



Responsable projet :  
Gérald SEITE  
03 83 83 18 15 83  
gseite @alsmt.org

Atelier Dynamo  
35 Grande Rue  
54 000 Nancy

## Compte rendu des visites

du 02/12/2014, 11/12/2014

Projet 14/377

Exposition aux Composés Organiques Volatils  
à l'atelier.

Intervenant : Gérald SEITE, Toxicologue

José RAZAFINDRANALY, médecin du travail

Diffusion : Interlocuteur, Médecin du travail et Responsable projet

## Sommaire

1. Compréhension de la demande.....	3
2. Caractéristiques de l'entreprise .....	3
2.1. Activité .....	3
2.2. Salariés .....	3
2.3. Locaux .....	3
2.4. Equipements de protection.....	4
3. Dangers liés aux produits mesurés.....	5
3.1. Produits chimiques dont les Fiches de données de sécurité ont été transmises.....	5
3.2. Fumées de soudage.....	5
3.3. Autres risques chimiques identifiés.....	5
4. Matériels et méthodes .....	7
4.1. Détection des Composés Organiques Volatiles (COV).....	7
4.2. Tests d'efficacité de l'aspiration.....	7
4.3. Test aspiration en situation réelle .....	9
5. Mesures d'ambiance .....	10
5.1. Exposition aux Composés organiques volatils.....	10
5.2. Test des aspirations .....	11
6. Conclusions.....	13
7. Pistes de réflexion .....	14
7.1. Atelier 35 grande rue.....	14
7.2. Atelier 18 rue des Tiercelins .....	14
<b>ANNEXES .....</b>	<b>16</b>
Annexe 1 : FAM- aération – assainissement .....	16
Annexe 2 – liste fournisseur d'EPI.....	16

## 1. Compréhension de la demande

Suite à une demande conjointe de l'employeur et du médecin du travail l'équipe pluridisciplinaire de L'ALSMT a été sollicitée afin d'évaluer l'exposition des salariés aux solvants.

Les sources d'exposition identifiées étaient les suivantes :

- Emission de Composés Organiques Volatiles (COV) issues de
  - l'application par pulvérisation du dégrissant WD-40® ;
  - pots de graisse ouverts à proximité des salariés ;
  - chauffage au chalumeau des cadres de vélos. Les cadres sont peints et du dégrissant peut avoir été appliqué juste avant.
- Fumées de soudage.

Les mesures d'expositions aux produits chimiques et les tests d'efficacité des équipements de protection mis en place ont été réalisées le:

- 2 décembre 2014, à l'atelier situé grande rue ;  
Evaluation de l'exposition aux solvants totaux des mécaniciens.
- 11 décembre pour l'atelier situé rue des Tiercelins ;  
Tests de l'aspiration installée afin d'aspirer les fumées de soudage.

## 2. Caractéristiques de l'entreprise

### 2.1. Activité

L'atelier dynamo est une association dont les membres récupèrent et/ou réparent des vélos à Nancy.

L'association assure ces activités dans deux locaux distincts à Nancy : 35 grande rue et 18 rue des Tiercelins.

Une demi-journée par semaine l'atelier 18 rue des Tiercelins assure une permanence où sont réalisés les travaux de soudure et de meulage.

### 2.2. Salariés

Pour réaliser les tâches l'association emploie 2 salariés à temps plein et 2 salariés à temps partiel.

### 2.3. Locaux

#### 2.3.1. Atelier 35 grande rue

##### **Type de locaux**

Ponctuellement, des produits chimiques sont employés, il s'agit donc d'un local à pollution spécifique.

(Dès lors qu'un polluant est émis par une activité ou à un poste de travail, le local est considéré comme « à pollution spécifique », cf. annexe 1).

##### **Aération des locaux**

Ventilation de type naturel, l'aération est assurée par les ouvrants et les défauts d'étanchéités du bâtiment.

#### 2.3.2. Atelier 18 rue des Tiercelins

##### **Type de locaux**

Il s'agit également d'un local à pollution spécifique.

##### **Aération des locaux**

Le local ne dispose pas d'installation de ventilation générale. Deux ventilateurs ont été installés à l'entrée de l'atelier dans le but d'empêcher les polluants issus des activités de

soudage et de meulage de se propager à l'extérieur du bâtiment qui donne sur le trottoir, le mouvement de l'air se faisant des ventilateurs vers l'intérieur de l'atelier.

## 2.4. Equipements de protection

### 2.4.1. 35 grande rue

#### **Equipements de protection collective**

Aucun équipement de ce type n'est installé.

#### **Equipements de protection individuelle**

Des gants enduction nitrile étaient testés le jour de la mesure par les salariés.

### 2.4.2. 18 rue des Tiercelins

#### **Equipements de protection collective**

Pour les travaux de soudage une aspiration à la source a été installée. Les travaux de soudage n'ayant pas d'emplacement dédié, l'aspiration n'est pas fixe, elle peut être déplacée par les salariés.

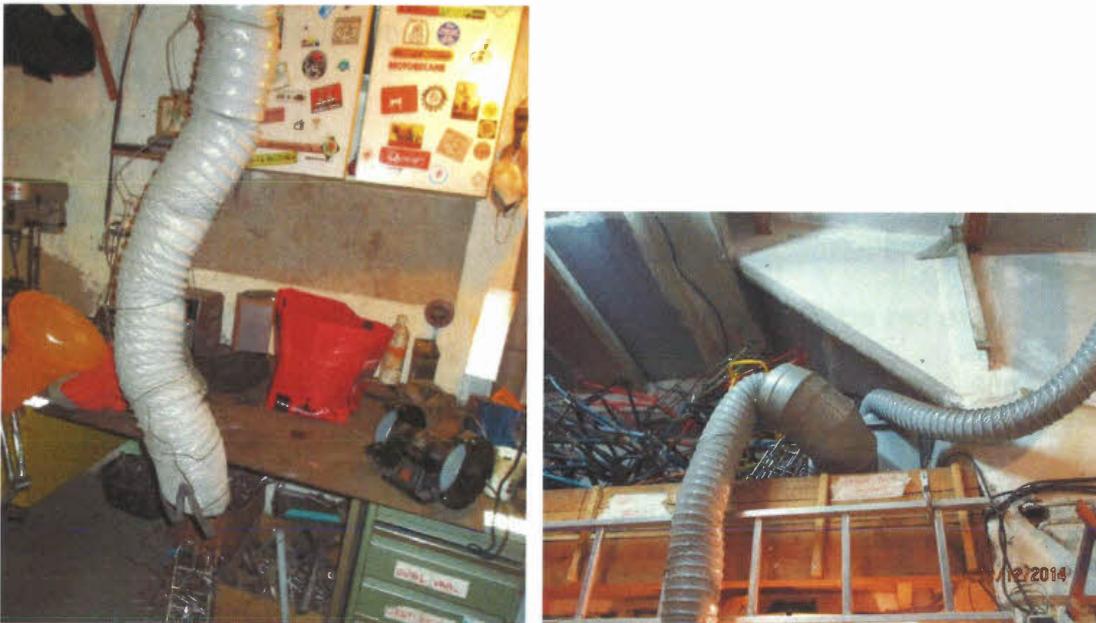


Figure 1. Aspiration fumées de soudage.

Le dispositif mis en place est une aspiration localisée qui s'apparente à un bras aspirant.

#### **Equipement de protection individuelle (EPI)**

Il a été constaté les EPI suivants :

- Demi masques filtrants jetables de type FFP (meulage)
- Casques anti-UV
- Casques anti-bruit
- Lunettes de protection

### 3. Dangers liés aux produits mesurés

#### 3.1. Produits chimiques dont les Fiches de données de sécurité ont été transmises

Nom du produit	Etiquetage	composition	Effets possibles sur la santé / Propriétés physico-chimiques influant sur l'exposition potentielle
WD-40® MULTI- USE PRODUCT	Nocif	60-80 % d'un mélange d'hydrocarbures en C9-C11, n-alcanes, isolacanes, cycloalcanes, <20 aromates	D'après la fiche de données de sécurité ce produit peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires et il peut provoquer vertiges ou somnolence.  Les vapeurs de ce produit sont plus lourdes que l'air.  Il n'y a pas d'information quant à sa volatilité.
Graisse	FDS en attente	FDS en attente	FDS en attente
Huile de coupe	Non étiqueté	Pas de substances dangereuses mentionnées.	Il n'y a pas d'information quant à sa volatilité.
Huile de Vaseline	Non étiqueté	Pas de substances dangereuses mentionnées.	110 kPa à 50°C. le produit est volatil à 50°C.

Tableau 1. Tableau des dangers liés aux produits chimiques

#### 3.2. Fumées de soudage

L'inhalation de fumées de soudage peut avoir des effets sur la santé humaine..

Ces effets peuvent être de survenue rapide, suite à une exposition typiquement brève et intense (œdème pulmonaire notamment). Tandis que d'autres effets peuvent survenir tardivement, classiquement dans les cas d'expositions chroniques à des niveaux d'exposition plus faibles (bronchites chroniques, cancers broncho-pulmonaires par exemple). Les fumées de soudage sont reconnues comme cancérogène.

Elles sont classées comme cancérogène possible par le Centre International de recherche sur le Cancer (groupe 2B CIRC). Plusieurs polluants gazeux et particulaires émis lors des travaux de soudage ou de coupage sont également classés par l'union européenne et/ ou par le CIRC.

Les travaux de soudure sont réalisés à l'atelier 18 rue est des Tiercelins ; il s'agit du soudage à l'arc de type TIG et par électrode enrobée.

#### 3.3. Autres risques chimiques identifiés

D'autres risques ont été identifiés en plus de la pulvérisation des produits chimiques et des fumées de soudage :

- **Libération des substances par le chauffage au chalumeau ou la température de l'arc :**

Le chauffage au chalumeau ou par soudage de cadres de vélo induit la libération de substances chimiques issues des peintures ou des produits chimiques qui ont été appliquées auparavant et qui peuvent être toujours présentes lors du chauffage au chalumeau ou de la soudure (pouvant aboutir à la formation de produits de décomposition thermiques, potentiellement toxiques et pouvant être secondairement inhalés)

- **Emission de particules issues du meulage des vélos :**

D'après les salariés, les cadres de vélos meulés habituellement sont en acier, plus rarement en aluminium.

Les travaux de meulage produisent des poussières. La toxicité des particules/poussières dépend de leur taille et de leur composition :

**Les particules les plus grosses (> 10 µm)**

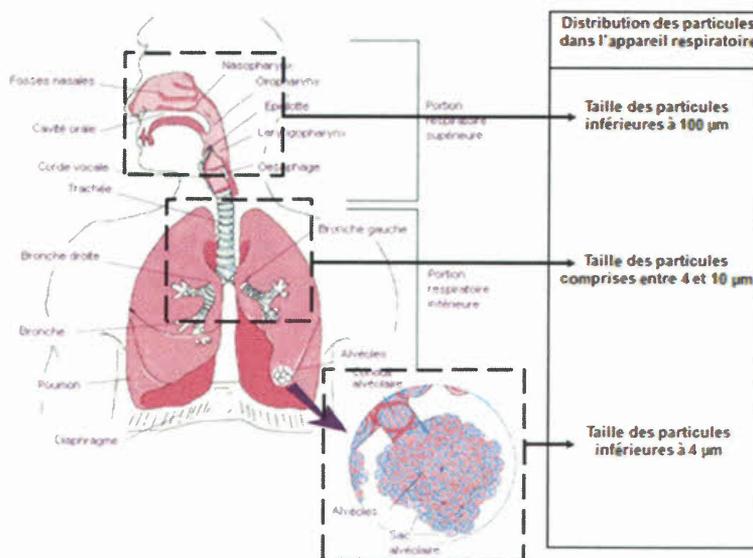
- Elles sont visibles à l'œil nu, et ne sont pas les plus inquiétantes pour la santé. Retenues par les voies aériennes supérieures (nez, gorge), elles ne pénètrent pas dans l'appareil respiratoire. Elles peuvent cependant être secondairement ingérées

**Les particules de diamètre compris entre 4 et 10 µm**

- Elles atteignent les parties supérieures du système respiratoire. Elles peuvent être éliminées par le battement des cils de l'arbre respiratoire et la toux.

**Les particules fines (< 4 µm) et ultrafines (<0.1 µm)**

- Ce sont les plus dangereuses. On les retrouve au plus profond de l'appareil respiratoire. Ces particules peuvent atteindre les voies aériennes terminales, où elles se déposent ou passent dans la circulation sanguine. Ces particules peuvent véhiculer des composés toxiques, allergènes, mutagènes ou cancérigènes, comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux adsorbés sur leur surface.
- Elles peuvent être à l'origine d'inflammations, et de l'aggravation de l'état de santé des personnes atteintes de maladies cardiaques et pulmonaires.



**Figure 2. Distribution des particules dans l'appareil respiratoire chez l'homme en fonction de leur taille**

## 4. Matériels et méthodes

### 4.1. Détection des Composés Organiques Volatiles (COV)

L'exposition au dégrissant WD-40® a été déterminée en mesurant l'exposition du salarié aux COV car d'après sa Fiche de Données de Sécurité il est composé majoritairement d'hydrocarbures.

La famille des COV regroupe plusieurs milliers de composés (hydrocarbures, solvants, ...) aux caractéristiques très variables. Ce sont des gaz et des vapeurs qui contiennent du carbone. Ils peuvent avoir un impact direct sur la santé (certains sont toxiques ou cancérigènes).

#### **Matériel :**

Un détecteur par photo ionisation a été employé (Mini RAE 3000 portable). Cet appareil permet de réaliser des mesures d'ambiance.



**Figure 3. Détecteur portable Mini RAE 3000 employé pour l'étude.**

Cet appareil détecte les COV dont l'énergie d'ionisation est inférieure ou égale à 10,6 électron - Volt (eV) (de ce fait certaines molécules dont l'énergie d'ionisation est supérieure à 10,6 eV ne sont pas détectables comme le formaldéhyde). Il ne distingue pas les COV individuellement,

Les valeurs en COV relevées sont exprimées en Unité Arbitraire (UA).

**Il ne s'agit pas d'une mono exposition donc les valeurs ne sont pas comparables aux Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP) qui sont associées à une substance alors que la mesure réalisée est une somme de plusieurs COV.**

#### **Méthodes :**

Les mesures ont été réalisées dans une zone proche des voies aériennes supérieures du salarié, pour les expositions suivantes :

- recherche de COV avant l'application du produit WD-40® ;
- détection de COV à proximité du pot de graisse ouvert ;
- application par pulvérisation du dégraissant WD-40® ;
- test du chauffage du WD-40® au chalumeau. Le test a été réalisé sur un étau et non sur un vélo. L'exposition est donc différente de la situation réelle car elle ne tient pas compte des peintures chauffées qui peuvent libérer des COV.

### 4.2. Tests d'efficacité de l'aspiration

Afin de déterminer l'efficacité du bras aspirant installé une série de tests a été effectuée.

#### 4.2.1. Tests des vitesses de l'air

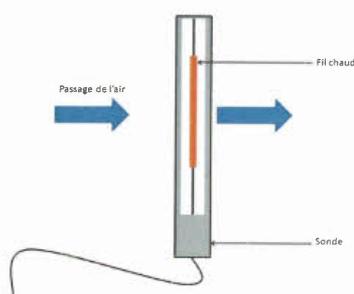
##### **Matériel**

Pour mesurer les vitesses de l'air un anémomètre à fil chaud a été utilisé.



**Figure 4. Anémomètre à fil chaud Testo utilisé pour l'étude**

Un fil métallique est chauffé par un courant électrique. La résistance électrique augmente avec la température. Le fil est refroidi par le vent, et plus le vent souffle fort, plus le fil est refroidi et plus la résistance diminue.



**Figure 5. Fil chaud**

Cet appareil permet une lecture en temps réel de la vitesse de l'air.

Les mesures ont été réalisées à l'entrée du dispositif et au point d'émission.

##### **Méthode**

**Il est admis qu'une aspiration est efficace si la vitesse de l'air au point d'émission est supérieure ou égale à 0,5 m/s (recommandation INRS, ED 695).**

Le bras aspirant a été déplacé de façon à obtenir la distance maximale au point d'émission pour laquelle une vitesse de 0,5 m/s est relevée.

#### 4.2.2. Test du fumigène

##### **Matériel**

Le matériel qui a été utilisé pour l'étude est un générateur de fumées Tiny CX.



**Figure 6. Générateur de fumées Tiny CX.**

Le glycol liquide chauffé s'évapore générant un panache de fumée visible.

**L'efficacité de l'équipement est déterminée en observant visuellement l'aspiration des fumées.**

## **Méthode**

Le bras aspirant a été déplacé afin de mesurer la distance maximale au point d'émission à partir de laquelle la grande majorité des fumées était captée.

### **4.3. Test aspiration en situation réelle**

Le soudage par le procédé électrode enrobée ou TIG émet des fumées de soudage. Ces fumées sont un mélange de poussières, de gaz et de vapeurs.

Pour le test un détecteur de particules en temps réel a été employé, il s'agit du TSI dust Track DRX8534.



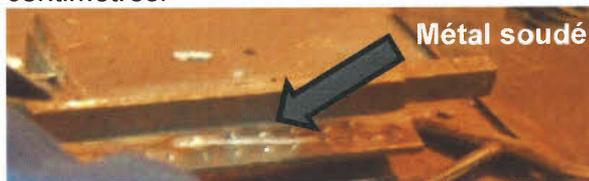
**Figure 7. TSI Dust track DRX 8534**

Cet appareil permet la détection des particules dont la taille est comprise entre 0,1  $\mu\text{m}$  et 15  $\mu\text{m}$ .

Il permet une mesure en temps réel de l'exposition aux particules et permet d'obtenir un profil d'exposition.

L'objectif était de mettre en évidence que le captage des fumées par l'aspiration était significativement plus efficace quand elle est placée à moins de 15 cm du point d'émission.

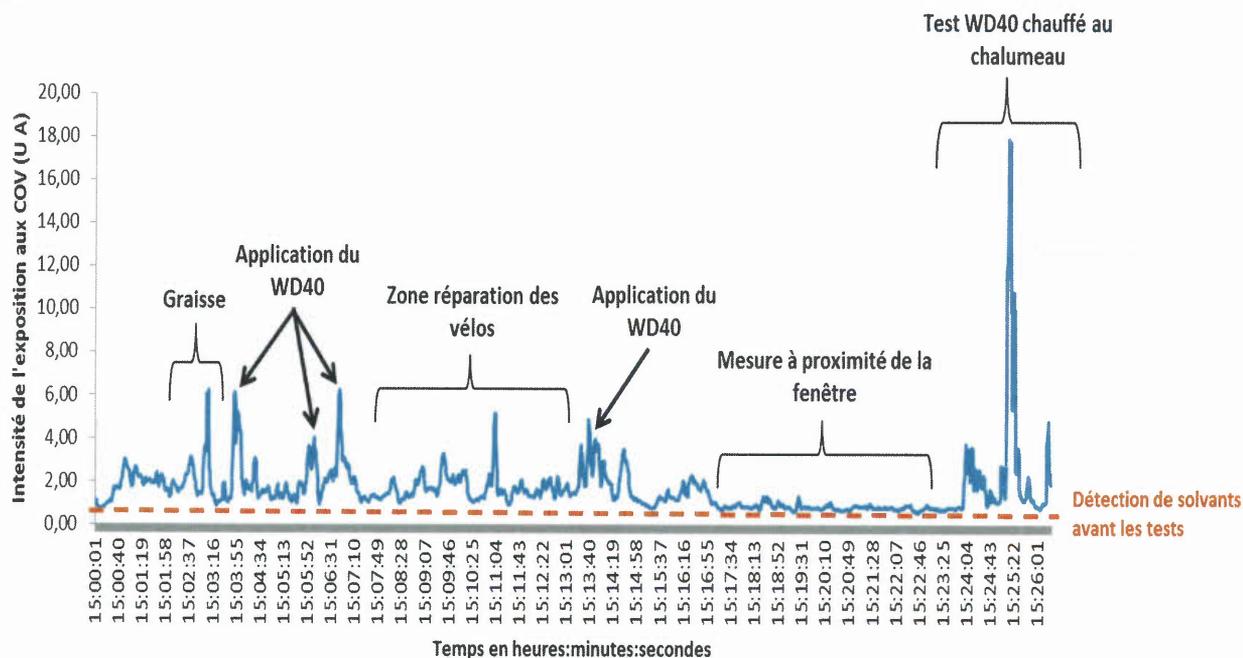
Le test n'a pas été réalisé sur un cadre de vélo mais un morceau d'acier d'une vingtaine de centimètres.



## 5. Mesures d'ambiance

### 5.1. Exposition aux Composés organiques volatils

L'étude a été menée 35 grande rue. Les résultats issus de la mesure sont présentés à la figure 8.



**Figure 8. Profil D'exposition aux solvants avec un Détecteur par photo ionisation. Mesure réalisée lors d'emploi du WD 40® et du passage à proximité de la graisse.**

Le profil montrait :

- Une présence de base de COV dans l'atelier avant l'application du dégrissant et de la réalisation des tests.  
Ces COV détectés peuvent avoir plusieurs origines :
  - pot de graisse ouvert dans l'atelier ;
  - résidus de produits appliqués sur les vélos avant le lancement des mesures et observation (WD-400®).
- Une exposition au COV lors du passage à proximité du pot ouvert de graisse (SuperGrasse 200©) ;
- Une exposition à chaque application du dégrissant WD-40® ;
- Pic d'exposition lors du test de chauffage au chalumeau du WD-40® sur l'étai ;

## 5.2. Test des aspirations

Ces tests ont été réalisés 18 rue des Tiercelins.

Le jour des tests il a été constaté que le positionnement du dispositif était trop éloigné de la source d'émission, bien au-delà des 15 centimètres maximum conseillés pour ce type d'installation

### Tests des vitesses de l'air

Les résultats issus de la série de mesure sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

	<b>Entrée de gaine</b>
<b>Vitesse approximative de l'air</b>	<b>3 m/s</b>

Tableau 2. Vitesse de l'air à l'entrée de la gaine

Distance au pont d'exposition	< 10 cm	12 cm	15 cm	> 15 cm
Vitesses approximatives de l'air relevées	> 0,5 m/s	0,5 m/s	0,4 m/s	≤ 0,3 m/s

Tableau 3. Relevé des vitesses de l'air en fonction de la distance entre le point d'émission et le bras aspirant.

<b>Légende des couleurs du tableau 3</b>
Valeur au-dessus de la recommandation INRS
Valeur proche de la recommandation INRS
Vitesse d'air trop faible au point d'émission

Les relevés de vitesses d'air montraient que pour assurer le captage efficace des fumées de soudage le bras aspirant ne devait pas être positionné à une distance supérieure de l'ordre de 15 cm du point d'émission.

### Test du fumigène

Le test des fumigènes effectué mettait en évidence la nécessité d'approcher l'aspiration à moins de 20 centimètres du point d'aspiration.

Une approche didactique dans un deuxième temps a été réalisée auprès des salariés qui soudent régulièrement pour les former au bon positionnement de l'extraction.



Figure 9. Atelier aspiration des fumées de soudage

## Test aspiration : simulation sur un acier

Test soudage à manuel à l'arc électrique avec électrode enrobée :

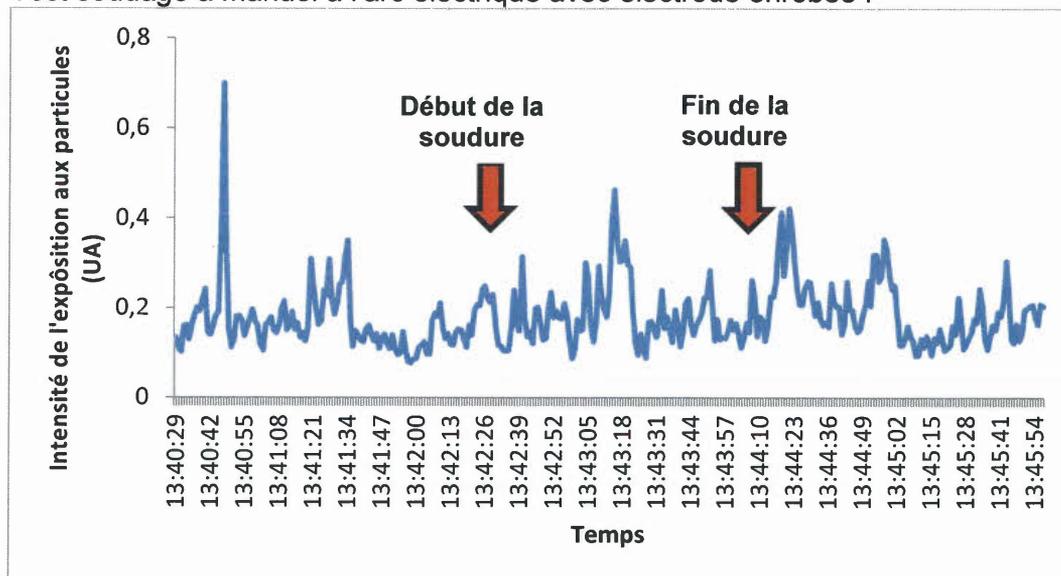


Figure 10. Profil d'exposition aux particules lors du soudage par électrode enrobée

Le relevé ne mettait pas en évidence d'augmentation du taux de particules au poste de travail lors du soudage. Cette mesure ne prend pas en compte tous les polluants contenus dans les fumées de soudage :

- Gaz (monoxyde d'azote, ozone...)
- Poussières ultrafines (taille des particules inférieure à 0,1  $\mu\text{m}$ )

Le test avec l'aspiration n'a pas été réalisé pour ce procédé de soudage car lors de la soudure aucune augmentation significative de la concentration en particule n'a été relevée.

Test soudage à l'arc électrique, procédé TIG :

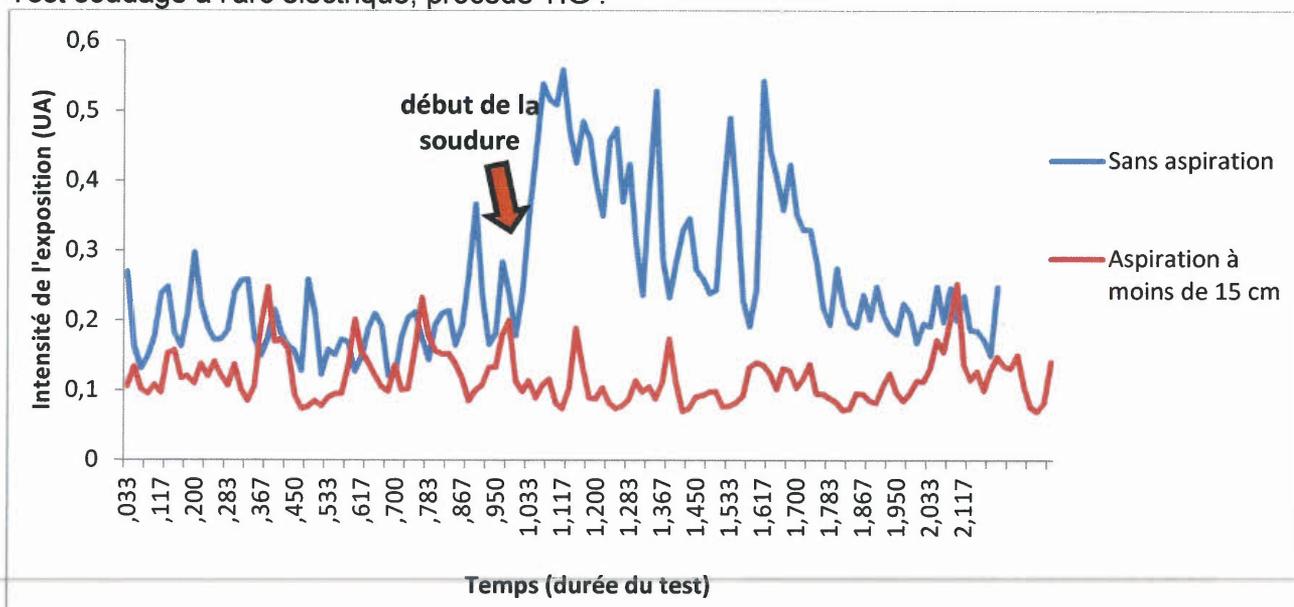


Figure 11. Profils d'exposition au soudage TIG avec et sans aspiration.

Le soudage TIG avec apport montrait une augmentation sensible des émissions de particules lors du soudage en l'absence d'aspiration (courbe bleu, figure 11).

La mise en place de l'aspiration à moins de 15 cm permettait de ne plus observer l'augmentation du taux de particules (courbe rouge, figure 11).



Figure 12. Aspiration placée approximativement de 15 centimètres du point d'émission.

Le test pratiqué ne mesurait pas les gaz et vapeurs contenus dans les fumées de soudage. Le test permettait la mesure des particules contenues dans les fumées. Celles-ci étant a priori plus denses que des gaz, les résultats issus de ces mesures peuvent raisonnablement être extrapolés aux gaz et vapeurs des fumées de soudages.

### Conclusion

**Les différents tests montraient que le bras aspirant ne devait pas être placé au-delà d'une distance de l'ordre de 15 cm du point d'émission (là où la soudure se réalise) afin d'assurer une aspiration efficace des émissions : particules, gaz et vapeurs.**

## 6. Conclusions

Au cours de l'étude réalisée il a été mis en évidence une exposition par inhalation aux produits chimiques suivants :

- composés organiques volatiles ;
- fumées de soudage ;

L'exposition aux COV était rythmée par l'utilisation de WD-40, la proximité d'un pot de graisse ouvert, et était maximale lors des opérations impliquant un chauffage des cadres au chalumeau. Le jour des mesures, les salariés ne disposaient pas de protection efficace contre les émissions de COV.

Pour les fumées de soudage, un dispositif assimilable à un bras aspirant a été installé ; cependant son emplacement habituel ne permettait pas son fonctionnement optimal et ainsi une protection efficace des salariés. Il ne doit pas être placé à plus de 15 cm du point d'émission pour une aspiration efficace.

Les règles de bon positionnement de l'aspiration, étayées par un test au fumigène, ont été montrées aux principaux intervenants sur le poste de soudure rue des Tiercelins lors de la seconde visite.

Pour les activités de meulage une protection de type FFP est portée par les salariés.

## 7. Pistes de réflexion

### 7.1. Atelier 35 grande rue

Suite à la mise en évidence d'une exposition aux COV au cours des travaux impliquant la pulvérisation du WD-40®, mais aussi et surtout les travaux impliquant le chauffage des cadres au chalumeau (réémission de COV issus du WD-40®, peintures et autres produits appliqués sur les vélos dont il reste des traces) nous vous recommandons :

- Mise en place d'une extraction mécanique ou à défaut pousser les polluants au postes de travail avec une ventilation.  
**Le mouvement de l'air propre doit toujours se faire de l'opérateur vers la source de pollution puis de la source de pollution vers l'extérieur. Le polluant ne doit jamais atteindre les voies respiratoires.**
- Fermer le pot de graisse après toute utilisation.
- Si la mise en place d'une extraction ne peut être réalisée, le port d'une protection respiratoire filtrante est conseillé au cours des tâches les plus exposantes :
  - Demi-masques équipés de cartouche de type et de classe d'efficacité A2.  
Ces cartouches sont de couleurs marron.



Figure 13. Exemple d'un demi-masque filtrant et d'une cartouche A.

- Port de gants enduction nitrile. Des produits chimiques huiles ; graisse ; dégrissant sont appliqués sur les vélos ;se qui peut entraîner un contact cutané avec ces produits, voire un passage trans-cutané de ceux-ci.

### 7.2. Atelier 18 rue des Tiercelins

#### 7.2.1. Meulage

En l'absence de dispositif de captage et en raison de l'émission de particules nous vous conseillons le port de demi-masques filtrants FFP2 au minimum.  
Les demi-masques FFP2 arrêtent au moins 94% des aérosols.



Figure 14. Pièce faciale filtrante de type FFP

La pièce faciale filtrante doit comporter ces informations :

- Apposition de la marque CE
- Indication de la classe d'efficacité
- Norme EN149 avec son année de publication
- Indication la réutilisation éventuelle :
  - NR : Non réutilisable
  - R : réutilisable
- Nom du fabricant

Ces masques seront à changer régulièrement.

### 7.2.2. Aspiration bras aspirant

Afin d'assurer le bon fonctionnement de votre aspiration, quelques règles à respecter :

- **Envelopper au maximum la zone de production des polluants :**  
Fermer autant que possibles l'opération polluante.
- **Capter au plus près de la zone d'émission :**  
Plus le dispositif est éloigné du point d'émission et plus son efficacité diminue rapidement. Pour conserver la même vitesse à une distance double il faut augmenter le débit par quatre.
- **Placer le dispositif d'aspiration de manière que l'opérateur ne soit pas entre celui-ci et la source de pollution :**  
Le polluant ne doit pas atteindre les voies respiratoires du salarié.

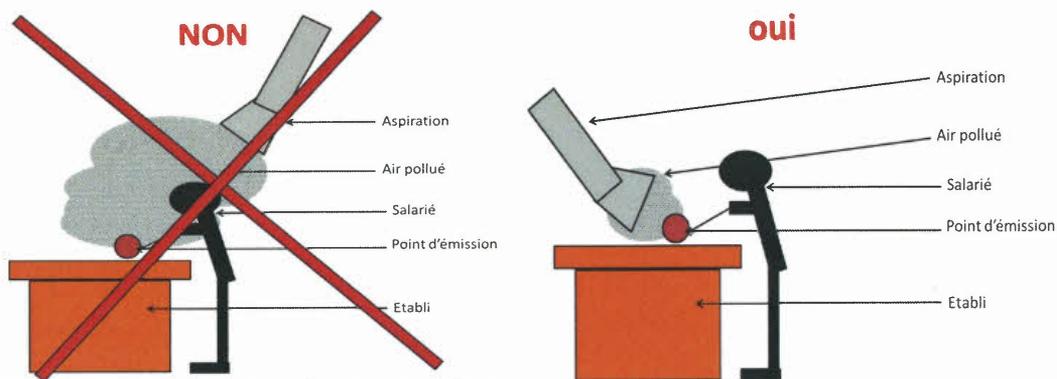


Figure 15. Adapter l'aspiration à la tâche

- **Utiliser les mouvements naturels des polluants :**  
Placer le dispositif de façon à ce qu'il intercepte les polluants si cela est possible.
- **Induire une vitesse d'air suffisante :**  
Une vitesse d'air insuffisante ne permettra pas de capter l'ensemble des émissions.

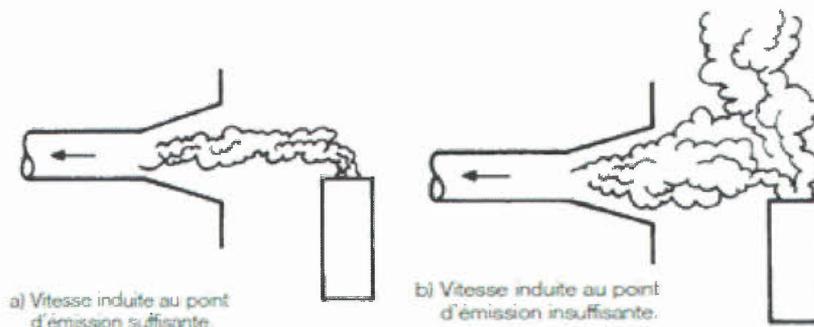


Figure 16 Vitesse d'air au point d'émission

- **Assurer le fonctionnement du bras installé**  
Ne pas le placer à moins de 15 cm de la source d'exposition et le disposer de manière à ce que les salariés ne soient pas dans le flux d'aspiration.

# ANNEXES

Annexe 1 : FAM- aération – assainissement

Annexe 2 – liste fournisseur d'EPI



Crée le 16/02/2011 par VK

Mise à jour 16/02/2011 par VK

## Aération et assainissement des lieux de travail

1	Généralités.....	2
2	Obligations de l'employeur.....	2
2.1	LOCAUX A POLLUTION NON SPECIFIQUE.....	2
2.2	LOCAUX A POLLUTION SPECIFIQUE.....	3
3	Contrôle des installations en place.....	3
4	Equipements de protection individuelle.....	4
5	Réglementation.....	4
6	Bibliographie.....	4

# 1. Généralités

L'air des locaux où les travailleurs séjournent doit être renouvelé de façon à ce que les deux objectifs suivants soient remplis :

- maintenir un état de pureté de l'atmosphère propre à préserver la santé des travailleurs,
- éviter les élévations exagérées de température, les odeurs désagréables et les condensations.

Les règles applicables à l'aération et l'assainissement des locaux varient en fonction de la nature et des caractéristiques de ces locaux :

- locaux à pollution non spécifique :
  - o pollution liée à la seule présence humaine, à l'exception des locaux sanitaires,
- locaux à pollution spécifique :
  - o locaux dans lesquels des substances dangereuses ou gênantes sont émises sous forme de gaz, vapeurs, aérosols autres que celles liées à la seule présence humaine,
  - o locaux pouvant contenir des sources de micro-organismes potentiellement pathogènes,
  - o locaux sanitaires.

## 2. Obligations de l'employeur

Le chef d'établissement doit s'assurer que les caractéristiques de l'installation de ventilation sont adaptées à l'activité du local.

### 2.1. Locaux à pollution non spécifique

Pour ces locaux, l'aération est assurée :

- soit par ventilation naturelle permanente,
  - o par des ouvrants donnant directement sur l'extérieur avec un dispositif de commande accessible aux occupants,
- soit par ventilation mécanique,
  - o assurée par une installation mécanique.

Le recours uniquement à la ventilation naturelle n'est possible, en plus des critères précédents, que si le volume d'air minimal par personne est de :

- 15 m<sup>3</sup> pour les bureaux ou les locaux où est effectué un travail physique léger,
- 24 m<sup>3</sup> pour les autres locaux.

Si ce volume n'est pas atteint, la ventilation mécanique permanente est obligatoire.

Dans ce dernier cas, la ventilation mécanique doit assurer un débit minimal d'air neuf (pris à l'extérieur) par occupant de :

Désignation des locaux	Exemples d'activité	Débit minimal d'air neuf par occupant (m <sup>3</sup> /h)
Bureaux, locaux sans travail physique	Travail assis du type : écriture, frappe à la machine, dessin, comptabilité,...	25
Locaux de restauration, locaux de réunion		30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	Travail assis ou debout du type, assemblage ou triage de matériaux, fraisage de petite pièce, usinage avec outil de faible puissance,...	45
Autres ateliers et locaux	Travail soutenu, intense	60

Les locaux réservés à la circulation et les locaux qui ne sont occupés que de manière épisodique peuvent être ventilés par l'intermédiaire des locaux adjacents à pollution non spécifique sur lesquels ils ouvrent.

## 2.2. Locaux à pollution spécifique

Locaux à pollution spécifique : pollution de l'atmosphère est liée à l'activité professionnelle (poussières, vapeurs de solvants,...), Articles R.4222-11 à 17.

Dès lors qu'un polluant est émis dans le local, celui-ci devient un local à pollution spécifique.

L'installation de ventilation à mettre en œuvre doit permettre d'apporter de l'air neuf mais aussi de respecter les valeurs limites admissibles de concentration de poussières, gaz aérosols ou vapeurs pour préserver la santé et la sécurité des travailleurs.

Les Articles R.4222-12 et R.4222-13 précisent les priorités suivantes :

- ↪ supprimer les émissions,
- ↪ **capter au plus près des émissions et au fur et à mesure de leur production,**
- ↪ diluer la pollution résiduelle par la mise en œuvre d'une ventilation générale,
- ↪ respecter les valeurs limites,
- ↪ compenser l'air extrait,
- ↪ possibilité de recycler.

Dans tous les cas, le débit à mettre en œuvre ne peut pas être inférieur aux valeurs indiquées dans le tableau précédent (locaux à pollution non spécifique).

Les locaux sanitaires (douches, cabinets d'aisances,...) doivent bénéficier d'un débit d'air au moins égal à celui fixé dans le tableau suivant dès lors qu'ils ont été mis en construction ou aménagés à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1985 (Article R.4212-6)

Désignation des locaux	Débit minimal d'air introduit (en m <sup>3</sup> /h et par local)
Cabinet d'aisance isolé *	30
Salle de bain ou de douche isolé *	45
Salle de bain ou de douche commune avec un cabinet d'aisance	60
Bains, douches et cabinets d'aisance groupés	30 +15N
Lavabos groupés	10 + 5N

N : nombre d'équipements dans le local

\* : pour un cabinet d'aisance, une salle de bain ou de douche avec ou sans cabinet d'aisance, le débit minimal d'air introduit peut être limité à 15 m<sup>3</sup>/h si ce local n'est pas à usage collectif.

## 3. Contrôle des installations en place

L'employeur doit maintenir l'ensemble des installations de ventilation en bon état de fonctionnement et doit en assurer régulièrement le contrôle (Article R.4222-20).

L'employeur doit établir et tenir à jour le dossier d'installation permettant le suivi et le contrôle régulier de l'installation et comprenant :

- la notice d'instruction établie et remise par le maître d'ouvrage :
  - o dispositions prises pour la ventilation et l'assainissement des locaux,
  - o informations nécessaires à l'entretien, au contrôle de l'efficacité, la conduite à tenir en cas de panne,
  - o valeurs de référence,
    - débit minimal d'air neuf,
    - vitesses d'air en des points caractéristiques de l'installation,
    - débit d'air extrait par chaque système de captage,
    - caractéristiques des filtres installées, ...
- consigne d'utilisation établie par l'employeur et qui fixe notamment les mesures à prendre en cas de panne des installations.
  - o Dates et résultats des contrôles périodiques, contrôles d'entretien,
  - o aménagements, réglages apportés,...

Elle est établie en tenant compte de la notice d'instructions.

## Fréquence et nature des contrôles périodiques (Arrêté du 8 Octobre 1987) :

Locaux à pollution non spécifique	Locaux à pollution spécifique
Tous les ans : - débit global minimal d'air neuf, - examen de l'état des éléments de l'installation, - conformité des filtres de rechange à la fourniture initiale, - dimensions, pertes de charge des filtres, - examen de l'état des systèmes de traitement de l'air, - pression statique et vitesses de l'air.	Tous les ans : - débit global d'air extrait, - pressions statiques et vitesses de l'air, - examen de l'état de tous les éléments de l'installation.
	Tous les 6 mois s'il y a un système de recyclage : - concentrations en poussières dans les gaines de recyclage ou à leur sortie dans un écoulement canalisé, - contrôle de tous les systèmes de surveillance.

Le chef d'établissement est responsable de l'entretien et des contrôles des installations. Il peut effectuer un autocontrôle ou faire suivre son installation par une personne, une entreprise ou un organisme agréé au non de son choix.

Pour certaines activités, les dispositions générales précisées auparavant seront à compléter :

- travail en atmosphère confinée (puits, cuves, réservoirs),
- travaux souterrains,
- travaux de décapage, dépolissage, dessablage au jet,
- exposition à des agents biologiques,
- exposition à l'amiante,
- émanations malsaines (égouts, fosses, ...).

En plus des contrôles précisés dans le tableau en page 5, l'inspection du travail pourra exiger que des contrôles définis par l'Arrêté du 9 octobre 1987 soient effectués par des organismes agréés.

Contrôles pouvant être prescrits par l'inspection du travail			
Locaux à pollution :	Non spécifique	Spécifique	
Mesure de pression statique et vitesse d'air	X	X	
Mesure de débit d'air	X	X	
Contrôle des filtres	X	X	
Mesure de l'efficacité de captage		X	
Mesure de concentration en poussières			X
Mesures d'efficacité de filtration ou de dépoussiérage et contrôle des dépoussiéreurs et des systèmes de surveillance			X
Mesure d'efficacité d'épuration, contrôle des systèmes de surveillance (gaz, vapeur)			X

## 4. Equipements de protection individuelle

Si la mise en place des mesures de protection collective présentées dans ce document est impossible, des équipements de protection individuelle adaptés sont mis à la disposition des travailleurs.

Dans ce cas, l'employeur prend les mesures nécessaires pour que les équipements de protection individuelle soient effectivement utilisés, maintenus en bon état de fonctionnement et désinfectés avant d'être attribués à un nouveau titulaire (Article R.4222-26).

## 5. Réglementation

Obligations de l'employeur : Articles R.4222-1 à R.4222-26

Obligations des maîtres d'ouvrage : Articles R.4212-1 à R.4212-7

## 6. Bibliographie

INRS, Aide mémoire juridique, TJ 5, Aération et assainissement des locaux de travail.



## Fournisseurs d'Equipements de Protection Individuelle

NOM	ADRESSE	TÉL.	SITE INTERNET	PROTECTIONS en VENTE								
				TÊTE	YEUX	AUDITIVE	RESPIRATOIRE	MAIN	CORPS	PIED	ANTI-CHUTE	
3M	Bd de l'Oise 95006 Cergy-Pontoise Cedex	01 30 31 65 96	<a href="http://www.solutions.3mfrance.fr">www.solutions.3mfrance.fr</a>	X	X	X	X		X			
ABISCO	6, Rue Frédérique Chopin ZA le Gironde 67118 Geispolsheim	03 88 66 02 03	<a href="http://www.abisco.fr">www.abisco.fr</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AUDIKA	87 rue Raymond Poincaré 54000 Nancy	03 83 27 06 95	<a href="http://www.audika.com">www.audika.com</a>			X						
CENTURION	1 Rue Blaise Pascal 78190 Trappes	01 30 49 00 35	<a href="http://www.centurionsafety.co.uk/fr">www.centurionsafety.co.uk/fr</a>	X	X	X	X					
CORPORA	ZA La Poterie Rue Gustave Eiffel BP 5 79700 Mauléon	05 49 81 04 13	<a href="http://www.corpora.fr">www.corpora.fr</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CORTAL	Laboratoire Cortal B.P. 100 141110 Conde-Surnoireau	02 31 69 36 36	<a href="http://www.cotral.com">www.cotral.com</a>			X						
DENIOS	Hameau du Val 27550 Nassandres	08 20 56 78 90	<a href="http://www.denios.fr">www.denios.fr</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DISPELOR	4, rue des Nonnetiers Actipôle de Metz-Borny B.P. 20441 57008 Metz Cédex	03 87 76 32 33	<a href="http://www.dispelor.com">www.dispelor.com</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DRAEGER	3c, route de la Fédération BP 80141 67100 Strasbourg	03 88 40 59 15	<a href="http://www.draeger.com/FR/fr/">www.draeger.com/FR/fr/</a>		X		X	X	X			
DUPONT PERSONAL PROTECTION	L-2984 Luxembourg	/	<a href="http://www.dpp-europe.com">www.dpp-europe.com</a>					X	X			
FRANCE SECURITE	7 rue Gaston Roman 57062 Metz	03 87 73 96 46	<a href="http://www.france-securite.fr">www.france-securite.fr</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GROUPE RG	Fiprotec 54, rue des Garennes BP 10018 57155 Marly	03 87 63 96 59	<a href="http://www.groupe-rg.com">www.groupe-rg.com</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X

NOM	ADRESSE	TÉL.	SITE INTERNET	PROTECTIONS en VENTE								
				TÊTE	YEUX	AUDITIVE	RESPIRATOIRE	MAIN	CORPS	PIED	ANTI-CHUTE	
GUERMONT WEBER	23 - 25, rue Marcel Brot - Z_A_Mayer 54000 Nancy	03 83 21 08 12	<a href="http://www.guermont-weber.fr">www.guermont-weber.fr</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
INFIELD SAFETY	1 avenue Valparc 68440 HABSHEIM	03 89 61 82 27	<a href="http://www.infield-safety.fr">www.infield-safety.fr</a>		X							
KCL	Tour Sébastopol 3, quai Kléber F-67080 Strasbourg Cedex 3	03 88 23 71 74	<a href="http://www.kcl.de">www.kcl.de</a>					X				
MANU SWEET	2 rue du Général Leclerc BP 007 59115 Leers	03 20 81 40 68	<a href="http://www.manusweet.com">www.manusweet.com</a>					X				
MANUTAN	16, Rue Ampère BP 40105 95506 Ganesse	01 34 53 35 35	<a href="http://www.manutan.fr">www.manutan.fr</a>	X	X			X	X	X		
OREXAD	37 rue Berthollet 54710 Ludres	03 83 57 37 57	<a href="http://www.orexad.com">www.orexad.com</a>	X				X	X	X		
PFI DISTRIBUTION	5, Rue Pierre-George Latécoère 33850 Leognan	05 56 49 36 49	<a href="http://www.pfidistribution.com">www.pfidistribution.com</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RESPIREX	4 bis chemin des clos, 78830 Bonnelles	01 30 52 55 80	<a href="http://www.respirexinternational.com/FR/">www.respirexinternational.com/FR/</a>				X		X			
ROSTAING	17, avenue Charles de Gaulle 01800 Villieu Loyes Mollon	04 74 46 07 15	<a href="http://www.rostaing.com">www.rostaing.com</a>					X				
SECURIMED	ZAC de la Croix Rouge Rue du Millénium 59380 Socx	03.28.64.75.45	<a href="http://www.securimed.fr">www.securimed.fr</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SETON	45, Avenue de l'Europe BP 132 59436 Roncq	03 20 01 96 78	<a href="http://www.seton.fr">www.seton.fr</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SHOWA	Tour Franklin - La Défense 8 92042 Paris la Défense Cedex	01 55 62 14 20	<a href="http://www.showa-europe.com">www.showa-europe.com</a>					X				
SIGNALS	Rondpoint de la République ZI de Périgny 17187 Perigny	05 46 30 66 20	<a href="http://www.signals.fr">www.signals.fr</a>	X	X	X	X	X	X	X	X	X