ONE voice

EUROPEAN DIISOCYANATE & POLYOL
isopa
PRODUCERS ASSOCIATION

RECOMMANDATIONS

pour Charger / Décharger / Transporter / Stocker le TDI et le MDI en Vrac en toute Sécurité

www.isopa.org

Préambule

La seconde version des présentes, datant de février 2006, a été intégralement révisée par le Groupe de travail d'ISOPA pour la logistique EHS sous la présidence de H. van Wijnen (Huntsman).

L'objectif est de contribuer à l'amélioration des normes de sécurité par la mise à jour des présentes Recommandations et par l'ajout de nombreux sujets visant à prendre en compte les commentaires reçus et à intégrer l'expérience acquise au cours des 4 dernières années.

Merci de noter qu'aucun astérisque (*) n'a été utilisé pour indiquer les mises à jour car les modifications sont trop nombreuses. En effet, cette troisième version doit être considérée comme une révision complète.

Je souhaite remercier tout particulièrement mes collègues du Groupe de travail pour leur implication et leur coopération :

S. Beddegenoodts -Dow
R. Magliocchi -Shell
N. Meijboom -Shell
R. Vieler -Bayer

H. van Wijnen
Président

Préface à la troisième version

Voici les principaux changements de cette troisième version :

Suppression des informations du Chapitre 2 qui peuvent être facilement trouvées sur la Fiche de Données de Sécurité du fabricant, par exemple : classification et étiquetage, mentions de danger, mentions d'avertissement, classification de transport.

- Suppression de chapitres relatifs au transport ferroviaire et au transport maritime ou fluvial.

- Ajout d'un chapitre sur le stockage.

- Ajout de sections au sein des chapitres portant sur :
  - Les Opérations Non-Standards (ONS)
  - Les TDI / MDI et polyols en compartiments adjacents
  - La règle du 80/20
  - La protection contre les chutes

- Révision et modification complètes d'autres contenus, y compris la reformulation portant sur :
  - La protection contre les chutes
  - Les marquages des connections liquide, vapeur et pressurisation
  - Le tube d'échantillonnage
  - Le dimensionnement du tuyau de récupération de vapeur
  - L'ouverture des containers-citernes et l'autocollant indiquant « Ne pas ouvrir le trou d'homme »

Une annexe a été ajoutée afin de décrire la chimie de la réaction des isocyanates avec l'eau.

Table des matières

Préambule 2

Préface à la troisième version 3

1 Introduction 7
1.1 Objectif 7
1.2 Produits 7
1.3 Portée 7
1.4 Responsabilité du transport 7
1.5 Adoption des Recommandations 8

2 Propriétés principales, informations relatives aux dangers et à la sécurité 9
2.1 Apparence 9
2.1.1 TDI 9
2.1.2 MDI polymérique 9
2.1.3 MDI monomérique 9
2.2 Principaux risques physiques / chimiques 10
2.3 Risques pour la santé et premiers secours 10

3 Equipement de Protection Individuelle 12
3.1 Equipement de Protection Individuelle recommandé pour le transfert du TDI 12
3.2 Equipement de Protection Individuelle recommandé pour le transfert du MDI 12
3.3 Equipement en cas d'urgence 12

4 Conception et construction des unités de transport en vrac 13
4.1 Unités de transport en vrac 13
4.1.1 Remplissage et vidange par le haut 13
4.1.2 Camions-citernes, Isotanks et conteneurs à superstructure amovible 13
4.1.2.1 Protection contre les chutes 13
4.1.3 Equipements des camions-citernes et des Isotanks 15
4.1.3.1 Raccords, ouvertures et équipements auxiliaires 15
4.1.3.2 Soupapes de surpression et de dépression 16
4.1.3.2.1 Soupapes de surpression / camions-citernes 16
4.1.3.2.2 Soupapes de surpression / conteneurs-citernes 16
4.1.3.2.3 Soupapes de dépression 17
4.1.3.3 Utilisation d'air sec ou d'azote pour la vidange 17
4.1.3.4 Systèmes de refonte et de chauffage 17
4.1.3.5 Tubes d'échantillonnage 18

5 Audit de sécurité des transporteurs routiers 19
5.1 Compétence du transporteur : évaluation et contrôle 19
5.2 Système d'évaluation de la sécurité et de la qualité 19
5.3 Conformité aux normes de sécurité et aux normes légales 19

6 Formation des chauffeurs 20
6.1 Exigences spécifiques pour le TDI et le MDI 20
6.2 Informations générales relatives au produit 20
6.3 Recommandations pour le chargement, le transport et le déchargement 20
6.4 Compétences techniques 21
6.5 Déversements 21
6.5.1 Déversements mineurs 21
6.5.2 Déversements majeurs 22
6.6 Solutions décontaminantes liquides 23
6.7 Feu 23
6.8 Système de réponse aux appels d'urgence 24

7 Opérations de chargement 25
7.1 Respect de la législation applicable au mode de transport 25
7.2 Disponibilité des instructions écrites 25
7.3 Règle du 80/20 25
7.4 Chargement du TDI / MDI avec du polyol dans des compartiments adjacents 26
7.5 Inspection des unités de transport en vrac 26
7.5.1 Inspection systématique des camions-citernes et des conteneurs-citernes au terminal de chargement 26
7.5.2 Inspection initiale des camions-citernes, conteneurs-citernes et conteneurs à structure amovible 28
7.5.3 Maintenance de l'équipement de transport 28

8 Transport routier et intermodal 29
8.1 Responsabilités du transporteur 29
8.2 Consignes écrites de sécurité: uniquement pour le TDI 29
8.3 Itinéraire 29
8.4 Parking sécurisé 29
8.5 Mauvaises conditions météorologiques 29
8.6 Retards ou accidents 30
8.7 Contrôles de la température pendant le voyage 30
8.8 Mouvements multimodaux 30
8.9 Ouverture des conteneurs-citernes 30
8.10 Remise en service de l'équipement 31

9 Opérations de déchargement 32
9.1 Responsabilités dans le cadre de la Directive Seveso 32
9.2 Critères des installations de déchargement 33
9.3 Audit de sécurité pour les installations de déchargement et de stockage 33
9.4 Critères pour les flexibles de vidange 33
9.5 Equipement de Protection Individuelle des opérateurs 33
9.6 Procédures recommandées pour le déchargement 33
9.7 Opérations non-standards (ONS) 39
9.7.1 Déchargement direct depuis l'équipement de transport en vrac vers des GRV ou des fûts 39
9.7.2 Déchargement vers plusieurs réservoirs de stockage ou déchargement incomplet 40
9.7.3 Capacité insuffisante du réservoir de stockage 41

10 Opérations de stockage 42
10.1 Dimensions du réservoir 42
10.2 Cuvette de rétention 42
10.3 Gaz d'admission 42
10.4 Events 42
10.5 Indicateur de niveau et alarme 42
10.6 Protection contre le vide / la surpression 43
10.7 Contrôle de la température 43
10.8 Recirculation 43

11 Plan d'aide mutuelle ISOPA pour la fourniture d'assistance en cas de problème en cours de transport / déchargement 44
11.1 Objectif et portée 44
11.2 Etat de préparation et conditions relatives aux conseils pour les urgences 44
11.3 Responsabilités contractuelles 45
11.4 Communication technique 45
11.5 Utilisation du Plan d'aide mutuelle 46

Annexe 1: Réaction des diisocyanates au contact de l'eau 47

1 Introduction

1.1 Objectif

Ces Recommandations ont été préparées par l'ISOPA (Association Européenne des Producteurs d'Isocyanate et Polyols), un groupe sectoriel de la CEFIC (Fédération de l'industrie chimique européenne), afin de définir des niveaux de sécurité élevés et appropriés pour le chargement, le transport, le déchargement et le stockage du TDI (toluène diisocyanate) et du MDI (diisocyanate de diphénylméthane).

Bien que le soit classifié et considéré par la loi comme un produit dangereux à l'usage uniquement et que le MDI soit jugé dangereux à l'usage et lors du transport, ces produits peuvent être manipulés et expédiés en toute sécurité moyennant le respect de certaines précautions.

1.2 Produits

Ces Recommandations font référence au TDI et au MDI ainsi qu'à leurs variantes et préparations dans la mesure où les produits concernés sont classés dans la catégorie des TDI et MDI. Les préparations contenant des solvants ne sont pas concernées par ce document.

La décision du Comité des Nations Unies reconnaît que le MDI ne remplit pas les conditions de dangerosité pour pouvoir être inclus dans la Catégorie de transport 6.1. Cependant, de nombreux pays de l'UE continuent de le considérer comme une substance dangereuse, tant au niveau de la manipulation que de l'usage (voir Section 2.2), voilà pourquoi le MDI est toujours repris dans les présentes recommandations. Pour éviter toute répétition dans le texte, lorsque le MDI est présenté comme une substance toxique, c'est qu'il doit être considéré comme tel.

1.3 Portée

Ces Recommandations couvrent tous les aspects importants des activités de chargement, transport, déchargement et stockage du MDI / TD en vrac depuis le point de chargement jusqu'au point de livraison. Elles couvrent des unités de transport en vrac telles que les camions-citernes, les isotanks et les conteneurs à superstructure amovible. Références aux contrôles légaux existants ne sont faites que là ou c'est jugé nécessaire à fin de clarification.

Ces Recommandations ne couvrent pas le transport en vrac du TDI / MDI dans des navires-citernes transocéaniques, dans des péniches fluviales et dans des wagons-citernes.

1.4 Responsabilité du transport

Il est fortement recommandé que les fabricants de TDI et de MDI organisent leurs transports avec des transporteurs dûment approuvés (par exemple, des transporteurs utilisant le système SQAS ou un système similaire).

Tous les transporteurs doivent former leurs chauffeurs transportant du TDI et / ou du MDI en recourant au système de formation des chauffeurs ISOPA (**www.isopa.org/logistics EHS/driver training**).

Les enlèvements clients du TDI / MDI ne sont pas recommandés. Si cela ne peut être évité, seuls les transporteurs participant au programme de formation des chauffeurs ISOPA doivent être employés.

1.5 Adoption des recommandations

L'ISOPA recommande l'adoption de ces Recommandations par l'ensemble des parties concernées par le transport et la distribution du TDI / MDI.

Il est de la responsabilité individuelle des utilisateurs de ces Recommandations de les évaluer et de les appliquer en tenant compte de l'ensemble des circonstances particulières et de leur propre situation.

Aucune partie de ces Recommandations ne peut être utilisée ou interprétée d'une manière contraire à la législation internationale et / ou nationale. En toutes circonstances, les dispositions réglementaires et légales applicables prévaudront toujours sur ces Recommandations ou toute partie de ces dernières.

2 Propriétés principales, informations relatives aux dangers et à la sécurité

(Pour de plus amples informations, consultez les Fiches de Données de Sécurité des fabricants)

Dans la pratique, le TDI est vendu sous forme d'isomère 2,4 100 % ou sous forme de mélange 80/20 ou 65/35 d'isomères 2,4 et 2,6, et le MDI est vendu à la fois sous forme monomère et polymère. Des variantes et préparations de TDI et de MDI sont également produites.

2.1 Apparence

2.1.1 TDI

	Liquide		*En réaction*	
TDI	Clair à jaune pâle, âcre et fort		Blanc, mousseux	

2.1.2 MDI polymérique

	Liquide		*En réaction*	
MDI	Brun, Légère odeur de moisi		Brun, Croûté	

2.1.3 MDI monomérique

	Liquide		*En réaction*	
MDI	Clair à jaune pâle, Forte et piquante		Blanc, mousseux	

2.2 Principaux risques physiques / chimiques

Le MDI et le TDI ne sont par nature PAS explosifs, ni oxydants, ni spontanément inflammables dans l'air ou inflammables à température ambiante (voir les points éclair). Toutefois, il convient de tenir compte des points suivants :

Eau

Le MDI et le TDI réagissent avec l'eau pour produire du dioxyde de carbone et une substance solide biologiquement et chimiquement inerte appelée polyurée. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une réaction dangereuse en soi, elle peut induire le développement d'une pression excessive dans les conteneurs fermés. Cela peut éventuellement provoquer des fissures de la cuve du conteneur-citerne en cas de contamination du MDI / TDI par de l'eau. Si aucune action corrective n'est faite la réaction peut devenir encore plus violente. La chimie de la réaction des isocyanates avec l'eau est décrite en Annexe 1. La réaction avec l'eau est accélérée par d'autres produits chimiques décrits ci-dessous.

Autres produits chimiques

La contamination du TDI / MDI par d'autres produits chimiques doit être évitée en toutes circonstances ! Le TDI / MDI réagit avec d'autres produits chimiques comme les acides, les alcools, les matériaux alcalins (comme par exemple la soude caustique, l'ammoniac) ainsi que d'autres produits chimiques contenant des groupes réactifs. La réaction peut générer de la chaleur ayant comme conséquence une augmentation de la pression de vapeur du TDI / MDI ainsi que la formation de dioxyde de carbone.

Caoutchouc et plastiques

Le TDI et le MDI attaquent et fragilisent de nombreux plastiques et matériaux en caoutchouc à très brève échéance. Bien que cela ne soit pas dangereux en soi, ce problème peut provoquer des fissures, par exemple au niveau des tuyaux flexibles et des vêtements de protection. Il convient donc de veiller en particulier à ce que les gants étanches (voir Section 3.1) ne présentent aucune fissure causée par la fragilisation due au TDI / MDI.

Au contact du feu

Le MDI et le TDI ont des points éclair élevés. Toutefois, au contact du feu, s'ils sont chauffés de façon à produire suffisamment de vapeur pour l'ignition, ils brûlent et libèrent des substances volatiles qui sont toxiques à l'inhalation.

Le MDI et le TDI stockés dans un réservoir fermé et exposés à la chaleur d'un feu se décomposent en produisant une pression qui risque de faire exploser le conteneur.

2.3 Risques pour la santé et premiers secours

Les produits chimiques peuvent présenter un risque pour la santé par inhalation, contact avec la peau / contact avec les yeux ou par ingestion. Pour le MDI et le TDI, le contact respiratoire avec la vapeur; l'aérosol et/ou la poussière constituent de loin le risque principal.

Inhalation

L'exposition à la vapeur, l'aérosol et/ou la poussière de MDI / TDI irrite les muqueuses du nez, de la gorge, des poumons et des yeux. Divers symptômes peuvent se manifester : écoulements lacrymaux, gorge sèche, oppression au niveau de la poitrine (parfois avec des difficultés respiratoires) et maux de tête. Les personnes hyper-réactives et hypersensibles peuvent développer une broncho constriction (signes et symptômes de l'asthme) qui peut s'avérer fatale en l'absence de traitement immédiat.

Les symptômes peuvent apparaître plusieurs heures après la surexposition. Chez les personnes qui ont développé une allergie au MDI / TDI suite à une exposition unique ou répétée, des concentrations très faibles peuvent provoquer l'apparition de manifestations et de symptômes asthmatiques. Ces personnes doivent éviter de manipuler du MDI / TDI.

En cas d'inhalation, emmener les personnes concernées à l'air frais et si nécessaire pratiquer une respiration artificielle. Elles doivent rester sous surveillance médicale pendant au moins 48 heures.

Contact avec les yeux
Le MDI et le TDI sous forme de vapeur, d'aérosol ou de poussière irritent les yeux, avec comme conséquence des écoulements lacrymaux et des inconforts. Les projections de MDI / TDI dans les yeux peuvent provoquer de graves irritations si elles ne sont pas immédiatement rincées abondamment à l'eau pendant au moins 15 minutes. Le sujet doit consulter un médecin. Il convient de porter des équipements protecteurs comme décrits au chapitre 3. Les chauffeurs et utilisateurs ne doivent pas porter de lentilles de contact lors de la manipulation des isocyanates mais doivent porter des lunettes à la place.

Contact avec la peau
Le MDI et le TDI peuvent irriter la peau. En cas de contact avec la peau, celle-ci doit être lavée à l'eau chaude (et au savon). Les vêtements contaminés doivent être retirés rapidement.

Ingestion
Ces produits peuvent causer de graves irritations de la bouche et l'estomac s'ils sont ingérés. En cas d'ingestion ne faites pas vomir le sujet. Rincez-lui la bouche à l'eau et faites le recracher. N'avalez par l'eau. Consultez immédiatement un médecin.

Effets à long terme sur la santé
L'inhalation et le contact avec la peau peuvent causer une sensibilisation. L'exposition chronique par inhalation peut provoquer un affaiblissement permanent de la fonction pulmonaire.

Les pratiques industrielles n'ont démontré aucun lien entre l'exposition au MDI / TDI et le développement du cancer.

Informations supplémentaires sur la sécurité
Pour de plus amples informations en matière de sécurité, consultez les fiches de données de sécurité des fournisseurs pour le TDI / MDI.

3 Equipements de Protection Individuelle

Tous les vêtements de protection et équipements d'urgence nécessaires doivent être disponibles pour les opérations de chargement et de déchargement. Les personnels doivent être formés à l'usage correct de ces vêtements et équipements. Lorsque le chauffeur quitte son véhicule, il doit porter l'équipement de protection personnelle minimum exigé afin d'être protégé en cas d'urgence.

3.1 Equipement de Protection Individuelle recommandé pour le transfert des produits TDI

La protection individuelle minimale que les personnels des installations et les chauffeurs doivent porter doit comprendre les éléments suivants :

- Casque
- Masque intégral (avec filtre approprié)
- Gants étanches
- Chaussures / bottes de sécurité
- Combinaison chimique complète
- Harnais de sécurité (si nécessaire)

Contactez votre fournisseur pour toute information relative aux équipements de protection adéquats. Si le TDI ou le MDI sont chauds, le risque d'inhalation de vapeur augmente, par exemple en cours d'échantillonnage ou au moment de la connexion/déconnexion des tuyaux flexibles ou rigides : dans ce cas, il convient de porter un respirateur agréé. Il doit s'agir d'un masque facial complet avec un filtre adapté aux vapeurs et particules organiques (au minimum, un AP2).

3.2 Equipement de Protection Individuelle recommandé pour le transfert des produits MDI

La protection individuelle minimale que les personnels des installations et les chauffeurs doivent porter doit comprendre les éléments suivants :

- Casque
- Lunettes de protection
- Gants étanches
- Chaussures / bottes de sécurité
- Combinaison
- Harnais de sécurité (si nécessaire)

3.3 Equipement en cas d'urgence

Les chauffeurs doivent toujours disposer d'une bouteille lave-œil à bord de leur véhicule. Les normes industrielles pour les sites de chargement et de déchargement exigent la disponibilité de lave-œil douches de sécurité à proximité du lieu de déchargement. En cas d'urgence (par exemple, en cas de perte de confinement de TDI ou MDI), et notamment en cas de températures élevées, l'équipement de protection décrit dans les Sections 3.1 et 3.2 doit être porté par toutes les personnes intervenant sur l'incident. Pour les déversements importants, l'usage d'appareils respiratoires autonomes et de tenues imperméables est fortement recommandé.

4 Conception et construction des unités de transport en vrac

4.1 Unités de transport en vrac

Il est fortement recommandé que les conteneurs et équipements auxiliaires soient en acier inoxydable pour faciliter le nettoyage et pour minimiser la détérioration du produit.

4.1.1 Remplissage et vidange par le haut

Les caractéristiques de produit du TDI et du MDI sont telles que les conteneurs doivent être équipés pour permettre le remplissage et la vidange par le haut uniquement. Ainsi, les équipements doivent être positionnés au sommet du conteneur et non en bas de celui-ci car :

- Les vannes positionnées au-dessous du niveau du produit deviennent plus sensibles aux dysfonctionnements en raison de la pénétration de l'humidité.
- Les risques de déversement survenant entre le point de chargement et le point de déchargement sont réduits.
- Le risque d'endommager les équipements pendant la manipulation (conteneurs) et le transport est beaucoup plus faible.
- Cette solution présente un avantage supplémentaire du point de vue de la sureté car il est plus difficile de d'avoir accès au produit à des fins de malveillance

Toutes les ouvertures des conteneurs doivent être scellées.

4.1.2 Camions-citernes, Isotanks et conteneurs à superstructure amovible

Les camions-citernes, Isotanks et conteneurs à superstructure amovible utilisés pour le transport de TDI / MDI doivent respecter les exigences fixées par les réglementations nationales et internationales en matière de conception et de construction (par exemple, ADR & IMDG).

De plus, l'armature des isotanks et conteneurs à superstructure amovible doit respecter la Convention internationale sur la sécurité des conteneurs (CSC) et être utilisée en suivant le Programme de surveillance continue acceptée (ACEP).

L'usage des camions-citernes ou conteneurs-citernes à compartiments pour le TDI / MDI n'est pas recommandé car il augmente les risques (liés à la manipulation) au cours des opérations de chargement / déchargement.

4.1.2.1 Protection contre les chutes

Lorsqu'il est indispensable de travailler au-dessus des équipements de transport, aucune personne n'est autorisée à effectuer ce travail en hauteur sauf si elles :

1. possèdent la formation nécessaire et
2. sont protégées en toutes circonstances contre les risques de chute. Elles peuvent être protégées par le biais de :
   a. Rambarde de sécurité : dans la pratique, ceci est généralement assuré par l'installation d'un portique muni de barrières de sécurité à 360°. Une main courante pliable unique n'est pas considérée comme une protection adéquate contre les risques de chute et est considérée comme dangereuse.
   b. systèmes de protection contre les chutes : dans la pratique, ceci est généralement assuré par une restriction de mouvement. La fixation d'une ceinture de restriction de mouvement à la main courante pliable de l'équipement de transport n'est pas appropriée et est considérée comme dangereuse.
   c. systèmes d'arrêt de chutes : dans la pratique, ceci est généralement assuré par la fixation d'un harnais d'arrêt de chute complet à l'aide d'une courte corde sur un point d'ancrage fixe ou sur une ligne de vie ou bien des poutres d'ancrage coulissantes. Un harnais d'arrêt de chute attaché à la main courante pliable n'est pas un système d'arrêt de chute approprié et est considéré comme dangereux.

Lorsque l'on cherche à réduire les incidents liés aux chutes ainsi que leurs conséquences, la première mesure à envisager est d'éviter tout travail au-dessus des équipements de transport. Ceci peut être partiellement assuré par la mise en place de citernes terrestres, mais ceci n'est pas valable pour les diisocyanates puisque le chargement/déchargement par le haut est nécessaire à la sécurité et à la qualité.

Si un portique à 360° est mise en place, l'entretien et la formation doivent être assurés par le site sur lequel les activités ont lieu. Ceci constitue un moyen efficace de prévention des chutes. Toutefois, ces plateformes sont difficilement ajustables aux équipements de transport non standards et ne sont pas disponibles sur les sites ou les déchargements n'ont pas lieu de manière régulière.

Si aucune plateforme permettant de prévenir les chutes ne peut être installée, les chutes peuvent être évitées par la mise en place d'escaliers mobiles :

1. ces derniers sont ajustés / ajustables à la hauteur de l'équipement de transport
2. ces derniers ne doivent pas toucher les structures surélevées
3. ces derniers peuvent être positionnés facilement (prendre en compte le poids et la surface concernés)

Si les options ci-dessus sont épuisées, un système d'arrêt de chute est la seule possibilité restante. Dans ce cas, les restrictions suivantes s'appliquent :

1. Le point d'ancrage fourni sur le site doit être inspecté périodiquement conformément aux instructions du fabricant.
2. L'évacuation du dispositif d'arrêt doit être assurée en utilisant une corde à desserrage rapide ou 'une corde auto-déroulante à descente lente.

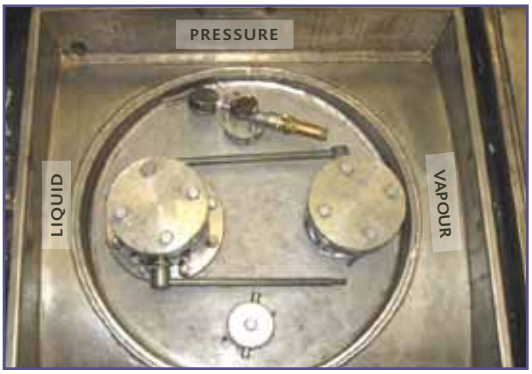
3. L'accès au sommet de l'équipement de transport doit se faire de préférence par un escalier muni d'une main courante. Si une échelle est utilisée, les deux mains doivent rester libres. Le cordon d'arrêt de chute doit être assuré avant le transfert depuis la plate-forme / échelle vers le sommet de l'équipement de transport. En cas d'utilisation d'une échelle verticale à l'arrière du camion/conteneur, le harnais doit être attaché à un cordon rétractable avant tout accès par l'échelle.
4. L'opération de sauvetage doit être analysée sur le site où l'opération a lieu. Ceci nécessite que l'opération soit réalisée sous surveillance. Le sauvetage doit être effectué dans un délai de 5 minutes à compter de la chute afin de prévenir tout traumatisme lié à la suspension.
5. Un usage correct du harnais est primordial. La formation doit être dispensée par l'organisation fournissant le harnais à l'employé. La formation doit inclure des instructions relatives à l'inspection du harnais avant toute utilisation. Si le chauffeur possède son propre harnais, la formation est organisée par le transporteur. Si un harnais est remis au chauffeur sur le site, l'organisation du site fournira et documentera la formation correspondante. Cette organisation devra également inspecter le harnais et le cordon conformément aux instructions du fabricant.

4.1.3 Equipements des camions-citernes et des isotanks

Outre les normes exigées par les réglementations citées à la Section 4.1.2, les camions-citernes et les isotanks doivent être conçus et construits de manière à respecter les facteurs de construction suivants:

4.1.3.1 Raccords, ouvertures et équipements auxiliaires

Il est recommandé d'étiqueter clairement les raccords de liquides, de récupération de vapeurs et de pressurisation sur l'ensemble des conteneurs / véhicules.



Le raccord du tube plongeur doit porter la mention « LIQUIDE » et le raccord de récupération de vapeur doit porter la mention « VAPEUR ». Les marquages doivent figurer sur une plaque gravée aussi près du raccordement que possible. Il est également recommandé de marquer le raccord de pressurisation (raccord tête de chat) de la mention « PRESSION ». Au minimum, la langue utilisée sur les plaques gravées doit être l'anglais.

Toutes les connexions doivent être sécurisées à l'aide d'une bride pleine ou d'un capuchon de protection ainsi que d'un joint approprié ou d'un autre système fournissant une protection comparable (raccord sec).

Les équipements suivants doivent être disponibles :

Trou d'homme d'un diamètre minimum de 450 mm avec boulons basculants. Le trou d'homme doit porter une étiquette avec la mention « NE PAS OUVRIR LE TROU D'HOMME ».

Tube plongeur et récupération de vapeur par le biais d'une vanne DN50 équipée d'une bride DN50 4 boulons d'un diamètre de perçage (PCD) de 125 mm. De préférence montée sur goujon.

Pressurisation par raccord fileté de 25 mm ou par raccord tête de chat ce dernier étant préféré.

Facultativement, une ouverture de nettoyage (trou de poing) conçue conformément aux exigences de l'ADR peut être adaptée à la partie inférieure de citerne.

Des indicateurs de température pour chaque compartiment sont nécessaires et doivent être contrôlés régulièrement.

De plus, il est recommandé d'installer un manomètre permettant de vérifier la pression à l'intérieur du conteneur.

4.1.3.2 Soupapes de surpression et de dépression

Les soupapes combinées de surpression et de dépression ne sont pas autorisées. Ces soupapes peuvent être bouchées par des produits solidifiés car elles ne peuvent être équipées d'un disque de rupture.

4.1.3.2.1 Soupapes de surpression / camions-citernes :

L'installation de soupapes de surpression sur les camions-citernes n'est pas obligatoire. Le raccord de pressurisation au sommet de la citerne est interdit lorsqu'elle n'est pas équipée de soupapes de surpression pour le déchargement sous pression. Une connexion utilisant une ligne de pression fixe équipée d'une soupape de surpression doit être utilisé. Si le camion-citerne est équipé d'une/de soupape(s) de surpression, la/les soupape(s) doit/doivent être précédée(s) d'un/de disque(s) d'éclatement et d'un/de manomètre(s) afin de signaler la rupture de disque.

4.1.3.2.2 Soupapes de surpression / conteneurs-citernes

Les conteneurs-citernes doivent être équipés d'une/de soupape(s) de surpression précédée(s) d'un/de disque(s) de rupture et d'un/de manomètre(s) afin de signaler la rupture de disque.

4.1.3.2.3 Soupapes de dépression

Les soupapes de dépression ne sont pas recommandées pour une utilisation avec les TDI et les MDI pour diverses raisons. La plus importante est le risque d'encrassement / obturation de la soupape de dépression par des éléments solides (il est impossible d'installer un disque de rupture afin d'empêcher cet encrassement). Une citerne ne pouvant être équipée d'un dispositif de soupape de dépression devra être conçue en vue de résister, sans déformation permanente, à une pression externe minimum de 0,4 bar au-dessus de la pression interne.

4.1.3.3 Utilisation d'air sec ou d'azote pour la vidange

Dans le cas ou la vidange du TDI/MDI nécessite la pressurisation de la citerne il convient de n'utiliser que de l'air sec ou de l'azote (point de rosée < -20° C correspondant approximativement à 1.020 ppm d'eau). L'azote ou l'air sec sous pression doit être fourni par le destinataire.

Filtre en gel de silice : l'utilisation de l'air produit par le compresseur du camion avec ou sans l'utilisation d'un filtre en gel de silice fournira un air humide. Il est fortement recommandé de ne pas utiliser le compresseur du camion.

4.1.3.4 Systèmes de refonte et de chauffage

Le TDI et le MDI sont transportés dans des conteneurs calorifugés .Le chargement a lieu normalement à des températures oscillant entre 25 et 45° C. Malgré ces précautions, il peut y avoir des pertes thermiques substantielles avant que le conteneur n'atteigne sa destination finale. Si la température est inférieure à 17° C pour le TDI ou inférieure à 15° C pour le MDI, le conteneur doit être chauffé avant son déchargement. Le produit doit être chauffé à 25-45° C jusqu'à ce que tout le produit gelé ait refondu. Ne laissez jamais la température dépasser les 45° C car une dimérisation peut intervenir et produire un produit hors spécifications.

Remarque : Les différents grades de produit nécessitent des réglages de température différents. Pour une information détaillée sur ce sujet, consultez votre fournisseur.

Le gel du TDI entraînera la séparation des isomères. Contactez votre fournisseur.

La meilleure façon de refondre le TDI et le MDI est d'utiliser de l'eau à une température maximum de 60° C. L'eau chaude est moins susceptible d'entraîner une dimérisation que la vapeur. Si aucune eau chaude n'est disponible, la vapeur à pression absolue maximum de 1,7 bar (= 115° C) constitue une autre source de chaleur. Faute de surveillance étroite, la vapeur peut surchauffer le TDI et le MDI et entraîner la dimérisation.

Les serpentins de chauffage doivent toujours être externes à la citerne et la température du TDI et du MDI à l'intérieur doit être contrôlée pendant le chauffage.

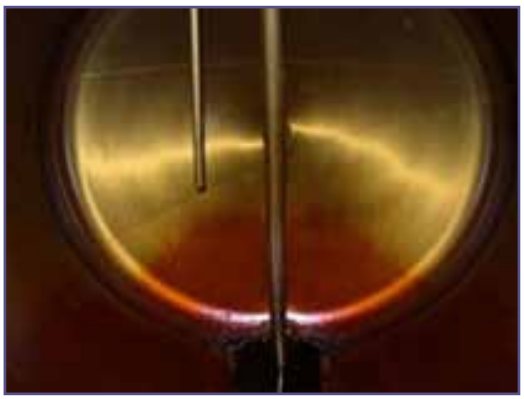
Un système externe de chauffage électrique peut aussi être fourni. Il doit être conçu afin de maintenir le contenu du conteneur dans les limites de température exigées par le fournisseur du TDI et du MDI. Les détails ne peuvent être fournis dans les présentes Recommandations car les

spécifications d'un tel système dépendront du produit et de la classe de transport. Ainsi, il est important que le fournisseur du TDI et du MDI et que le transporteur aient tous les deux une parfaite compréhension des exigences et des capacités du système en question.

Pour les produits sensibles tels que le MDI monomérique, il est important que le système de contrôle du chauffage électrique soit en mesure de maintenir la citerne à une température contrôlée lorsque le conteneur est vide au retour.

L'extrémité du câble d'alimentation des systèmes électriques sur isotanks et camions-citernes doit posséder une prise 5 broches (32 ampères 6h) ou une prise 4 broches (63 ampères 6h).

4.1.3.5 Tubes d'échantillonnage



Les tubes d'échantillonnage dans les conteneurs-citernes et les camions-citernes ne seront pas acceptés pour le chargement auprès des entreprises membres d'ISOPA. Si des prélèvements d'échantillons sont exigés par un client, la responsabilité de cette opération incombe au client et il convient d'utiliser un point d'échantillonnage correct dans la ligne de déchargement du client.

5 Audit de sécurité des transporteurs routiers

5.1 Compétence du transporteur : évaluation et contrôle

Toutes les entreprises membres d'ISOPA recourent aux services de transporteurs routiers professionnels pour distribuer leurs produits. Il est essentiel que l'entreprise chimique s'assure que les transporteurs impliqués soient compétents et travaillent en respectant les normes de sécurité en vigueur. Les clients qui assurent eux-mêmes le transport du MDI / TDI doivent en faire de même.

Le transporteur initial est responsable de l'ensemble de ses sous-traitants en matière de formation des chauffeurs et de normes de sécurité telles que définies dans les présentes Recommandations.

5.2 Système d'évaluation de la sécurité et de la qualité

Il est essentiel que les fournisseurs s'assurent régulièrement par eux-mêmes de l'acceptabilité opérationnelle des Recommandations par les transporteurs. Pour ce faire, ils peuvent procéder à des audits, par exemple en utilisant le système SQAS (Système d'évaluation de la sécurité et de la qualité pour le transport routier) du CEFIC.

5.3 Conformité aux normes de sécurité et aux normes légales

Auditing does not replace or diminish the basic responsibility of the carrier to ensure that his equipment meets the appropriate safety and regulatory standards and is properly maintained.

6 Formation des chauffeurs

6.1 Exigences spécifiques pour le TDI et le MDI

Outre les conditions légales, les chauffeurs doivent être formés par les expéditeurs ou les transporteurs à la compréhension des dangers spécifiques pouvant survenir pendant le transport du TDI et/ou du MDI et aux actions à entreprendre en cas d'urgence.

Tous les expéditeurs doivent convenir avec les transporteurs d'inclure une condition selon laquelle tous les chauffeurs transportant du TDI et/ou du MDI ont bien bénéficié d'une formation telle que précisée dans le Programme de formation des chauffeurs de l'ISOPA (www.isopa.org / logistics ehs / driver training).

6.2 Informations générales relatives au produit

Les principales informations relatives au produit sont indiquées au Chapitre 2. Pour de plus amples détails, consultez les Fiches de Données de Sécurité des fabricants. Du point de vue d'un chauffeur, les points essentiels à retenir sont les suivants :

- le TDI est un liquide, mais il peut facilement se solidifier au-dessous de 17° C.
- le MDI peut se présenter sous forme liquide polymère et sous forme solide monomère.
- la pression de vapeur du TDI est environ 20 fois supérieure à celle du MDI, entraînant des concentrations supérieures aux limites d'exposition autorisées sur le lieu de travail à température ambiante.

Le MDI et le TDI :

- dégagent des vapeurs 6 fois plus lourdes que l'air
- ne se mélangent pas avec l'eau et sont plus lourds que l'eau
- ont des points éclair élevés (non classés comme liquides inflammables)
- dégagent une odeur, mais le niveau à partir duquel les deux produits peuvent être détectés à l'odeur est nettement plus élevé que les limites d'exposition admises sur le lieu de travail

6.3 Recommandations pour le chargement, le transport et le déchargement

Les producteurs de MDI / TDI se sont mis d'accord sur diverses recommandations et procédures pour garantir un chargement, un transport et un déchargement sûrs des produits en vrac.

Les procédures pour l'inspection des équipements de transport en vrac sont présentées à la Section 7.5. Pour garantir un transport en toute sécurité de ces produits, voyez les recommandations du chapitre 8.

Les producteurs insistent pour qu'il y ait une répartition bien définie des responsabilités entre le chauffeur et le personnel du client pour le déchargement en vrac. Les producteurs sont bien conscients que les procédures peuvent varier, mais l'adoption de la recommandation de la Section 9.6 est fortement conseillée.

Si un chauffeur se rend compte que le déchargement ne peut pas s'effectuer en toute sécurité, il doit refuser de commencer à décharger et demander des instructions à sa hiérarchie.

6.4 Compétences techniques

Le chauffeur doit parfaitement connaître tous les équipements du camion-citerne ou du conteneur-citerne, et plus particulièrement :

- la disposition et le fonctionnement de toutes les connexions de la citerne, y compris l'utilisation du système d'alimentation en gaz sec installé afin de prévenir la pénétration d'air humide pendant le déchargement
- le système de chauffage afin de maintenir le produit dans les limites de température spécifiées par le fournisseur ou le client.

6.5 Déversements

S'agissant des divers aspects du déversement, il est nécessaire d'établir la distinction entre les déversements mineurs et les déversements majeurs impliquant, par exemple, un camion-citerne de transport en vrac. Le critère le plus important pour établir la distinction entre les deux est la capacité des personnes à faire face directement au problème sur place. Dans ce cadre, un déversement mineur est un déversement qui peut être traité au moyen des équipements existants, tandis qu'un déversement majeur nécessite le recours à l'assistance extérieure des services d'urgence.

Si le déversement concerne une grande quantité de MDI / TDI, il convient, pour autant que faire se peut, de pomper le produit dans un réservoir ou conditionnement adéquat avant son élimination.

S'il est nécessaire de neutraliser le MDI / TDI, cela doit se faire avec le plus grand soin étant donné que la chaleur générée augmente le risque lié à la vapeur. Vous trouverez de plus amples détails ci-dessous ainsi que des formules décrites dans la Section 6.6.

6.5.1 Déversements mineurs

- Demandez à toute personne dont la présence n'est pas indispensable de quitter les lieux.
- Informez le superviseur de l'opération
- Portez une protection respiratoire en plus de l'équipement de protection personnelle décrit dans les Sections 3.1 et 3.2
- Empêchez dans la mesure du possible le produit de continuer à se répandre, **mais sans prendre de risque personnel.**
- Couvrez le produit déversé avec des matériaux absorbants comme du sable, de la terre humide ou de l'argile.
- Versez du décontaminant liquide (voir Section 6.6) sur le produit déversé et laissez agir au moins 30 minutes.
- Retirez soigneusement les matériaux absorbants et le produit déversé et placez-les dans des conteneurs ouverts, puis ajoutez encore du décontaminant liquide.
- Placez les conteneurs dans un endroit sûr et couvrez-les, mais pas de manière hermétique. Au bout de quelques jours, les résidus peuvent être évacués et éliminés, de préférence par incinération.
- Lavez la zone contaminée avec de grandes quantités d'eau ou de décontaminant liquide.
- Lorsque la situation est redevenue sûre, retirez et décontaminez les équipements de protection et remettez-les à leur place habituelle.

6.5.2 Déversements majeurs

Outre les éléments visés dans le paragraphe 6.5.1, les éléments suivants sont importants pour le traitement des déversements majeurs :

- Restez contre le vent afin d'éviter toute inhalation de vapeurs
- Barrez l'accès à la zone.
- Appelez immédiatement les services de secours*
- L'usage d'appareils respiratoires autonomes par les membres de l'équipe d'urgence est fortement recommandé.

*** Si un accident survient pendant le transit, appelez immédiatement les services de secours et le fournisseur.**

- Entourez et recouvrez le produit avec de la poudre d'extincteur (si vous n'en disposez pas, utilisez des matériaux absorbants comme du sable, de la terre mouillée ou de l'argile). Faites attention aux produits absorbants d'origine organique tels que la sciure car, dans des cas extrêmes, ils peuvent s'enflammer en raison de la chaleur dégagée par le processus de neutralisation. Si possible, empêchez le MDI / TDI de pénétrer dans les égouts. Si c'est le cas, informez le service incendie et le service des eaux.
- Une fois absorbés (au bout d'environ 15 minutes), placez l'absorbant et le produit déversé dans des conteneurs appropriés et ajoutez-y du liquide décontaminant. La rapidité de cette opération réduira l'évaporation. Des futs de petites taille (20 – 60 l) à ouverture totale sont bien adaptés à cet usage. Toutefois, d'autres conteneurs à ouverture totale peuvent également être utilisés. Les fûts ne doivent être remplis qu'à 70 % et fermer de manière non étanche AFIN D'EMPECHER TOUTE SURPRESSION EVENTUELLE. Le conteneur doit être contrôlé périodiquement pendant plusieurs jours en vue de sa destruction ultérieure, de préférence par incinération.

6.6 Solutions décontaminantes liquides

Formule (poids ou volume)	*%*
Carbonate de sodium	5 à 10
Détergent liquide	0,2 à 2
Eau	Porter à 100 %

La formule ci-dessus doit normalement être utilisée pour la neutralisation des déversements et la décontamination des zones touchées. Les conditionnements et autres matériels utilisés (par ex. des outils) doivent également être décontaminés.

Lorsque vous utilisez cette formule, elle doit être ajoutée lentement et avec soin au TDI / MDI. L'opération est d'autant plus critique que la quantité de TDI / MDI à neutraliser est importante. Cette précaution est nécessaire car la réaction peut provoquer un dégagement de chaleur générant à son tour des vapeurs de TDI / MDI, et provoquer une formation de dioxyde de carbone.

En cas de températures inférieures à 0° C, un alcool comme l'éthanol (essence industrielle), l'isopropanol ou le butanol peut être ajouté à la formule afin d'empêcher le neutralisant de geler. Toutefois, l'usage d'alcools rend la solution décontaminante inflammable, ce qui augmente les risques d'incendie.

6.7 Feu

- Demandez à toute personne dont la présence n'est pas indispensable de quitter les lieux.
- Restez contre le vent afin d'éviter toute inhalation de vapeurs
- Barrez l'accès à la zone.
- Appelez immédiatement les services de secours*
- Informez le superviseur de l'opération

Tout TDI / MDI impliqué dans un incendie peut générer des fumées toxiques dont la concentration est nuisible à la santé. Un équipement de protection complet doit être porté par toutes les personnes luttant contre l'incendie. Il est essentiel de porter des appareils respiratoires autonomes dans ce cas.

Les agents extincteurs appropriés comprennent :

- la poudre sèche
- le dioxyde de carbone
- la mousse à base de protéine
- l'eau*

*** Si de l'eau est utilisée, elle doit l'être en grande quantité. Il convient d'être prudent car la réaction entre l'eau et le TDI / MDI chaud peut être violente.**

6.8 Système de réponse aux appels d'urgence

Tous les transporteurs impliqués dans le transport de TDI et / ou de MDI doivent disposer d'un système d'intervention d'urgence 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 permettant de recevoir les messages signalant des urgences relatives au transport et de communiquer avec les autorités locales et leurs fournisseurs. Les transporteurs doivent être en mesure d'intervenir avec du personnel et des équipements de logistique en cas d'accident. Les chauffeurs doivent être formés aux premières interventions et sur la manière d'alerter l'entreprise et les services d'urgence.

Toutes les entreprises membres de l'ISOPA et impliquées dans le transport de TDI et / ou de MDI en Europe disposent d'un système d'intervention d'urgence 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 permettant de recevoir des messages signalant des urgences relatives au transport et émanant des transporteurs, des clients, des services d'urgence et autres intervenants et de fournir des conseils spécialisés afin de minimiser tout risque lié à un accident. Un manuel d'intervention d'urgence a été élaboré pour le TDI / MDI et il est disponible sur le site web d'ISOPA (www.isopa.org / emergency response).

Les fabricants de TDI et de MDI ont également créé un plan d'entraide / d'intervention d'urgence à l'échelle européenne. Les points essentiels de ce plan sont listés au chapitre 11.

7 Opérations de chargement

7.1 Respect de la législation applicable au mode de transport

Il est de la responsabilité de l'opérateur de chargement de veiller au respect des législations applicables au transport pour ce qui concerne le vide minimal et maximal, le cas échéant, et des réglementations nationales et internationales en matière de limitation de poids en fonction des itinéraires routiers suivis.

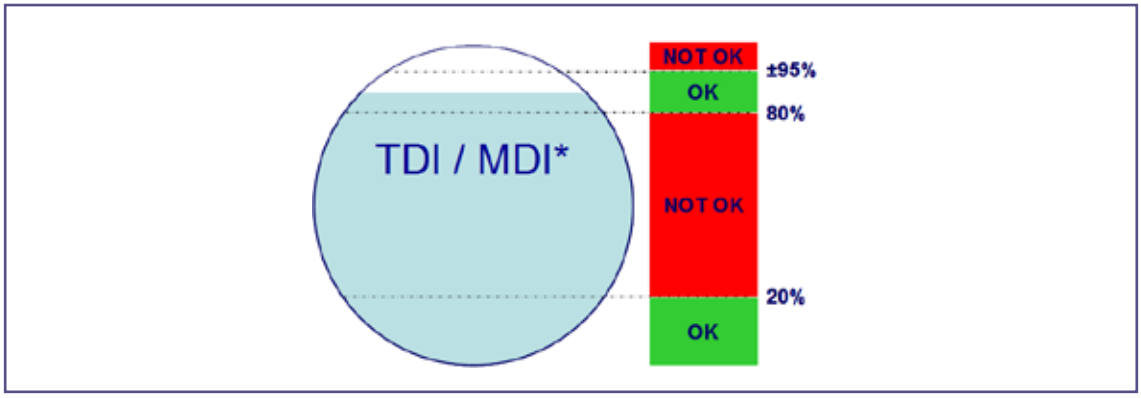
7.2 Disponibilité des instructions écrites

Des instructions écrites pour le chargement de MDI / TDI dans les camions-citernes, les isotanks et les conteneurs à superstructure amovible doivent être disponibles dans tous les terminaux de chargement. Les personnes impliquées dans l'opération doivent avoir bénéficié d'une formation adéquate en la matière. Les instructions doivent aborder les risques spécifiques au MDI / TDI et décrire le fonctionnement des équipements de remplissage dans des conditions normales et en cas d'urgence. Les chauffeurs doivent être familiarisés avec les procédures de sécurité, y compris les alarmes sur site et l'usage des équipements de sécurité au terminal de chargement.

7.3 Règle du 80/20

En vertu du chapitre 4.3.2.2.4 de l'ADR, il est exigé que :

"Les réservoirs destinés au transport de matières à l'état liquide ou de gaz liquéfiés ou de gaz liquéfiés réfrigérés qui ne sont pas partagés en sections d'une capacité maximale de 7.500 litres au moyen de cloisons ou de brise-flots doivent être remplis à au moins 80 % ou au plus à 20 % de leur capacité."



*) Cette règle ne s'applique qu'aux matières dangereuses. Cette règle est donc valable pour le TDI mais pas pour le MDI car ce dernier n'est pas classé dans les substances dangereuses selon l'ADR.

L'objectif de la "règle du 80/20" est de réduire l'effet de ballant du liquide à l'intérieur de la citerne, ce qui est particulièrement important dans les véhicules partiellement chargés et affecte la stabilité du véhicule mais est sans lien avec la dangerosité du produit.

C'est pourquoi il est fortement recommandé d'appliquer également cette règle à tous les véhicules-citernes transportant du MDI.

Il est recommandé que les fournisseurs et les transporteurs disposent de contrôles appropriés afin de garantir que la « règle du 80/20 » est bien suivie lors de la planification des livraisons de TDI et de MDI.

7.4 Chargement du TDI / MDI avec du Polyol dans des compartiments adjacents

Conformément à l'ADR 4.3.2.3.6, il n'est pas autorisé de transporter du TDI et du polyol (formulé) dans des compartiments adjacents sauf si ces compartiments sont séparés par une cloison d'une épaisseur égale ou supérieure à celle du réservoir lui-même. Ils peuvent également être transportés s'ils sont séparés par un espace vide ou un compartiment vide situé entre les compartiments chargés.

Sur la base de ce qui précède, il est fortement recommandé de suivre la même procédure pour le MDI. Bien que non réglementé, le MDI possède les mêmes caractéristiques de réactivité que le TDI.

7.5 Inspection des unités de transport en vrac

Dans le cadre des instructions opératoires, l'équipe du terminal de chargement doit inspecter les équipements de transport en vrac avant, pendant et après le chargement. Cette inspection ne remplace pas et ne diminue en rien la responsabilité de l'opérateur des équipements de transport en vrac de veiller à ce que ceux-ci soient correctement testés, entretenus, en bon état et prêts pour le chargement, afin que le transport de MDI / TDI s'effectue dans des conditions de sécurité maximales. Nous recommandons au chargeur d'utiliser la liste de contrôle présentée à la Section 7.5.1 pour vérifier l'état des équipements de transport en vrac du MDI / TDI et ce à chaque chargement.

Cette liste de contrôle part du principe que le MDI / TDI va faire l'objet d'un transport international. Il faut donc modifier la liste en conséquence lorsque le MDI / TDI fait l'objet d'un transport national, et qu'il est donc soumis à des règlements nationaux qui peuvent différer des conditions stipulées dans les accords de transport international.

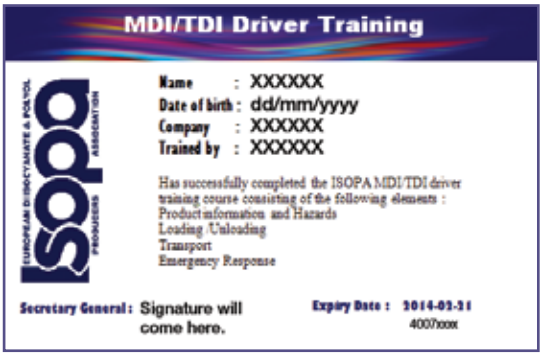
Outre l'inspection de routine des équipements de transport en vrac avant toute opération de chargement, un responsable de l'entreprise expéditrice doit contrôler chaque camion-citerne ou isotank avant toute mise en service initiale ou remise en service après maintenance ou réparation. Ces contrôles sont également présentés en détail en Section 8.10.

7.5.1 Inspection de routine des camions-citernes et conteneurs-citernes au terminal de chargement

Si l'une des conditions suivantes n'est pas remplie, il convient de stopper l'opération de chargement et de rectifier la situation avant de poursuivre le chargement.

Procédures administratives

1. Le chauffeur est-il en possession d'un certificat ADR en bonne et due forme (uniquement pour TDI) pour le transport de substances dangereuses ?
2. De plus, le chauffeur possède-t-il un certificat de formation de chauffeur de TDI / MDI en bonne et due forme ?
3. Vérifier que la capacité du véhicule est adéquate pour la quantité à charger et que, en charge, le volume vide et la charge nominale maximale autorisée du véhicule, qui peut différer par pays, se situent dans les limites légales.


MDI/TDI Driver Training

Name : XXXXXX
Date of birth : dd/mm/yyyy
Company : XXXXXX
Trained by : XXXXXX

Has successfully completed the ISOPA MDI/TDI driver training course consisting of the following elements :
Product information and Hazards
Loading /Unloading
Transport
Emergency Response

Secretary General : Signature will come here.

Expiry Date : 2014-03-31
4007xxxx

*** Le MDI a été déclassé par le Comité des experts des Nations Unies, comme décrit en 1.2. Toutefois, pour des raisons de gestion responsable, la conception des unités de transport en vrac qui transportent du MDI doit rester la même qu'avant le déclassement du MDI.**

Avant le chargement

1. Avez-vous observé certains défauts visibles au niveau du véhicule qui pourraient impliquer un risque ? (par exemple, éclairage ou pneus défectueux, ..).
2. Les vannes, dômes et trous de visite étaient-ils fermés à l'arrivée ?
3. Le contrôle de la propreté du réservoir doit avoir lieu à ce stade s'il est effectué par le fournisseur. Le chauffeur doit pouvoir présenter un certificat de lavage et un certificat de point de rosée (-20° C) ou une déclaration attestant que le chargement précédent était également constitué par du MDI ou du TDI.
4. Uniquement pour le TDI : Les étiquettes « danger marchandises dangereuses » et la plaque Kemler orange (60/2078) sont-elles en place ? Les consignes écrites de sécurité dans la langue appropriée sont-elles bien à bord ?
5. Uniquement pour le TDI : le numéro de classe (6) doit figurer dans le coin inférieur de l'étiquette pour la classe 6.1 (toxique).
6. Le chauffeur est-il en possession de tous les vêtements protecteurs et équipements de sécurité nécessaires ? (pour plus de détails, voir Chapitre 3).
7. Les orifices sont-ils tous correctement équipés des capuchons ou brides d'obturation nécessaires avec boulons et joints ?
8. Le véhicule possède-t-il tous les équipements nécessaires et est-il propre et en bon état de fonctionnement ?
   a. équipement standard ADR
   b. déshydrateur, compresseur, calorifuge, dispositif de chauffage, soupape de sécurité, ligne de récupération de vapeur et vanne d'échantillonnage, si nécessaire.
9. Les vannes fonctionnent-elles correctement (liberté de mouvement) et sont elles complètement fermées ?
10. Informez le superviseur des opérations au terminal de chargement de la quantité à charger.

En cours de chargement

1. Il est essentiel de contrôler en permanence l'opération de chargement.
2. Veillez à ce que les niveaux de remplissage maximal et minimal soient respectés.

Après le chargement

1. Vérifiez que le poids total autorisé en charge du véhicule ne soit pas dépassé.
2. Les vannes sont-elles fermées, et les raccords sont-ils tous correctement équipés des capuchons ou brides d'obturation nécessaires avec tous les boulons et joints en place?
3. Les dômes sont-ils fermés ?
4. Contrôlez la propreté extérieure et l'absence de débordement.
5. Vérifiez la propreté des bacs collecteurs de déversement.

7.5.2 Inspection initiale des camions-citernes, conteneurs-citernes et conteneurs à superstructure amovible

Première mise en service

Un responsable de l'entreprise expéditrice doit contrôler les points suivants avant toute premiers mise en service des camions-citernes, conteneurs-citernes et conteneurs à superstructure amovible :

1. Le réservoir a-t-il été correctement nettoyé ? (certificat de nettoyage).
2. Vérifiez que des mesures ont été prises pour que l'atmosphère du compartiment ait un point de rosée de < -20 °C.
3. Poursuivez par une inspection de routine appropriée, comme mentionné au paragraphe 7.5.

Remise en service

Cf. Section 8.10.

7.5.3 Maintenance de l'équipement de transport

Durant les opérations, un entretien imprévu de l'équipement de transport peut s'avérer nécessaire, par exemple si les polymères formés par la réaction du MDI / TDI avec l'humidité (atmosphérique) obstruent les vannes et les conduites.

Les clients sont priés de signaler immédiatement à l'expéditeur toute difficulté rencontrée. L'apposition d'une étiquette d'information sur l'équipement de transport de retour, mentionnant la difficulté, peut s'avérer utile.

8 Transport routier et intermodal

8.1 Responsabilités du transporteur

Le transporteur est responsable de la sécurité du transport de TDI / MDI par route depuis le point de chargement jusqu'au point de déchargement. Il convient de respecter les points suivants :

8.2 Consignes écrites de sécurité : uniquement pour le TDI

Afin d'aider le chauffeur en cas de situation d'urgence due à un accident survenant pendant le transport, des consignes écrites de sécurité dans la forme mentionnée dans la Section 5.4.3.4. de l'ADR devront être présentes dans la cabine du véhicule et facilement accessibles.

Ces consignes devront être fournies par le transporteur à l'équipage du véhicule dans les langues de chaque membre de sorte qu'elles puissent être lues et comprises par ces derniers avant le début du trajet. Le transporteur devra s'assurer que chaque membre de l'équipage du véhicule comprend et est en mesure de mettre correctement en œuvre ces instructions.

Avant le début du trajet, les membres de l'équipage du véhicule devront s'informer de la nature des matières dangereuses chargées et consulter les consignes écrites de sécurité afin de connaître en détail les actions à entreprendre en cas d'accident ou d'urgence.

8.3 Itinéraire

Le transporteur sélectionne avec soin l'itinéraire à suivre et le communique à l'expéditeur si celui-ci le demande. Il est de la responsabilité du transporteur de se conformer aux réglementations ou restrictions locales relatives aux itinéraires, aux ponts ou aux tunnels. Comme pour tous les produits chimiques toxiques, l'itinéraire doit, si possible :

- suivre les autoroutes
- éviter les zones à forte densité de population

8.4 Parking sécurisé

En cours de route, les chauffeurs de véhicules transportant du MDI / TDI doivent veiller à ce que le véhicule soit surveillé en permanence quand il est à l'arrêt, garé dans un endroit sûr. Le choix du parking doit faire l'objet d'une attention toute particulière : il doit s'agir de préférence d'un dépôt ou d'un site d'usine sécurisé. Le parking doit se situer de préférence dans un endroit isolé dans une zone ouverte et éclairée la nuit. Il est fortement recommandé que les réceptionnaires puissent offrir un parking sûr aux véhicules qui arrivent en dehors des heures d'accès.

8.5 Mauvaises conditions météorologiques

Comme pour tous les produits chimiques dangereux, lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises pendant le transport de MDI / TDI, par exemple quand les routes sont verglacées ou enneigées ou quand la visibilité est réduite, le véhicule doit s'arrêter au prochain parking approprié. Il ne doit pas poursuivre la livraison tant que les conditions météorologiques ne se sont pas améliorées.

Dans certains pays européens, cette disposition est obligatoire pour tous les matériaux dangereux.

8.6 Retards ou accidents

Tout retard pendant le transport, qu'il soit causé par des conditions météorologiques difficiles, une panne ou toute autre raison, doit être signalé à l'expéditeur aussi vite que possible.

Dans le cas d'un accident survenu pendant le voyage et impliquant l'immobilisation du véhicule ou un déversement du produit ou une perte potentielle de confinement , le chauffeur et le transporteur doivent appliquer la procédure d'intervention d'urgence de l'entreprise et, dans le cas du TDI, les consignes écrites de sécurité (cf. 8.2). En outre, les détails de l'accident doivent être communiqués à l'expéditeur / fournisseur de toute urgence. Des conseils spécialisés à distance peuvent être fournis par le numéro d'urgence du fournisseur, et au cas où une assistance d'urgence est requise sur le lieu de l'accident, le Plan d'intervention d'urgence d'ISOPA (cf. chapitre 11) peut être activé.

8.7 Contrôles de la température durant le voyage

Durant le transport en vrac de MDI / TDI, la température du contenu du réservoir doit être contrôlée régulièrement et consignée dans une liste de contrôle ou dans un journal de bord.

Si la température du contenu du réservoir augmente de plus de 5° C au-dessus de la limite spécifiée par le fournisseur, le chauffeur doit immédiatement en informer sa société, laquelle doit ensuite en informer le fournisseur et demander des instructions.

Au minimum, la température du produit doit être vérifiée immédiatement après le chargement et avant le déchargement.

8.8 Mouvements multimodaux

Pour le transport multimodal sans accompagnement d'un chauffeur / tracteur au cours de l'étape rail-mer, une attention particulière doit être apportée afin de garantir que le véhicule routier utilisé pour la livraison finale est correctement équipé de panneaux appropriés et, uniquement pour le TDI, dispose des consignes écrites de sécurité telles que définies en Section 8.2. La société de transport en assume la responsabilité.

L'expéditeur doit envisager la réalisation d'une évaluation de sécurité aux terminaux de conteneurs en charge du transfert entre les différents modes de transport. L'évaluation doit porter une attention particulière aux installations de stockage destinées aux matières dangereuses (par ex., la ségrégation des matières) ainsi qu'aux équipements d'urgence disponibles.

8.9 Ouverture des conteneurs-citernes

Le prélèvement d'échantillons dans des conteneurs-citernes doit être évité. En conséquence, un autocollant spécial doit être placé sur le trou d'homme afin d'en dissuader l'ouverture.

L'ISOPA a mis à la disposition des chauffeurs une lettre de recommandation visant à dissuader les autorités douanières d'ouvrir les conteneurs-citernes pour les inspecter. Ce document est disponible sur le site web de l'ISOPA (www.isopa.org).

8.10 Remise en service de l'équipement

Avant toute remise en service après maintenance ou réparation des camions-citernes, conteneurs-citernes ou conteneurs à superstructures amovibles, une personne autorisée de l'entreprise propriétaire de l'équipement ou de son prestataire désigné doit contrôler chacun des points suivants :

1. Vérifier que les entretiens et les réparations ont été effectivement effectués et les comparer à la liste des opérations requises.
2. Le réservoir a-t-il été correctement nettoyé ? (certificat de lavage).
3. Vérifiez que les mesures ont été prises pour que l'atmosphère du compartiment ait un point de rosée de < -20 °C.
4. Toutes les ouvertures sont-elles fermées et tous les boulons sont-ils en place et correctement serrés ?

9 Opérations de déchargement

Responsabilités selon les Directives BBS :

Les rôles et responsabilités liés aux opérations de chargement et de déchargement tels qu'ils ont été convenus entre le CEFIC et l'ECTA sont décrits dans le document du CEFIC-ECTA :

"Programme de prévention axé sur les comportements pour la sécurité du chargement et du déchargement des véhicules de fret routier" (version du 2 mars 2007).

9.1 Responsabilités dans le cadre de la "Directive Seveso"

La Directive sur les risques d'accidents majeurs de certaines activités industrielles (82/501/CEE), adoptée en 1982 et modifiée en 1996 (96/82/CE), connue sous le nom de "Directive Seveso ", édicte des règles uniformes pour les membres de la Communauté européenne pour ce qui concerne :

1. La prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses et la limitation de leurs conséquences dans le cas d'un tel accident et
2. la prévention des dommages au niveau de l'environnement.

La Directive du Conseil dans sa version actuelle est importante pour tous les membres de l'industrie du polyuréthane qui traitent et stockent du TDI dans des quantités dépassant la limite définie, qui est actuellement de 10 tonnes et est restreinte à un maximum de 100 tonnes. La Directive ne s'applique qu'aux Etats membres de l'Union européenne, mais elle peut être remplacée par la législation nationale. Les pays qui ne font pas partie de l'Union européenne peuvent également décider d'appliquer la Directive européenne.

Dans tous les cas, la direction de l'usine doit prendre des mesures pour être capable à tout moment de prouver aux autorités, le cas échéant :

- qu'elle a identifié les principaux risques d'accident majeur
- qu'elle a adopté les mesures de sécurité adéquates et
- qu'elle a fourni aux personnes qui travaillent sur le site des informations de sécurité, une formation et des équipements appropriés :
  - pour prévenir les accidents majeurs (les déversements et les émissions en cours de déchargement notamment)
  - pour prendre les mesures appropriées en cas d'accident et
  - pour limiter les conséquences pour les êtres humains et l'environnement en cas d'accident.

Pour toute information complémentaire sur les conditions de la "Directive Seveso" voyez le document de l'ISOPA intitulé : **« Conseils relatifs à la Directive Seveso et à son application aux producteurs de polyuréthane ».**

9.2 Critères des installations de déchargement

L'opération de déchargement du MDI / TDI est potentiellement dangereuse. Voilà pourquoi, étant donné les dangers potentiels associés au MDI / TDI, il est important que les installations de déchargement soient :

- bien situées,
- correctement conçues et construites,
- correctement utilisées et entretenues et
- régulièrement contrôlées quant au respect des normes fixées (voir Audit de sécurité)

9.3 Audit de sécurité pour les installations de déchargement et de stockage

Les conditions de réception des livraisons de MDI / TDI sur le site du client sont de la responsabilité du client. Il est recommandé que les fournisseurs, sur demande du client et en coopération avec celui-ci, effectuent un audit de sécurité des installations de déchargement et de stockage du client avant toute livraison initiale et à intervalles réguliers par la suite, conformément à la liste de contrôle de l'ISOPA.

Le plan d'audit de l'ISOPA sert à aider les utilisateurs d'isocyanate à évaluer leurs installations de déchargement en vrac et la liste de contrôle peut être téléchargée depuis le site www.isopa.org. L'objectif est de garantir que des normes de sécurité correctes soient observées pendant la manipulation et le stockage du produit et de partager les bonnes pratiques de l'industrie. Les Entreprises membres de l'ISOPA procèdent à des mises à jour régulières de la liste de contrôle de l'audit.

9.4 Critères pour les flexibles de vidange

Il est fortement recommandé que les clients possèdent leur propres flexibles de déchargement et de récupération de vapeur requis pour le déchargement du produit, que ceux-ci soient spécialement conçus pour le MDI / TDI et équipés d'une vanne à boule du côté de la connexion à la citerne ou équipés de dispositifs similaires pour l'étanchéité du flexible (par ex. : bride pleine).

Les lignes et flexibles de chargement et de déchargement du produit doivent être en DN50. Le flexible de récupération de vapeur doit posséder un diamètre suffisant et proportionnel à la capacité de la pompe, et doit être connecté au raccord de récupération de vapeur DN50.

9.5 Equipement de Protection Individuelle

Tous les vêtements de protection individuelle et équipements de secours nécessaires doivent être disponibles pour le déchargement (pour plus de détails, voir le chapitre 3). Les personnes doivent être formées à l'utilisation correcte de ces vêtements et équipements. Lorsque le chauffeur quitte son véhicule, il doit porter les équipements de protection minimaux afin de garantir sa sécurité personnelle en cas d'urgence.

9.6 Procédures recommandées pour décharger les équipements de transport en vrac

Le déchargement en vrac doit s'effectuer de préférence avec des pompes plutôt qu'avec de l'air comprimé ou de l'azote. Les camions-citernes et les conteneurs-citernes ne sont équipés que pour le déchargement par le haut, aussi le déchargement s'effectue-t-il via un tube plongeur.

Nous recommandons fortement l'utilisation d'un système de récupération de vapeur non seulement pour des raisons de sécurité (empêchant l'émission de vapeurs de TDI / MDI et tout risque d'écrasement de la citerne par mise sous vide) mais aussi du point de vue de la qualité du produit.

Si une pompe est utilisée pour le déchargement du produit, il est préférable d'utiliser une pompe sans garniture (par ex.une pompe à entrainement magnétique). Toutefois, les pompes à garniture mécanique sont aussi acceptables. En cas d'utilisation d'une pompe volumétrique elle doit être équipée d'une soupape de décharge à l'aspiration de la pompe.

L'installation de déchargement doit être conçue de manière à éviter de mettre sous vide la citerne.

Des procédures opératoires écrites couvrant tous les aspects du déchargement de TDI / MDI doivent être élaborées par le propriétaire de l'installation de déchargement. Des procédures particulières relatives à la répartition des responsabilités entre le chauffeur et le réceptionnaire du chargement sont nécessaires.

En raison de variations dans la configuration des installations de déchargement la procédure recommandée suivante ne doit pas être considérée comme un guide absolu. Cette section vise à démontrer la complexité de l'opération d'où la nécessité d'un accord clair pour la répartition des responsabilités entre les parties impliquées.

Vis-à-vis de son employeur, le chauffeur est tenu de protéger l'intégrité du véhicule ; le réceptionnaire, pour sa part, doit s'assurer que le produit soit déchargé dans le bon réservoir de façon à préserver la qualité du produit.

PROCÉDURES RECOMMANDÉES POUR LE DÉCHARGEMENT DES CAMIONS-CITERNES / CONTENEURS-CITERNES

Opérateur du réceptionnaire	*Chauffeur*
	1. Conduit le camion jusqu'au site de réception
	2. Remet à l'opérateur tous les documents nécessaires. Ces documents peuvent comprendre : le bulletin de pesage, le bon de commande, le certificat d'analyse et les documents de transport. Présente son attestation de formation de chauffeur TDI / MDI de l'ISOPA.
3. Vérifie que : le même nom de produit soit mentionné : - sur le point de déchargement - sur le bulletin de liaison - sur le bordereau d'expédition / lettre de voiture - sur le certificat d'analyse Vérifie que le même numéro de citerne / isotank figure : - sur le bulletin de liaison - sur le bordereau d'expédition / lettre de voiture Vérifie que le chauffeur possède une attestation valide de formation de chauffeur de TDI / MDI de l'ISOPA.	
4. Uniquement pour le TDI : vérifie que le code danger et le code matiére de la plaque Kemler orange et la lettre de voiture sont identiques à : - ceux du point de déchargement - ceux bulletin de liaison	
5. Vérifie le poids à décharger sur le bulletin de liaison. Vérifie que le réservoir de réception puisse contenir cette quantité.	
6. Dirige le camion-citerne vers le point de déchargement et reste au poste de déchargement pendant toute la durée de l'opération.	
	7. Positionne son véhicule, autant que faire se peut, pour qu'il soit prêt pour une évacuation d'urgence.
8. S'assure que les roues sont bloquées avec deux (2) cales.	8. Prépare le véhicule pour le déchargement : - arrête le moteur - tire le frein à main

Opérateur du réceptionnaire	*Chauffeur*
9. Met en place des signaux devant et derrière le camion pour indiquer qu'un transfert est en cours.	
10. Le réceptionnaire et le chauffeur revêtent leurs équipements individuels de protection.	
11. Explique au chauffeur où trouver : - la douche de sécurité et le lave œil - l'extincteur - le bouton d'arrêt d'urgence - le téléphone ou l'intercom et explique au chauffeur les procédures d'urgence applicables sur le site	
12. En cas de désaccord, le réceptionnaire ou le chauffeur doit : - refuser de décharger - informer le bureau de circulation locale ainsi que le planificateur du transporteur - chacun consulte sa hiérarchie pour obtenir des instructions et - note l'incident dans le registre des événements	
13. Installe la plate-forme afin de permettre un accès sûr au sommet du véhicule. Sinon, il prépare le système antichute.	
14. Le chauffeur ouvre le capot du dôme de la citerne	
	15. S'assure que toutes les vannes du véhicule sont parfaitement fermées. Retire les brides d'obturation ou capuchons de tous les orifices
16. Vérifie que les équipements du site (par ex., le flexible de déchargement, la récupération de vapeur ou la ligne de pressurisation à l'azote / l'air, les connexions, les joints) sont en bon état, prêts à l'emploi, et procède au contrôle visuel de la propreté interne.	16. Procède au contrôle visuel de la **propreté** et du bon fonctionnement des vannes du véhicule.
17. POUR LE DECHARGEMENT PAR LA POMPE UNIQUEMENT :	
17a. Avec une ligne de récupération de vapeur :	
a. Installe le raccord de la ligne de récupération de vapeur au réservoir de stockage. b. S'assure que les vannes de la ligne de récupération de vapeur sont ouvertes. c. S'assure que la capacité de pompe et celle de la ligne de récupération des vapeurs sont bien compatible et donc que la citerne ne peut pas être mise sous vide	d. Installe le raccord de la ligne de récupération de vapeur au véhicule e. S'assure que les vannes de la ligne de vapeur sont ouvertes.
17b. S'il n'existe aucune ligne de récupération de vapeur	
a. S'assure que la capacité du flux d'air sec est telle que la citerne ne puisse pas être mise sous vide.	b. Raccorde et ouvre l'évent du camion à l'alimentation en air sec / azote du réceptionnaire

Opérateur du réceptionnaire	*Chauffeur*
18. POUR LA VIDANGE SOUS PRESSION UNIQUEMENT :	
a. S'assure que l'alimentation en gaz sec ne présente aucune impureté, notamment de l'eau, de la rouille, etc. b. S'assure que la pression de l'air sec n'excède pas deux (2) bars.	c. raccorde l'air sec / l'azote (pour le monomère MDI, l'azote est préférable) au véhicule.
19. a) Vérifie la présence et l'état des connexions et des joints et raccorde le bras de déchargement ou le flexible.	19. b) Assiste le réceptionnaire.
20. Entame la procédure de déchargement si le produit est conforme à ses spécifications.	
21. a) Ouvre la vanne du bras de déchargement ou du flexible	21. b) Vérifie les actions du réceptionnaire.
22. Prélève un échantillon, le cas échéant, mais uniquement à partir de la ligne de déchargement fixe ou du réservoir de stockage.	
23. DÉCHARGEMENT PAR LE HAUT PAR POMPE :	
a. Ouvre la vanne sur la ligne du réceptionnaire.	b. Ouvre la vanne de sortie de la citerne.
24. DÉCHARGEMENT PAR LE HAUT PAR PRESSION :	
a. Ouvre la vanne d'alimentation du gaz sec. c. Ouvre la vanne sur la ligne de réception lorsque le camion-citerne est sous pression.	b. Ouvre la vanne d'entrée de gaz sec du véhicule. d. Ouvre la vanne de sortie de la citerne.
25. a) Observe et contrôle le transfert y compris le niveau du produit dans le réservoir de réception. En cas de détection d'une anomalie liée au déchargement du produit, le réceptionnaire doit : - stopper immédiatement le déchargement - informer sa hiérarchie et demander des instructions - enregistrer l'incident dans le registre des événements	25. b) Reste près du véhicule pendant le transfert afin d'observer et d'aider en cas d'urgence.
A la fin de l'opération de transfert :	
26. DÉCHARGEMENT PAR LE HAUT PAR POMPE :	
a. Manipule le flexible pour produire un écoulement gravitaire afin. De vider complètement le flexible. b. Ferme la vanne sur la ligne du réceptionnaire. c. Arrête la pompe.	

Opérateur du réceptionnaire	*Chauffeur*
27. DÉCHARGEMENT PAR LE HAUT PAR PRESSION :	
a. Ferme la vanne d'alimentation en gaz sec. b. Déconnecte la ligne d'alimentation en gaz sec. c. Laisse la citerne décomprimer via la ligne de chargement du réceptionnaire jusqu'à un maximum de 0,1 bar. d. Ferme la vanne sur la ligne du réceptionnaire.	e. Ferme les raccordements du camion-citerne.
Toujours vérifier si la citerne et/ou l'équipement est sous pression avant de fixer ou déconnecter les raccords.	
28. a) Déconnecte le bras de déchargement ou le flexible et vide le résidu dans un conteneur sécurisé ; ces éléments doivent ensuite être recouverts et mis à l'abri en toute sécurité dans un endroit sec.	28. b) Assiste le réceptionnaire.
	29. Replace les capuchons / brides pleines sur les raccords du véhicule.
30. Retire la passerelle et la verrouille en position supérieure ou range le système antichute.	
31. Le réceptionnaire et le chauffeur retirent leur équipement de protection individuelle tout en vérifiant attentivement qu'aucun élément n'a été contaminé au cours du processus de déchargement.	
32. a) Autorise le chauffeur à quitter la zone de déchargement.	32. b) Le chauffeur doit s'assurer qu'il peut quitter la zone de (dé)chargement en toute sécurité en faisant le tour du véhicule puis procède à une vérification de 3 minutes après le déchargement. **Equipement:** - Déconnecté ? - Aucun déversement, même du bac d'égoutture ? - Main courante de sécurité abaissée ? - Vannes fermées avec brides pleines, trous d'homme fermés ? - Couvercles du dôme fermé ? - Seulement une légère surpression (0,1 bar maximum) ? - Dépressuriser chez le client si possible ou bien informer le planificateur **Documentation :** - Documentation de transport signée ?

Opérateur du réceptionnaire	*Chauffeur*
33. Tous deux quittent la zone de déchargement.	
34. Mesure le niveau du produit dans le réservoir de réception. Ferme tous les circuits de réception.	

9.7 Opérations Non Standards (ONS)

Une livraison "standard" sur le site du client pour du TDI et du MDI se caractérise de la manière suivante :

- Transporteur, dates de livraison et de chargement, volume du produit et site de chargement comme convenu.
- L'équipement du transporteur correspond à la commande (cf. aussi Section 7.3 sur la règle du 80/20).
- Présence des documents d'expédition appropriés et aucune manipulation supplémentaire du produit pendant le chargement, le transit ou le déchargement (par ex., aucun filtrage local ad hoc ou transbordement sur un autre camion / équipement).
- Déchargement complet sur un site client connu sans retour de produit.
- Aucune interruption après que le déchargement a commencé.

Une opération qui diffère de la définition "standard" décrite ci-dessus est qualifiée de "non standard". Les fournisseurs et les transporteurs doivent contrôler de manière proactive ces Opérations Non Standards (ONS) et s'assurer de bien évaluer les risques opérationnels. Une ONS augmente la probabilité d'erreurs et d'incidents et peut mettre en danger les chauffeurs, les opérateurs ou l'environnement. C'est pourquoi il est recommandé d'effectuer une analyse structurelle afin d'éliminer toute ONS ou de gérer le risque à un niveau acceptable.

Etant donné la nature non-spécifique d'une ONS, il n'est pas possible de dresser une liste exhaustive des ONS. Toutefois, trois ONS récurrentes ont été identifiées avec des mécanismes de contrôle suggérés comme indiqué ci-dessous. Les transporteurs sont encouragés à signaler les ONS et/ou les situations potentiellement dangereuses au fournisseur membre de l'ISOPA. Si un chauffeur doute qu'une opération de déchargement puisse être effectuée sans danger, il ne doit surtout pas commencer à décharger et doit contacter son service de planification qui pourra ensuite demander de l'aide au fournisseur.

9.7.1 Déchargement direct depuis l'équipement de déchargement en vrac vers des GRV ou des fûts

Les risques potentiels en termes de santé, de sécurité et d'environnement lors du déchargement depuis un équipement de déchargement en vrac directement vers des fûts ou des Grands récipients pour vrac (GRV) sans utiliser d'installation fixe sont les suivants:

- Perte de produit due à une fuite, une erreur humaine, un dysfonctionnement des équipements ou suremplissage.
- Exposition du personnel et blessures graves potentielles.
- Dans le cas de produits inflammables, il existe des cas connus d'incendie ou d'explosion pendant cette opération ayant entraîné de nombreuses pertes humaines et/ou des pertes majeures d'actifs pour les installations ou le matériel logistique des clients.

Pour les raisons ci-dessus mentionnées, il est fortement recommandé de ne pas décharger directement à partir de l'équipement de déchargement en vrac au moyen d'un conduit vers un fûts ou un GRV. Pour décharger sans danger vers des fûts ou des GRV, une installation fixe de remplissage doit être disponible.

« Fixe » signifie que l'installation est équipée d'un raccord de déchargement fixe. Le chauffeur et l'opérateur du client peuvent raccorder le flexible directement au collecteur de l'installation de remplissage et le camion peut être déchargé sans interruption (opération pour l'essentiel similaire à l'opération de déchargement vers un réservoir de stockage). Bien évidemment, le produit doit toujours être manipulé conformément aux exigences de la Fiche de Données de Sécurité (par ex., utiliser des équipements de protection individuelle appropriés).

Les conditions à respecter pour une installation fixe sont les suivantes :

	Exigences pour les installations de remplissage de GRV / fûts	*MDI*	*TDI*
1	Le processus de remplissage est contrôlé et évite tout trop-plein ou déversement du produit. Confinement secondaire disponible.	X	X
2	Le chauffeur n'est **pas** impliqué dans l'opération de remplissage des fûts ou des GRV.	X	X
3	Un système de récupération des émanations capte les vapeurs pendant le remplissage des fûts ou des GRV.		X

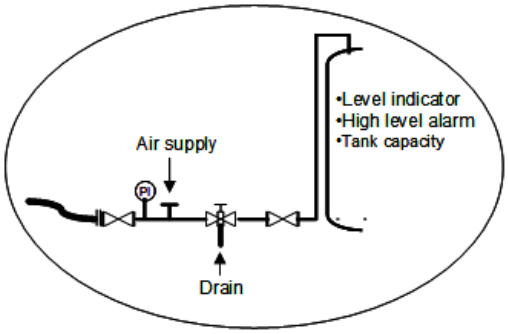
Le chauffeur n'est pas chargé d'évaluer une installation fixe pour fûts ou des GRV.

Si le chauffeur peut procéder au raccordement à une installation fixe sur le site du client sans action supplémentaire de sa part par rapport au déchargement normal vers un réservoir de stockage, il ne doit mentionner cette situation qu'à son planificateur qui en informe ensuite le fournisseur. S'il s'agit de décharger directement dans des GRV à partir du camion sans installation fixe, il ne doit pas commencer l'opération et doit contacter son service de planification qui obtiendra l'assistance du fournisseur.

9.7.2 Déchargement vers plusieurs réservoirs de stockage ou déchargement incomplet

Le déchargement vers plusieurs réservoirs de stockage est autorisé si le flexible de déchargement est raccordé à un collecteur relié à plusieurs réservoirs de stockage et si le flexible n'est pas déconnecté pendant l'opération de déchargement.

Pour les situations dans lesquelles la livraison est destinée à plusieurs réservoirs de stockage et où le flexible de déchargement doit être déconnecté pendant le déchargement, le flexible ou l'installation du client doivent être équipés d'un dispositif permettant de vider sans danger le contenu du flexible après le premier déchargement. Ceci peut être effectué au moyen d'un adaptateur muni d'une vanne d'admission d'air entre le flexible de déchargement et le raccord d'entrée du client, comme indiqué dans l'illustration ci-dessus. Observez la manière dont l'adaptateur permet la vidange du flexible vers la citerne avant son raccordement au réservoir de stockage suivant. Cette opération doit être effectuée par le client avec des opérateurs correctement formés et des équipements techniques sans exposer le chauffeur au moindre risque.



9.7.3 Capacité insuffisante du réservoir de stockage

Le chauffeur doit, de façon proactive, demander au client de confirmer qu'il existe un vide suffisant dans le réservoir de stockage recevant le produit et ne doit commencer le déchargement que si la réponse est positive. Si, pour quelque raison que ce soit, le déchargement ne peut être achevé, le chauffeur doit attendre jusqu'à ce qu'un espace suffisant soit disponible dans le réservoir du client destinataire du produit afin de reprendre l'opération de déchargement en toute sécurité. Si cela s'avère impossible à réaliser dans un délai réaliste et si le camion ne peut être intégralement déchargé, ceci doit être consigné dans le champ « remarques » du document de transport et le fournisseur doit en être informé en conséquence. Idéalement, la déconnexion du conduit doit être effectuée comme indiqué en 9.7.2. et l'incident doit être consigné par les parties concernées. Tout véhicule partiellement chargé et devant revenir chez le fournisseur doit respecter la « règle du 80/20 » (cf. Section 7.3).

10. Opérations de stockage

L'objet des présentes Recommandations n'est pas de fournir des conseils techniques détaillés sur la conception des installations de stockage du TDI / MDI. Les installations de stockage doivent respecter toutes les conditions réglementaires et la conception de ces installations doit être faite suivant les préconisations d'un bureau d'étude spécialisé. Les principales conditions applicables à ces installations de stockage sont décrites ci-dessous.

10.1 Dimensions du réservoir

Les réservoirs de stockage de TDI / MDI doivent disposer d'une capacité suffisante afin de stocker un chargement de camion-citerne complet (25 MT). Si le volume est réparti sur plusieurs réservoirs, la présence d'un collecteur unique sur la zone de déchargement des réservoirs est recommandée (cf. également la Section 9.7 relative aux opérations non standards).

10.2 Bassin de rétention

Un bassin de rétention du réservoir ayant une capacité de 110 % du réservoir le plus important doit être disponible. Le fond et les parois du bassin doivent être imperméables et ne présenter aucune fissure. Toute vanne de vidange du bassin doit normalement rester fermée. Les réservoirs de TDI / MDI ne doivent pas être placés au sein du même bassin avec différents produits (par ex.: polyols).

10.3 Gaz d'admission

Il est préférable que le gaz d'admission soit sec car le TDI / MDI est hygroscopique (par ex.: air sec ou azote). Si de l'air est utilisé comme gaz d'admission, il doit présenter un point de rosée de -20° C.

10.4 Events

L'échappement des évents des réservoirs de stockage doit se faire vers un espace sécurisé à l'extérieur du bâtiment de stockage, de préférence via un épurateur. Parmi les agents d'épuration appropriés figurent les polyglycols, (par ex.: le polypropylène glycol), les polyols, solutions décontaminantes, etc. Les évents des réservoirs contenant des produits différents ne doivent pas être associées afin d'éviter toute contamination croisée.

10.5 Indicateur de niveau et alarme / sécurité

Un indicateur de niveau fiable doit être installé. Les indicateurs de niveau latéraux ne sont pas recommandés. Les types d'indicateurs de niveau recommandés sont des indicateurs montés sur le dessus (par ex.: radar, ultrason, magnétique, etc.). En cas d'utilisation d'un indicateur de niveau latéral, il doit être de type magnétique ou être protégé contre les impacts extérieurs. Les indicateurs de niveau en tube de plastique ne doivent pas être utilisés. Une alarme/sécurité indépendante de niveau haut qui stoppe automatiquement la pompe de déchargement est également fortement recommandée.

10.6 Protection contre le vide / la surpression

Le réservoir de stockage doit posséder un système approprié de contrôle / protection contre le vide et les surpressions afin de pouvoir maintenir en permanence l'écart de pression de sécurité visé. Un indicateur de pression visible doit également être installé.

10.7 Contrôle de la température

La température de stockage doit être contrôlée automatiquement soit en contrôlant la température du bâtiment de stockage, soit au moyen d'un système convenable de traçage électrique ou de chauffage à fluide caloporteur. Si un liquide de chauffage est utilisé, des mesures adéquates doivent exister afin de garantir qu'il ne puisse pas entrer en contact avec le produit.

10.8 Recirculation

Si le produit doit rester dans le réservoir pendant une période prolongée, il est recommandé de disposer de la possibilité de faire recirculer le produit par une pompe. La circulation du produit est également avantageuse lorsque le produit doit être chauffé ou refroidi.

11 Plan d'aide mutuelle ISOPA pour la fourniture d'assistance en cas de problème en cours de transport/ déchargement

Dans de nombreux pays européens, des plans nationaux d'intervention d'urgence existent pour les problèmes impliquant des substances dangereuses. Ces plans doivent être prioritaires sur tout avis donné dans ce chapitre. En outre, un système européen d'intervention d'urgence organisé par le CEFIC (International Chemical Environment = ICE) combinant les plans nationaux et les plans pour les groupes de produits spéciaux est déjà en place.

Les informations fournies ci-après concernent le programme d'intervention d'urgence de l'ISOPA qui est intégré à l'ICE.

11.1 Objectif et portée

Le programme ISOPA a été spécialement conçu pour les incidents qui surviennent durant le transport et le déchargement du MDI/TDI. Il fournit des informations sur le caractère particulier de ces produits et offre des conseils de formation pour le personnel qui les manipule.

Son champ d'action couvre tous les pays européens car la possibilité, pour une entreprise chimique individuelle, d'offrir rapidement un avis d'expert au moment de l'accident peut être considérablement réduite si le lieu de l'accident est très éloigné.

Pour assurer que l'assistance spécialisée soit disponible aussi vite que possible sur le lieu de l'accident de transport ou de déchargement de TDI / MDI, les membres de l'ISOPA participent à un programme d'aide mutuelle pour les interventions d'urgence.

11.2 Etat de préparation et conditions relatives aux conseils pour les urgences

Toutes les entreprises chimiques impliquées dans le transport de MDI / TDI en Europe ont un système permettant de recevoir, 24 heures sur 24, des messages en cas d'accident de transport et d'offrir des conseils spécialisés afin de minimiser les risques découlant d'un incident. De plus, les entreprises doivent rester prêtes à se rendre sur place en cas d'accident et à prendre des mesures ou participer aux actions pour résoudre le problème. Dans le cas où les services d'urgence locaux ou nationaux contrôlent l'incident, le rôle des représentants de l'entreprise sur le lieu de l'accident est de :

- fournir aux autorités compétentes des conseils basés sur la connaissance technique du produit et
- selon accord avec les autorités et à leur demande, organiser la fourniture de véhicules / pompes / tuyaux / autres équipements de remplacement pour le transfert du chargement, la décontamination, etc., mettre en œuvre leur expertise technique au nom des services d'urgence pour la conduite ou la supervision de l'intervention afin de rétablir la sécurité.

11.3 Responsabilités contractuelles

Les entreprises membres de l'ISOPA ont signé la *« Convention de fourniture d'aide mutuelle en cas d'incidents pendant le transport (et le déchargement) de TDI et de MDI »* intégrant notamment les principes suivants :

- L'entreprise qui a fourni le MDI / TDI (l'Entreprise requérante) a l'obligation générale d'intervenir en cas d'urgence.
- Une seconde entreprise *(l'Entreprise assistante)* peut également être appelée par l'Entreprise requérante en vue de fournir :
  - une intervention plus rapide, si l'Entreprise assistante est plus proche du lieu de l'accident
  - des équipements
  - du personnel formé
- *L'Entreprise requérante* reste responsable de l'assistance d'urgence apportée aux autorités, même si la participation d'une Entreprise assistante a été demandée
- *L'Entreprise assistante* agit pour le compte de l'Entreprise requérante jusqu'à ce que les représentants de cette dernière arrivent sur le lieu de l'accident
- Toutes *les Entreprises* impliquées dans cet arrangement fourniront les services et l'assistance requis comme elles l'auraient fait s'il s'agissait de leur propre MDI / TDI

11.4 Communication technique

Régulièrement, au moins une fois par an, des communications techniques ont lieu entre les Entreprises participantes afin de :

- préparer et actualiser un Manuel d'intervention d'urgence basé sur les principes décrits à la Section 10.3
- Veiller à ce que la formation et les équipements des centres participants soient adéquats
- Définir des méthodes d'approche communes pour résoudre les situations d'urgence survenant durant le transport

Pour faciliter la mise en œuvre du plan européen d'aide mutuelle d'ISOPA, chaque entreprise membre de l'ISOPA s'est vu attribuer la responsabilité d'une zone géographique ou d'un pays spécifique avec un responsable local de la coordination disposant de l'expertise nécessaire. Ce centre de coordination fait également office de contact pour les plans nationaux et ICE (cf. directives ISOPA « Manuel d'intervention d'urgence pour le transport de TDI et de MDI »).

11.5 Utilisation du plan d'aide mutuelle

Les points essentiels de ce plan sont les suivants:

Si, durant le transport* d'un lot de MDI ou TDI d'une Entreprise A (son producteur / expéditeur) à destination d'un client, un incident se produit dont l'Entreprise A pense qu'il pourrait être dangereux pour :

- les personnes
- les biens
- l'environnement

ou alors que cet incident est tel que le transport ne peut pas se poursuivre sans risque, l'*Entreprise A* peut demander à l'*Entreprise B* (autre producteur de MDI / TDI) de l'aider à régler l'incident pour son compte.

Les chauffeurs doivent suivre la procédure normale en cas d'accident, c'est-à-dire qu'ils doivent, eux ou leurs mandants, immédiatement informer les services de secours et l'expéditeur de la nature de l'urgence. La décision de solliciter l'assistance d'une autre entreprise dans le cadre de ce plan incombe à l'expéditeur.

Dans le cadre du plan ISOPA, l'entreprise qui fournit l'assistance peut envoyer des experts et des équipements pour intervenir sur l'incident. Ces experts sont autorisés à fournir conseils et assistance aux services d'urgences.

*** Dans ce contexte, on entend par transport toutes les activités du véhicule, y compris le déchargement au point de destination.**

ANNEXE 1:

Réaction des diisocyanates au contact de l'eau

Réaction du MDI au contact de l'eau

Lorsque l'on mélange du MDI avec de l'eau, ses groupes R-N=C=O réagissent facilement avec les groupes O-H de l'eau pour former un acide carbonique instable (R-N-COOH) qui se dissocie en dioxyde de carbone gazeux (CO_2) et en amines (R-NH_2).

L'amine (R-NH_2) réagit facilement avec le MDI restant (R'-NCO) pour produire une polyurée inerte, solide et insoluble (R-NH-CO-NH-R').

250,26 grammes de MDI monomérique consomment 18 grammes d'eau et produisent 25 litres de gaz de CO_2.

Réaction du TDI au contact de l'eau

Les diisocyanates de toluène réagissent au contact de l'eau et de la plupart des acides pour produire des acides carboniques instables, qui ensuite se decarboxyle (avec augmentation de pression au sein des conteneurs fermés) pour générer une urée polymérique relativement insoluble et chimiquement inerte.

Les diisocyanates de toluène se dimérisent lentement à température ambiante et plus rapidement à température élevée.

174 grammes de TDI consomment 18 grammes d'eau et produisent 25 litres de gaz de CO_2.

Signification pratique de cette réaction dans la chaîne logistique

- **Danger dû à la présence d'eau libre dans un conteneur avant le chargement**

  20 kg d'eau dans le MDI ou le TDI généreront 20/18 * 44 = 49 kg de CO_2
  = 27,25 m^3 à 25°C et une pression de 1 atmosphère.

  Dans un conteneur de 25 m^3 contenant 20 m^3 de TDI (80 %), cela représente 5,45 bars en plus.

- **Absorber le déversement avant de neutraliser l'isocyanate**

  L'hydrolyse de l'isocyanate dans une solution aqueuse est rapide. La réaction de l'amine ainsi formée avec davantage d'isocyanate produisant de l'urée est encore plus rapide.

  Lorsque l'isocyanate entre en contact avec l'eau, elle ne se disperse pas facilement mais forme des globules ou des masses solides réagissant à leur surface pour former une croûte de polyurée inerte et imperméable séparant l'isocyanate liquide de l'eau.

C'est pourquoi les déversements importants d'isocyanate dans l'eau ne réagissent pas rapidement.

Le sable ou d'autres matériaux absorbants dispersent l'isocyanate et augmentent significativement la zone de contact lorsqu'ils sont mélangés à l'eau après l'absorption du déversement. Ceci est très avantageux pour l'élimination rapide du danger.

Une fois que l'isocyanate a réagi à l'eau, le résultat de la réaction n'est pas dangereux.

- **Rassembler les EPI contaminés dans des poubelles et prévoir une aération**

Il est à noter que la réaction produit également du dioxyde de carbone (gaz) qui augmentera la pression dans un environnement confiné. Pour cette raison, les EPI contaminés doivent être rassemblés dans des poubelles qui ne doivent PAS être hermétiquement closes.

- **Le conteneur doit rester sec et clos afin d'éviter la pénétration de l'humidité**

L'humidité à l'intérieur du conteneur génère de la polyurée qui est inerte et adhère aux parois du conteneur. Cela rend difficile tout nettoyage sans moyens techniques. La polyurée forme des flocons et des grains qui finissent par obstruer le filtre (ou les embouts).

L'utilisation du gel de silice entre le compresseur et le conteneur est inutile car l'air comprimé atteint facilement une température de 70° C au bout d'environ 10 minutes. Ce flux d'air chaud sur le filtre en gel de silice régénère efficacement le gel de silice en absorbant toute l'humidité précédemment absorbée dans le filtre et en l'évacuant.

AVERTISSEMENT
Les informations contenues dans les présentes Recommandations ainsi que dans les documents et avis sont réputées exactes. Cependant, toutes les recommandations sont faites sans garantie du fait que les conditions d'utilisation sont hors du contrôle d'ISOPA et de ses membres, c'est pourquoi ISOPA et ses membres déclinent toute responsabilité quant à l'utilisation de ces informations. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de vérifier l'exactitude de ces informations, lesquelles peuvent être utilisées par l'utilisateur à ses risques et périls.

ONE voice

Mars 2011

EUROPEAN DIISOCYANATE & POLYOL isopa PRODUCERS ASSOCIATION

Contact

Avenue E. Van Nieuwenhuyse Laan 4
B-1160 Brussels
Belgium

Tel: +32 2 676 7475
Fax: +32 2 676 7479

www.isopa.org