

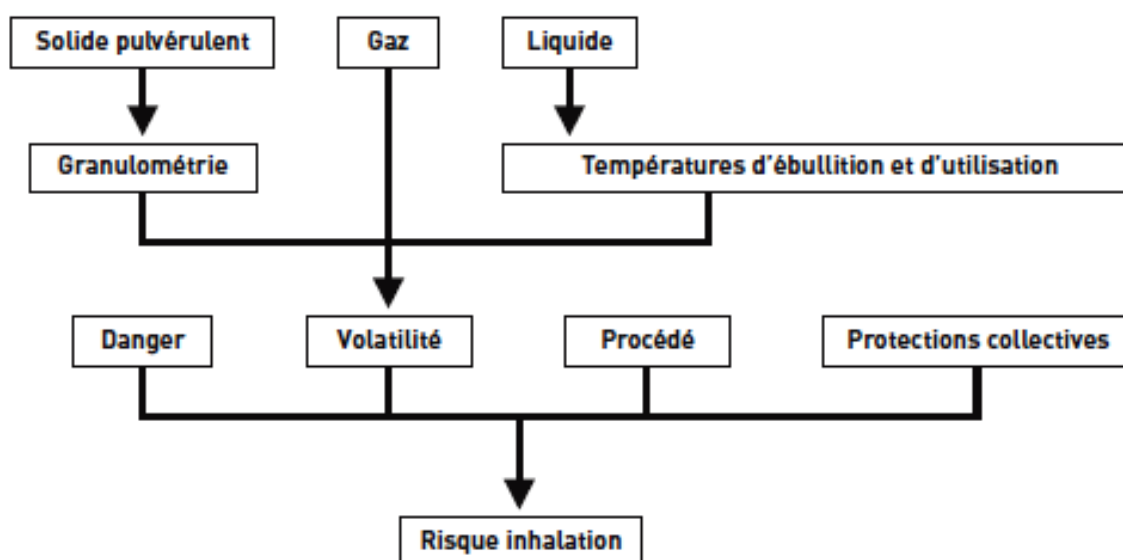
Cette instruction a pour but de permettre une évaluation *a priori* du risque d'inhalation de fibres d'amiante par travailleurs intervenants. La méthode décrite est une adaptation de celle décrite dans la note ND 2233 (2005) de l'INRS pour les agents chimiques dangereux, qui sera par ailleurs utilisée pour les autres agents.

## Objectif

L'évaluation du risque par inhalation prend en compte les dangers des agents chimiques utilisés et les conditions d'exposition. L'exposition, après analyse du travail, est estimée selon :

- Les propriétés physico-chimiques (volatilité...);
- Les conditions de mise en œuvre (procédé, température...);
- Les moyens de protection collective (ventilation...).

*Dans cette évaluation, il n'est pas tenu compte du port de protection individuelles.*



## Principe de la méthode :

Après avoir défini la méthode de travail et les équipements de protection collective applicables, la méthode consiste à attribuer des scores à 4 facteurs (danger, volatilité, procédé et protections collectives) qui ont une influence prépondérante sur le niveau de risque. Le produit de ces 4 scores permet d'obtenir un classement du niveau de risque en 3 catégories permettant de définir les actions à mettre en œuvre afin de maîtriser du risque.

Revue :  
 Nom :  
 Fonction : RQ

Approbation :  
 Nom : J.M. Chiapello  
 Fonction : DT

1/9

## Calcul du score de risque par inhalation

Le score de risque par inhalation ( $S_{inh}$ ) est calculé à l'aide de la formule suivante :

Les scores de risque relatifs à une ou plusieurs tâches peuvent être additionnés pour calculer l'indice de risque d'une situation de travail ; ils peuvent être pondérés en fonction de la durée de la tâche.

$$S_{inh} = \text{score danger} \times \text{score volatilité} \times \text{score procédé} \times \text{score protection collective}$$

## Caractérisation du risque

Le risque de chaque tâche est caractérisé selon la grille décisionnelle présentée au tableau ci-dessous :

**TABLEAU XII**

**Grille de caractérisation du risque par inhalation et cutané**  
 Grid to characterise the risk due to inhalation and skin contact

Score de risque	Priorité d'action	Caractérisation du risque
≥ 1000	1	Risque probablement très élevé (mesures correctives immédiates)
100 - 1000	2	Risque modéré nécessitant probablement la mise en place de mesures correctives et une évaluation approfondie (métrologie)
< 100	3	Risque a priori faible (pas de modification)

## Interprétation du score de risque et des priorités d'action

- Dans le premier cas (Score > 1000), on considère que la méthode de travail prévue ne permet pas de maîtriser le risque d'inhalation pour le personnel et il est nécessaire de modifier la méthode d'intervention ou les moyens de protection collective (MPC) et de refaire l'évaluation des risques.

- Dans le deuxième cas (100 < Score < 1000), l'analyse *a priori* ne suffit pas pour conclure sur l'efficacité de la méthode de travail et des MPC envisagées pour réduire le risque au minimum. Il sera alors nécessaire d'avoir recours à des équipements de protection individuelle (EPI), notamment respiratoires, dont le choix devra tenir compte du niveau d'empoussièrement attendu. On tiendra alors compte des résultats des mesures d'empoussièrement obtenues lors d'opérations de traitement similaires déjà réalisées par l'entreprise ou disponibles dans des publications, notamment diffusées par des organismes de prévention. Pour le choix des EPI on se reportera à l'instruction IB8/03.

Revue :  
 Nom :  
 Fonction : RQ

Approbation :  
 Nom : J.M. Chiapello  
 Fonction : DT

**2/9**

Lorsque aucun résultat de mesures transposables, issues de travaux similaires, n'est disponible pour évaluer le niveau d'empoussièrement attendu, il est envisagé avec le donneur d'ordre la réalisation d'un chantier test dans des conditions représentatives de la méthode de travail retenue pour les travaux à réaliser. Au cours de ce test, on veillera à équiper les opérateurs avec des protections adaptées et à ne pas disperser de fibres d'amiante dans l'environnement.

- Dans le troisième cas (Score < 100), on considère que la méthode de travail et les MPC retenues permettent de réduire le risque au minimum et pourront être appliquées. Ils sera néanmoins envisagé le recours à des EPI pour faire face aux situations d'urgence pouvant survenir, notamment en cas de défaillance des équipements employés pour réduire l'empoussièrement à la source.

Les mesures d'empoussièrement, sur chantier test, puis réalisées en cours de travaux devront permettre de vérifier la pertinence du résultat de l'évaluation *a priori*, et être enregistrées afin de pouvoir servir à améliorer les connaissances de l'entreprise en termes d'évaluation dans les opérations suivantes.

### Calcul du score associé à chaque facteur

**Score de danger** : Les agents chimiques dangereux sont classés par niveau de danger, de 1 à 5, intrinsèque à la substance, en fonction de sa toxicité. L'amiante est classé en niveau 4 par la ND 2233- (2005) de l'INRS. D'après le tableau ci-dessous, on obtient un score de danger égal à 1000.

**TABLEAU IX**

**Score attribué à une classe de danger**  
 Score assigned to a hazard class

Classes de danger	Score de danger
5	10000
4	1000
3	100
2	10
1	1

Revue :  
 Nom :  
 Fonction : RQ

Approbation :  
 Nom : J.M. Chiapello  
 Fonction : DT

**3/9**

## Score de volatilité

Les **pulvérulents** (solides) se voient attribuer par la note de l'INRS une classe de volatilité de I à 3 (cf. Tableau X)

**TABLEAU X**

### Détermination de la classe de danger pour les pulvérulents Determination of the volatility class for powders

Description du matériau solide	Classe de volatilité
Le matériau se présente sous forme d'une poudre fine, formation de poussières restant en suspension dans l'air lors de la manipulation (p. ex. sucre en poudre, farine, ciment, plâtre...)	1
Le matériau se présente sous forme d'une poudre constituée de grains (1-2 mm), formation de poussières se déposant rapidement lors de la manipulation (p. ex. consistance du sucre cristallisé)	2
Le matériau se présente sous forme de pastilles, granulés, écailles (plusieurs mm à 1 ou 2 cm) peu friable, peu de poussières émises lors de manipulation (p. ex. sucre en morceaux, granulés de matières plastiques)	3

### Exemples d'attribution du score de volatilité dans le cas de matériaux amiantés (MCA) :

- MCA friable, libérant spontanément des fibres sous forme d'aérosols : classe 1
- MCA non friable broyé, débris fins et poussières issues de MCA non friable : classe 1
- MCA non friable dont les fibres ne sont pas liées ou enduites en surface : classe 2
- MCA non friable cassé ou fissuré : classe 2
- MCA friable entièrement imprégné à cœur ou non friable imprégné en surface : classe 3
- MCA non friable entier dont les fibres sont liées en surface : classe 3
- MCA encapsulé dans un élément démontable sans agression mécanique : classe 3

A chaque classe de volatilité est affecté un score qui sera utilisé pour estimer l'exposition (cf. *Tableau XI*) :

**TABLEAU XI**

### Score attribué à une classe de volatilité Score assigned to a volatility class

Classe de volatilité	Score de volatilité
1	100
2	10
3	1

Revue :  
 Nom :  
 Fonction : RQ

Approbation :  
 Nom : J.M. Chiapello  
 Fonction : DT

**4/9**


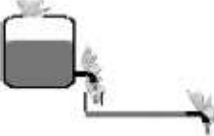
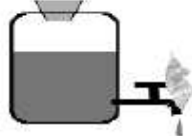
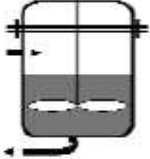
## Score de procédé

Le type de procédé dans lequel l'agent chimique est utilisé est déterminé selon les indications mentionnées à la *figure 2*. Un score est affecté à chaque type de procédé. Dans cette opération la tâche la plus délicate consiste à attribuer une classe de procédé car on distingue deux sorte de procédés :

- Les procédés dits « dispersifs » qui se caractérisent par une source d'émission importante de poussières, de fumées ou vapeurs.
- Les procédés dit « ouverts » qui, de par leur conception, sont nettement moins émissifs que les procédés dispersifs.

**FIGURE 2**

### Détermination de la classe de procédé et des scores associés Determination of the process classes and the associated scores

Dispersif	Ouvert	Clos mais ouvert régulièrement	Clos en permanence
			
Exemples : Peinture au pistolet, ponçage, meulage, vidage manuel de sacs, de seaux... Soudure à l'arc... Nettoyages manuels au chiffon, utilisation de machines d'usinage portatives (scies, rabots, défonceuses...)	Exemples : Conduite de réacteurs, malaxeurs ouverts, peinture à la brosse, au pinceau, poste de conditionnement, (fûts, bidons...), conduite et surveillance de machines d'impression...	Exemples : Réacteur fermé avec chargements réguliers d'agents chimiques, prise d'échantillons... Machine à dégraisser en phase liquide ou vapeur...	Exemple : Réacteur chimique...
<b>Classe 4</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Classe 1</b>
<b>Score de procédé</b>			
<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,05</b>	<b>0,001</b>

La liste des procédés donnés en exemple n'est pas exhaustive

Revue :  
 Nom :  
 Fonction : RQ

Approbation :  
 Nom : J.M. Chiapello  
 Fonction : DT

**5/9**

## **Exemples d'attribution du score de procédé dans le cas du traitement matériaux amiantés (MCA) :**

### **Classe 4 : Procédé dispersif**

**Score = 1**

- Grattage de MCA friable à sec
- Procédés de ponçage, abrasion, burinage, sciage à sec
- Utilisation d'outils électroportatifs à grande vitesse
- Jet d'eau haute pression
- Procédés de grenailage, sablage, cryogénie
- Observation de poussières visibles à l'œil nu

### **Classe 3 : Procédé ouvert**

**Score = 0,5**

- Grattage manuel de MCA au mouillé
- Retrait de MCA non friable avec découpe, casse ou fragmentation
- Retrait de MCA friables par morceaux

### **Classe 2 : Procédé clos mais ouvert régulièrement**

**Score = 0,05**

- Démontage sans casse de MCA entier
- Enveloppe locale statique : sac à manche, boîte à gant
- Enveloppe locale dynamique : cloche d'aspiration, hotte aspirante, boîte à gants ventilée

### **Classe 1 : Procédé clos en permanence**

**Score = 0,001**

- Evacuation d'éléments contenant un MCA non friable, sans contact avec l'amiante.
- Dépose par emballage et découpe du support du MCA pour traitement hors site sans contact avec le MCA

Revue :  
Nom :  
Fonction : RQ

Approbation :  
Nom : J.M. Chiapello  
Fonction : DT

**6/9**



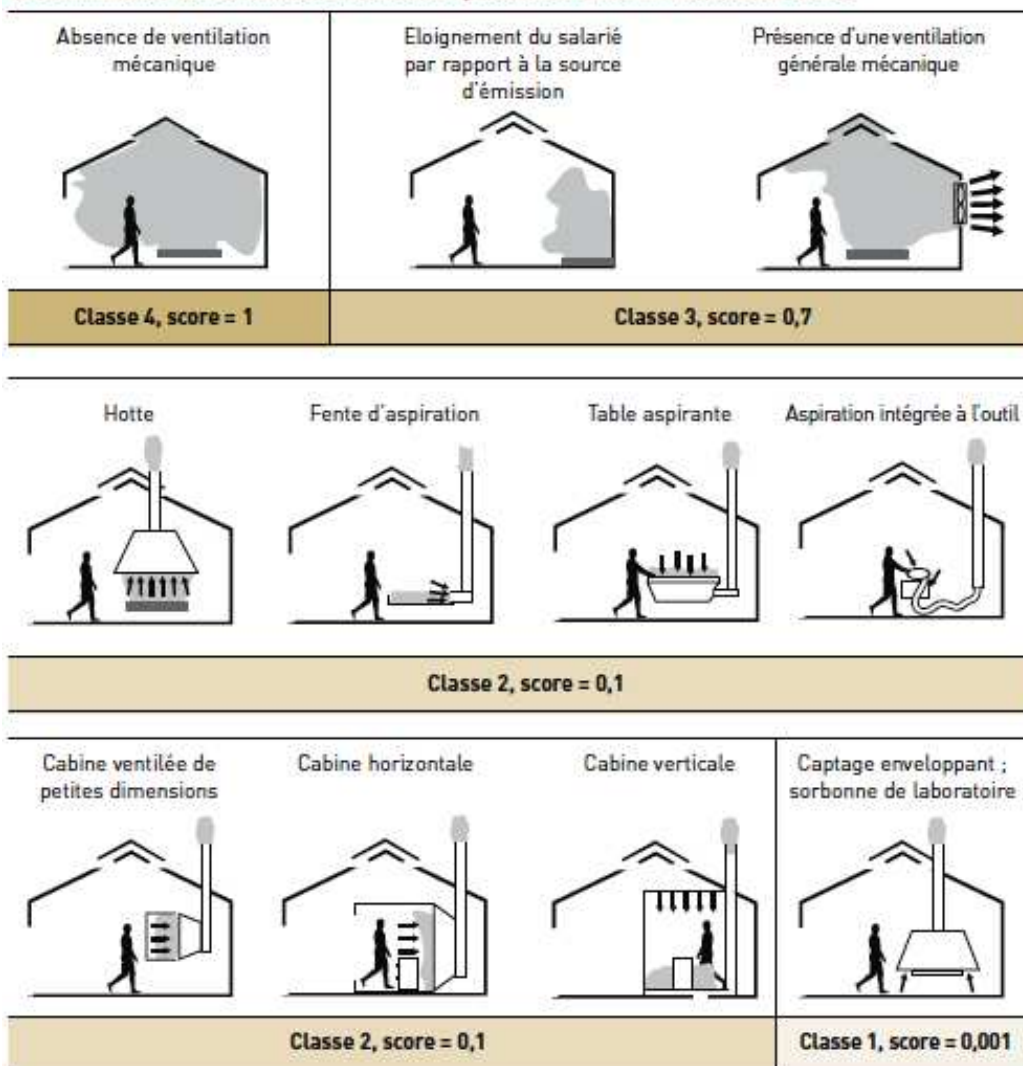
## Score de protection collective

Le type de protection collective mise en place au poste de travail lors de l'utilisation des agents chimiques est déterminé à partir des informations mentionnées à la *figure 3*. Un score est affecté à chaque classe de moyen de protection collective.

Lors de cette étape, le port de protection individuelle n'a volontairement pas été pris en compte. Il faut souligner en effet, que l'utilisation d'une protection individuelle doit être limitée à des opérations auxquelles il est impossible d'appliquer les règles de prévention du risque chimique : substitution, modification du procédé, mise en place de protection collective.

**FIGURE 3**

### Détermination des classes de protection collective et des scores associés Determination of the classes of collective protection and the associated scores



Revue :  
 Nom :  
 Fonction : RQ

Approbation :  
 Nom : J.M. Chiapello  
 Fonction : DT

## **Exemples d'attribution du score de protection collective dans le cas du traitement matériaux amiantés (MCA) :**

### **Classe 4 : Score = 1**

- Absence de ventilation mécanique dans le local

### **Classe 3 : Score = $1/\tau$ ( $\tau$ est le taux de renouvellement d'air de dilution dans le local)**

- Pour une ventilation générale avec filtration de l'air extrait le score est calculé à partir du taux de renouvellement de l'air du local  $\tau$  . heure<sup>-1</sup>
- En présence d'une ventilation générale classique de bâtiment, on prendra un score de 0,7

### **Classe 2 : Score = 0,1**

- Aspiration des poussières à la source
- Aspiration intégrée à l'outil
- Travail en extérieur

Remarque : en cas de combinaison avec une dilution générale de l'air ambiant de la zone de travail, le score est multiplié par celui de la classe 3 ci-dessus.

### **Classe 4 : Score = 0,001**

- Captage enveloppant
- Sorbonne de laboratoire
- Hotte à flux laminaire

Revue :  
Nom :  
Fonction : RQ

Approbation :  
Nom : J.M. Chiapello  
Fonction : DT

**8/9**



### Exemples d'évaluation du score de risque d'inhalation pour les opérateurs :

Opération de traitement du MCA	Danger	Volatilité	Procédé	EPC	Score de risque	Action
Déflocage à sec en zone confinée ( $\tau=10$ )	1000	100	1	0,1	10000	Cas 1
Déflocage après imprégnation en zone confinée ( $\tau=10$ )	1000	1	1	0,1	100	Cas 2
Dépose de plaques amiante-ciment à sec	1000	10	0,05	1	500	Cas 2
Dépose de plaques amiante-ciment après humidification	1000	1	0,05	1	50	Cas 3
Dépose de dalles de sol vinyle sans casse	1000	1	0,05	1	50	Cas 3
Dépose de dalles de sol vinyle avec fragmentation	1000	1	0,5	1	500	Cas 2
Retrait de colle de dalles bitumineuse sans ventilation générale de la zone (ponçage avec aspiration à la source)	1000	1	1	0,1	100	Cas 2
Retrait de colle de dalles bitumineuse (ponçage avec aspiration) avec ventilation générale de la zone et $\tau$ égal à 2	1000	1	1	0,05	50	Cas 3
Perçage de plaques amiante-ciment sans aspiration	1000	10	1	1	10000	Cas 1
Perçage de plaques amiante-ciment avec confinement local par manchon d'aspiration	1000	10	1	0,05	50	Cas 3
Perçage de plaques amiante-ciment avec aspiration à la source par tuyau flexible	1000	10	1	0,1	1000	Cas 2
Ponçage de colles de carrelage sans aspiration à la source	1000	10	1	1	1000	Cas 1
Ponçage de colles de carrelage sans aspiration à la source, en zone confinée ( $\tau=6$ )	1000	10	1	0,17	1700	Cas 1
Ponçage de colles de carrelage avec confinement dynamique local par aspiration intégrée à l'outil piloté à distance	1000	10	0,05	0,1	50	Cas 3
Ponçage de colle de carrelage avec aspiration à la source en zone confinée ( $\tau=6$ )	1000	10	0,05	0,017	8,5	Cas 3
Remplacement d'un sac d'aspirateur à filtration THE en plein air	1000	100	1	0,1	10000	Cas 1
Remplacement d'un sac d'aspirateur à filtration THE dans le compartiment sale d'une unité mobile de décontamination ventilé ( $\tau=120$ )	1000	100	1	0,0083	830	Cas 2
Remplacement d'un sac d'aspirateur à filtration THE dans le compartiment sale d'un sas de décontamination non ventilé	1000	100	1	1	100000	Cas 1
Décapage au jet d'eau haute pression de plaques de toiture en amiante-ciment en extérieur	1000	10	1	0,1	1000	Cas 1

Revue :  
 Nom :  
 Fonction : RQ

Approbation :  
 Nom : J.M. Chiapello  
 Fonction : DT

**9/9**