

# ISOCYANATES

Mis à jour en 12 mai 2012

Les informations fournies par cette fiche sont indicatives, sans valeur légale et sans caractère obligatoire.

## Définition de la nuisance ou situation dangereuse

Les isocyanates sont caractérisés par la présence dans leur formule d'une ou plusieurs fonctions  $N=C=O$  qui entrent en réaction avec un polyol pour former un polyuréthane (PU). Les PU font partie des matières plastiques. Les isocyanates se distinguent entre eux par le nombre de leurs groupements isocyanates: monoisocyanates, diisocyanates, polyisocyanates. Les isocyanates les plus utilisés dans l'industrie sont : le TDI (2,4 et 2,6 toluène diisocyanate, le plus nocif en raison de sa grande volatilité), le HDI (1,6 hexaméthylène diisocyanate également volatil) et le MDI (2,4 diisocyanate de diphenylméthane). D'autres comme le NDI (naphtylène diisocyanate) et l'IPDI (diisocyanate d'isophorone) sont également rencontrés en milieu industriel. Dans le BTP, de nombreux salariés peuvent être exposés aux isocyanates par l'intermédiaire de colles, peintures, vernis, laques, résines et mousses de polyuréthane. Tous les isocyanates contenant des groupements  $N=C=O$  libres peuvent engendrer des pathologies.

### On distingue

Isocyanate de méthyl

H225 H361d H311 H330 H301 H334 H317 H335 H315 H318

MDI : mélange d'isomères avec 4,4'MDI (4,4' diisocyanate de diphenylméthane)(> 97%) et une proportion variable de 2,4 MDI et 2,2 MDI

4,4'MDI étiqueté

H351 H373 H332 H319 H335 H315 H334 H317

pMDI prépolymère est un mélange d'isomères avec 4,4' MDI (40 à 50%) quelques % de 2,2 MDI et 2,4 MDI et 50 à 60% d'oligomères de MDI

TDI diisocyanate de toluylène étiqueté

H351 H330 H319 H335 H315 H334 H317 H412

HDI diisocyanate d'hexaméthylène étiqueté

H331 H319 H335 H315 H334 H317

IPDI diisocyanate d'isopho

## Danger

Le TDI est le plus dangereux chez l'homme en raison de sa grande volatilité. La pénétration dans l'organisme se fait essentiellement par voie respiratoire sous forme de vapeurs ou d'aérosols. • **Toxicité aiguë** : à forte concentration les isocyanates sont des irritants puissants de la peau et des muqueuses. On retrouve des signes d'irritation cutanée (prurit, brûlure), oculaires (conjonctivite), ORL (rhinite), digestives (épigastralgies, diarrhée), neurologiques (céphalées, vertiges, trouble de la conscience, perte de connaissance) et pulmonaires dont la gravité dépend de la concentration atmosphérique du produit (toux, dyspnée, OAP). • **Toxicité chronique** : l'exposition répétée à des concentrations plus faibles peut être à l'origine d'une sensibilisation provoquant des allergies cutanées (rares) et respiratoires (fréquentes). – Asthme (pathologie la plus fréquente lors des expositions chroniques), pneumopathie d'hypersensibilité. – Eczéma de contact. – Blépharoconjonctivite. – kératite. – pneumopathie d'hypersensibilité. – bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). Selon la directive 67/548/CEE (30 ième ATP directive 2008/58/CE ) le MDI et le TDI sont classés cancérigène de catégorie 3 : R40 ou selon le règlement CLP (CE) N° 1272/2008 cancérigène de catégorie 2 H351 L'isocyanate de méthyle est classé reprotoxique de catégorie 3 selon la Directive 67/548/CEE modifiée et reprotoxique de catégorie 2 selon le règlement CLP (CE) N° 1272/2008

## Tâches et postes

Historique : les premiers effets pathogènes sont rapportés en 1951 (asthme aux isocyanates). Hors BTP les isocyanates sont utilisés dans l'industrie automobile, pharmaceutique, en métallurgie, dans l'industrie des textiles synthétiques, pour la fabrication d'insecticides et d'herbicides, la production d'élastomères ...

Activités et situations de travail	Postes de travail
Carrelage, coffrage, fondations spéciales	Maçons, manoeuvres
Traitement des fissures, ragréage	Carreleurs
Peinture et vernissage, Colles pour revêtements plastiques	Poseur de revêtement de sols, Peintre Ravaleur
Injection et projection de mousses PU	Menuisiers, Poseur de fenêtres
Isolation, étanchéité	Etanchéistes
Traitement des circuits de chauffage	Chauffagistes
Découpe de produits finis (panneaux de polystyrène, de polyuréthane)	

## Fiches FAST liées

- Façadier Ravaleur Ragréneur - Voir la fiche
- Marqueur Chaussée - Voir la fiche
- Menuisier Bois Assemblage Finition - Voir la fiche
- Menuisier Poseur Bâtiment /Agencement - Voir la fiche
- Peintre Applicateur Revêtement - Voir la fiche
- Peintre Métaux - Voir la fiche
- Ponceur Vitrificateur Parquet - Voir la fiche
- Poseur Sols Souples - Voir la fiche
- Poseur voie ferrée - (réseau ferré National) - Voir la fiche

## Niveau d'exposition

### Temps : durée - fréquence

- En France, une circulaire du 5-5-86 a fixé les VLE valables pour tous les diisocyanates : VLE = 0,02 ppm et VLEP = 0,01 ppm. - Isocyanate de méthyle : VLEP = 0,05 mg/m<sup>3</sup>. - Le 4,4' Diisocyanate de diphenylméthane : VLCT = 0,2 mg/m<sup>3</sup>, VME = 0,1 mg/m<sup>3</sup>. - Le 1,6 Diisocyanate d'hexaméthylène : VLCT = 0,15 mg/m<sup>3</sup>, VME = 0,075 mg/m<sup>3</sup>. - Le Diisocyanate d'isophorone VLCT= 0,18 mg/m<sup>3</sup>, VME = 0,09 mg/m<sup>3</sup>. - Le Diisocyanate de toluylène VLCT = 0,16 mg/m<sup>3</sup>, VME = 0,08 mg/m<sup>3</sup>.

Exposition	Permanente	Fréquente	Intermittente	Occasionnelle
%	> 70	> 30	> 5	< 5
Jour	> 6 heures	> 2 heures	> 30 mn	< 30 mn
Semaine	> 3 jours	> 1 jour	> 2 heures	< 2 heures
Mois	> 15 jours	> 6 jours	> 1 jour	< 1 jour
Année	> 5 mois	> 2 mois	> 15 jours	< 15 jours

### Intensité

Elle dépend entre autre des conditions de travail. La probabilité d'observer une sensibilisation aux isocyanates est d'autant plus forte que le temps de latence entre le début de l'exposition et la surveillance des premières manifestations dyspnéiques est plus court et que les concentrations atmosphériques en isocyanates sont élevées. Des inhalations répétées de fortes concentrations constituent un facteur important dans la genèse de la sensibilisation aux isocyanates.

## Conditions d'exposition

## Matériaux

Peintures, vernis, laques, colles, résines PU, mousses PU. Primaires d'étanchéité, ciments, mortiers.

## Matériels

Pinceau, rouleau, pistolet, matériel de collage (spatule), pistolet d'injection et de projection.

## Cofacteurs environnementaux

Atmosphère confinée, absence d'aspiration, température ambiante élevée (l'utilisation des produits à chaud est nocive par l'augmentation de concentration des vapeurs qu'elle entraîne).

## Facteurs individuels

Les antécédents personnels ou familiaux d'atopie. Le tabac ne constitue pas de facteur de risque pour le développement d'un asthme aux isocyanates. Les dermatoses (des parties découvertes) en évolution et les allergies avérées aux isocyanates doivent inciter à la prudence, avec surveillance accrue, en cas d'exposition aux isocyanates.

## Barème de décision

### Critères complets

Les coefficients de pondération s'additionnent : proposition d'action médicale renforcée pour un total supérieur ou égal à 5.

Conditions d'exposition	Permanente	Fréquente	Intermittente	Occasionnelle
<b>Matériaux</b>				
TDI - MDI - HDI - IPDI	3	3	2	1
<b>Matériel</b>				
Rouleau, pinceau spatule	1	1	0	0
Pistolet	3	3	2	1
Matériel d'injection	1	1	1	0
<b>Cofacteurs individuels</b>				
Allergie aux isocyanates	3	2	2	1
<b>Cofacteurs environnementaux</b>				
Absence de ventilation, espace confiné, température élevée dépassement de la VME	3	3	3	3

## Critères simples

Application de peintures ou vernis par pulvérisation de façon fréquente ou permanente.

## Contenu des actions

### Suivi réglementaire

#### Suivi individuel de l'état de santé des travailleurs

• Arrêté 11-07-1977 abrogé • Décret 2001-97 du 1-02-2001 CMR : non concerné mais le TDI et MDI sont cancérogène de catégorie 3 (2 pour le règlement CLP (CE) N° 1272/2008 • Décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 relatif à la prévention du risque chimique et modifiant le code du travail.

#### Surveillance post professionnelle

Non concernée.

### Modalités du suivi individuel de l'état de santé

#### • A l'embauche :

Visite médicale préalable aux travaux exposant (R4412-44 du CT).

Il paraît logique d'être prudent à l'embauche chez les sujets porteurs de pathologies respiratoires ou cutanées évolutives et ceux ayant déjà présenté une allergie aux isocyanates.

Radiographie pulmonaire et EFR pour évaluer la fonction respiratoire et servir de référence.

#### • Visite périodique :

L'apparition d'un asthme ou d'une pneumopathie d'hypersensibilité impose un arrêt immédiat de l'exposition aux isocyanates.

Surveillance EFR à intervalles réguliers ou en cas d'apparition de signes respiratoires. Le dosage urinaire de la 4,4'-MDA en fin de poste permet d'évaluer l'intensité de l'exposition de la journée et des jours précédents. Il n'y a pas de valeur guide française ni aux Etats Unis. Plusieurs auteurs et l'INRS en 2007 ont proposé une valeur guide biologique à 7µg/L ou 5µg/g de créatinine, valeur arbitraire représentant le 90ième percentile de 140 analyses effectuées chez 41 opérateurs les plus exposés au MDI. Pas de valeurs guide de référence pour la surveillance biométriologique de l'exposition au TDI en France. Le dosage des TDA (2,4 et 2,6 toluène diamine) recueillis 4heures après la fin de poste serait le meilleur reflet de l'exposition du jour même. Pas de valeurs guide de référence pour la surveillance biométriologique de l'exposition au HDI en France.

## Prévention

### Prévention collective

Ventilation ou travail à l'air libre, aspiration des vapeurs à la source, obtention des fiches de données de sécurité.. Substitution des produits les plus dangereux

### Prévention individuelle

• Information des utilisateurs des risques et des symptômes • Hygiène vestimentaire et corporelle, lavage des mains • Lunettes de sécurité • Masque respiratoire filtrant combiné anti gaz et anti aérosol(P2) ; selon les travaux masque à ventilation assistée ou masque isolant • Gants selon les produits (voir FDS) • Vêtements (combinaison) bottes

## Réparation

TRG n° 62.

## Secours

Secourisme : formation des secouristes (STT), s'assurer de la présence d'eau à proximité : douche et lave-oeil.

## Remarques

Le décret du 23 -8-1947 modifié par le décret du 27-8-62 précise les mesures particulières relatives à la protection des ouvriers qui exécutent des travaux de peintures ou de vernissage par pulvérisation. L'article D 4121-5 du code du travail qui définit les facteurs de pénibilité inclut les agents chimiques dangereux (art R4412-30 et R4412-60 du code du travail y compris les poussières et les fumées).

## Mot-clés

COLLE, ETANCHEISTE, ETANCHEUR, ISOCYANATE, MOUSSE, PEINTRE, PEINTURE, POLYURETHANE, RESINE, RESINES