit pouvoir justifier des tentatives effectuées. Les résultats de ces investigations doivent être consignés dans le document unique (article R. 4412-66 du code du travail).

**Les agents CMR avérés** (article R. 4412-60 du code du travail) sont :

> **les substances ou mélanges de substances** qui font l'objet d'une classification en tant que CMR de catégorie 1A ou 1B au sens du règlement « CLP »<sup>1</sup> (catégorie 1 ou 2 selon le système de classification préexistant<sup>2</sup>).



Eléments de classification et d'étiquetage selon le règlement « CLP »

Danger

- H350** Peut provoquer le cancer.
- H340** Peut induire des anomalies génétiques.
- H360** Peut nuire à la fertilité ou au fœtus.



Eléments de classification et d'étiquetage selon le système préexistant

T-Toxique

- R45** Peut provoquer le cancer.
- R49** Peut provoquer le cancer par inhalation.
- R46** Peut provoquer des altérations génétiques héréditaires.
- R60** Peut altérer la fertilité.
- R61** Risque pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.

> **les substances, mélanges de substances ou procédés** définis comme CMR par arrêté conjoint des ministres chargés du travail et de l'agriculture. Ces agents sont répertoriés dans l'arrêté modifié du 5 janvier 1993.

## **b** Les autres agents chimiques dangereux (article R. 4412-15 du code du travail)

La substitution des autres ACD est une mesure de prévention prioritaire, toutefois, lorsque la substitution de ces ACD n'est pas possible au regard de la nature de l'activité et de l'évaluation des risques, d'autres mesures peuvent être mises en place si elles permettent d'assurer la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs.

Ces autres ACD sont :

➤ **les agents CMR suspectés**. Il s'agit des substances ou des mélanges de substances qui font l'objet d'une classification en tant que CMR de catégorie 2 au sens du règlement « CLP » (catégorie 3 selon le système de classification préexistant).

Les indications portées sur l'étiquette et la FDS des produits chimiques utilisés permettent d'identifier les agents CMR suspectés classés :



Éléments de classification et d'étiquetage selon le règlement « CLP »

Attention

- H351** Susceptible de provoquer le cancer.
- H341** Susceptible d'induire des anomalies génétiques.
- H361** Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus.



Éléments de classification et d'étiquetage selon le système préexistant

N-Nocif

- R40** Effet cancéro-gène suspecté – preuves insuffisantes.
- R68** Possibilité d'effets irréversibles.
- R62** Risque possible d'altération de la fertilité.
- R63** Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.



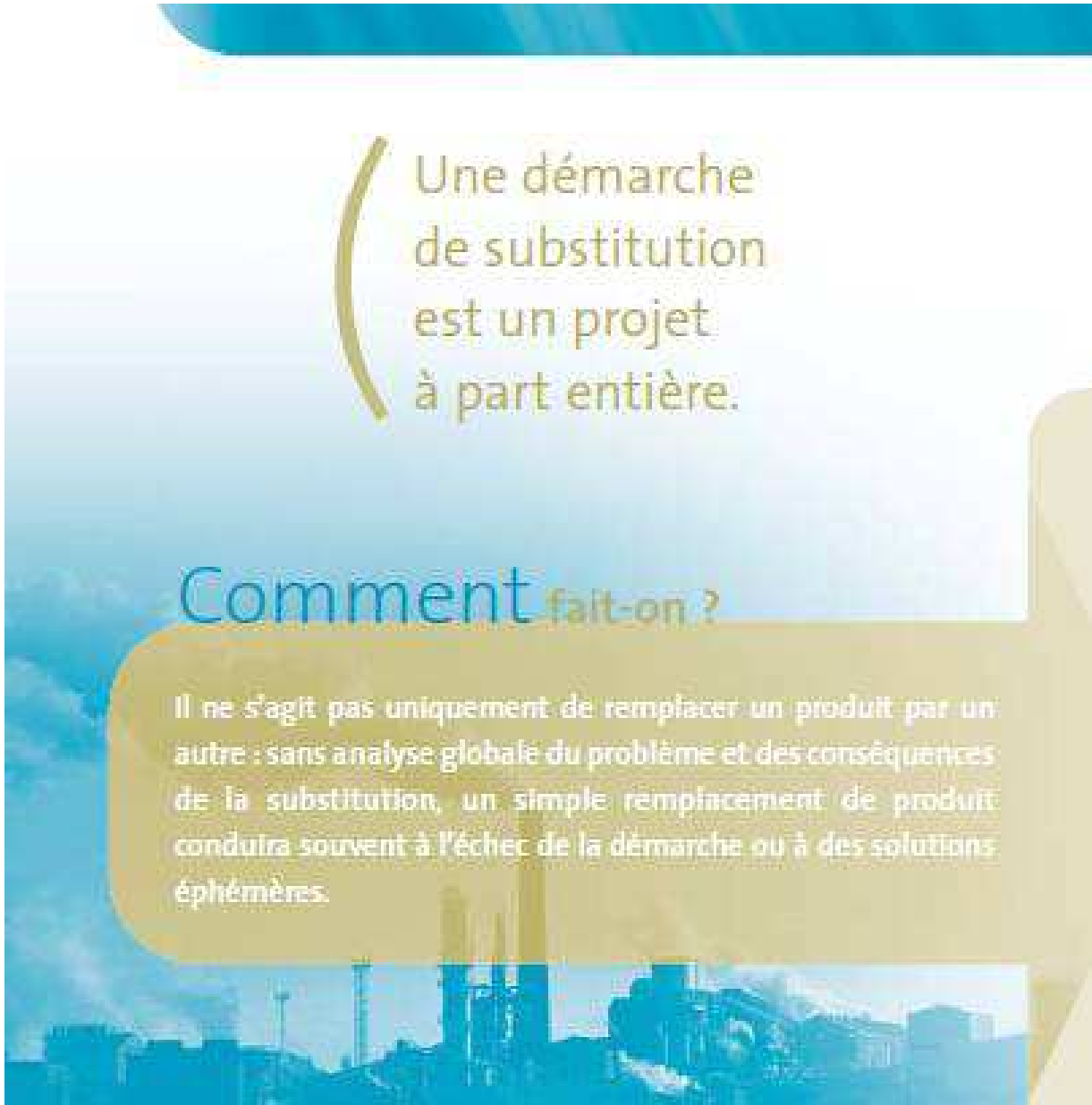
➤ **les autres substances** ou mélanges de substances classés dangereux dans l'UE<sup>1,2</sup>.

➤ **les agents chimiques** non classés comme dangereux dans l'UE mais qui peuvent présenter un risque pour la santé et la sécurité des personnes (en raison de leurs propriétés physico-chimiques, toxicologiques ou des modalités de leur présence sur le lieu de travail ou des modalités de leur utilisation).

➤ **les agents chimiques** non classés comme dangereux dans l'UE mais pour lesquels une valeur limite d'exposition professionnelle existe dans la réglementation française.

<sup>1</sup> Le règlement (CE) n°1272/2008 modifié, dit règlement « CLP », définit le nouveau système européen de classification et d'étiquetage des substances et des mélanges de substances. Il s'applique aux substances depuis le 1<sup>er</sup> décembre 2010 et s'appliquera de façon obligatoire aux mélanges de substances à partir du 1<sup>er</sup> juin 2015.

<sup>2</sup> Le système de classification et d'étiquetage préexistant au règlement « CLP » repose sur les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE modifiées. Il reste applicable pour les mélanges de substances jusqu'au 1<sup>er</sup> juin 2015.



Une démarche  
de substitution  
est un projet  
à part entière.

## Comment fait-on ?

Il ne s'agit pas uniquement de remplacer un produit par un autre : sans analyse globale du problème et des conséquences de la substitution, un simple remplacement de produit conduira souvent à l'échec de la démarche ou à des solutions éphémères.



# Une démarche

- 1 **Identifier le problème.** Il s'agit de préciser, notamment :
  - les raisons d'éliminer un produit particulier (dangerosité, risques pour la santé et la sécurité des utilisateurs...),
  - la fonction technique du produit dans le procédé,
  - les informations disponibles sur le produit incriminé.
  
- 2 **Créer un groupe de travail** qui sera en charge de la suite du projet avec désignation d'un responsable et identification des membres du groupe et des supports « externes » à prévoir (organismes, fournisseurs, clients, compétences techniques ou commerciales...).
  
- 3 **Définir un cahier des charges** permettant de trouver la meilleure alternative possible pour la protection des travailleurs. Les questions qui doivent être posées à ce stade sont, entre autres :
  - la phase de procédé utilisant le produit dangereux est-elle nécessaire ?
  - peut-on remettre en cause le procédé actuel ?
  - quel rôle remplit la substance incriminée ?
  - quelle efficacité doit-on attendre ?
  - quelles sont les contraintes incontournables ?
  - quels seront les critères de sélection ?
  - ...
  
- 4 **Rechercher les solutions alternatives** en utilisant la connaissance de personnes ressources (responsable sécurité/hygiène/environnement; médecin du travail, IPRP (intervenant en prévention des risques professionnels); fournisseurs; agents de prévention des CRAM, CARSAT et CGSS, ingénieurs de centres techniques, d'associations ou de syndicats professionnels; utilisateurs sur d'autres sites...) ou en effectuant des recherches bibliographiques (Internet, littérature technique, résumé de congrès...).



# en neuf étapes

- 5 **Essayer les différentes solutions** à petite échelle, si possible, pour valider la faisabilité et éliminer les solutions techniquement inapplicables.
- 6 **Evaluer les conséquences** des solutions retenues au niveau de l'étape précédente en termes notamment de :
  - santé et sécurité : y a-t-il déplacement ou création d'un nouveau risque ?
  - environnement : influence sur les déchets et rejets dans le milieu naturel,
  - organisation.
- 7 **Comparer les différentes options** possibles et choisir la meilleure en fonction du cahier des charges élaboré et permettant l'amélioration de la santé et de la sécurité des salariés.
- 8 **Mettre en application la solution** retenue.
- 9 **Evaluer et valider cette solution** au niveau de l'amélioration de la santé et de la sécurité des utilisateurs, des impacts environnementaux, du bilan économique...

## Comment réussir une substitution ?

Le succès d'une démarche de substitution réside dans l'approche globale du procédé, dans l'implication de la direction de l'entreprise et dans la recherche approfondie d'informations que ce soit pour la recherche de solutions ou pour l'étude de leurs conséquences.

La collaboration avec les fournisseurs de produits chimiques et les acteurs de la prévention (médecin du travail, IPRP, agents des services prévention des CRAM, CARSAT et CGSS inspecteurs du travail, hygiénistes...) est, le plus souvent, indispensable pour la bonne réussite du projet.

## Quels avantages peut-on tirer d'une substitution ?

Un projet de substitution réussi entraîne en général, outre la diminution des risques pour les travailleurs et l'amélioration de leurs conditions de travail :

- › une analyse et un changement de procédé au bénéfice de technologies plus modernes,
- › un coût opérationnel réduit : moins de coûts directs de traitement de déchets ou d'achat d'équipements de protection individuelle, par exemple,
- › la valorisation de l'image de l'entreprise au sein de la profession et auprès de ses clients, en tant qu'acteur responsable et moteur de l'innovation industrielle.







Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles  
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00 • Fax 01 40 44 30 99 • Internet : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr) • e-mail : [info@inrs.fr](mailto:info@inrs.fr)  
Édition ED 6004 • 2<sup>e</sup> édition • octobre 2011 • 10 000 ex. • ISBN 978-2-7389-1958-8 • Impression Groupe Corlet S.A.



Photos : Graphie Obsession.fr Conception graphique : Eva Minon

Sites internet :

<http://www.catsub.eu/>

[www.substitution-cmr.fr/](http://www.substitution-cmr.fr/)

## AMIANTE

---

### 1. RISQUE D'EXPOSITION LIE A DES ACTIVITES ET INTERVENTIONS SUR DES MATERIAUX CONTENANT DE L'AMIANTE DANS LES GARAGES

Les salariés affectés aux ateliers de réparation et d'entretien des véhicules peuvent être exposés à divers risques chimiques potentiels notamment le risque lié à l'exposition aux fibres d'amiante.

L'amiante était généralement utilisée en automobile comme << garniture de friction >> en particulier au niveau des plaquettes de freins et embrayage,

Depuis 1997 avec l'interdiction totale de l'amiante et les produits en contenant, les salariés sont de moins en moins exposés :

- Décret N° 1996-1133 du 24 Décembre 1996 : interdiction totale de l'amiante et des produits en contenant avec possibilité d'exceptions, en particulier pour les véhicules d'occasion mis sur le marché avant le 1er Janvier 1997 et certains véhicules spéciaux de plus de 3,5 tonnes (arrêté du 24 décembre 1996),
- La dérogation ci-dessus concernant les garnitures de friction pour les engins et véhicules spéciaux de plus de 3,5 tonnes a pris fin le 1er Janvier 1999.

Aujourd'hui, en prenant en compte la durée de vie des organes de friction, le risque de rencontrer des garnitures de friction amiantées est faible mais il subsiste et reste non nul.

Dans ce cadre il s'agira d'activités et d'interventions sur des matériaux ou appareils susceptibles de libérer des fibres d'amiante : ainsi le décret de 4 Mai 2012 (voir pièce jointe) et notamment, les dispositions communes à toutes les activités comportant des risques d'exposition à l'amiante (sous-section 2) et les dispositions particulières aux interventions sur des matériaux, des équipements, des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante (sous-section 4) s'appliquent.

Ces travaux et interventions sont aussi soumis aux dispositions applicables aux agents chimiques dangereux, y compris les dispositions particulières relatives à la prévention des risques d'exposition aux agents cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction de la section II, à l'exception du contrôle de l'exposition prévu par les articles R. 4412-27 à R. 4412-32 et R. 4412-76 à R. 4412-82.

Enfin une vigilance particulière doit être portée aux interventions concernant les voitures anciennes et notamment fabriquées avant 1997.

## 2. RISQUE D'EXPOSITION ENVIRONNEMENTALE

Le risque d'exposition environnementale à l'amiante correspond à la situation où un salarié est amené à inhaler de l'amiante en raison de la présence de matériaux amiantés dégradés dans son environnement de travail (ex. immeuble de bureaux dont les flocages à l'amiante sont dégradés). On emploie également l'expression « d'exposition passive à l'amiante » qui est synonyme.

Cette situation n'est pas couverte par les mesures particulières de protection contre les risques liés à l'amiante prévues aux articles R. 4412-94 et suivants du code du travail. En effet, l'article R. 4412-94 qui détermine le champ d'application de cette réglementation vise seulement :

- les travaux de retrait ou d'encapsulation d'amiante et de matériaux, d'équipement et de matériels ou d'articles en contenant, y compris dans le cas de démolition;
- les interventions sur des matériaux, des équipements, des matériels ou des articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante.

Il est nécessaire d'indiquer que le risque d'exposition environnementale dans les garages est lié à deux hypothèses :

- Une contamination par le passé suite à des travaux ou des interventions sur des garnitures de friction,
- Une contamination liée à la présence d'amiante incorporée dans les composants du bâtiment.

Hypothèse 1 :

Une contamination par le passé suite à des travaux ou des interventions sur des garnitures de friction

Il faut procéder à une évaluation du risque amiante (conformément aux dispositions relatives à la prévention du risque CMR) sur la base d'une vérification de la présence ou non de fibres d'amiante, pour cela des prélèvements surfaciques sont nécessaires, la méthode est celui des lingettes qui n'est encadrée par aucune réglementation.

Les prélèvements surfaciques aux lingettes permettent de confirmer ou d'infirmer la présence d'amiante, mais rien de quantitatif, ce qui permet une <<évaluation des risques>> d'une façon générale.

D'autre part, par extrapolation à la norme NFX 46-020 concernant le repérage, un échantillon tous les 500 m<sup>2</sup> au minimum est nécessaire. Les garages concernés feront appel à des laboratoires accrédités pour faire les prélèvements surfaciques (surfaces lisses et non poreuses) sur lingette humide ainsi que leur analyse.

Les laboratoires devront proposer une stratégie d'échantillonnage qui doit comprendre :

- les objectifs du prélèvement (les raisons de la recherche),
- la stratégie et l'ampleur de l'intervention,
- la ou les zones de prélèvement.

Les laboratoires devront donc établir un mode opératoire reprenant ces éléments. Les échantillons devront être numérotés pour permettre de retrouver les zones testées et définir l'étendue de la pollution.

Si la présence de fibres d'amiante est confirmée, alors les zones polluées doivent être classées en MCA friable. Leur nettoyage exigera, dans ce cas, une entreprise certifiée.

### Hypothèse 2:

Une contamination liée à la présence d'amiante incorporée dans les composants du bâtiment

La prévention de l'exposition des salariés à l'amiante passe par la connaissance de la présence d'amiante dans l'entreprise. A ce titre, le code de la santé publique prévoit une recherche de l'amiante en place dans les bâtiments. Cette recherche n'incombe pas à l'employeur mais, en vertu des dispositions des articles R. 1334-14 et R. 1334-22 du code de la santé publique, aux propriétaires d'immeubles bâtis.

Deux cas se dessinent :

- Employeur propriétaire des locaux du travail (garage)
- Employeur non propriétaire des locaux du travail (garage)

#### Les obligations lorsque l'employeur est propriétaire

Les garages sont des immeubles bâtis devant donner lieu à un repérage des matériaux de la liste A et B (R. 1334-20 et R. 1334-21) (voir ci-dessous (annexe 13-9 du code de la santé publique)

Liste A mentionnée à l'article R. 1334-20

#### COMPOSANT À SONDER OU À VÉRIFIER

Flocages

Calorifugeages

Faux plafonds

Liste B mentionnée à l'article R. 1334-21

COMPOSANT DE LA CONSTRUCTION	PARTIE DU COMPOSANT À VÉRIFIER OU À SONDER
1. Parois verticales intérieures	
Murs et cloisons « en dur » et poteaux (périphériques et intérieurs).  Cloisons (légères et préfabriquées), gaines et coffres.	Enduits projetés, revêtements durs (plaques menuiserie, amiante-ciment) et entourages de poteaux (carton, amiante-ciment, matériaux sandwich, carton + plâtre), coffrage perdu.
	Enduits projetés, panneaux de cloisons.
2. Planchers et plafonds	
Plafonds, poutres et charpentes, gaines et coffres.	Enduits projetés, panneaux collés ou vissés.
Planchers.	Dalles de sol.
3. Conduits, canalisations et équipements intérieurs	
Conduits de fluides (air, eau, autres fluides...).	Conduits, enveloppes de calorifuges.
Clapets/ volets coupe-feu.	Clapets, volets, rebouchage.
Portes coupe-feu.	Joints (tresses, bandes).
Vide-ordures.	Conduits.
4. Eléments extérieurs	
Toitures.  Bardages et façades légères.	Plaques, ardoises, accessoires de couverture (composites, fibres-ciment), bardeaux

Conduits en toiture et façade.	bitumineux.  Plaques, ardoises, panneaux (composites, fibres-ciment).  Conduits en amiante-ciment : eaux pluviales, eaux usées, conduits de fumée.
--------------------------------	--

Pour remplir ses obligations, il doit avoir recours à une personne répondant aux conditions posées par les dispositions de l'article L. 271-6 du code de la construction et de l'habitation.

Le DTA est un dossier établi sous la responsabilité du propriétaire qui doit évoluer au fur et à mesure des travaux, notamment en cas de désamiantage et des opérations de suivi éventuelles (ex. contrôle du niveau d'empoussièrement). Il comporte un certain nombre d'informations dont le rapport de repérage. [Voir article R. 1334-29-4-I et suivant du code de la santé publique qui fixe le contenu du DTA]

Dans le cadre du suivi régulier de l'état des matériaux amiantés, les flocages, calorifugeages et faux plafonds (liste A) doivent, en fonction de leur état de conservation, donner lieu à des mesures d'empoussièrement, à un nouveau contrôle ou à des travaux.

Le propriétaire est tenu de procéder à des travaux de confinement ou de retrait d'amiante qui doivent être achevés dans un délai de 36 mois (articles R. 1334-16, R. 1334-17 et R. 1334-18 du code de la santé publique) lorsque :

- les résultats des mesures d'empoussièrement sont supérieures à 5 fibres /l en META (arrêté du 19 Août 2011 code santé publique)
- les matériaux sont dans un état dégradé.

Concernant la liste B, en fonction de leur état de conservation le rapport de repérage émet des recommandations de gestion adaptées aux besoins de protection des personnes. (R. 1334-21),

#### Les obligations lorsque l'employeur n'est pas propriétaire

Lorsque l'employeur n'est pas propriétaire des locaux, il doit solliciter ce dernier afin d'obtenir la fiche récapitulative du DTA, sur laquelle apparaît en particulier la liste des matériaux et produits contenant de l'amiante ainsi que leur état de conservation Art. R. 1334-29-5.

L'employeur doit transmettre ces informations au médecin du travail (art. R. 4624-4 du code du travail), au CHSCT et, à défaut, aux délégués du personnel (art. R. 1334-28 du code de la santé publique ; L. 4614-9 du code du travail).

Par ailleurs, le propriétaire a l'obligation de transmettre aux occupants de l'immeuble la fiche récapitulative du DTA ainsi que de communiquer chaque mise à jour dans un délai de 1 mois (R. 1334-29-5-III du code de la santé publique).



## LES GRANDS PRINCIPES DE L'ASSAINISSEMENT DES ATMOSPHERES DE TRAVAIL

---

Les installations d'assainissement de l'air aux postes de travail permettent de maintenir un état de pureté de l'atmosphère de travail et permettent donc de préserver la santé des salariés.

En entreprise, on retrouve deux catégories de locaux :

- ✓ Les locaux à pollution non spécifique → la pollution n'est liée qu'à la seule présence de l'Homme (ex. : les bureaux)
- ✓ Les locaux à pollution spécifique → la pollution est liée à l'activité humaine (ex. : atelier de soudage, laboratoire...)

Dans les locaux à pollution spécifique six points sont à respecter :

- ✓ **Supprimer** les émissions
- ✓ **Capter au plus** près des émissions
- ✓ **Diluer** la pollution résiduelle → ventilation générale (naturelle et/ou mécanique)
- ✓ **Respecter les valeurs limites atmosphériques des polluants** → réalisation de mesures atmosphériques
- ✓ **Compenser** l'air extrait
- ✓ Possibilité de recycler (dans certains cas)

La **ventilation générale est obligatoire dans les locaux à pollution spécifique**. Ce concept opère par dilution des polluants grâce à un apport d'air neuf en quantité suffisante pour amener les concentrations des substances dangereuses en dessous des valeurs limites d'exposition. De par son principe il n'est pas satisfaisant de l'utiliser seule car elle admet un niveau de pollution résiduelle sur le lieu de travail. Il est donc fortement recommandé de ne l'utiliser qu'en complément d'une ventilation localisée.

## Principaux principes de la ventilation locale par aspiration à la source

✓ **Envelopper au maximum** la zone d'émission des polluants

- Enfermer l'opération polluante
- Diminuer les surfaces de fuites
- Maintenir l'enceinte en dépression par rapport à l'atelier

Cela permet d'éviter la dissémination aux autres postes de l'atelier et d'augmenter l'efficacité du captage tout en diminuant le débit d'air extrait. Pour diminuer la propagation des poussières, des fumées... il est conseillé de mettre en place des cloisons et des rideaux aux postes de travail.

✓ **Capter au plus près** de la source d'émission

**Attention** l'efficacité d'un système aspirant diminue avec la distance.

En plus de capter à la source il est quelquefois nécessaire d' « enfermer », de guider les polluants vers la bouche d'aspiration par la mise en place de collerettes, d'écrans ou de parois.

Article R.4222-12 et R.4222-13 : « ...elles (les émissions polluantes) sont captées au fur et à mesure de leur production, au plus près de leur source d'émission et aussi efficacement que possible... »

✓ **Ne pas placer l'opérateur entre la source et le capteur**

Ce point est important car si les voies respiratoires de l'opérateur se retrouvent entre la bouche d'aspiration (par exemple) et la source d'émission des polluants alors ces derniers vont passer directement dans l'organisme et l'aspiration ne joue pas son rôle protecteur.

✓ Utiliser **les mouvements naturels** des polluants

✓ Induire une **vitesse d'air suffisante**

✓ Répartir **uniformément les vitesses** d'air

✓ Autres :

- Compenser les débits d'air extrait
- Réseau d'assainissement correctement réalisé → attention aux pertes de charge par frottement (matières des gaines) et aux raccords (coudes en excès, angles des coudes...)

Lors de l'acquisition d'une nouvelle installation d'assainissement de l'air, le chef d'établissement doit établir un dossier d'installation assez rapidement après réception et mise en service de la ventilation (Arrêté du 08/10/1987). Ce registre permet le suivi et le contrôle régulier de l'installation.

Ce dossier se compose de deux parties :

✓ **La notice d'instruction**

- Par le maître d'ouvrage
- Descriptif de l'installation
- Valeurs de référence (caractéristiques de l'installation : mesures atmosphériques des polluants, débit, vitesses d'air...): permettent de garantir la performance de l'installation par rapport à l'objectif défini. En effet, les caractéristiques aérauliques dépendent des polluants présents au poste de travail et de leur concentration

→ Le maître d'ouvrage l'établit à partir de documents techniques donnés par le maître d'œuvre mais également à partir du DIUO16.

✓ **La consigne d'utilisation**

- Par le chef d'établissement
- Guide pratique pour l'utilisation et le suivi de l'installation
- Dossier de maintenance
- Mesures à prendre en cas de panne

---

<sup>16</sup> Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage

D'après l'article R.4222-20 et R.4222-21 du Code du Travail, le chef d'établissement doit maintenir l'ensemble des installations de ventilation en bon état de fonctionnement et doit en assurer régulièrement le contrôle et l'entretien au moins une fois par an (arrêté 8 octobre 1987).

Les contrôles à effectuer sont entre autres :

- La propreté des gaines ou conduits ;
- L'écoulement d'air ;
- Le fonctionnement des ventilateurs ;
- Le colmatage des filtres ;
- Le débit de soufflage et d'aspiration ;
- La vitesse d'air.

Tous les renseignements concernant l'installation, dont ceux cités ci-dessus, doivent être consignés dans le dossier d'installation.

Source :

ED695 – « Principes généraux de ventilation » - INRS

TJ5 (Aide-mémoire juridique) – « Aération et assainissement des lieux de travail » - INRS

**Gants de protection dans les garages automobiles**

Mécanicien

Service rapide

Carrossier

Peintre

Préparateur

Prévention des risques chimique, CMR\* et mécanique  
\*Carrosserie, Matériaux, Reproduction

CNPA

S.S.T.R. 88

L'Assurance Maladie  
RISQUES PROFESSIONNELS  
Nord-Est

2011



<b>Sommaire</b>	
<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>Fiches conseils Gants par métier</b>	<b>3</b>
<b>Mécanicien</b>	<b>4 à 8</b>
<b>Mécanicien du service rapide</b>	<b>9 à 13</b>
<b>Carrossier</b>	<b>14 à 19</b>
<b>Peintre</b>	<b>20 à 23</b>
<b>Préparateur</b>	<b>24 à 25</b>
<b>Caractéristiques des gants retenus</b>	<b>26</b>

# Fiches conseils Gants par métier

3

## UN OUTIL PÉDAGOGIQUE D'ACCOMPAGNEMENT

Les fiches conseils gants par métier font partie d'un «*outil pédagogique d'accompagnement pour la prévention des risques chimique et CMR dans les garages*» afin d'inciter au port de gants. Ce module à destination de l'employeur apporte tous les éléments permettant d'engager la démarche de prévention et d'assurer son bon déroulement, notamment :



- Le mode d'emploi de l'outil pédagogique avec la marche à suivre
- Des informations à destination de l'employeur afin qu'il organise la sensibilisation de ses salariés aux risques et au port de gants
- Des brochures de sensibilisation à destination des salariés
- Des affiches par métier précisant les types de gants à utiliser par tâche, pouvant être disposées au poste de travail
- Des kits de gants par métier pour réaliser des essais par les salariés sur une durée d'un mois
- Un portique pour séchage de gants destiné à accrocher les gants après leur utilisation ; il se fixe à la servante.

## LA DÉMARCHÉ DE PRÉVENTION

La démarche que nous avons suivie dans le garage test est décrite ci-dessous :

- État des lieux concernant la protection et la sensibilisation des salariés aux risques chimique, CMR et mécanique
- Analyse et identification de ces risques pour les 5 métiers : mécanicien, service rapide, carrossier, peintre et préparateur

- Prise en considération des contraintes du poste de travail, en particulier de :
  - durée et type de contact avec le produit (*projection, immersion des mains...*)
  - durée de port des gants
  - facteurs susceptibles de dégrader les gants, comme la manipulation de pièces abrasives...
  - fonctionnalité, c'est-à-dire les mouvements, la sensibilité tactile et le niveau de précision recherché, le confort, afin que les gants choisis permettent de travailler sans gêne
  - nombre minimum de types de gants par métier
- Prise en compte des conditions particulières : humidité, caractéristiques de l'utilisateur : allergie, morphologie telle que la longueur des doigts
- Détermination des gants les plus appropriés en collaboration avec l'INRS et un fabricant de gants, en tenant compte des gants déjà utilisés et des problèmes existants recensés lors de l'état des lieux
- Phase de test d'une durée d'un mois avec l'ensemble des salariés du garage après sensibilisation aux risques chimique et CMR et au port de gants
- Ajustement aux problèmes rencontrés
- Prise en compte des remarques des utilisateurs. Pour garantir que les gants soient portés, le groupe de travail a souhaité que les salariés s'approprient les gants en choisissant eux-mêmes parmi plusieurs conceptions lorsque c'est possible et en les essayant.

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Manipulation des carburants lors des changements de filtres, intervention sur circuit carburant</b>            La cartouche du filtre à carburant immergée dans l'essence/le gasoil est retirée : <i>contact avec le bout des doigts.</i></p>  <p><b>Remplacement d'un filtre à carburant</b></p>  <p><b>Retrait de la cartouche du filtre à carburant qui est immergée dans l'essence/le gasoil</b></p>							<p><b>Nitrile gants réutilisables (*)</b></p>
<p><b>X</b></p> <p><b>Trempage du bout des doigts</b></p>							

**Mécanicien**



\* Gants nitriles réutilisables répondent à la norme EN 374 et portant le pictogramme de protection du risque chimique

**4**






# Mécanicien



\* Gants nitriles réutilisables répondant à la norme EN 374 et portant le pictogramme de protection du risque chimique

5

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Vidange des huiles de moteur et de boîte de vitesse (huiles usagées)</b>  <b>Remplacement de filtre à huile moteur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le mécanicien dévisse le bouchon avec une clé : <i>pas de contact</i>.</li> <li>- Il sort le joint du bouchon : <i>contact (Attention : huile chaude)</i>.</li> <li>- L'huile s'écoule dans un récupérateur d'huiles usagées. Le bouchon muni d'un nouveau joint est revissé à la main : <i>contact</i>. Le remplissage d'huile s'effectue par le dessus.</li> <li>- Retrait du filtre à huile à pleines mains pour le dévisser : <i>contact et écoulement</i>.</li> </ul>	X					X	<p><b>Nitrile gants réutilisables (*)</b></p>
 <p>Vidange moteur</p>  <p>Remplacement de filtre à huile moteur</p>							



Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Interventions (démontage/remontage) sur freins (plaquettes, tambours), sur embrayages, ou périphérique moteur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits utilisés : aérosol dégraissant, liquide de frein/d'embrayage, huiles.</li> <li>- Freins et embrayages : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beaucoup de poussières et contact important avec les poussières sèches.</li> <li>● Nécessité de disposer de gants solides car pièces mécaniques.</li> </ul> </li> <li>- Contact accidentel avec les produits (<i>liquide de frein/d'embrayage ou huile de boîte de vitesse, de climatisation</i>) lors du démontage du circuit hydraulique de l'embrayage.</li> </ul>					X		<b>Enduction Nitrile sur paume et bout de doigts</b>
	Démontage de freins						

**Mécanicien**

**6**

# Mécanicien

7

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Démontage, remontage moteur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contact avec les moteurs (<i>salissures grasses</i>).</li> <li>- Contact possible avec huiles neuves ou usagées (<i>boîte de vitesse, moteur, climatisation, direction assistée, embrayage, freins...</i>), graisse et liquide de refroidissement lorsque le mécanicien débranche les durites.</li> </ul> <p>Remarque : le mécanicien peut être amené à enlever ses gants pour manipuler de petites vis. Dans tous les cas où les gants ne sont pas portés, se laver les mains après manipulation</p>	 <p>Démontage de moteur</p>		X	X			<p>Enduction Nitrile sur paume et bout de doigts</p>
<p><b>Manipulation de liquide de refroidissement, liquide de lave-glace et huile neuve</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le mécanicien prend le bidon, ouvre le bouchon puis transvase.</li> <li>- Possibilité d'utiliser un pistolet distributeur pour l'huile.</li> </ul> <p>Attention : Présence possible de méthanol dans liquide lave-glace <b>CHOISIR UN PRODUIT LAVE-GLACE EXEMPT DE MÉTHANOL</b></p> <p>Remplissage de liquide</p>	 <p>Remplissage de liquide</p>				X		<p>Enduction Nitrile sur paume et bout de doigts</p>

Description des tâches		Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
		Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Nettoyage des pièces</b></p> <p>- Nettoyage à la <u>fontaine</u> avec des solvants ou dégraissants biologiques ; mouillage avec une douche à haute pression en tenant la pièce, puis immersion éventuelle de la pièce.</p>	 <p>Nettoyage de pièces à la fontaine</p>		X				X	Nitrile gants réutilisables (+)
<p>- Aérosols de nettoyage : Nettoyage de pièces sur véhicules (utilisation de solvants sous forme aérosol et de chiffons imprégnés).</p>	 <p>Nettoyage de pièces à l'aérosol</p>	X		X	X		X	Nitrile gants réutilisables (+)

# Mécanicien



\* Gants nitriles réutilisables répondant à la norme EN 374 et portant le pictogramme de protection du risque chimique

8

# Mécanicien du service rapide



\* Gants nitriles réutilisables répondant à la norme EN 374 et portant le pictogramme de protection du risque chimique

9

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Vidange des huiles de moteur et de boîte de vitesse (huiles usagées)</b>  <b>Remplacement de filtre à huile moteur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le mécanicien dévisse le bouchon avec une clé : <i>pas de contact</i>.</li> <li>- Il sort le joint du bouchon : <i>contact (Attention : huile chaude)</i></li> <li>- L'huile s'écoule dans un récupérateur d'huiles usagées. Le bouchon muni d'un nouveau joint est revissé à la main : <i>contact</i>. Le remplissage d'huile s'effectue par le dessus.</li> <li>- Retrait du filtre à huile à pleines mains pour le dévisser : <i>contact et écoulement</i>.</li> </ul>							<p><b>Nitrile gants réutilisables (*)</b></p>
<p><b>Remplacement du filtre habitacle :</b>                      contact avec poussières.</p>							



Vidange moteur



Remplacement de filtre à huile moteur



Remplacement d'un filtre à climatisation

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Ecoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Manipulation des carburants lors des changements de filtres, intervention sur circuit carburant</b>            La cartouche du filtre à carburant immergée dans l'essence/le gasoil est retirée : <i>contact avec le bout des doigts.</i></p>  <p><b>Remplacemement d'un filtre à carburant</b></p> <p>Retrait de la cartouche du filtre à carburant qui est immergée dans l'essence/le gasoil</p>		X					<p><b>Nitrile gants réutilisables (*)</b></p>

## Mécanicien du service rapide

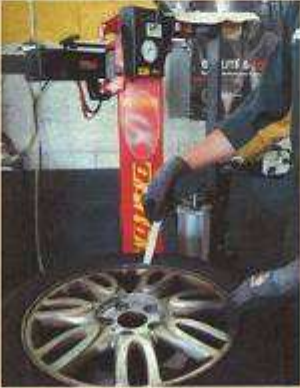



\* Gants nitriles réutilisables répondant à la norme EN 374 et portant le pictogramme de protection du risque chimique

**10**

# Mécanicien du service rapide

11

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Montage et réparation de pneus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage/démontage : graisse appliquée au pinceau à l'intérieur du pneu.</li> <li>- Réparation : colle à rustine appliquée au pinceau (pinceau fixé au couvercle du pot de colle).</li> </ul>  <p style="text-align: right; font-size: small;">Démontage d'un pneu</p>					X		<p><b>Enduction Nitrile sur paume et bout de doigts</b></p>
<p><b>Intervention (démontage/remontage) sur freins (plaquettes, tambours), sur embrayages, ou périphérique moteur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits utilisés : aérosol dégraissant, liquide de frein/d'embrayage, huiles.</li> <li>- Freins et embrayages : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beaucoup de poussières et contact important avec les poussières sèches.</li> <li>● Nécessité de disposer de gants solides car pièces mécaniques.</li> </ul> </li> <li>- Contact accidentel avec les produits (liquide de frein/d'embrayage ou huile de boîte de vitesse, de climatisation) lors du démontage du circuit hydraulique de l'embrayage.</li> </ul>  <p style="text-align: right; font-size: small;">Démontage de freins</p>					X		<p><b>Enduction Nitrile sur paume et bout de doigts</b></p>





# Mécanicien du service rapide

13



Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trompage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Manipulation de liquide de refroidissement, liquide de lave-glace et huile neuve</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le mécanicien prend le bidon, ouvre le bouchon puis transvase.</li> <li>- Possibilité d'utiliser un pistolet distributeur pour l'huile.</li> </ul> <p><i>Remplissage de liquide</i></p> 						X	<p><b>Enduction Nitrile sur paume et bout de doigts</b></p>
<p><b>Intervention sur circuit climatisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence d'un mélange de gaz (Fréon®) et d'huile de circuit de climatisation (sous forme de microgouttelettes).</li> <li>- Remplacement des éléments de climatisation : contact avec l'huile de circuit de climatisation sous forme de microgouttelettes.</li> </ul>  <p><i>Interventions sur circuit de climatisation</i></p> 			X			X	<p><b>Enduction Nitrile sur paume et bout de doigts</b></p>

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Démontage d'éléments et redressage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de contact avec des produits ou des éléments souillés, excepté intervention avec pièce mécanique endommagée : contact avec huile et/ou liquide.</li> <li>- Risque de coupure par les éléments en tôle.</li> </ul> <p><i>Remplacement d'éléments de carrosserie</i></p> 							<p><b>Enduction Nitrile sur paume et bout de doigts</b></p>
<p><b>Soudure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Couper les éléments en tôle abîmés et souder une nouvelle tôle.</li> <li>- Pas de contact avec les produits.</li> </ul> <p><i>Soudure</i></p> 							<p><b>Cuir</b></p>

**Carrossier**

**14**


Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec pouce	Projections	
<p><b>Masticage de réparation de surface (préparation et application du mastic)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La préparation du mastic implique le mélange de 2 produits : le produit de base est appliqué sur un support avec une spatule ; le durcisseur en tube est ajouté ; les 2 produits sont mélangés avec la spatule.</li> <li>- Pose de mastic à l'aide de la spatule : <i>nécessité de porter des gants fins afin d'avoir une bonne sensibilité.</i></li> </ul> <p><i>Application de mastic</i></p> 						X	<p><b>Nitrile</b> gants jetables, à jeter immédiatement après contact</p>
<p><b>Nettoyage de la spatule à mastic (ou cale à mastic)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage de la spatule avec le diluant de peinture à l'aide d'un pinceau ; essuyage avec un chiffon.</li> <li>- Contacts importants avec le diluant et le mastic dissous, opération salissante, mais durée limitée.</li> </ul> <p><i>Nettoyage de la cale à mastic</i></p> 						X	<p><b>Laminé</b> multicouches (Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables, à jeter après contact)</p>

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trémpage	Plâces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Préparation de l'apprêt</b></p> <p>- Mélange des 2 composants liquides dans un bidon de préparation ; transvasement dans le pistolet.</p>  <p><i>Préparation de l'apprêt</i></p>					X	X	<b>Nitrile</b> gants jetables, à jeter immédiatement après contact
<p><b>Application de l'apprêt</b> (couche de base adhérente pour la peinture) au pistolet.</p>  <p><i>Application de l'apprêt</i></p>					X		<b>Nitrile</b> gants jetables, à jeter immédiatement après contact

**Carrossier**


**16**



Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Nettoyage du pistolet d'application de l'apprêt réalisé en 2 étapes :</b></p> <p>1° Nettoyage grossier : les éléments sont trempés dans le diluant de nettoyage puis ressortis à la main. <i>Contacts importants.</i></p>  <p><i>Nettoyage «grossier» du pistolet</i></p> <p>2° Nettoyage en fontaine : machine à laver ; nettoyage en circuit fermé. <i>Contact lors de la dépose ; pièces presque sèches à la sortie.</i></p>  <p><i>Nettoyage du pistolet</i></p>							<p><b>Laminé multicouches</b> (Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables, à jeter après contact)</p>

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Application de colles ou mastics d'étanchéité</b> à la brosse ou au pistolet.</p>  <p><i>Application de colle ou mastic</i></p>						X	<b>Nitrile</b> gants jetables, à jeter immédiatement après contact
<p><b>Miroiterie (démontage, remontage/collage)</b></p> <p>1° Démontage pare-brise : le pare-brise collé est découpé ; 2 procédés possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilisation d'un dispositif type fil à couper le beurre, qui perce le joint ;</li> <li>- élément électrique pneumatique muni d'un couteau qui vibre. Pas de produit ; risque de coupure.</li> </ul> <p>2° Remontage/collage : Deux produits à appliquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apprêt sous forme de tube avec tampon applicateur à usage unique.</li> <li>- colle noire appliquée au pistolet tout autour du pare-brise (cartouche jetable).</li> </ul> <p>Réglage du pare-brise : risque faible de se mettre de la colle sur les doigts. Pas de nettoyage de l'outillage ; tout est jetable.</p>  <p><i>Application colle à pare-brise</i></p>						X	<b>Enduction Nitrile</b> sur paume et bout de doigts
						X	<b>Nitrile</b> gants jetables, à jeter immédiatement après contact

# Carrossier

19

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trappage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Protection sous caisse</b></p> <p>- Véhicule placé sur pont roulant ; pulvérisation d'un produit anti-corrosion sous la carrosserie (<i>beaucoup de projections</i>).</p>  <p>Traitement sous caisse</p>						X	<p><b>Laminé multicouches</b> (Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables, à jeter après contact)</p>
<p><b>Travaux de mécanique</b></p>			X	X	X		<p><b>Enduction Nitrile</b> sur paume et bout de doigts</p>

Description des tâches		Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
		Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Préparation du véhicule</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Application d'un nettoyant de surface (diluant léger) à l'aide d'un chiffon.</li> <li>- Le produit est versé sur le chiffon : contact important.</li> </ul> <p><i>Préparation du véhicule avant peinture</i></p>								<p><b>Laminé multicouches</b> (Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables, à jeter après contact)</p>
<p><b>Préparation de la peinture</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les peintures se présentent sous forme de pots avec bec verseur.</li> <li>- Les différentes peintures nécessaires au mélange sont pesées dans un récipient plastique ; le peintre agite manuellement et verse le mélange dans le pistolet.</li> </ul> <p><i>Préparation de la peinture</i></p>								<p><i>Le mieux :</i> <b>Laminé multicouches</b> (Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables, à jeter après contact)</p> <p><i>Par défaut :</i> <b>Nitrile gants jetables, à jeter immédiatement après contact (contacts a priori accidentels)</b></p>



## Description des tâches

### Application peinture

- Risque de projection de gouttelettes/d'aérosols (*contact permanent mais en petites quantités*).
- Remarque : Peindre un élément : durée 5 à 10 min ; Peindre un véhicule complet : durée 30 min.

Application de peinture au pistolet




Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
Écoulement	Trempage	Plâces	Chiffons	Avec paume	Projections	
						<p><b>X</b> <i>Le mieux :</i>  <b>Laminé multicouches</b>                      (Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables, à jeter après contact)</p> <p><i>Par défaut :</i>  <b>Nitrile</b>                      gants jetables, à jeter immédiatement après contact (contact sous forme de brouillard et en petites quantités)</p>


Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Nettoyage du matériel (pistolet, bocaux utilisés pour la préparation)</b> réalisé en 2 étapes :</p> <p>1° Nettoyage grossier : les éléments sont trempés dans le diluant de nettoyage puis ressortis à la main. <i>Contacts importants.</i></p> <p><i>Nettoyage «grossier» du pistolet</i></p> 							<p><b>Laminé multicouches</b> (Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables, à jeter après contact)</p>
<p>2° Nettoyage en fontaine : machine à laver ; nettoyage en circuit fermé. <i>Contact lors de la dépose ; pièces presque sèches à la sortie.</i></p> <p><i>Nettoyage du pistolet</i></p> 							

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec palette	Projections	
<p><b>Nettoyage de la cabine : filtre haut/filtre bas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Changement tous les 3 mois en fonction du nombre d'heures d'utilisation.</li> <li>- Peinture sèche sur les filtres.</li> <li>- Exposition à la poussière : nécessité de port de masque.</li> <li>- Grille de 10 kg à démonter : nécessité d'avoir des gants ne se déchirant pas.</li> </ul>					X	X	<p><b>Laminé multicouches</b> (Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables, à jeter après contact)</p>
<p><b>Nettoyage de la cabine : enlèvement de la peinture sur le sol</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de décapant de peinture sur le sol carrelé de la cabine, 1 fois tous les 2 mois.</li> <li><i>Le produit est versé à partir du bidon, appliqué à l'éponge ou au balai brosse, frotté puis rincé au jet.</i></li> </ul>					X	X	<p><b>Laminé multicouches</b> (Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables, à jeter après contact)</p>

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoulement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Traitement d'un véhicule neuf protégé par une cire de protection</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Application d'un déprotecteur pulvérisé ; laisser agir puis rinçage à l'aide d'un laveur haute pression.</li> <li>- Contact en continu avec l'aérosol.</li> </ul>	X					X	<b>Nitrile gants réutilisables (*)</b>
<p><b>Traitement d'un véhicule d'occasion</b></p> <p><u>Intérieur :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Divers produits de nettoyage et rénovation pulvérisés ou appliqués au chiffon pour l'habitacle, les plastiques, la moquette, les vitres.</li> </ul>				X		X	<b>Nitrile gants réutilisables (*)</b>




Nettoyage intérieur d'un véhicule (parties plastiques)



Nettoyage intérieur d'un véhicule (vitres)

Préparateur



\* Gants nitriles réutilisables répondant à la norme EN 374 et portant le pictogramme de protection du risque chimique



24

# Préparateur



\* Gants nitriles réutilisables répondant à la norme EN 374 et portant le pictogramme de protection du risque chimique

25

Description des tâches	Contact (important) avec liquides		Contact avec surface souillée		Contact accidentel		Type de gants préconisés
	Écoullement	Trempage	Pièces	Chiffons	Avec paume	Projections	
<p><b>Extérieur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antimoustique pulvérisé.</li> <li>- Dégraissant concentré pulvérisé au jet, brossé et rincé au jet.</li> <li>- Nettoyant jante pulvérisé<sup>(1)</sup> ; laisser agir puis rincer (<i>pas de contact</i>).</li> <li>- Polish (<i>pâte</i>) appliqué sur la tôle (<i>contact possible</i>).</li> <li>- Lustrant appliqué à l'aide d'un tampon.</li> <li>- Rénovateur caoutchouc appliqué à l'aide d'un chiffon.</li> </ul>  <p style="text-align: right; color: red;">Nettoyage des jantes</p> <p><i><sup>(1)</sup>Attention : Présence possible d'acide fluorhydrique pour le nettoyage des jantes alu et inox ; CES PRODUITS SONT À ÉLIMINER IMMÉDIATEMENT.</i></p>				X		X	Nitrile gants réutilisables (*)
<p><b>Extérieur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettoyage de la colle des autocollants à l'aide de diluants de nettoyage appliqués au chiffon et dégoudronnage de la voiture.</li> </ul>  <p style="text-align: right; color: red;">Nettoyage de la colle au diluant</p>				X			Laminé multicouches (Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables, à jeter après contact)
<p><b>Travaux de mécanique</b></p>				X	X	X	Enduction Nitrile sur paume et bout de doigts

Vous trouverez ci-dessous les caractéristiques des gants retenus dans le cadre des essais réalisés au sein du garage Grands Moulins Auto (Renault) du Thillot (88) :

#### Gants enduction nitrile sur paume et bout de doigts (dos de la main non enduit) :

- Matériau du support : polyamide
- Matériau de l'enduction : polyuréthane – nitrile
- Modèle de manchette : poignet élastique
- Convient aux applications sèches ou légèrement huileuses requérant une protection mécanique simple et une grande précision dans la manipulation.



REMARQUE : Noter l'importance de l'épaisseur de l'enduction devant concilier dextérité et protection.

#### Gants en nitrile réutilisables répondant à la norme EN 374 et portant le pictogramme de protection du risque chimique :



- Matériau du support : nylon
- Matériau de l'enduction : nitrile
- Modèle de manchette : manchette de sécurité 300mm
- Surface de préhension : texturée (améliore la prise des pièces manipulées)
- Résiste à l'immersion
- Protection contre les produits chimiques et les liquides
- Support en jauge 15 en nylon sans couture recouvert d'un film de nitrile double épaisseur.



#### Gants en nitrile jetables

- Gants à usage unique en nitrile
- Longueur : 240 mm
- Épaisseur : 0,10 mm.



#### Gants en laminé multicouches de polyéthylène et de copolymères éthylène-alcool vinylique, marques Barrier®, 4 H® et Silver Shield®

Pour améliorer la dextérité, superposition possible de gants jetables qui seront jetés immédiatement en cas de contact.

- Gant de protection chimique laminé multicouches
- Résistance à une vaste gamme de produits chimiques.
- Chaque gant a subi un test d'étanchéité à l'air.



### Remarques

- ▶ Attention aux gants jetables : ils sont peu résistants chimiquement et mécaniquement. Ils protégeront contre les éclaboussures accidentelles de produits chimiques peu dangereux s'ils sont retirés immédiatement après contact. Lorsque dans ce document, il n'est pas donné de précision sur le matériau des gants jetables, nous conseillons les gants en nitrile, les gants en latex poudrés ou non poudrés étant allergisants et peu résistants.
- ▶ Attention : un gant n'est pas universel – aucun gant ne résiste à toutes les substances.
- ▶ Vérifier l'état du gant avant chaque port ; le changer dès le moindre doute.
- ▶ Des substances particulièrement dangereuses (exemple : trichloréthylène) peuvent encore être utilisées pures ou en mélange ; elles doivent être substituées.
- ▶ Concernant la fréquence de changement des gants réutilisables (nitrile, multicouches), se référer à la brochure INRS ED 112 « Des gants contre les risques chimiques ».
- ▶ Les préconisations faites dans ce document concernant les types de gant à utiliser sont issues du guide « Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing, Fifth Edition, de Knister Forsberg et S.Z. Manadorf », tirées des données de perméation obtenues sur les substances pures. Les protections proposées dans ce document sont fonction des durées d'exposition.
- ▶ Concernant le lavage des gants, se référer aux fiches techniques fournies par le fabricant ou le revendeur. Ils seront ensuite mis à sécher sur le portique prévu à cet effet et contenu dans la mallette.

**Caractéristiques des gants retenus suite aux essais dans le garage test**

26



Ce document a été élaboré par un groupe de travail pluridisciplinaire, regroupant notamment  
**l'Assurance Maladie Risques Professionnels de la Carsat Nord-Est** (Ingénieur-Conseil en charge de l'antenne Vosges) et  
**le Service de Santé au Travail de Remiremont**  
(Médecin du Travail du garage test, Intervenant en Prévention des Risques Chimiques)  
dans le cadre d'un partenariat interservices portant sur le risque chimique.

Ce travail a été également mené en collaboration avec :

- le **CNPA** (Conseil National des Professionnels de l'Automobile) Lorraine et Vosges
- le garage **Grands Moulins Auto** (Renault) du Thillot (88) et son chef d'atelier,
- le Département Expertise et Conseil Technique de l'**INRS**,
- le fabricant de gants **ANSELL**.

Document non-exhaustif réalisé à partir de l'étude des Fiches de Données de Sécurité dans l'état des connaissances ;  
sur les substances et les procédures de travail du garage partenaire au moment des essais ;  
ont été exclus de cette analyse des risques, les produits rarement utilisés dans ce garage.  
Une veille s'impose concernant l'introduction de tout nouveau produit ou procédure de travail,  
l'évolution des connaissances sur la toxicité ou tout changement d'étiquetage.  
Dans ce cas, se référer à la brochure INRS ED112 « Des gants contre les risques chimiques ».  
Les types de gants mentionnés dans ces tableaux relèvent du meilleur compromis entre les produits utilisés d'une part,  
le procédé de travail et le type de contact, d'autre part.

Guide consultable sur le site [www.carsat-nordest.fr](http://www.carsat-nordest.fr), à la rubrique « Salariés et Chefs d'entreprise ».

Carsat0028 1<sup>re</sup> édition 300 ex - 07/2011 - Crédit photographique : Garage Grands Moulins Auto (Le Thillot 88)

## PROTECTION RESPIRATOIRE DANS LES GARAGES

Pour des opérations exposant à des poussières type poussières de frein ou de ponçage il est préconisé d'utiliser un masque de type FFP2 ou FFP3 (protection contre les aérosols liquides et solides).

Pour les opérations de peinture, un masque protégeant à la fois contre les vapeurs et les aérosols liquides est conseillé. Le choix de la cartouche doit être en adéquation avec le type de produit utilisé. Le type de filtre est indiqué dans le paragraphe 8 de la FDS.

### **Mise en place de demi-masque respiratoire réutilisable** (source SiST SMIA)

<b>1</b> Monter les filtres sur la pièce faciale et régler les lanières.	<b>2</b> Placer les lanières sur la tête. Poser le masque sur la bouche et le nez.	<b>4</b> Serrer les lanières inférieures et régler la tension.
 <i>Filtere antigaz</i>		
 <i>Filtere antipoussières</i>	<b>3</b> Serrer les lanières supérieures les tirant vers l'avant.	<b>5</b> Vérifier l'absence de fuites : Placer la paume de la main sur la soupape et expirer. L'étanchéité est correcte si le masque gonfle légèrement et si aucune fuite n'est détectée.
<b>APRÈS UTILISATION, NETTOYER LE MASQUE</b>	<b>AVEC UN TISSU HUMIDE OU LINGETTE</b>	<b>RANGER LE MASQUE DANS UNE POCHETTE ÉTANCHE.</b>



## Mise en place de demi-masque respiratoire jetable (source SiST SMIA)



## Identification des filtres

<b><u>AX</u></b>	<b><u>Gaz et vapeurs organiques (point d'ébullition &lt;65°C)</u></b>
<b><u>A</u></b>	<b><u>Gaz et vapeurs organiques (point d'ébullition &gt;65°C)</u></b>
<b><u>B</u></b>	<b><u>Gaz et vapeurs inorganiques (sauf CO)</u></b>
<b><u>E</u></b>	<b><u>Gaz acides, anhydride sulfureux</u></b>
<b><u>K</u></b>	<b><u>Ammoniac et composés organiques aminés</u></b>
<b><u>CO</u></b>	<b><u>Monoxyde de carbone</u></b>
<b><u>Hg</u></b>	<b><u>Vapeurs de mercure</u></b>
<b><u>NO</u></b>	<b><u>Vapeurs nitreuses oxydes d'azote</u></b>
<b><u>P</u></b>	<b><u>Particules poussières et aérosols (P1, P2 ou P3)</u></b>

## Mise en place de masque respiratoire anti-poussières (source SiST SMIA)

1

Ouvrir le masque.



3

Poser le masque sur le visage à partir du menton, et tirer les élastiques vers le haut.



5

Centrer le masque au niveau du menton et du nez. Conformer la barrette nasale sur le nez avec les doigts des deux mains.



2

Pincer la barrette nasale. (au centre)



4

Positionner l'élastique du bas sous les oreilles. L'élastique du haut doit rester au-dessus de l'oreille.



6

Vérifier l'absence de fuites : placer les deux mains sur le masque et inspirer fortement. Vous devez sentir le masque aspiré contre le visage.



## *EHC Uitlaatgasfilters*



## *EHC Filtrés pour les gaz d'échappement*





EHC Teknik is al sinds 1983 bezig met de ontwikkeling en productie van filtersystemen voor het zuiveren van uitlaatgassen. Ons hoofdkantoor ligt in Partille, iets buiten Göteborg en de meesten van onze klanten zijn in Europa gesitueerd. Behalve in Zweden hebben wij ook verkoopkantoren in Engeland, België en Duitsland.

EHC Filtersystemen worden vervaardigd in standaardseries, maar we bieden ook oplossingen op maat.



**EHC HT Filter**  
voor permanente installatie op zware voertuigen, vrachtwagens en machines.

pag 4-5



**EHC L20 Filter**  
Voor het starten en verplaatsen van vrachtwagens, bussen en andere zware voertuigen.

pag 6-7



**EHC P15 Filter**  
Voor het starten en verplaatsen van personenwagens en lichtere transportvoertuigen.

pag 8-9



**EHC PF**  
Combi-filter voor permanent gebruik.

Pag 10-11



## Uitlaatgassen zijn schadelijk voor uw gezondheid!

Voertuigen met benzine- of dieselmotoren die binnenshuis gestart worden of waarmee binnen wordt gereden, vormen een gevaar voor de gezondheid. Beroepsgroepen die extra risico lopen, zijn bijvoorbeeld vrachtwagenchauffeurs, werkplaatspersoneel, magazijnpersoneel en het personeel in mijnen en havens. De gezondheidsrisico's zijn uiteraard het duidelijkst voor de personen die de voertuig besturen of die er vlakbij werken, maar ook de personen in de aangrenzende ruimtes worden aan de uitlaatgassen blootgesteld.

Het is ook belangrijk om erop te wijzen dat het gebruikelijker is dan men denkt dat voertuigen binnen worden gestart of korte afstanden binnenshuis rijden.

### De heel kleine deeltjes zijn het grote probleem

Uitlaatgassen van een motor zijn een mengsel van gas en koolstofdeeltjes die verbonden zijn met verschillende organische en niet-organische stoffen. Uitlaatgassen bevatten meer dan 40 stoffen die als gevaarlijke luchtverontreiniging worden gezien (15 van die 40 zijn kankerwekkend).

Een van de problemen is het feit dat we met het blote oog maar deeltjes kunnen zien tot 20 micron terwijl 90% van de deeltjes in de uitlaatgassen kleiner zijn dan 1 micron. Dat betekent dat we uitlaatgassen maar zelden zien. Dit geldt

in het bijzonder voor moderne benzinemotoren en dieselmotoren.

Het is een feit dat dieselmotoren 20 tot 100 keer meer deeltjes produceren dan benzinevoertuigen en de nieuwe generatie dieselmotoren produceert vooral kleine "onzichtbare" deeltjes. Nog een probleem vormt het feit dat de kleine, lichtere deeltjes langer in de lucht blijven hangen. Het gevaar van de uitlaatgassen is dus helemaal niet opgelost wanneer uw bedrijf het wagenpark moderniseert.

### Deeltjes zetten zich vast op de longen

Elke keer als je deeltjes inademt, zet zich een gedeelte daarvan vast op het longweefsel. Hoe kleiner de deeltjes zijn, hoe dieper ze binnendringen. De effecten op korte termijn zijn hoesten, ademhalingsproblemen en astma aanvallen. Op lange termijn ontstaan problemen van chronische longaandoeningen, verminderde longcapaciteit en in het ergste geval longkanker.

Er is dus reden genoeg om iets te doen aan het probleem van de uitlaatgassen binnenshuis. Een afzuigstelsel in het lokaal is de klassieke oplossing, maar in de meeste gevallen is dat economisch en/of praktisch niet uitvoerbaar. In dit geval bieden de EHC uitlaatgasfilters de ideale oplossing. Een EHC-filter houdt 99% van de gevaarlijke deeltjesuitstoot tegen.

# Les gaz d'échappement nuisent à votre santé!

Le démarrage et le déplacement de véhicules à moteur essence ou diesel dans des locaux fermés représentent un risque pour la santé. Les groupes professionnels particulièrement exposés sont notamment les caristes, le personnel de l'atelier ainsi que le personnel dans les mines et dans les ports. Les risques pour la santé sont bien entendu les plus tangibles chez ceux qui conduisent les véhicules, mais également chez les personnes qui se trouvent à proximité.

Il est par ailleurs important de souligner qu'au sein de l'industrie et du commerce, il est plus souvent habituel que l'on croit de démarrer et de déplacer des véhicules dans des locaux, de manière plus ou moins régulière.

## Le gros problème, ce sont les très petites particules

Les gaz d'échappement d'un moteur sont constitués d'un mélange de gaz et de particules composés de différentes substances organiques ou inorganiques. Les gaz d'échappement contiennent plus de 40 substances réputées nocives. Parmi elles, 15 sont cancérigènes.

L'une des difficultés rencontrées est que l'œil humain peut voir uniquement les particules jusqu'à 20 microns, tandis que 90% des particules contenues dans les émissions sont inférieures à un micron. Autrement dit, il est rare de pouvoir discerner des gaz d'échappement, surtout sur des moteurs essence ou diesel modernes.

Le fait est que les moteurs diesel produisent entre 20 et 100 fois plus de particu-

les que les moteurs à essence. De plus, les nouvelles générations de moteurs diesel génèrent principalement de petites particules « invisibles ». Une seconde difficulté est que les petites particules plus légères restent en suspension dans l'air. Par conséquent, les dangers liés aux gaz d'échappement ne sont pas réglés par le seul fait que votre entreprise ait renouvelé son parc de véhicules.

## Les particules fines se logent dans les poumons

Chaque fois que vous respirez des particules, une partie d'entre-elles se logent dans les tissus pulmonaires. Plus les particules sont ultra fines, et plus elles se logent profondément dans les poumons. L'effet à court terme se traduit par de la toux, des difficultés de respiration ou des crises d'asthme. À plus long terme, il est constaté des problèmes de bronchites chroniques, une insuffisance respiratoire et dans le pire des cas, le cancer du poumon.

Il existe donc de bonnes raisons de résoudre le problème des gaz d'échappement en lieu clos. La solution la plus classique est l'installation d'extracteurs de fumées dans le local concerné. Néanmoins, dans de nombreux cas, cette solution s'avère difficile à réaliser en termes pratique et économique. La seule solution restante est l'adoption d'un filtre mobile que l'on monte simplement et rapidement sur le tuyau d'échappement du véhicule, un filtre EHC qui capture jusqu'à 99 % des émissions nocives.



Depuis 1983, EHC Teknik développe et fabrique des systèmes de filtration destinés à l'épuration des gaz d'échappement. Notre siège social est situé à Partille près de Göteborg, en Suède, et nos clients évoluent principalement en Europe. Outre en Suède, nous disposons également de bureaux de vente en Angleterre, en Belgique et en Allemagne.

La gamme de filtres EHC est fabriquée en série mais nous sommes également en mesure de répondre aux besoins individuels de chaque client.

### Filtre EHC HT

Pour montage permanent sur les poids lourds, les chariots élévateurs et les engins de travaux publics.

p 4-5

### Filtre EHC L20

Pour le démarrage et le déplacement de poids lourds et de véhicules de gros tonnage dans des locaux fermés.

p 6-7

### EHC P15 Filtre

Pour le démarrage et le déplacement de voitures et véhicules légers.

p 8-9

### EHC PF

Filtre combiné pour utilisation permanent  
p. 10-11



## Uitlaatgasfilters voor permanente montage op dieselmotoren

De EHC HT-filters zijn ontworpen voor permanente montage op dieselmotoren en zijn leverbaar in galva of inox. De filters werken vanaf de start en zijn ongevoelig voor vocht.

Alle filters worden geleverd met:

- aftapkraantje voor condenswater
- flenzen op in- en uitgang van de filter
- verstelbare voeten
- hitteschild
- deksel met snelsluitingen (om eenvoudig en snel het filterelement te vervangen)
- druksensor verklikkerlampje en geluidssignaal ter aanduiding van het verzadigingspunt van het filterelement of membraan (overdrukbeveiliging)

### Toepassingsgebied

EHC uitlaatgasfilters zijn aan te bevelen wanneer men gecorfronteerd wordt met draaiende dieselmotoren in gesloten ruimtes (magazijnen, werkplaatsen, tunnels, ...)

Ze zijn geschikt voor gebruik op heftrucks, minigravers, compact-laders, vrachtwagens, ...

### Efficiëntie

De EHC HT filter stopt >95% van alle uitlaatgasstofdeeltjes >0,4 $\mu$ . Zelfs mutagene, kankerverwekkende en allergie opwekkende stoffen die vastzitten op deze deeltjes.

### Uitlaatgasvolume, max

EHC HT 35	35 m <sup>3</sup> /min
EHC HT 20	20 m <sup>3</sup> /min
EHC HT 10	10 m <sup>3</sup> /min

### Uitlaatgastemperatuur, max

250°C

### Levensduur Filterelement

EHC HT35, 10m<sup>3</sup>/min~600u, 20m<sup>3</sup>/min~350u, 35m<sup>3</sup>/min~200u  
EHC HT20, 5m<sup>3</sup>/min~600u, 10m<sup>3</sup>/min~400u, 20m<sup>3</sup>/min~200u  
EHC HT10, 2,5m<sup>3</sup>/min~400u, 5m<sup>3</sup>/min~200u, 10m<sup>3</sup>/min~100u

\*De levensduur van een filterelement is afhankelijk van het motortype, de cilinderinhoud, de toepassing en de algemene conditie van de motor.

### Gewicht

EHC HT 35	Compleet	40 kg
EHC HT 20	Compleet	23 kg
EHC HT 10	Compleet	18 kg

De EHC HT filters beantwoorden volledig aan de uitlaatgasnormen TRGS 554 (D), COSHH (GB), TÜV S-129.99.001.00 en VERT Filter List (CH). De EHC filter mag als industrieel restafval behandeld worden.

## Filtres à gaz d'échappement pour montage permanent sur des moteurs diesel

Les filtres EHC HT sont conçus pour un montage permanent sur des moteurs diesel et ils sont livrables en galva ou en inox. Les filtres sont opérationnels dès le démarrage et ils sont insensibles à l'humidité.

Tous les filtres sont livrés avec:

- petit robinet d'évacuation de l'eau de condensation
- brides à l'entrée et à la sortie du filtre
- pieds réglables
- bouclier thermique
- couvercle avec fermetures rapides (pour le remplacement simple et rapide de l'élément de filtre)
- manomètre lampe témoin et signal sonore signalant la saturation de l'élément de filtre ou membrane (protection contre surpression).

### Domaine d'application

Les filtres à gaz d'échappement EHC sont recommandés lorsque l'on est confronté à des moteurs diesels tournant dans des locaux fermés (magasins, ateliers, tunnels, ...).

Ils conviennent pour être utilisés sur des camions, élévateurs, des mini-excavatrices, des chargeurs compacts, des camions, ...

### Efficacité

Le filtre EHC HT arrête > 95% de toutes les particules des gaz d'échappement >0,4  $\mu$ m. Même les substances mutagènes, cancérigènes et allergènes qui sont fixées sur ces particules.

### Volume de gaz d'échappement, max

EHC HT 35	35 m <sup>3</sup> /min
EHC HT 20	20 m <sup>3</sup> /min
EHC HT 10	10 m <sup>3</sup> /min

### Température des gaz d'échappement, max

250°C

### Durée de vie de l'élément de filtre

EHC HT35, 10m<sup>3</sup>/min~600h, 20m<sup>3</sup>/min~350h, 35m<sup>3</sup>/min~200h  
EHC HT20, 5m<sup>3</sup>/min~600h, 10m<sup>3</sup>/min~400h, 20m<sup>3</sup>/min~200h  
EHC HT10, 2,5m<sup>3</sup>/min~400h, 5m<sup>3</sup>/min~200h, 10m<sup>3</sup>/min~100h

\* La durée de vie d'un élément de filtre dépend du type de moteur, de la cylindrée, de l'application et de l'état général du moteur.

### Poids

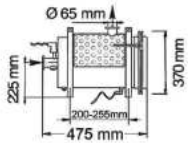
EHC HT 35	complet	40 kg
EHC HT 20	complet	23 kg
EHC HT 10	complet	18 kg

Les filtres EHC HT satisfont entièrement aux normes relatives aux gaz d'échappement TRGS 554 (D), COSHH (GB), TÜV S-129.99.001.00 et VERT Filter List (CH). Le filtre EHC peut être traité comme un déchet industriel.

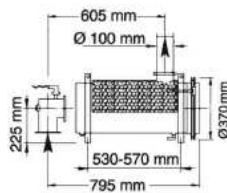
# EHC HT

4

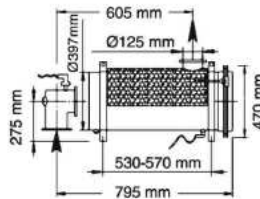
EHC HT 10



EHC HT 20



EHC HT 35



**Formule om het uitlaatgasvolume te bereken**

$$\frac{\text{cilinderinhoud in liter} \times \text{max motortoerental} \times \text{coëfficiënt}^*}{2000} = \text{Luchtverbruik X N}^3/\text{min.}$$

$$\frac{\text{X N}^3 \times (\text{max. uitlaatgastempartaar} + 273)}{293} = \text{uitlaatgasvolume m}^3/\text{min.}$$

\*Coëfficiënt voor: atmosferische diesel = 0,85  
 turbo diesel = 1,70  
 turbo intercooler diesel = 1.85

**Formule de calcul du volume de gaz d'échappement**

$$\frac{\text{cylindrée en litres} \times \text{régime max du moteur} \times \text{coefficient}^*}{2000} = \text{X N}^3/\text{min.}$$

$$\frac{\text{X} \times (\text{température max gaz d'échappement} + 273)}{293} = \text{volume gaz d'échappement en m}^3/\text{min.}$$

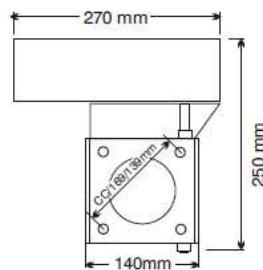
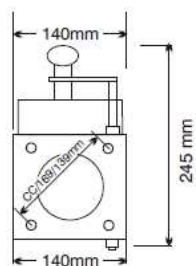
\* Coefficient pour: diesel atmosphérique = 0,85  
 turbodiesel = 1,70  
 turbodiesel intercooler = 1,85

**3- wegklep**

Bij dubbel gebruik (binnen/buiten) kan men de HT filters uitrusten met een 3- wegklep. De klep wordt op de ingang van de filter gemonteerd en hierdoor kan de filter uitgeschakeld worden wanneer men buiten rijdt. De 3- wegklep is zowel manueel of elektrisch leverbaar. Bij de elektrische uitvoering kan de bestuurder de klep vanuit de cabine bedienen. Een verklikkerlampje geeft weer in welke positie de klep zich bevindt. Het bedienen van de 3- wegklep kan ook automatisch gebeuren. Sensoren aan de poort zullen de 3- wegklep automatisch openen of sluiten wanneer een voertuig het gebouw verlaat of binnenrijdt.

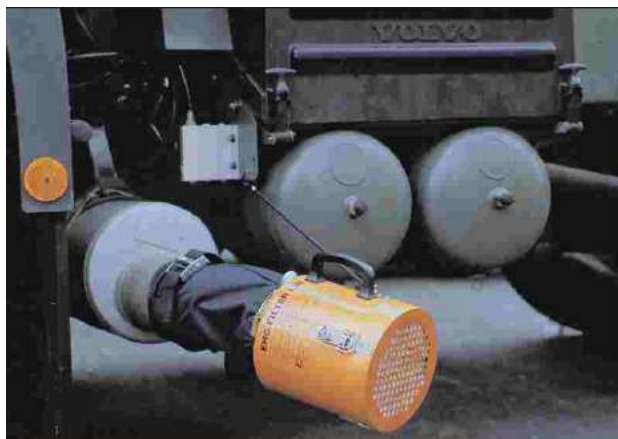
**Vanne à trois voies**

En utilisation double (intérieur/extérieur), les filtres HT peuvent être équipés d'une vanne à trois voies. La vanne est montée à l'entrée du filtre et le filtre peut ainsi être mis hors circuit lorsque l'on roule à l'extérieur. La vanne à trois voies est livrable avec commande manuelle ou électrique. Avec le modèle électrique, le conducteur peut actionner la vanne depuis la cabine. Une lampe témoin indique dans quelle position la vanne se trouve. La commande de la vanne à trois voies peut aussi être effectuée automatiquement. Des capteurs au portail provoquent automatiquement l'ouverture ou la fermeture de la vanne lorsqu'un véhicule entre dans un bâtiment ou en sort.



5





## Uitlaatgasfilters voor zware voertuigen

De EHC L20 is een uitlaatgasfilter voor verplaatsing van voertuigen in fabriekshallen, showrooms, schepen, werkplaatsen, enz.

De filter werkt van bij de start en zorgt voor een maximale flexibiliteit in gesloten ruimten. De filter verwijdert de mutagene, kanker- en allergieverwekkende stoffen dewelke vastzitten op de uitlaatgasstofdeeltjes. De filters zijn tevens ongevoelig voor vocht.

### Efficiëntie

Stofdeeltjes	>99% van alle stofdeeltjes >0,12 $\mu$
CO	~30%
Nox	~60%
RC HO	~90%
HC	~35%

### Cilinderhoud, max

EHC L20	14 L
EHC dubbele L20	30 L

### Toerental, max.

1200 t/min

### Uitlaatgastemperatuur, max

Standaard filterelement (4120171)	200°C
Versterkt filterelement (4120371)	300°C

### Levensduur filterelement

De gemiddelde levensduur bedraagt 100 starts\*.

\*De levensduur van een filterelement is afhankelijk van het motortype, de cilinderinhoud, de toepassing en de algemene conditie van de motor.

### Gewicht

EHC L20 (compleet)	5 kg
EHC dubbele L20 (compleet)	11 kg

De EHC HT filters beantwoorden volledig aan de uitlaatgasnormen TRGS 554 (D), COSHH (GB) en VERT Filter List (CH). De EHC filter mag als industrieel restafval behandeld worden.

## Filtres à gaz d'échappement pour les poids lourds

Le filtre EHC L20 est un filtre à gaz d'échappement destiné au déplacement de véhicules dans des halles d'usines, des showrooms, des bateaux, des ateliers, etc.

Le filtre travaille dès le démarrage et assure une flexibilité maximale dans les locaux fermés. Le filtre élimine les substances mutagènes, cancérigènes et allergènes qui sont fixées sur les particules des gaz d'échappement. Les filtres sont également insensibles à l'humidité.

### Efficacité

Particules	>99% de toutes les particules >0,12 $\mu$ m
CO	~30%
Nox	~60%
RC HO	~90%
HC	~35%

### Cylindrée, max

EHC L20, max.	14 l
EHC double L20	30 l

### Régime, max

1200 t/min

### Température des gaz d'échappement, max

Élément de filtre standard (4120171)	200°C
Élément de filtre renforcé (4120371)	300°C

### Durée de vie de l'élément de filtre

La durée de vie moyenne est de 100 démarrages\*

\* La durée de vie d'un élément de filtre dépend du type de moteur, de la cylindrée, de l'application et de l'état général du moteur.

### Poids

EHC L20 (compleet)	5 kg
EHC double L20 (compleet)	11 kg

Les filtres EHC HT satisfont entièrement aux normes relatives aux gaz d'échappement TRGS 554 (D), COSHH (GB) et VERT Filter List (CH). Le filtre EHC peut être traité comme un déchet industriel.

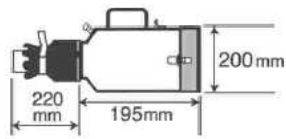
# EHC L20

6

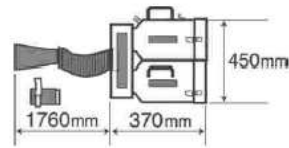




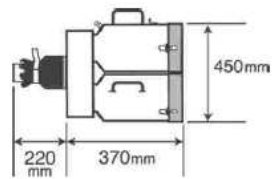
**EHC L20 hoes EHC L20 manchette**



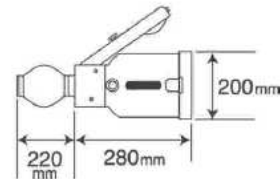
**EHC L20 x 2 flex EHC L20 x 2 flexible**



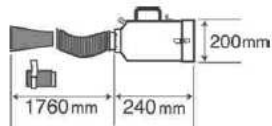
**EHC L20 x 2 hoes EHC L20 x 2 manchette**



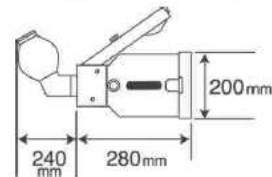
**EHC L20 rubberbalg EHC L20 connection chambre à air**



**EHC L20 flex EHC L20 flexible**



**EHC L20 rubber balg, hoek EHC L20 connection chambre à air**



# EHC P15

## Uitlaatgasfilters voor personen- en bestelwagens

De EHC P15 is een uitlaatgasfilter voor kortstondig gebruik bij de verplaatsing van voertuigen in fabriekshallen, showrooms, schepen, werkplaatsen, enz.

De filter werkt meteen van bij de start en zorgt voor een maximale flexibiliteit in gesloten ruimten.

De filter verwijdert de mutagene, kanker- en allergieverwekkende stoffen dewelke vastzitten op de uitlaatgasstofdeeltjes. De filters zijn tevens ongevoelig voor vocht.

### Efficiëntie

Stofdeeltjes	>99% van alle stofdeeltjes >0,12 $\mu$
CO	~30%
Nox	~60%
RC HO	~90%
HC	~35%

### Cilinderhoud, max

5 L

<b>Toerental, max.</b>	<b>Uitlaatgastemperatuur, max</b>
2500 t/min	200°C

### Levensduur Iterelement

De gemiddelde levensduur bedraagt 200 starts\*.

\*De levensduur van een filterelement is afhankelijk van het motortype, de cilinderinhoud, de toepassing en de algemene conditie van de motor.

### Gewicht

Compleet	0,4 kg
----------	--------

De EHC P15 filters beantwoorden volledig aan de uitlaatgasnormen TRGS 554 (D) en COSHH (GB). De EHC filter mag als industrieel restafval behandeld worden.

## Filtres à gaz d'échappement pour voitures et camionnettes

Le filtre EHC P15 est un filtre à gaz d'échappement destiné à une utilisation de courte durée lors du déplacement de véhicules dans des halles d'usines, des showrooms, des bateaux, des ateliers, etc.

Le filtre est actif dès le démarrage et assure une flexibilité maximale dans les locaux fermés. Le filtre élimine les substances mutagènes, cancérigènes et allergènes qui sont fixées sur les particules des gaz d'échappement. Les filtres sont également insensibles à l'humidité.

### Efficacité

Particules	>99% de toutes les particules >0,12 $\mu$ m
CO	~30%
Nox	~60%
RC HO	~90%
HC	~35%

### Cylindrée, max Régime, max

5 l	2500 t/min
-----	------------

### Température des gaz d'échappement, max

200°C

### Durée de vie de l'élément de filtre

La durée de vie moyenne est de 200 démarrages\*

\* La durée de vie d'un élément de filtre dépend du type de moteur, de la cylindrée, de l'application et de l'état général du moteur.

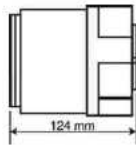
### Poids

Compleet	0,4 kg
----------	--------

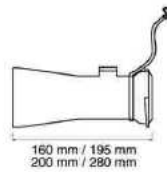
Les filtres EHC P15 satisfont entièrement aux normes relatives aux gaz d'échappement TRGS 554 (D) et COSHH (GB). Le filtre EHC peut être traité comme un déchet industriel.



**EHC P15**



**Aansluitrechter Cone de raccordement**



- Ø 45 - 25 mm
- Ø 70 - 35 mm
- Ø 100 - 50 mm



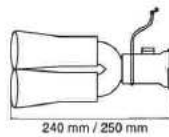
**Aansluit trechter, hoek Cone de raccordement, angle**



- Ø 50 - 30 mm
- Ø 70 - 30 mm



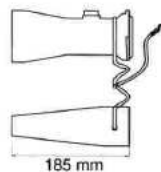
**Aansluit trechter, dubbele Cone de raccordement, double**



- Ø 45 - 25 mm
- Ø 65 - 35 mm



**Aansluit trechter, plug Cone de raccordement, bouchon**



- Ø Plug 60 - 35 mm



## "Heavy Duty" zelfregenererend combi-filter

De EHC PF is een gesloten filter ontwikkeld voor continu gebruik op allerlei voertuigen, machines en stationaire installaties. Het filterelement is vervaardigd uit Silicium Carbide (SiC). Silicium Carbide is zeer duurzaam, schok- en hittebestendig.

Het filterelement heeft een honinggraat structuur. De kanalen zijn dus steeds afwisselend aan één zijde gesloten. De ingangskanalen zijn aan de achterzijde gesloten en de uitgangskanalen zijn dan weer op hun beurt aan de voorzijde afgesloten. Op deze manier gaan de uitlaatgassen door de poreuze wand en worden de stofdeeltjes opgevangen (efficiëntie >95%). De EHC PF filters hebben tevens een gunstig effect op de uitstoot van CO en HC (<85%).

### Toepassing

De EHC PF filters zijn ontwikkeld voor "Heavy Duty" toepassingen. Ze kunnen dus enkel ingezet worden bij motoren welke langdurig en voldoende zwaar belast worden (min uitlaatgastemperatuur 300°C). Het is daarom steeds aangewezen om de gebruiksomstandigheden te laten loggen en grondig te analyseren.

### Zelfregeneratie

De stofdeeltjes (ook wel roet genoemd) die in de EHC PF filter achterblijven worden tijdens het gebruik automatisch in het filter verbrandt. Om het ontsteektemperatuur waarbij het zelfregeneratie proces gestart wordt te verlagen (van 500°C naar 300°C) zijn er twee oplossingen :

#### 1) toevoeging van additief :

- toevoeging kan automatisch on-board of manueel in bulk toegevoegd worden
- max zwavelgehalte brandstof 350 ppm

#### 2) coating :

- de coating maakt het gebruik van additief overbodig
- max zwavelgehalte brandstof 50 ppm

De keuze tussen het gebruik van additief of van een filter met coating zal af hangen van het aantal draaiuren.

## Le filtre combiné auto-régénérant EHC « Heavy Duty »

Les filtres EHC PF sont du type fermé et sont conçus pour être utilisés en permanence sur une diversité de véhicules, de machines et d'installations stationnaires. L'élément de filtrage est fabriqué en Carbure de Silicium.

Le filtre est composé de monolithes dont les canaux sont alternativement fermés soit à l'entrée du filtre, soit à la sortie. Les gaz d'échappement passent à travers les parois poreuses et les particules sont retenues à l'intérieur de chaque canaux. Les filtres EHC PF captureront les particules (>95%) et réduits par ailleurs les niveaux des émissions de CO et de HC (>85%).

### Application

Les filtres EHC PF sont conçus pour les applications « Heavy Duty », c'est-à-dire particulièrement exigeantes et intensives. On les utilisera donc uniquement sur les moteurs sujets à une lourde charge durable et suffisante (température min 300°C).

### Auto-régénérant

Vu la nécessité d'évacuer les particules laissées dans le filtre EHC PF, la suite est automatiquement brûlée dans le filtre, pendant que le véhicule roule. Deux solutions existent pour abaisser (de 500 °C à 300 °C) le point d'allumage, à partir duquel le processus d'auto régénération démarre :

#### 1) addition d'additif :

- on peut ajouter de l'additif, soit automatiquement à bord, soit manuellement, en vrac
- teneur en soufre du carburant ne dépassant pas 350 ppm

#### 2) Élément de filtrage revêtu :

- le coating remplace l'additif
- teneur en soufre du carburant ne dépassant pas 50 ppm

# EHC PF

### Periodiek onderhoud

Zoals alle andere keramische roetfilters dienen ook de EHC PF filters periodiek onderhouden te worden. Het onderhoudsinterval hangt af van verschillende factoren (brandstofkwaliteit, oliegebruik, afstelling motor, gebruikswijze).

Het onderhoudsinterval ligt rond 1000 draaiuren. De standaard meegeleverd tegendrukbevaking zal tijdig aangeven wanneer men het onderhoud moet uitvoeren.

### Efficiëntie

PM (stofdeeltjes) > 95%  
CO en HC > 85%  
Nox < 80%\*  
Geluidsdemping > 15%

\*(enkel met additief)

### Uitlaatgastemperatuur, min

+300°C

### Installatie

De EHC PF filter dient zo dicht mogelijk bij de motor geplaatst te worden en vervangt daarom de uitlaatdemper.

### Keuze

Aan de hand van de motorspecificaties wordt het juiste filter formaat berekend.

### Uitrusting

Alle EHC PF filters worden geïntegreerd in een RVS demper en worden geleverd met :

- flenzen op de in- en uitgang
- verstelbare montage voeten
- silent blocks
- tegendrukbevaking

De PF filters kunnen geleverd worden met de in- en uitgang op de kop en/of op de zijkant. Deze zijn 360° verstelbaar en dit vereenvoudigt de montage.

De EHC PF filters beantwoorden volledig aan de VERT norm (rapport nr. B140)

### Entretien périodique

Comme tous les autres filtres à suie, nos filtres exigent un entretien périodique. L'intervalle d'entretien, qui dépend de différents facteurs (qualité de carburant, consommation d'huile, réglage du moteur, mode d'utilisation, etc), est de 1000 heures de fonctionnement. Le dispositif de surveillance de contre-pression, livré en standard, indiquera en temps utile quand il sera nécessaire de faire l'entretien.

### Efficacité

PM (particules) > 95%  
CO et HC > 85%  
Nox < 80%\*  
Bruit > 15%

\*(uniquement avec additif)

### Temp. des gaz d'échappement, min

+300°C

### Installation

Il est nécessaire de monter le filtre le plus près possible du moteur. Le filtre remplace le silencieux d'origine.

### Choix

Selon les spécifications du moteur la taille correcte du filtre est choisie.

### Sa composition

Tous les filtres sont intégrés dans un pot d'échappement en acier et sont livrés avec :

- brides à l'entrée et à la sortie du filtre
- pieds réglable
- silent blocks
- surveillance de contre-pression

Les filtres EHC PF satisfont entièrement aux normes Vert (rapport B140).





**Sweden**

EHC Teknik ab  
Ögärdesvägen 8  
S-43330 Partille  
Tel. +46 (0)31 44 90 20  
Fax. +46 (0)31 44 49 80  
e-mail: office@ehcteknik.se  
www.ehcteknik.com

**Belgium**

EHC Teknik bvba  
Karel Soetelaan 37  
B-2150 Borsbeek  
Phone: +32 (0)3 366 39 36  
Fax: +32 (0)3 366 26 33  
e-mail: info@ehcteknik.be  
www.ehcteknik.be

**Germany**

EHC Teknik GmbH  
Eiserfelder Straße 316  
D-57080 Siegen  
Phone: +49 (0)271 317 79 36  
Fax: +49 (0)271 317 79 37  
e-mail: buero@ehcteknik.de  
www.ehcteknik.com

**Great Britain**

EHC Teknik Ltd  
Unit 5. Berber Buisness Centre  
Kitchener Road  
High Wycombe Bucks HP11 2TD  
Phone: +44 (0)1494 44 55 03  
Fax: +44 (0)1494 44 22 42  
e-mail: sales@ehcteknik.net  
www.ehcteknik.co.uk

