

RECOMMANDATIONS POUR

CHARGER/DÉCHARGER/TRANSPORTER ET STOCKER EN TOUTE SÉCURITÉ LE TDI ET MDI EN VRAC

QUATRIÈME ÉDITION 2021

Avant propos

La troisième révision de ces recommandations, datée de mars 2011, a été revue et mise à jour par le groupe de travail ESS d'ISOPA sur la logistique.

L'intention est de contribuer aux normes de sécurité globales dans l'approvisionnement en diisocyanates. Dans cette version, vous trouverez des améliorations pour tenir compte des enseignements tirés des incidents survenus dans le secteur ainsi que des changements suggérés au groupe de travail d'ISOPA sur la logistique au cours des dernières journées des transporteurs.

L'analyse des incidents récents a permis de découvrir qu'une cause fondamentale commune réside dans la communication entre les opérateurs et les conducteurs. Pour réduire ces problèmes, ces recommandations ont été modifiées pour donner des orientations plus claires sur la responsabilité des actions et la communication entre les opérateurs et les conducteurs.

Nous tenons à remercier J. Fietz pour sa contribution à cette mise à jour.

F. Burrekers, président – Shell

F. Pieters – BASF

P. van Haarlem – Dow

D. Stefanovics – Borsodchem

R. Van der Kooij – Huntsman

O. Schopmeier – Covestro

T. Gross – Covestro

Préface à la 4ème révision

Les principaux changements apportés dans cette quatrième révision sont les suivants :

Chapitre 2:

- Le paragraphe 2.2 sur REACH a été ajouté

Chapitre 3:

- a été mis à jour avec de nouvelles photos
- Les EPI sont énumérées dans le tableau
- AP2 comme filtre minimum ajouté
- Les conducteurs doivent avoir un flacon de lavage oculaire avec eux pendant le transport des isocyanates

Chapitre 4:

- Le paragraphe 4.1.3.1 a été mis à jour avec des suggestions de matériaux pour les joints
- Le paragraphe 4.1.3.4 a été mis à jour avec la vérification de la température (pendant le transport) par rapport aux spécifications du fournisseur
- Le paragraphe 4.1.3.5 recommande de ne pas prélever d'échantillons ni d'utiliser des échantillons accompagnant l'envoi

Chapitre 6:

- Le paragraphe 6.1 stipule que la formation des conducteurs doit être dispensée soit dans la langue maternelle du conducteur, soit dans une langue qu'il comprend et parle
- Le paragraphe 6.3 a été mis à jour pour inclure le point de vue du producteur selon lequel c'est la partie chargée du (dé)chargement qui devrait jouer le rôle principal dans le processus de (dé)chargement et non le conducteur
- Le paragraphe 6.4 a été mis à jour pour s'aligner sur les modifications du paragraphe 6.3
- Le paragraphe 6.5 a été mis à jour pour être plus clair

Chapitre 7:

- Le paragraphe 7.2.1 est un nouveau paragraphe sur l'importance des compétences linguistiques
- Le paragraphe 7.5 a été complété par une liste de contrôle pour l'inspection des conteneurs-citernes

Chapitre 9:

- La première ligne du chapitre a été mise à jour avec le texte de la meilleure pratique du CEFIC sur le (dé)chargement des véhicules de transport routier de marchandises
- Le paragraphe 9.1 est un nouveau paragraphe sur l'importance de la communication verbale
- Le paragraphe 9.2 a été mis à jour avec la nouvelle directive Seveso.
- Le paragraphe 9.3 ajoute une recommandation visant à effectuer une analyse de risque sur les installations de décharge et de stockage, ainsi qu'une description des principales exigences applicables aux installations de décharge.
- Le paragraphe 9.5 ajoute l'obligation d'avoir un programme d'entretien des tuyaux
- Au paragraphe 9.7, le tableau intitulé "procédures recommandées pour le déchargement des conteneurs-citernes" a été entièrement mis à jour pour refléter les responsabilités du conducteur et de l'opérateur du réceptionnaire/réceptionnaire

Chapitre 10:

- Paragraphe 10.1 Il est recommandé que les nouvelles citernes aient une capacité suffisante pour décharger le volume commandé
- Paragraphe 10.9 Nouveau paragraphe sur la sécurité du travail en hauteur

Chapitre 11:

- Le paragraphe 11.2 est nouveau et explique l'utilisation du régime d'aide mutuelle
- Les paragraphes 11.4-11.5 ont été supprimés. Des informations peuvent être trouvées dans la Convention d'assistance mutuelle en cas d'incidents survenant au cours du transport (et du déchargement) de TDI et MDI

L'annexe 2 est nouvelle et explique pourquoi il est préférable de décharger les isocyanates par le haut

L'annexe 3 est nouvelle et constitue un exemple de liste de contrôle pour le déchargement

Contenu

Avant-propos	02
---------------------	----

1. Introduction

1.1	Objet	07
1.2	Produits	07
1.3	Champ d'application	07
1.4	Sécurité des transports	07
1.5	Adoption	08

2. Principales propriétés, dangers et informations de sécurité

2.1	Comparution	09
2.1.1	TDI	09
2.1.2	MDI polymérique	09
2.1.3	MDI monomérique	09
2.2	REACH	10
2.3	Principaux dangers physiques / chimiques	10
2.4	Risques sanitaires et premiers secours	11

3. Équipement de protection individuelle

3.1	Équipement de protection individuelle recommandé pour le transfert des produits TDI/MDI	12
3.2	Équipement d'urgence	13

4. Conception et construction d'équipements de transport en vrac

4.1	Matériel de transport en vrac	14
4.1.1	Charger et décharger par le haut	14
4.1.2	Conteneurs-citernes, isotanks et caisses mobiles	14
4.1.2.1	Protection contre les chutes	14
4.1.3	Conteneurs-citernes et équipements d'isotank	16
4.1.3.1	Accouplements, ouvertures et équipements auxiliaires	16
4.1.3.2	Soupapes de surpression et de dépression	16
4.1.3.2.1	Soupapes de surpression – Conteneurs-citernes	16
4.1.3.2.2	Soupapes de surpression – Conteneurs-citernes	17
4.1.3.2.3	Soupapes de dépression	17
4.1.3.3	Conditions d'humidité des équipements de transport	17
4.1.3.4	Systèmes de décongélation et de chauffage	17
4.1.3.5	Tubes à échantillons – Échantillonnage	18

5. Audit de sécurité des transporteurs routiers et des exploitants de citernes

5.1	Capacité des transporteurs : Évaluation et contrôle	19
5.2	Système d'évaluation de la sécurité et de la qualité	19
5.3	Respect des normes de sécurité et de réglementation	19

6. Formation des conducteurs

6.1	Exigences spécifiques pour les TDI / MDI	20
6.2	Informations générales sur les produits	20
6.3	Recommandations relatives au chargement / transport / déchargement	20
6.4	Compétences techniques	21
6.5	Déversements	21
6.5.1	Déversements mineurs	22
6.5.2	Déversements majeurs	22
6.6	Solutions de décontamination liquide	23
6.7	Feu	23
6.8	Intervention d'urgence	24

7. Opérations de chargement

7.1	Conformité avec les règlements de transport modal	25
7.2	Disponibilité des instructions écrites d'utilisation	25
7.2.1	Communication verbale	25
7.3	Règle 80/20	25
7.4	Chargement de TDI / MDI avec du polyol dans des compartiments adjacents	26
7.5	Inspection des équipements de transport en vrac	26
7.5.1	Inspection de routine des conteneurs-citernes et des conteneurs-citernes aux terminaux de chargement	26
7.5.2	Entretien des l'équipements de transport	28

8. Transport routier et intermodal

8.1	Responsabilités des transporteurs	29
8.2	Instructions écrites – uniquement pour les TDI	29
8.3	Acheminement	29
8.4	Stationnement sécurisé	29
8.5	Conditions météorologiques difficiles	29
8.6	Retards ou accidents	29
8.7	Contrôles de la température pendant le voyage	30
8.8	Mouvements multimodaux	30
8.9	Ouverture des conteneurs-citernes	30
8.10	Rétablissement de l'équipement en service	30

Contenu (suite)

9. Opérations de déchargement

9.1	Communication verbale	31
9.2	Responsabilités selon les dispositions de la "directive Seveso"	31
9.3	Critères pour les installations de décharge	32
9.3.1	Arrêt d'urgence	32
9.3.2	Couverture de protection contre les intempéries	32
9.3.3	Qualité de la surface	32
9.3.4	Système de drainage des eaux de pluie	32
9.3.5	Collecte du produit déversé	32
9.3.6	Dispositif de décharge	32
9.3.7	Protection contre les chutes	33
9.4	Évaluation de la sécurité des installations de déchargement et de stockage	33
9.5	Critères pour les tuyaux de décharge	33
9.6	Équipement de protection pour les opérateurs	34
9.7	Procédures recommandées pour le déchargement de matériel en vrac	34
9.8	Opérations Non Standard (ONS / ONS)	44
9.9.1	Déchargement direct d'équipements de vrac dans des GRV ou des fûts	44
9.9.2	Déchargement dans plus d'un réservoir de stockage ou déchargement incomplet	45
9.9.3	Capacité insuffisante du réservoir de stockage	45

10. Opérations de stockage

10.1	Taille du réservoir	46
10.2	Bassin de rétention	46
10.3	Gaz d'admission	46
10.4	Ventilation	46
10.5	Indicateur de niveau et alarme	46
10.6	Protection contre / la surpression	46
10.7	Contrôle de la température	46
10.8	Circulation	47
10.9	Travailler en toute sécurité en hauteur	47

11. Convention d'ISOPA sur l'assistance mutuelle en cas d'incidents pendant le transport de TDI / MDI

11.1	Objectif et portée	48
11.2	Utilisation de l'assistance d'aide mutuelle	48
11.3	Communication technique	48

Annexe 1 : Réaction des diisocyanates en contact avec l'eau 49

Annexe 2 : Chargement et déchargement par le haut 50

Annexe 3 : Liste de contrôle exemplaire pour l'opération de chargement/déchargement 51

1

Introduction

1.1 Objet

Ces directives ont été préparées par ISOPA (Association européenne des producteurs de diisocyanates et de polyols), une association partenaire du CEFIC (Fédération européenne de l'industrie chimique), afin d'établir des niveaux de sécurité élevés appropriés pour le chargement / déchargement, le transport et le stockage du diisocyanate de toluène (TDI) et du diisocyanate de diphenylméthane (MDI).

Alors que le TDI est classé comme dangereux à la fois pour l'utilisation et le transport et que le MDI est classé et réglementé comme dangereux uniquement pour l'utilisation, ils peuvent être manipulés et expédiés en toute sécurité à condition que les précautions appropriées soient observées.

1.2 Produits

Il est fait référence tout au long de ces directives aux TDI et MDI et à leurs variantes et préparations dans la mesure où les produits sont classés comme TDI et MDI. Les préparations contenant des solvants ne sont pas couvertes par ce document.

La décision du Comité des Nations Unies reconnaît que le MDI ne remplit pas les conditions de danger pour être inclus dans la classe de danger 6.1. Cependant, le MDI continue d'être réglementé à juste titre dans les pays de l'UE en tant que matière dangereuse lors de sa manipulation et de son utilisation (voir chapitre 2). Pour cette raison, il a été décidé de continuer à inclure le MDI dans ces recommandations. Pour éviter de devoir répéter les explications dans le texte des directives, chaque fois que le MDI est désigné comme une matière dangereuse, il doit être compris dans ce sens.

1.3 Champ d'application

Ces directives couvrent des aspects importants des activités de chargement, de déchargement, de transport et de stockage de TDI et de MDI en vrac, du chargement au point de livraison. Ils traitent des unités de transport en vrac telles que les conteneurs-citernes, les isotanks et les conteneurs-citernes à caisses mobiles. Il n'est fait référence aux contrôles réglementaires existants que lorsque cela est jugé nécessaire à des fins de clarification.

Ces directives ne concernent pas les mouvements en vrac de TDI / MDI dans des conteneurs-citernes de produits chimiques en mer, des barges de navigation intérieure ou des wagons-citernes.

1.4 Sécurité des transports

Il est fortement recommandé aux producteurs de TDI et de MDI d'organiser le transport avec des transporteurs agréés (par exemple, évalués par le SQAS ou un système similaire).

Tous les transporteurs qui transportent des TDI et/ou des MDI doivent former leurs chauffeurs en utilisant le programme de formation des chauffeurs d'ISOPA (<http://www.isopa.org/product-stewardship/logistics/driver-training-for-carriers/>). La formation doit être organisée de manière à ce que les chauffeurs soient formés dans leur langue maternelle ou dans une langue qu'ils sont capables de comprendre et de parler. Une fois qu'un conducteur a été certifié, il incombe au transporteur de s'assurer que le conducteur reste à un niveau de connaissances satisfaisant en opérant régulièrement.

La collecte de TDI / MDI par les clients n'est pas conseillée. Si cela est inévitable, seuls les transporteurs participant au programme de formation des conducteurs d'ISOPA devraient être utilisés.

1 Introduction

1.5 Adoption

L'ISOPA recommande que ces recommandations soient adoptées par toutes les parties qui sont impliquées dans le transport et la distribution de TDI / MDI.

Il incombe à chaque utilisateur de ces recommandations de les évaluer et de les appliquer, en tenant compte de toutes les circonstances spécifiques et de sa 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 vigueur. En toutes circonstances, les dispositions réglementaires et légales applicables prévaudront toujours sur les présentes recommandations ou sur toute partie de celles-ci.

2

Principales propriétés, dangers et informations de sécurité

(Pour plus de détails, voir les fiches de données de sécurité des producteurs)

En pratique, le TDI est vendu sous forme d'isomère 2,4 à 100% ou sous forme de mélanges 80/20 ou 65/35 des isomères 2,4 et 2,6-isomères, et le MDI sous ses formes monomères et polymères. Des variantes et des préparations de TDI et de MDI sont également produites.

2.1 Comparution

2.1.1 TDI

	Liquide	Réagit
TDI	 <p>Clair à jaune pâle, vif, piquant</p>	 <p>Blanc, mousseux</p>

2.1.2 MDI polymérique

	Liquide	Réagit
MDI	 <p>Brun, légèrement moisi</p>	 <p>Brun, croustillant</p>

2.1.3 MDI monomérique

	Liquide	Réagit
MDI	 <p>Clair à jaune pâle, vif, piquant</p>	 <p>Blanc, mousseux</p>

2 Principales propriétés, dangers et informations de sécurité

2.2 REACH

Si vous utilisez les substances ou les produits chimiques formulés dans l'UE, en Norvège, en Islande ou au Liechtenstein, vous devez vous conformer à REACH*.

Si vous avez importé les substances ou les polyols formulés, la personne morale importatrice doit se conformer aux exigences d'enregistrement.

Si vous réimportez ou recevez des produits chimiques en provenance de l'UE, de Norvège, d'Islande ou du Liechtenstein, le règlement REACH vous oblige à vérifier la conformité de votre fournisseur.

Toutes les informations pertinentes, telles que le numéro d'enregistrement REACH et les utilisations couvertes, sont disponibles sur la fiche de données de sécurité de vos fournisseurs.

Si vous utilisez des substances enregistrées dans l'UE, en Norvège, en Islande ou au Liechtenstein, vous êtes considéré comme un utilisateur en aval dans le cadre du règlement REACH (CE).

Le règlement REACH (CE) n'est pas obligatoire si vous utilisez des produits chimiques en dehors de l'UE, de la Norvège, de l'Islande ou du Liechtenstein.

Pour les scénarios pertinents, veuillez consulter les fiches de données de sécurité de votre fournisseur.

Pour plus d'informations, veuillez consulter : <http://www.isopa.org/eu-policy/reach/>

**REACH est le règlement de la Communauté européenne sur les produits chimiques et leur utilisation en toute sécurité (EC1907/2006). Il traite de l'enregistrement, de l'évaluation et de l'autorisation des produits chimiques.*

2.3 Principaux dangers physiques / chimiques

Les TDI / MDI ne sont PAS intrinsèquement explosifs, ni des oxydants, ni spontanément inflammables dans l'air ou inflammables à température ambiante (notez les points d'éclair). Toutefois, les points suivants doivent être pris en compte :

Eau

Les TDI / MDI réagissent avec l'eau pour produire du dioxyde de carbone et un solide biologiquement et chimiquement inerte, connu sous le nom de polyurée. Bien que cette réaction ne soit pas dangereuse en soi, elle peut entraîner le développement d'une pression excessive à l'intérieur des conteneurs-citernes fermés. Cela peut même faire éclater la coque du conteneur citerne si le TDI / MDI est contaminé par de l'eau. Si aucune mesure corrective n'est prise, la réaction deviendra plus violente. La chimie de la réaction des isocyanates avec l'eau est décrite dans l'annexe 1. La réaction avec l'eau est accélérée par d'autres produits chimiques, comme décrit ci-dessous.

Autres produits chimiques

La contamination des TDI / MDI par d'autres produits chimiques doit être évitée à tout moment ! Les TDI / MDI réagissent avec d'autres produits chimiques tels que les acides, les alcools, les matières alcalines (par exemple la soude caustique, l'ammoniac), et d'autres produits chimiques qui contiennent des groupes réactifs. La réaction peut générer de la chaleur, ce qui entraîne une augmentation de la création de vapeur de TDI / MDI et la formation de dioxyde de carbone.

Caoutchouc et plastique

Les TDI / MDI vont attaquer et fragiliser de nombreux matériaux en plastique et en caoutchouc dans un court laps de temps. Bien que cela ne soit pas dangereux en soi, cela peut entraîner des fissures, par exemple des tuyaux et des vêtements de protection. Il convient de veiller tout particulièrement à ce que vos gants étanches (voir section 3.1) ne présentent pas de fissures causées par la fragilisation des TDI / MDI.

Dans un incendie

Les TDI et MDI ont des points d'éclair élevés. Cependant, dans un incendie – s'ils sont suffisamment chauffés pour générer suffisamment de vapeur pour s'enflammer – ils brûleront, dégageant des substances volatiles, qui sont dangereuses si elles sont inhalées.

Le TDI / MDI dans un conteneur citerne fermé exposé à la chaleur d'un incendie se décompose avec une augmentation de la pression, ce qui entraîne un risque d'éclatement du conteneur citerne.

2.4 Risques sanitaires et premiers secours

Les produits chimiques peuvent présenter un risque pour la santé par inhalation, par contact avec la peau/les yeux ou par ingestion. Pour les TDI / MDI, l'exposition par inhalation à la vapeur, à l'aérosol et/ou à la poussière est la plus préoccupante.

Inhalation

L'exposition aux vapeurs, aux aérosols et/ou aux poussières de TDI / MDI irritera les membranes du nez, de la gorge, des poumons et des yeux. Plusieurs symptômes peuvent s'ensuivre, notamment : larmolement, sécheresse de la gorge, oppression de la poitrine (parfois avec difficulté à respirer) et maux de tête. Les personnes hyper-réactives ou hypersensibles peuvent présenter une bronchoconstriction (signes et symptômes asthmatiques), qui peut être mortelle si elle n'est pas traitée immédiatement.

L'apparition des symptômes peut être retardée de plusieurs heures après la surexposition. Chez les personnes qui ont développé une allergie aux TDI / MDI, par une exposition unique ou répétée, de très faibles concentrations peuvent entraîner des signes et symptômes asthmatiques. Ces personnes doivent éviter de manipuler les TDI / MDI.

En cas d'inhalation, emmener les personnes exposées à l'air frais et pratiquer la respiration artificielle si elles ne respirent pas. Conserver sous observation médicale pendant au moins 48 heures.

Contact visuel

Les TDI / MDI sous forme de vapeur, d'aérosol ou de poussière irritent les yeux, provoquant des larmolements et une gêne. Les éclaboussures de TDI / MDI liquide dans les yeux peuvent provoquer une grave irritation si elles ne sont pas immédiatement rincées avec de grandes quantités d'eau pendant au moins 15 minutes. Il convient de consulter un médecin. Les équipements de protection doivent être portés comme décrit au chapitre 3. Les conducteurs et les opérateurs ne doivent pas porter de lentilles de contact lorsqu'ils manipulent des isocyanates, mais doivent porter des lunettes à la place.

Contact avec la peau

Les TDI / MDI peut provoquer une irritation de la peau. En cas de contact avec la peau, la peau affectée doit être lavée à l'eau chaude (et au savon). Les vêtements contaminés doivent être enlevés immédiatement.

Avaler

Ces produits peuvent provoquer une grave irritation de la bouche et de l'estomac en cas d'ingestion. En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Rincez la bouche avec de l'eau et recrachez. N'avalez pas l'eau. Obtenez immédiatement des soins médicaux.

Effets à long terme sur la santé

L'inhalation et le contact avec la peau peuvent entraîner une sensibilisation. L'exposition chronique par inhalation peut entraîner une diminution permanente de la fonction pulmonaire.

L'expérience industrielle chez l'homme n'a pas montré de lien entre l'exposition aux TDI / MDI et le développement du cancer.

Plus d'informations sur la sécurité

Pour plus d'informations sur la sécurité, consultez les fiches de données de sécurité du fournisseur pour les TDI / MDI.

3

Équipement de protection individuelle

Il faut porter tous les vêtements de protection nécessaires et disposer d'un équipement d'urgence pour les opérations. Les personnes doivent être formées à l'utilisation correcte de ces vêtements et équipements. Chaque fois que le conducteur quitte son conteneur citerne, il doit porter l'équipement de protection individuelle minimum requis à titre de précaution en cas d'urgence.

Après le (dé)chargement, l'EPI doit être complètement retiré et stocké à l'extérieur de la cabine du conducteur, car de petites taches et gouttes d'isocyanate non détectées sur l'EPI peuvent entraîner un dépassement des niveaux d'exposition professionnelle.

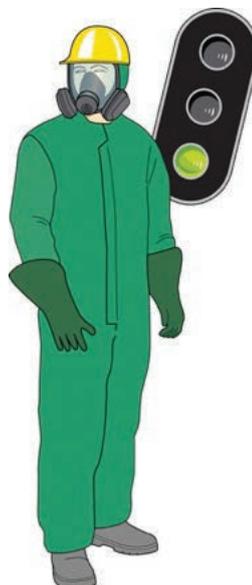
3.1 Équipement de protection individuelle recommandé pour le transfert des produits TDI / MDI

	Enquête	Connexion/déconnexion	Faire face aux déversements
MDI	<p>Ensemble</p> <p>Chaussures / bottes de sécurité</p> <p>Gants adaptés aux produits chimiques</p> <p>Lunettes de protection</p>	<p>Casque de protection</p> <p>Lunettes de protection</p> <p>Gants de protection chimique (EN 374 Cat. III) adaptés aux produits chimiques</p> <p>Chaussures / bottes de sécurité</p> <p>Ensemble</p>	<p>Casque de protection</p> <p>Appareils d'autosuffisance respiratoire</p> <p>Gants de protection chimique (EN 374 Cat. III) adaptés aux produits chimiques</p> <p>Chaussures / bottes de sécurité</p> <p>Combinaison complète pour produits chimiques</p>
TDI	<p>Ensemble</p> <p>Chaussures / bottes de sécurité</p> <p>Gants adaptés aux produits chimiques</p> <p>Lunettes de protection</p>	<p>Casque de protection</p> <p>Masque complet avec filtre approprié : AP2 au minimum</p> <p>Gants de protection chimique (EN 374 Cat. III) adaptés aux produits chimiques</p> <p>Chaussures / bottes de sécurité</p> <p>Combinaison complète pour produits chimiques</p>	<p>Casque de protection</p> <p>Appareils d'autosuffisance respiratoire</p> <p>Gants de protection chimique (EN 374 Cat. III) adaptés aux produits chimiques</p> <p>Chaussures / bottes de sécurité</p> <p>Combinaison complète pour produits chimiques</p>

MDI



TDI



Déversements de MDI/TDI



3.2 Équipement d'urgence

La norme industrielle pour les sites de chargement / déchargement est de disposer d'une douche d'urgence et d'une douche oculaire à proximité (< 10m) du lieu de déchargement, avec un accès facile et sans entrave. Il est également recommandé d'installer un bouton d'arrêt d'urgence sur chaque station de chargement (recommandation pertinente pour l'installation, ne faisant pas partie des EPI). En cas d'urgence, par exemple une perte de confinement de TDI ou de MDI, les conducteurs et les opérateurs sur le lieu de l'urgence doivent évacuer la zone et le personnel qualifié du site en EPI complet (comme décrit aux points 3.1 et 3.2) et en utilisant un appareil respiratoire autonome plutôt qu'un masque filtrant, faire face à l'incident.

Les conducteurs doivent toujours avoir un flacon de lavage oculaire dans le conteneur citerne pour les urgences pendant le transport de diisocyanates.

4

Conception et construction d'équipements de matériel de transport en vrac

4.1 Matériel de transport en vrac

Il est fortement recommandé que les cuves et les équipements auxiliaires soient construits en acier inoxydable pour faciliter le nettoyage et minimiser la détérioration des produits.

4.1.1 Charger et décharger par le haut

Les caractéristiques des produits TDI et MDI sont telles que les réservoirs doivent être équipés uniquement pour le remplissage et le déchargement par le haut. Ainsi, les raccords doivent être placés sur le dessus du réservoir et non pas sur le dessous car :

- Les soupapes placées sous le niveau du produit deviennent plus sensibles aux dysfonctionnements dus à l'infiltration d'humidité
- Le risque de déversement entre le point de chargement et de déchargement est réduit
- Le risque d'endommager les équipements pendant la manutention (conteneurs-citernes) et la conduite est beaucoup plus faible
- Il y a un avantage supplémentaire du point de vue de la sécurité, car il est plus difficile de falsifier le produit

Toutes les ouvertures des réservoirs doivent être scellées.

4.1.2 Conteneurs-citernes, isotank et caisses mobiles

Les conteneurs-citernes, les isotankset les caisses mobiles utilisés pour le transport de TDI / MDI doivent satisfaire aux exigences de conception et de construction des réglementations nationales et internationales (par exemple, ADR & IMDG).

Les producteurs et les transporteurs doivent s'entendre sur une spécification normalisée de la flotte.

En outre, le cadre des isotanks et des caisses mobiles doit être muni d'une plaque CSC (Convention of Safe Containers) valide ou doit être contrôlé dans le cadre du programme d'examen continu accepté (ACEP).

L'utilisation de conteneurs-citernes à compartiments multiples ou de conteneurs-citernes pour le TDI / MDI n'est pas recommandée car elle augmente les risques (de manutention) lors des opérations de chargement / déchargement.

4.1.2.1 Protection contre les chutes

Lorsqu'il est nécessaire de travailler sur un équipement de transport, personne n'est autorisé à effectuer ces travaux en hauteur, sauf s'il s'agit d'un travail en hauteur :

1. qui a la formation requise et
2. qui est protégé des chutes à tout moment. Elles peuvent être réalisées par le biais de :
 - a. **Prévention des chutes** : Dans la pratique, cela se fait le plus souvent en érigeant un portique avec des garde-corps à 360°. Une main courante unique et pliable n'est pas considérée comme une protection adéquate contre les chutes et est considérée comme dangereuse.
 - b. **Les systèmes de retenue des chutes** : Dans la pratique, cela se fait le plus souvent par une restriction de la circulation. Attacher une ceinture de restriction de mouvement à la main courante rabattable de l'équipement de transport n'est pas adéquat et est considéré comme dangereux.
 - c. **Systèmes d'arrêt des chutes** : Dans la pratique, cela se fait le plus souvent en attachant un harnais antichute intégral avec une courte longe à un point d'ancrage fixe ou à un système de ligne de vie horizontale ou à des ancrages à poutre coulissante. Un harnais antichute attaché à la main courante pliante n'est pas un système d'arrêt des chutes adéquat et est considéré comme dangereux.

Lorsque l'on cherche à réduire les incidents liés aux chutes et leurs conséquences, la première mesure à envisager est d'éviter de travailler sur le matériel de transport. C'est un problème potentiel lorsqu'il s'agit de diisocyanates pour lesquels le chargement et le déchargement par le haut sont nécessaires pour des raisons de sécurité et de qualité. Les citernes au sol ne sont utilisées que pour le transport de polyols.

Si un garde-corps à 360° est prévu, la maintenance et la formation doivent être assurées par le site où les activités ont lieu. C'est un moyen efficace de prévenir les chutes. Toutefois, ces garde-corps sont difficiles à adapter à des équipements de transport non standard et ne seront pas disponibles dans les endroits qui sont utilisés sporadiquement.

Si il n'est pas possible de prévoir un garde-corps permanent pour la prévention des chutes, il est possible d'éviter les chutes en prévoyant des escaliers mobiles :

1. ils sont réglés / ajustables à la hauteur du matériel de transport
2. ils n'interfèrent pas avec les structures aériennes
3. ils peuvent être facilement mis en place (tenir compte du poids et de la surface)

Si les options ci-dessus sont épuisées, l'arrêt des chutes peut être considéré comme une solution définitive. Les restrictions suivantes s'appliquent :

1. Le point d'ancrage prévu sur le site doit être inspecté périodiquement selon les instructions du fabricant.
2. L'évacuation de l'arrestation doit être prise en compte en utilisant une longe à dégagement rapide ou une longe à rétraction automatique et à descente lente.
3. L'accès au sommet du matériel de transport se fait de préférence par des escaliers avec main courante. Si une échelle est utilisée, les deux mains doivent être libres. La longe antichute est sécurisée avant le transfert de la plate-forme / échelle vers le haut de l'équipement de transport. Si une échelle verticale à l'arrière du le conteneur citerne est utilisé, le harnais doit être attaché à une longe rétractable avant de monter l'échelle.
4. Une éventuelle opération de sauvetage doit être évaluée sur le site où elle a lieu. Cela suppose que l'opération ne soit pas effectuée sans surveillance. Le sauvetage doit être effectué dans les cinq minutes suivant la chute pour éviter tout traumatisme de suspension.
5. Une utilisation correcte du harnais est essentielle. La formation doit être dispensée par l'organisation qui fournit le harnais à l'employé. La formation doit comprendre des instructions sur l'inspection du harnais avant chaque utilisation. Si le conducteur dispose de son propre harnais, la formation est organisée par le transporteur. Si le conducteur reçoit un harnais sur le site, l'organisation du site fournira et documentera la formation. Cet organisme est également tenu d'inspecter le harnais et la longe conformément aux instructions du fabricant.

4 Conception et construction d'équipements de matériel de transport en vrac

4.1.3 Conteneurs-citernes et équipements isotank

En plus des normes exigées par les règlements cités au point 4.1.2, les conteneurs-citernes et les isotanks doivent être conçus et construits de manière à répondre aux facteurs de construction suivants :

4.1.3.1 Accouplements, ouvertures et équipements auxiliaires

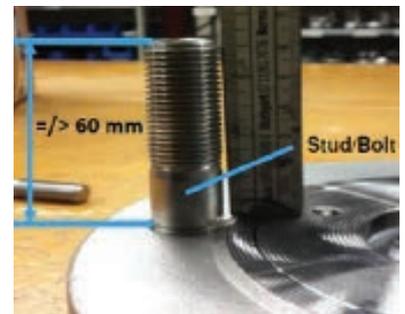
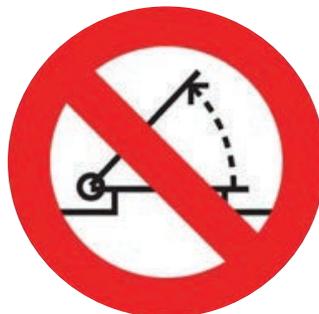
Il est recommandé que les raccords de liquide, de retour de vapeur et de pression de tous les conteneurs-citernes soient clairement étiquetés. L'exigence minimale est d'avoir les raccords pour le liquide, la pression et la vapeur dans un plateau de déversement avec couvercle.

Le raccord du tube plongeur doit être marqué "LIQUID" et le raccord de retour de vapeur "VAPOUR". Les marques doivent être apposées sur une plaque gravée sur la boîte de déversement, le plus près possible de la connexion. Il est recommandé de marquer également le raccord de pression d'air (raccord à griffes) avec la mention "PRESSURE". Au minimum, la langue des plaques gravées doit être l'anglais. Une quatrième bride doit être marquée comme étant de rechange.

Tous les raccords doivent être sécurisés par une bride aveugle/à fente ou un capuchon de protection et un joint approprié (joints PTFE ou EPDM recommandés) ou un autre système assurant une protection égale.

Les raccords suivantes doivent être disponibles :

Couvercle : diamètre minimum de 450 mm avec des boulons pivotants à charnière. Le couvercle doit être étiqueté avec un autocollant "NE PAS OUVRIR LE MANUEL COUVERCLE". Tuyau du tube plongeur et retour de la vapeur – via une vanne DN50 équipée d'une bride DN50 à 4 boulons avec un diamètre de cercle primitif (PCD) de 125 mm. De préférence, il doit être monté sur goujon (taille M16 et longueur \geq 60mm). Les filetages des goujons (= stud bolt) doivent être en bon état.



Raccord de pression – via un raccord fileté de 25 mm ou un raccord à griffes, ce dernier étant préféré.

En option, une ouverture de nettoyage (fist-hole) conçue conformément aux exigences de l'ADR peut être installée sur la partie inférieure de la coque.

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

4.1.3.2 Soupapes de surpression et de dépression

Les soupapes de surpression/dépression combinées ne sont pas autorisées. Ces valves peuvent se bloquer avec le produit solidifié car elles ne peuvent pas être équipées d'un disque de rupture.

4.1.3.2.1 Soupapes de surpression – conteneurs-citernes

L'installation de soupapes de surpression sur les conteneurs-citernes n'est pas obligatoire. Un raccord de pression direct sur le dessus de la citerne est interdit lorsque la citerne n'est pas équipée de soupapes de surpression pour la décharge sous pression. Il faut utiliser un raccordement utilisant une conduite de pression fixe équipée d'une soupape de surpression. Si le conteneur citerne est équipé d'une ou plusieurs soupapes de surpression, celles-ci doivent être précédées d'un ou plusieurs disques de rupture dont la pression nominale est supérieure à celle de la soupape de surpression et du ou des manomètres pour indiquer la rupture du disque.

4.1.3.2.2 Soupapes de surpression – Conteneurs-citernes

Les conteneurs-citernes doivent être équipés de soupape(s) de surpression précédée(s) de disque(s) d'éclatement et de manomètre(s) pour indiquer la rupture du disque.

4.1.3.2.3 Soupapes de dépression

Les soupapes de dépression ne sont pas recommandées pour l'utilisation du TDI et du MDI pour diverses raisons. Le plus important est le risque d'encrassement / bouchage de la soupape à dépression par des solides (il n'y a aucun moyen d'installer un disque de rupture pour empêcher un tel encrassement). Une coque qui n'est pas destinée à être équipée d'un dispositif de décompression doit être conçue pour résister, sans déformation permanente, à une pression extérieure supérieure d'au moins 0,4 bar à la pression intérieure.

4.1.3.3 Matériel de transport Conditions d'humidité

Des raccords doivent être utilisés à travers lesquels de l'air sec ou de l'azote peut être appliqué pour évacuer le TDI ou le MDI (point de rosée < - 20° C correspondant à environ 1 020 ppm d'eau). L'air sec ou l'azote sous pression doit être fourni par le destinataire et ne doit pas dépasser deux (2) bars. La pression doit être assurée au moyen de soupapes de sécurité.

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

4.1.3.4 Systèmes de décongélation et de chauffage

Le TDI et le MDI sont expédiés dans des réservoirs isolés, veuillez tenir compte de la perte de chaleur (1°C à 6°C par jour selon la température ambiante et l'isolation). Vérifiez la température pendant le transport et avant d'atteindre la zone de déchargement par rapport aux spécifications du fournisseur (température minimale / température maximale et température maximale de contact, si nécessaire, chauffez le matériel comme décrit ci-dessous.

Remarque : Plusieurs catégories de produits nécessitent des réglages de température différents. Pour des informations détaillées, vous devez consulter votre fournisseur.

La congélation des TDI sépare les isomères. Contactez votre fournisseur.

La meilleure façon de décongeler les TDI et MDI congelés est d'utiliser de l'eau à une température maximale de 60°C. L'eau chaude est moins susceptible de provoquer une dimérisation que la vapeur. Si l'eau chaude n'est pas disponible, une source de chaleur alternative est la vapeur avec une pression absolue maximale de 1,7 bar (= 115 °C). La vapeur, si elle n'est pas surveillée très attentivement, surchauffera le TDI et le MDI, provoquant une dimérisation.

Les serpentins de chauffage doivent toujours être montés à l'extérieur et la température du TDI et du MDI à l'intérieur doit être surveillée pendant le chauffage.

Un système de chauffage électrique externe peut également être fourni. Il doit être conçu pour maintenir le contenu de la cuve dans les limites de température demandées par le fournisseur du TDI et du MDI. Les détails ne peuvent être précisés dans ces recommandations car les spécifications d'un tel système dépendent du produit et de la qualité à transporter. Il est donc important que le fournisseur de TDI et de MDI ainsi que le transporteur comprennent parfaitement les exigences et les capacités du système.

Pour les produits sensibles, tels que le MDI monomère, il est important que le système de contrôle du chauffage électrique soit capable de maintenir la coque à une température contrôlée lorsque le réservoir est vide au retour.

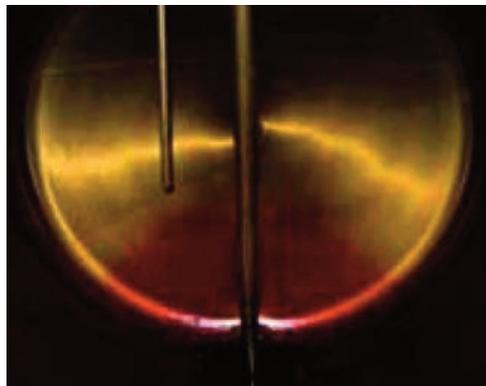
Le câble d'alimentation des systèmes électriques des isotanks et des conteneurs-citernes doit se terminer par une fiche à 5 broches (32 amp. 6h) ou à 4 broches (63 amp. 6h).

4 Conception et construction d'équipements de matériel de transport en vrac

4.1.3.5 Tubes à échantillons – Échantillonnage

Les tubes d'échantillonnage dans les conteneurs-citernes et les conteneurs-citernes ne seront pas acceptés pour le chargement dans les sociétés membres d'ISOPA. Si le client demande un échantillonnage, la responsabilité de cette opération incombe au client et il convient d'utiliser un point d'échantillonnage approprié dans la ligne de décharge du client. Sachez que le prélèvement d'un échantillon par cette méthode ne garantit pas un échantillon représentatif de l'ensemble de la cargaison. Pour cette raison il est donc recommandé de ne pas prélever d'échantillons de toute façon.

Les échantillons accompagnant le conteneur citerne ne sont pas non plus recommandés. Ils ne sont pas représentatifs du contenu du conteneur citerne et peuvent présenter des risques pour la sécurité pendant le transport.



5

Audit de sécurité des transporteurs routiers et des exploitants de citernes

5.1 Capacité des transporteurs : Évaluation et contrôle

Toutes les sociétés membres d'ISOPA utilisent les services de transporteurs routiers professionnels pour distribuer leurs produits. Il est d'une importance vitale que l'entreprise chimique soit assurée que les transporteurs employés sont compétents et opèrent selon des normes de sécurité appropriées. Bien que ISOPA conseille de ne pas collecter les TDI / MDI auprès des clients, si cela est inévitable, les clients qui effectuent leur propre transport de TDI et de MDI doivent agir de la même manière.

Le transporteur principal est responsable de tous ses sous-traitants en ce qui concerne la formation des conducteurs et les normes de sécurité, telles que définies dans la présente ligne directrice.

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

Il est essentiel que les fournisseurs s'assurent périodiquement de l'acceptabilité opérationnelle des transporteurs. Cela peut se faire par le biais d'un audit. Outre l'utilisation d'outils tels que le système d'évaluation de la sécurité et de la qualité (SQAS) du CEFIC pour le transport routier, il convient de prendre en compte les aspects spécifiques des TDI / MDI tels que la formation des conducteurs, les performances HSSE et les dossiers d'incidents.

5.3 Respect des normes de sécurité et de réglementation

L'audit ne remplace ni ne diminue la responsabilité fondamentale du transporteur de s'assurer que son équipement est conforme aux normes de sécurité et de réglementation appropriées et qu'il est correctement entretenu.

6

Formation des conducteurs

6.1 Exigences spécifiques pour les TDI / MDI

En plus des exigences légales, les conducteurs doivent être formés soit par les expéditeurs soit par les transporteurs pour comprendre les dangers spécifiques qui peuvent survenir pendant le transport de TDI et/ou de MDI et les actions à prendre en cas d'urgence.

Tous les expéditeurs doivent convenir avec les transporteurs d'inclure une exigence selon laquelle tous les conducteurs transportant du TDI et/ou du MDI ont reçu une formation et ont passé le questionnaire comme spécifié dans le programme de formation des conducteurs d'ISOPA (<http://www.isopa.org/product-stewardship/logistics/driver-training-for-carriers/>) et que ces conducteurs formés conduisent régulièrement des chargements de TDI / MDI pour s'assurer que les connaissances acquises sont vivantes. La formation doit être dispensée soit dans la langue maternelle du conducteur, soit dans une langue qu'il comprend et parle.

6.2 Informations générales sur les produits

Les informations essentielles sur le produit figurent au chapitre 2. Pour plus de détails, voir les fiches de données de sécurité des producteurs. Du point de vue du conducteur, les points essentiels à noter sont les suivants :

- La pression de vapeur du TDI est environ 20 fois plus élevée que celle du MDI, ce qui conduit à des concentrations supérieures aux limites d'exposition autorisées sur le lieu de travail à température ambiante.

A la fois TDI et MDI :

- Ont des vapeurs 6 fois plus lourdes que l'air
- Ne se mélangent pas à l'eau et sont plus lourds que celle-ci
- Ont un point d'éclair élevé (non classé comme liquide inflammable)
- Ont une odeur, mais le niveau auquel les deux produits peuvent être détectés par l'odeur est nettement supérieur aux limites d'exposition admissibles sur le lieu de travail

6.3 Recommandations pour le chargement / le transport / le déchargement

Les producteurs de TDI / MDI ont convenu de plusieurs recommandations et procédures pour assurer la sécurité du chargement, du transport et du déchargement des produits en vrac.

Les procédures d'inspection des équipements de transport en vrac sont indiquées au point 7.5. Pour garantir la sécurité du transport des produits, des recommandations sont formulées au chapitre 8.

Pour le chargement et le déchargement en vrac, les producteurs insistent sur le fait qu'il doit y avoir une répartition bien définie des responsabilités entre le chauffeur et les exploitants du site. Compte tenu d'une série d'incidents graves qui ont été causés, entre autres, par une mauvaise communication entre les deux parties et un manque de compréhension des procédures, les conducteurs ne devraient pas jouer le rôle principal dans les activités de chargement et/ou de déchargement.

La responsabilité principale d'un processus de chargement/déchargement sûr incombe à l'opérateur de chargement/déchargement du fournisseur.

La responsabilité principale de la sécurité du transport incombe à l'entreprise de transport et au fournisseur.

Bien que le processus de déchargement doive être considéré comme une responsabilité partagée entre le destinataire et le conducteur, la responsabilité principale d'un processus de déchargement sûr incombe au destinataire des marchandises.

Si un conducteur craint que la procédure de déchargement ne soit pas effectuée de manière sûre, il doit refuser d'entamer la procédure de déchargement et contacter sa direction pour obtenir des conseils.

6.4 Compétences techniques

Avant de commencer le chargement, le transport ou le déchargement : prenez le temps de vous familiariser avec les installations et les équipements associés au conteneur citerne et avec les conditions locales, en particulier :

Opérateur de chargement et de déchargement :

- La manutention de tous les raccords, accouplements et équipements associés au conteneur citerne, en particulier la disposition et le fonctionnement de tous les raccordements à la citerne, y compris le fonctionnement du système d'alimentation en gaz sec installé pour empêcher la pénétration d'air humide pendant le déchargement.

Chauffeur :

- Le système de chauffage du conteneur citerne afin de maintenir le produit dans les limites de température spécifiées par le fournisseur ou le client.
- Le règlement de l'entreprise et les installations de sécurité (voies d'évacuation, boutons d'arrêt d'urgence, douche de sécurité, flacons laveurs d'yeux, protection contre les chutes, etc.) sur les postes de chargement et de déchargement sur instruction du personnel de l'entreprise.

6.5 Déversements

En examinant les différents aspects des déversements, il est nécessaire de faire la distinction entre les déversements mineurs et les déversements majeurs. Le facteur le plus important pour les distinguer est la capacité des personnes à faire face à l'événement sur place.

Valeurs pour la variation des déversements ::

Déversement mineur :

- Moins de 1 Kg de marchandises dangereuses
- Moins de 25 Kg de marchandises non dangereuses

Définition : Un événement qui peut être géré en toute sécurité sans l'aide du Bureau de la santé et de la sécurité environnementale ou du personnel d'intervention d'urgence.

Déversement majeur :

- Plus de 1 kg de marchandises dangereuses
- Plus de 25 Kg de marchandises non dangereuses

Définition : Un événement qui ne peut être géré en toute sécurité sans l'aide du personnel d'intervention d'urgence, y compris tous les événements où une personne est blessée ou contaminée.

S'il est nécessaire de neutraliser les TDI / MDI, il faut le faire très soigneusement car la chaleur générée augmentera le risque de vapeur. Voir pour plus de détails ci-dessous et les formulations décrites au point 6.6.

6 Formation des conducteurs

6.5.1 Déversements mineurs

- Sécuriser la zone
- Débarrasser la zone de toutes les personnes non essentielles
- Informer le superviseur, le personnel de la santé environnementale et le bureau de la sécurité de l'opération
- Porter une protection respiratoire en plus de l'équipement de protection individuelle décrit aux sections 3.1 et 3.2
- Prévenir d'autres déversements si possibles, mais sans prendre de risques personnels
- Couvrez le déversement avec des matériaux absorbants tels que des granulés d'absorption, du sable humide, de la terre humide ou de l'argile et pelletez le mélange dans des conteneurs à déchets ouverts. Si le matériau déversé est encore présent, répétez l'exercice.
- Verser le décontaminant liquide (voir section 6.6) sur le déversement et laisser le mélange réagir pendant au moins 30 minutes
- Nettoyer la zone de la dernière contamination
- Placez les conteneurs dans un endroit sûr et couvrez-les sans les serrer. Après quelques jours, les résidus peuvent être mis en réserve pour être éliminés, de préférence par incinération
- Nettoyer la zone contaminée avec de grandes quantités d'eau ou de décontaminant liquide
- Lorsque les conditions de sécurité ont été rétablies, retirer et décontaminer l'équipement de protection et le remettre à l'endroit où il est normalement conservé
- Informer le fournisseur sur la question et les enseignements tirés

6.5.2 Déversements majeurs

En plus des points énumérés au point 6.5.1, les points suivants sont importants en cas de déversements importants.

- Maintenir le vent en amont pour éviter l'inhalation de vapeur et la contamination des équipements
- Fournir les premiers secours, le cas échéant
- Empêcher l'accès
- Avertir immédiatement les services d'urgence*.
- L'utilisation d'appareils respiratoires autonomes par les membres de l'équipe d'urgence est une exigence. Veiller à ce qu'une équipe d'intervention dispose d'un équipement respiratoire suffisant.
**En cas d'accident en cours de route, avertir immédiatement les services d'urgence et le fournisseur.*
- Contenir et couvrir le déversement avec de la mousse anti-incendie (si elle n'est pas disponible, des matériaux absorbants tels que du sable humide, de la terre humide ou de l'argile peuvent être utilisés). Il faut être prudent avec les absorbants organiques tels que la sciure, car dans les cas extrêmes, elle peut commencer à brûler en raison de la chaleur créée par le processus de neutralisation. Si possible, empêchez le TDI / MDI d'entrer dans les égouts. Si le TDI / MDI pénètre dans les égouts, informez immédiatement les pompiers et le service des eaux.
- Une fois absorbé (après environ 15 minutes), pelleter l'absorbant et le matériau déversé dans un ou plusieurs conteneurs à déchets appropriés et ajouter d'autres quantités de décontaminant liquide. Une élimination rapide réduira l'évaporation ultérieure. Les conteneurs appropriés sont des fûts à dessus ouvert de petite taille (20 à 60 litres). Toutefois, d'autres conteneurs à toit ouvert pourraient également être utilisés. Les fûts ne doivent être remplis qu'à environ 70 % et doivent être légèrement couverts **POUR ÉVITER D'ÉVENTUELLES AUGMENTATION DE PRESSION**. Le conteneur doit être contrôlé périodiquement pendant plusieurs jours en vue de son élimination ultérieure, de préférence par incinération.
- Informer le fournisseur sur la question et les enseignements tirés

6.6 Solutions de décontamination liquide

Formulation (<i>poids ou volume</i>)	%
Carbonate de sodium	5 - 10
Détergent liquide	0.2 - 2
Eau	pour atteindre 100 %

La formulation ci-dessus doit normalement être utilisée pour la neutralisation des déversements et la décontamination des zones touchées. Les emballages et autres matériaux utilisés (par exemple les outils) doivent également être décontaminés.

Lors de l'utilisation de cette formulation, il faut l'ajouter lentement et avec précaution au TDI / MDI. Plus la quantité de TDI / MDI à neutraliser est importante, plus cela devient critique. Cette précaution est nécessaire car la réaction peut générer de la chaleur, ce qui entraîne une augmentation de la création de vapeur de TDI / MDI et la formation de dioxyde de carbone.

À des températures inférieures à 0°C, un alcool tel que l'éthanol (alcool industriel), l'isopropanol ou le butanol peut être ajouté à la formulation pour empêcher le neutralisant de geler. Cependant, l'utilisation d'alcools signifie que la solution décontaminante deviendra inflammable, ce qui augmente le risque d'incendie.

6.7 Feu

- Dégager la zone de toutes les personnes non essentielles, y compris le conducteur
- Maintenir le vent en amont pour éviter l'inhalation de vapeur et la contamination des équipements
- Empêcher l'accès
- Avertir immédiatement les services d'urgence*
- Informer le superviseur de l'opération.

Tout TDI / MDI impliqué dans un incendie peut générer des fumées toxiques à des concentrations nocives pour la santé. Tous ceux qui luttent contre l'incendie doivent porter un équipement de protection complet. Il est essentiel d'utiliser un appareil respiratoire autonome.

Les agents d'extinction appropriés comprennent :

- Poudre sèche
- Dioxyde de carbone
- Mousse à base de protéines
- Eau*.

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

6 Formation des conducteurs

6.8 Intervention 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 pour recevoir les messages d'urgence relatifs au transport et communiquer avec les autorités locales et leurs fournisseurs. Les transporteurs doivent avoir la capacité d'intervenir avec du personnel et du matériel logistique en cas d'incident. Les conducteurs doivent être formés en tant que premiers intervenants en cas d'incident de transport et sur la manière d'alerter l'entreprise et les services d'urgence.

Toutes les entreprises membres d'ISOPA impliquées dans le transport de TDI et/ou MDI en Europe ont un système d'intervention d'urgence 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 pour recevoir des messages d'urgence sur les transports de la part des transporteurs, des clients, des services d'urgence et d'autres parties prenantes et pour fournir des conseils d'experts afin de minimiser tout danger découlant d'un incident. Un manuel d'intervention d'urgence a été élaboré pour les TDI / MDI, qui est disponible sur le site web d'ISOPAI (www.isopa.org/product-stewardship/logistics/emergency-response).

Les producteurs de TDI et de MDI ont également mis en place un système d'aide mutuelle et d'intervention d'urgence à l'échelle européenne. Les éléments essentiels de ce régime sont présentés au chapitre 11.

7

Opérations de chargement

7.1 Conformité avec les règlements de transport modal

Il incombe à l'opérateur du point de chargement de veiller au respect des réglementations de transport modal relatives aux niveaux de vide minimum/maximum, le cas échéant, et des réglementations nationales et internationales relatives aux limites de poids appropriées à l'itinéraire de transport à suivre.

7.2 Disponibilité des instructions écrites d'utilisation

Des instructions d'utilisation écrites devraient être disponibles à tous les points de remplissage, couvrant le chargement de TDI et de MDI dans les conteneurs-citernes, les isotanks isotanks et les caisses mobiles. Les personnes concernées doivent être pleinement formées à leur mise en œuvre. Les instructions doivent traiter des dangers spécifiques du TDI / MDI concerné et assurer le bon fonctionnement de l'équipement de remplissage tant en fonctionnement normal qu'en cas d'urgence. Les chauffeurs doivent être familiarisés avec les procédures de sécurité, notamment les alarmes sur le site et l'utilisation des équipements de sécurité au point de chargement.

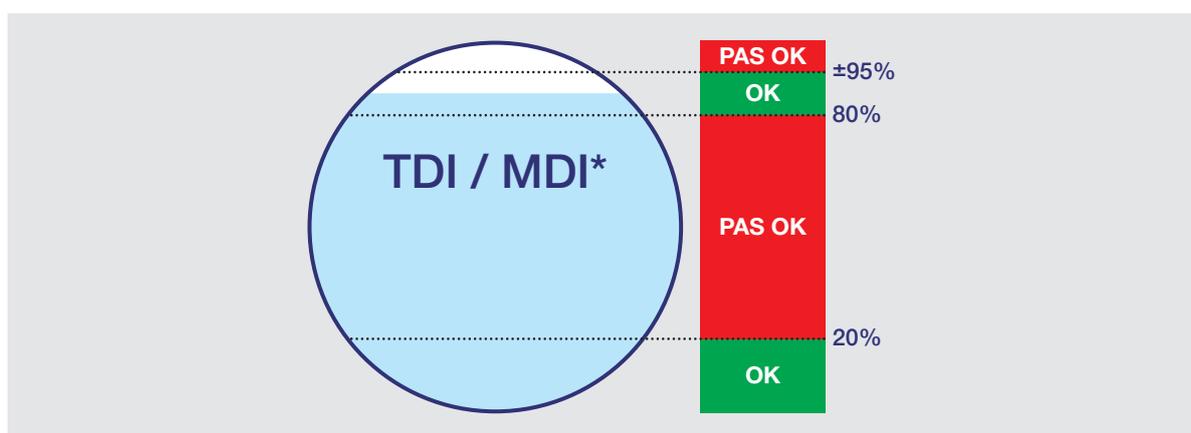
7.2.1 Communication verbale

La diversité croissante des langues parlées par les chauffeurs dans l'industrie ajoute à ce problème de communication, dont l'impact se fait particulièrement sentir dans une situation d'urgence. C'est pourquoi il est essentiel que les chauffeurs aient des compétences linguistiques suffisantes pour pouvoir communiquer avec le personnel du site de chargement/déchargement, de préférence dans la/les langue(s) locale(s) du site ou en anglais/français/allemand (de base). Si le chauffeur n'est pas en mesure de communiquer suffisamment avec le personnel du site, le chargement/déchargement ne peut avoir lieu.

7.3 Règle 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 divisés par des cloisons ou des brise-flots en sections d'une capacité maximale de 7500 litres, doivent être remplis à 80 % au moins ou à 20 % au plus de leur capacité”.



** Cette règle s'applique uniquement aux marchandises dangereuses. Ainsi, la règle est valable pour les TDI mais pas pour les MDI car ces derniers ne sont pas classés comme des substances dangereuses selon l'ADR.*

L'objectif de la "règle 80/20" est de réduire l'effet d'aspiration du liquide à l'intérieur de la citerne, qui est particulièrement important dans les conteneurs-citernes partiellement chargés et qui nuit à la stabilité du conteneur citerne. Elle n'est pas liée à la dangerosité du produit. Il est donc fortement recommandé d'appliquer également cette règle à tout conteneur citerne transportant du MDI.

Il est recommandé aux fournisseurs et aux transporteurs de mettre en place des contrôles appropriés pour s'assurer que la "règle des 80/20" est respectée lors de la planification des livraisons de TDI et de MDI.

7 Opérations de chargement

7.4 Chargement de TDI / MDI avec du polyol dans des compartiments adjacents

Selon le point 4.3.2.3.6 de l'ADR, il n'est pas permis de transporter du TDI et du polyol (formulé) dans des compartiments adjacents, à moins que ces compartiments ne soient séparés par une cloison dont l'épaisseur de paroi est égale ou supérieure à celle de la citerne elle-même. Ils peuvent également être transportés s'ils sont séparés par un espace vide ou un compartiment vide entre des compartiments chargés.

Compte tenu de ce qui précède, il est fortement conseillé de suivre la même procédure pour le MDI. Bien que non réglementé, le MDI a les mêmes caractéristiques de réactivité que le TDI.

7.5 Inspection des équipements de transport en vrac

Dans le cadre des instructions d'exploitation, une inspection des équipements de transport en vrac doit être effectuée par le personnel du terminal de chargement avant, pendant et après le chargement. Cette inspection ne remplace ni diminue la responsabilité de l'exploitant d'un équipement de transport en vrac de s'assurer qu'il est correctement testé, entretenu, adapté et prêt pour le chargement. Il vise à garantir que le transport de TDI et de MDI soit effectué de la manière la plus sûre possible. La liste d'inspection détaillée dans la section 7.5.1 est recommandée pour l'utilisation par le chargeur lors de la vérification de l'état du matériel de transport en vrac de TDI et de MDI, et doit être appliqué à toutes les opérations de remplissage.

La liste d'inspection suppose que les TDI et MDI doivent être transportés par des moyens internationaux. Dans les cas où les TDI et MDI doivent être transportés au niveau national, conformément à des réglementations qui peuvent différer des exigences fixées dans les accords de transport internationaux, la liste d'inspection doit être modifiée en conséquence.

Outre l'inspection de routine de tous les équipements de transport en vrac avant chaque opération de chargement, une personne responsable de l'entreprise de chargement doit effectuer une vérification de chaque conteneur citerne ou de chaque cuve d'isotanks avant sa mise en service initiale ou sa remise en service après entretien ou réparation. Ces contrôles sont également présentés en détail au point 8.10.

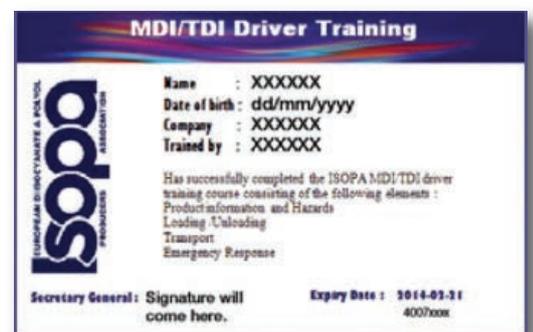
7.5.1 Inspection de routine des conteneurs-citernes et des conteneurs-citernes aux terminaux de chargement

Si l'une des conditions suivantes n'est pas remplie, l'opération de chargement doit être arrêtée et la situation rectifiée avant que le chargement puisse se poursuivre :

Procédures administratives

1. Le conducteur possède-t-il un certificat ADR valide (uniquement pour les TDI) pour le transport de marchandises dangereuses ?
2. En outre, le conducteur possède-t-il un certificat de formation de conducteur TDI / MDI* valide ?
3. Vérifiez que la capacité du conteneur citerne est suffisante pour la quantité à charger et que, une fois chargé, le volume vide et le poids brut maximal autorisé du conteneur citerne, qui peuvent varier d'un pays à l'autre, se situent dans les limites réglementaires.

** Le MDI a été déclassifié par le Comité d'experts des Nations Unies comme décrit au point 1.2. Néanmoins, pour des raisons de Responsible Care, la conception des unités de transport en vrac transportant du MDI devrait rester la même qu'avant la déclassification du MDI.*



Contrôles expéditionnaires

Contrôles à l'entrée des sites

1. Identification du chauffeur / de l'équipage du conteneur citerne
2. Identification du conteneur citerne
3. Identification du numéro de compartiment du conteneur citerne
4. Ordre de transport (n° d'ordre, référence du chargement)
5. Vérifier le poids
6. TÜV / inspection technique des conteneurs-citernes valide
7. Conducteur adéquat
8. Pas d'articles / matériaux interdits
9. Pas de personnes / passagers interdits
10. Équipement de protection individuelle pour chaque membre de l'équipage du conteneur citerne complet et approprié
11. En rapport avec la DG : une licence ADR valide est disponible
12. Relatif à la DG : Instruction écrite disponible
13. Approbation de la conception / certificat TC / BGTC disponible et OK
14. Respect du temps de conduite / de la période de repos

Contrôles techniques

1. CSC – Plaque / ACEP disponible
2. TÜV / inspection technique des conteneurs-citernes valide
3. Vérifier les appareils de chauffage et le contrôle de la température
4. Pneus OK
5. Eclair de conteneur citerne OK
6. Franchir la barrière OK
7. Pare-brise dans le champ de vision du conducteur sans dommage
8. Pas de contamination à l'extérieur du réservoir
9. Pas d'autres manquements évidents en matière de sécurité corps du conteneur citerne
10. conteneur citerne exempt de logos, d'étiquettes, etc. associés à des aliments ou à la publicité pour des aliments

Contrôles des marchandises dangereuses

1. Plaques de couleur orange disponibles
2. ADR – équipement de protection individuelle pour l'équipage des conteneurs-citernes complet et sans lacunes
3. ADR – équipement des conteneurs-citernes complet et sans lacunes
4. ADR – équipement de lutte contre l'incendie complet et sans lacunes

7 Opérations de chargement

Contrôles expéditionnaires (suite)

Contrôles avant chargement

1. Confirmation du produit de préemption / certificat de nettoyage
2. Degré de remplissage
3. Couvercle de dôme / Zone de trou d'homme / Plateau de déversement OK
4. Tuyau d'ascension / tuyau de remplissage OK
5. Raccords et brides OK – liberté de circulation
6. Longueur des boulons OK
7. Étiquetage des brides
8. Dispositifs techniques OK
9. Chauffage / Contrôle de la température OK
10. Marquage / étiquetage complet et correct des chambres et des appareils
11. Travail de base
12. Permis d'auto-chargement disponible le cas échéant
13. Isocyanates de chargement en vrac : ISOPA – Licence disponible

Contrôles de fin de charge

1. Fermeture et étanchéité du réservoir (y compris les joints / dispositifs confirmés)
2. Degré de remplissage admissible resp. bilan de charge (multi-compartiments) OK
3. Pas de contamination extérieure
4. Sécurisation du chargement OK
5. conteneur citerne / Unité de transport correctement fermé et scellé
6. Panneaux d'avertissement / Plaques orange (neutres ou avec identification du danger / numéro UN) ouvertes / fermées selon les besoins
7. Placards / DG – Marquage et étiquetage appliqués et corrects
8. La charge utile maximale autorisée n'est pas dépassée
9. Vérification des documents d'expédition et remise au chauffeur

Rétablissement du service

Voir la section 8.10.

7.5.2 Entretien des équipements de transport

Pendant les opérations, un entretien imprévu du matériel de transport peut être nécessaire, par exemple, si les polymères formés par la réaction du TDI / MDI avec l'humidité (atmosphérique) étouffent les vannes et la tuyauterie.

Les clients doivent avoir pour instruction de signaler immédiatement à l'expéditeur toute difficulté rencontrée. La fourniture d'une étiquette d'information sur le matériel de transport de retour identifiant la difficulté peut être utile.

8

Transport routier et intermodal

8.1 Responsabilités des transporteurs

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

8.2 Instructions écrites -- uniquement pour les TDI

Pour aider à faire face à une situation d'urgence pouvant survenir au cours du transport, des consignes écrites sous la forme spécifiée à la section 5.4.3.4 de l'ADR doivent être transportées dans la cabine de l'équipage du conteneur citerne et doivent être facilement accessibles.

Ces instructions doivent être fournies par le transporteur à l'équipage du conteneur citerne dans les langues que chaque membre peut lire et comprendre avant le début du voyage. Le transporteur doit s'assurer que chaque membre de l'équipage du conteneur citerne comprend les instructions et est capable de les exécuter correctement.

Avant le début du voyage, les membres de l'équipage du conteneur citerne doivent s'informer sur les marchandises dangereuses chargées et consulter les instructions écrites pour connaître les détails des mesures à prendre en cas d'accident ou d'urgence.

8.3 Acheminement

L'itinéraire à suivre doit être choisi avec soin par le transporteur et doit être communiqué, sur demande, à l'expéditeur. Toutefois, le respect des règlements ou des restrictions concernant les ponts, les tunnels ou l'acheminement local relève entièrement de la responsabilité du transporteur. Comme pour tous les produits chimiques dangereux, l'itinéraire devrait, dans la mesure du possible, être le suivant :

- Suivre les autoroutes
- Éviter les zones à forte densité de population

8.4 Sécurisé

Les conducteurs de conteneurs-citernes transportant du TDI ou du MDI doivent, lorsqu'ils sont sur la route, s'assurer que le conteneur citerne, lorsqu'il n'est pas conduit, est soit surveillé à tout moment, soit garé dans un endroit sûr. Une attention particulière est nécessaire lors du choix d'un lieu de stationnement sûr. Un dépôt ou des locaux d'usine sécurisés doivent être utilisés dans la mesure du possible. Il est préférable de se garer dans un endroit isolé, en pleine air, dans une zone éclairée la nuit. Il est fortement recommandé aux réceptionnaires de prévoir un parking sécurisé pour les conteneurs-citernes qui sont arrivés en dehors des heures d'accès spécifiques.

8.5 Conditions météorologiques difficiles

Comme pour tous les produits chimiques dangereux, lorsque des conditions météorologiques difficiles sont rencontrées pendant le transport de TDI ou de MDI, par exemple des routes verglacées, de la neige ou une mauvaise visibilité, le conteneur citerne doit s'arrêter au prochain emplacement de stationnement approprié. Le conteneur citerne ne doit pas poursuivre la livraison tant que les conditions météorologiques ne s'améliorent pas.

Dans certains pays européens, cette mesure est obligatoire pour toutes les matières dangereuses.

8.6 Retards ou accidents

Tous les retards pendant le transport, qu'ils soient dus à des conditions météorologiques défavorables, à une panne ou à toute autre raison, doivent être signalés à l'expéditeur dès que possible.

En cas d'accident au cours du voyage impliquant l'immobilisation du conteneur citerne, ou le déversement de produit, ou la perte potentielle de confinement, le conducteur et le transporteur doivent suivre les instructions de l'entreprise la procédure d'intervention d'urgence et, dans le cas des TDI, les instructions écrites (voir 8.2). Les détails de l'accident doivent être communiqués d'urgence à

8 Transport routier et intermodal

l'expéditeur / fournisseur. Des conseils d'experts à distance peuvent être fournis par le biais du numéro d'urgence du fournisseur et, si une assistance d'urgence sur les lieux de l'incident est nécessaire, le plan d'intervention d'urgence d'ISOPA (voir chapitre 11) peut être activé.

8.7 Contrôle de la température pendant le voyage

Lors du transport en vrac de TDI / MDI, la température du contenu de la citerne doit être vérifiée régulièrement et enregistrée.

Si la température du contenu de la citerne dépasse de plus de 5 °C celle spécifiée par le fournisseur, le conducteur doit immédiatement alerter son entreprise, qui doit ensuite informer le fournisseur pour qu'il lui demande des instructions.

Au minimum, la température du produit doit être vérifiée immédiatement après le chargement et avant l'arrivée chez le destinataire.

8.8 Mouvements multimodaux

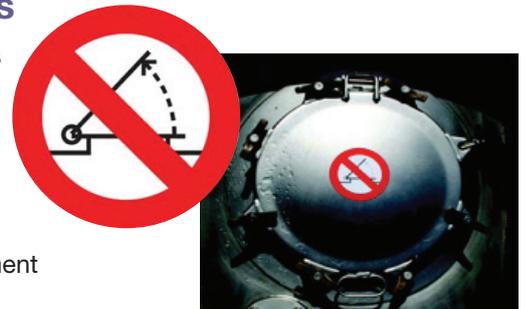
Pour les transports multimodaux qui ne sont pas accompagnés d'un conducteur / tracteur pendant la phase rail-mer, il convient de veiller tout particulièrement à ce que le conteneur citerne utilisé pour la livraison finale soit correctement étiqueté avec les plaques-étiquettes appropriées et – uniquement pour les TDI – porte les instructions écrites appropriées comme indiqué au point 8.2. La responsabilité incombe à l'entreprise de transport.

L'expéditeur doit envisager de procéder à une évaluation de la sécurité au terminal à conteneurs qui traite le transfert entre les modes de transport. L'évaluation doit accorder une attention particulière aux installations de stockage des matières dangereuses (par exemple, la séparation) et aux équipements d'urgence disponibles.

8.9 Ouverture des conteneurs-citernes

Le prélèvement d'échantillons dans les conteneurs-citernes doit être évité. En conséquence, un autocollant spécial doit être apposé sur le couvercle de la cheminée pour décourager l'ouverture des couvercles.

ISOPA a mis une lettre de soutien à la disposition des conducteurs pour décourager les autorités douanières d'ouvrir les conteneurs-citernes pour inspection. Ce document est disponible sur le site web d'ISOPA (www.isopa.org).



8.10 Rétablissement de l'équipement en service

Avant de remettre en service un conteneur citerne ou un conteneur à caisse mobile après un entretien ou une réparation, une personne autorisée par le propriétaire de l'équipement ou son contractant désigné doit effectuer une vérification des éléments suivants :

Vérifier que l'entretien et les réparations ont été effectués efficacement et les comparer aux travaux demandés.

La citerne a-t-elle été correctement nettoyée ? (disponibilité d'un certificat de propreté, par exemple le certificat européen de nettoyage ECD).

Vérifiez que des mesures ont été prises pour que l'atmosphère du compartiment ait un point de rosée de < -20 °C.

Toutes les ouvertures sont-elles fermées et tous les boulons sont-ils présents et correctement serrés ?

9

Opérations de déchargement

Responsabilités selon les recommandations du BBS (**B**ehaviour **B**ased **S**afety) :

Les rôles et responsabilités dans les opérations de chargement et de déchargement sont décrits dans le document CEFIC-ECTA-FECC "Best Practice Guidelines for Safe (Un)loading of Road Freight Vehicles covering Technical, Behavioural and Organisational Aspects" (2013) :

2.2 "Le site de (dé)chargement est responsable de toutes les activités et est tenu de prendre les mesures appropriées pour que toutes les personnes – y compris celles des entreprises extérieures – engagé pour les opérations sur le site puisse le faire en toute sécurité. Cela comprend l'ensemble de l'opération de (dé)chargement."

Les présentes recommandations suivent les principes et la logique de ces directives CEFIC-ECTA-FECC et visent à les appliquer spécifiquement aux opérations de déchargement de TDI et de MDI en vrac.

9.1 Communication verbale

La diffusion croissante des langues parlées par les conducteurs dans l'industrie renforce ce problème de communication, dont l'impact se fait particulièrement sentir dans une situation d'urgence. C'est pourquoi il est essentiel que les chauffeurs aient des compétences linguistiques suffisantes pour pouvoir communiquer avec le personnel du site de chargement/déchargement, de préférence dans la/les langue(s) locale(s) du site ou en anglais/français/allemand (de base). Si le chauffeur n'est pas en mesure de communiquer avec le personnel du site d'une manière jugée suffisante, le chargement/déchargement ne peut avoir lieu.

9.2 Responsabilités selon les dispositions de la "directive Seveso"

La directive sur les risques d'accidents majeurs de certaines activités industrielles (82/501/CEE), adoptée en 1982, puis mise à jour en 1996 (96/82/CE) et en 2012 (2012/18/UE), est généralement connue sous le nom de "directive Seveso". Elle fournit aux membres de l'Union européenne des règles uniformes pour :

1. La prévention des accidents industriels majeurs ou la limitation des dommages en cas d'accident, et
2. La prévention des dommages environnementaux

Cette directive du Conseil, dans sa version actuellement en vigueur, est importante pour tous les membres de l'industrie du polyuréthane qui transforment et stockent des TDI en quantités supérieures aux limites définies, qui sont actuellement de 10 tonnes et limitées à un maximum de 100 tonnes. La directive ne s'applique qu'aux États membres de l'UE, mais pourrait être remplacée par la législation nationale. Les États non membres pourraient également décider de mettre en œuvre la directive européenne.

Dans tous les cas, la direction de l'usine doit prendre des mesures et être en mesure à tout moment de fournir aux autorités, si elles le demandent, la preuve qu'elle l'a fait :

- Identification des risques d'accidents majeurs
- Adopté des mesures de sécurité appropriées, et
- A fourni aux personnes travaillant sur le site des informations sur la sécurité, une formation et l'équipement approprié :
 - pour prévenir les accidents majeurs (c'est-à-dire les déversements et les émissions lors du déchargement)
 - de prendre les mesures appropriées en cas d'accident, et
 - de limiter les conséquences pour l'homme et l'environnement en cas d'accident

Conformément aux exigences de la directive Seveso, l'ISOPA a procédé en 2014 à un examen d'un certain nombre d'incidents survenus lors des activités de chargement et de déchargement. Celles-ci ont montré que la communication critique entre l'opérateur et le conducteur est gravement entravée par l'utilisation obligatoire d'un masque filtrant intégral.

9 Opérations de déchargement

Critères pour les installations de décharge

L'opération de déchargement des TDI / MDI est potentiellement dangereuse. Il faut tenir compte des dangers potentiels associés aux TDI et MDI, il est donc important que les installations de rejet le soient :

- convenablement situé,
- correctement conçu et construit,
- utilisé et entretenu correctement, et
- régulièrement vérifier pour le maintien des normes établies (voir l'évaluation de sécurité)

En outre, il est recommandé d'effectuer une analyse des risques (HAZOP) des installations de décharge et de stockage, afin d'identifier les dangers et les dysfonctionnements, et de permettre des modifications appropriées pour réaliser des procédures sûres et fiables. Pour éviter les risques associés aux changements, il est essentiel de disposer d'un processus de gestion du changement (MOC) intégré et systématique.

L'intention de ces recommandations n'est pas de fournir des conseils techniques détaillés sur la conception des installations de décharge de TDI / MDI. Les installations de décharge doivent être conformes à toutes les exigences réglementaires et il convient de demander l'avis d'experts en ingénierie pour la conception de ces installations. Les principales exigences de ces installations de décharge sont décrites ci-dessous.

9.3.1 Arrêt d'urgence

L'opération de déchargement doit être arrêtée immédiatement, de manière sûre et efficace en cas d'urgence. Il est donc impératif de disposer d'un système d'arrêt d'urgence automatique.

9.3.2 Couverture de protection contre les intempéries

La zone de déchargement doit être couverte, afin de protéger les opérateurs et les équipements contre les conditions météorologiques difficiles et les risques associés.

9.3.3 Qualité de la surface

La surface de la zone de déversement doit être construite de manière résistante et étanche aux liquides. Les matériaux les plus couramment utilisés sont le béton ou l'asphalte résistant aux liquides.

9.3.4 Système de drainage des eaux de pluie

Le système de drainage des eaux de pluie de la zone de déchargement doit être fermé ou couvert pendant l'opération de déchargement, afin d'éviter les impuretés/contamination des eaux souterraines en cas de déversement.

9.3.5. Collecte du produit déversé

Une zone de confinement des déversements devrait être disponible pour retenir les déversements majeurs et protéger l'environnement et les eaux souterraines. La capacité du confinement devrait être suffisante pour un camion complet. L'opération de déchargement doit être supervisée en permanence et doit être arrêtée efficacement en cas d'urgence.

9.3.6 Dispositif de décharge

Il est recommandé d'utiliser des bras de déchargement pour garantir une opération de déchargement sûre et professionnelle. En cas d'utilisation de tuyaux pour la décharge – un dispositif de levage, de préférence actionné par une seule personne, doit être disponible. Il est recommandé de toujours utiliser de nouveaux joints pour chaque opération de décharge.

9.3.7 Protection contre les chutes

Pour tous les travaux effectués sur des équipements de transport, il est obligatoire de disposer d'une protection appropriée contre les chutes (par exemple, plate-forme de déchargement avec garde-corps et escaliers, système de retenue des chutes avec point d'ancrage). Une main courante repliable n'est pas considérée comme une protection adéquate contre les chutes. Veuillez consulter les remarques complémentaires au chapitre 4.1.2.1 "Protection contre les chutes".

9.4 Évaluation de la sécurité des installations de déchargement et de stockage

Les conditions de réception des livraisons de TDI / MDI dans les locaux d'un client sont de la responsabilité de ce dernier. Il est recommandé que les fournisseurs, en coopération avec le client, organisent une évaluation de la sécurité des installations de déchargement et de stockage du client avant une première livraison et à des intervalles de trois ans par la suite, conformément à la liste de contrôle de l'évaluation ISOPA.

Le système d'évaluation ISOPA sert à aider les utilisateurs d'isocyanates à évaluer leurs installations de déchargement en vrac et la liste de contrôle peut être téléchargée sur www.isopa.org. L'objectif est de garantir le maintien de bonnes normes de sécurité lors de la manipulation et du stockage des produits et de partager les meilleures pratiques dans l'industrie. Les entreprises membres d'ISOPA mettent régulièrement à jour la liste de contrôle de l'évaluation.

9.5 Critères pour les tuyaux de décharge

Il est fortement recommandé aux clients de posséder tous les tuyaux de décharge et de retour de vapeur nécessaires à la décharge du produit, que ceux-ci soient spécifiquement sélectionnés pour le service TDI / MDI et soient équipés d'une vanne ball à l'extrémité de raccordement au conteneur citerne, ou équipés d'un moyen équivalent d'étanchéité du tuyau (par exemple, une bride aveugle).

Les tuyaux / conduites de chargement et de déchargement du produit doivent être de DN50. Le tuyau / la conduite de retour de vapeur doit avoir un diamètre suffisant (idéalement DN50) proportionnel à la capacité de la pompe et doit être raccordé au raccord de retour de vapeur DN50.

Le client est tenu de mettre en place un plan de maintenance pour l'entretien de tous les tuyaux. Les tuyaux doivent être étiquetés avec la date d'inspection la plus récente.

	Type de tuyau	Saturn SP EPDM EN 12115
	Matériel à l'intérieur	EPDM, noir, lisse
	Matériel à l'intérieur	EPDM / CR
	Diamètre nominal	50mm
	Longueur totale	6000mm
	Pression de travail maximale	16 bar
	Pression d'essai	21 bar
	Test de dépression	-0.9 bar
	Pression d'éclatement	48 bar
	Plage de température	-35°C / + 100°C

9 Opérations de déchargement

9.6 Équipement de protection pour les opérateurs

Tous les vêtements de protection et les équipements d'urgence nécessaires doivent être utilisés pour les opérations de déchargement (pour plus de détails, voir le chapitre 3). Les personnes doivent être formées à l'utilisation correcte de ces vêtements et équipements. Chaque fois que le conducteur quitte son conteneur citerne, il doit porter l'équipement de protection individuelle minimum requis pour assurer sa sécurité personnelle en cas d'urgence.

9.7 Procédures recommandées pour le déchargement de matériel en vrac

Le déchargement en vrac doit être effectué de préférence au moyen de pompes plutôt qu'à l'aide d'air sec sous pression ou d'azote. Les conteneurs-citernes et les conteneurs-citernes sont équipés pour un déchargement par le haut uniquement, de sorte que le déchargement se fait par un tuyau plongeur. L'utilisation d'un système de retour de vapeur est fortement recommandée non seulement pour des raisons de sécurité (pour éviter le dégagement de vapeurs de TDI / MDI et les dommages causés par la dépression) mais aussi du point de vue de la qualité du produit.

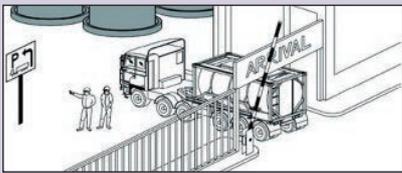
Si une pompe est utilisée pour le déchargement du produit, il est préférable d'utiliser un type sans joint (par exemple, une pompe à entraînement magnétique). Cependant, les pompes à garniture mécanique sont également acceptables. Si une pompe volumétrique est utilisée, elle doit être équipée d'une soupape de surpression dont le refoulement se trouve du côté aspiration de la pompe.

L'installation de déchargement doit être construite de manière adéquate afin d'éviter des conditions de dépression dans le réservoir du conteneur citerne.

Des procédures d'exploitation écrites couvrant tous les aspects de la décharge de TDI / MDI doivent être préparées par le propriétaire de l'installation de décharge. Des procédures spécifiques concernant la répartition des responsabilités entre le conducteur et le réceptionnaire de la cargaison sont nécessaires. Il est recommandé que l'opérateur du réceptionnaire utilise une liste de contrôle écrite pour l'opération de déchargement.

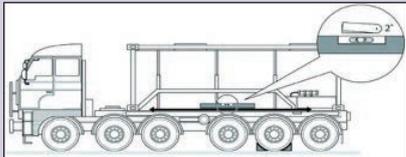
En raison des variations dans la configuration des installations de réception du fret, la procédure recommandée suivante ne doit pas être considérée comme un guide absolu des activités concernées ou de la séquence dans laquelle elles sont menées. L'objectif de cette section est de démontrer la complexité de l'opération et la nécessité qui en découle d'un accord clair sur la répartition des responsabilités entre les personnes impliquées. Le conducteur a le devoir envers son employeur de protéger l'intégrité du conteneur citerne. Le destinataire a un devoir de s'assurer que le produit est déchargé dans le bon réservoir de manière à préserver la qualité du produit. Tous deux doivent coopérer pleinement au processus de décharge pour garantir un transfert en toute sécurité !

Procédures recommandées pour le déchargement des conteneurs-citernes

	Opérateur du réceptionnaire	Chauffeur	Responsabilité
L'OPÉRATION DE DÉCHARGEMENT EST CONSIDÉRÉE COMME UNE TÂCHE PARTAGÉE ENTRE LE CHAUFFEUR ET L'OPÉRATEUR DU RECEPTIONNAIRE, AVEC LEURS PROPRES RESPONSABILITÉS SELON LE PRINCIPE DES QUATRE YEUX			
01.		<p>Conduite à la réception</p> 	Chauffeur
02.		<p>Remettre tous les documents pertinents à l'opérateur. Les documents peuvent comprendre : un billet de pesée, un bon de livraison, un certificat d'analyse et un document de transport.</p> <p>Montre son certificat de formation de conducteur ISOPA TDI / MDI.</p> 	Chauffeur
03.	<p>Vérifie que :</p> <ul style="list-style-type: none"> le même nom de produit y figure sur : <ul style="list-style-type: none"> - le point de déchargement - le permis de déchargement - la feuille de route / le document de transport - le certificat d'analyse - la température selon la spécification le même numéro d'enregistrement de réservoir/isotank apparaît sur : <ul style="list-style-type: none"> - le permis de déchargement - la feuille de route / le document de transport le conducteur possède un certificat de formation de conducteur ISOPA TDI / MDI valide. 		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire

9 Opérations de déchargement

Procédures recommandées pour le déchargement des conteneurs-citernes

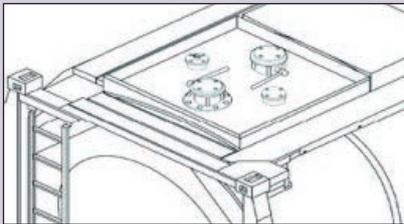
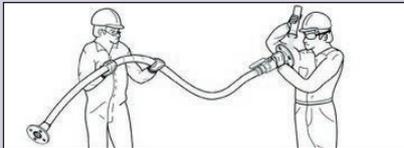
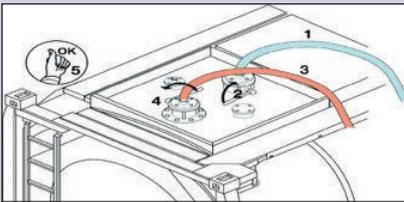
	Opérateur du réceptionnaire	Chauffeur	Responsabilité
04.	<p>Uniquement pour les TDI :</p> <p>Vérifie que la plaque Kemler de couleur orange et la feuille de route sont identiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> – celles du point de déchargement – celles de l'autorisation de déchargement 		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
05.	<p>Vérifie le poids à décharger sur le permis de déchargement. S'assure que le réservoir de réception peut accueillir la charge.</p> 		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
06.		Positionne son conteneur citerne, autant que possible, prêt pour une évacuation d'urgence.	Chauffeur
07.		S'assure que les roues sont bloquées avec deux (2) cales.	Chauffeur
08.		<p>Prépare le conteneur citerne pour le déchargement :</p> <ul style="list-style-type: none"> – coupe le moteur – applique le frein à main – placer le camion en position horizontale ou en légère pente 	Chauffeur
09.	Installe des panneaux devant et derrière le conteneur citerne indiquant qu'un transfert de produit est en cours.		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire

Procédures recommandées pour le déchargement des conteneurs-citernes

	Opérateur du réceptionnaire	Chauffeur	Responsabilité
10.	<p>Le destinataire et le conducteur mettent leur équipement de protection individuel.</p> 		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire Chauffeur
11.	<p>Indique au chauffeur où trouver :</p> <ul style="list-style-type: none"> – la douche de sécurité et le lavage oculaire – l’extincteur – le bouton d’arrêt d’urgence – le téléphone ou l’interphone et informe le conducteur des procédures d’urgence sur place 		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
12.	<p>En cas de désaccord, le destinataire ou le conducteur :</p> <ul style="list-style-type: none"> – refuse de décharger – informe le bureau de la circulation routière du site et le planificateur du transporteur – chacun consulte son supérieur pour obtenir des instructions – note l’incident dans le registre des événements 		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire Chauffeur
13.	<p>Installe la passerelle permettant d’accéder en toute sécurité au sommet du conteneur citerne. Sinon, il prépare le système d’arrêt des chutes à son utilisation.</p> 		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
14.		<p>Le chauffeur ouvre le couvercle du bac de déversement du conteneur citerne.</p>	Chauffeur

9 Opérations de déchargement

Procédures recommandées pour le déchargement des conteneurs-citernes

	Opérateur du réceptionnaire	Chauffeur	Responsabilité
15.	<p>a. S'assure que toutes les vannes des conteneurs-citernes sont entièrement fermées, en collaboration avec le conducteur</p> 	<p>b. Contrôle visuel avec l'opérateur du réceptionnaire pour s'assurer que toutes les vannes des conteneurs-citernes sont complètement fermées.</p> <p>c. Retire les brides aveugles ou les bouchons de toutes les sorties.</p>	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
16.	<p>Vérifie que l'équipement du site – par exemple, le tuyau de produit, la conduite de retour de vapeur ou la conduite d'azote/air sous pression, les raccords, les joints et les garnitures – sont en bon état, adaptés à l'usage prévu et font l'objet d'un contrôle visuel de la propreté interne.</p> 		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
17a.	POUR LA DÉCHARGE DE LA POMPE UNIQUEMENT : Avec une conduite de retour de vapeur		
	 <p>c. Garantit que la capacité de la pompe par rapport au débit de vapeur est telle que la pression dans la citerne de transport n'est jamais inférieure aux conditions atmosphériques.</p> <p>e. Opérateur et conducteur s'assurent que les vannes de la conduite de liquide sont ouvertes.⁽⁴⁾</p> <p>f. L'exploitant et le conducteur doivent s'entendre sur le fait que l'installation est sûre et prête pour la décharge.⁽⁵⁾</p> <p>g. L'opérateur doit commencer l'opération de déchargement.</p>	<p>a. Installe le raccord de la conduite de retour des vapeurs au conteneur citerne.⁽¹⁾</p> <p>b. S'assure que les vannes de la conduite de retour de la vapeur sont ouvertes.⁽²⁾</p> <p>d. Installe le raccord de la conduite de liquide au conteneur citerne.⁽³⁾</p> <p>e. Opérateur et conducteur s'assurent que les vannes de la conduite de liquide sont ouvertes.⁽⁴⁾</p> <p>f. L'exploitant et le conducteur doivent s'entendre sur le fait que l'installation est sûre et prête pour la décharge.⁽⁵⁾</p>	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire

Procédures recommandées pour le déchargement des conteneurs-citernes

	Opérateur du réceptionnaire	Chauffeur	Responsabilité
17b.	POUR LA DÉCHARGE PAR POMPE UNIQUEMENT : S'il n'existe pas de conduite de retour de vapeur		
	a. Veille à ce que la capacité de circulation d'air sec soit telle que la pression dans le conteneur citerne ne soit jamais inférieure aux conditions atmosphériques.	b. Connecte et ouvre le conduit d'air du conteneur citerne à l'alimentation en air sec/azote du récepteur.	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
18.	POUR LA DÉCHARGE SOUS PRESSION UNIQUEMENT :		
	a. Garantit que l'approvisionnement en gaz sec est sans d'impuretés, en particulier d'eau, de rouille, etc. b. S'assure que la pression de l'air sec ne dépasse pas deux (2) bars. c. Relie l'air sec / l'azote (pour le MDI monomère, l'azote est préférable) au conteneur citerne.	Assiste l'opérateur du réceptionnaire.	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
19.	Vérifie la présence et l'état des raccords et des joints et raccorde le bras de déchargement ou le tuyau flexible en effectuant une épreuve de pression et relâche la pression après l'épreuve de manière sûre.	Assiste l'opérateur du réceptionnaire.	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
20.	Ouvre le tuyau ou la vanne du bras de déchargement.		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire

9 Opérations de déchargement

Procédures recommandées pour le déchargement des conteneurs-citernes

	Opérateur du réceptionnaire	Chauffeur	Responsabilité
21.	DECHARGE PAR LE HAUT AU MOYEN D'UNE POMPE :		
	<p>a. Si le réservoir de stockage est sous pression, vérifier la présence et l'état des raccords et des joints et connecter le bras de déchargement ou le tuyau flexible en effectuant un test de pression et relâcher la pression après le est de manière sûre.</p> <p>c. Ouvre la valve sur la ligne du récepteur.</p>	<p>b. Ouvre la vanne de sortie du conteneur citerne.</p>	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
22.	DÉCHARGE SUPÉRIEURE PAR PRESSION :		
	<p>a. Ouvre la vanne d'alimentation en gaz sec.</p> <p>c. Ouvre la vanne sur la conduite du récepteur lorsque la pression s'est accumulée dans le conteneur citerne.</p>	<p>b. Ouvre la vanne d'admission de gaz sec du conteneur citerne.</p> <p>d. Ouvre la vanne de sortie du conteneur citerne lorsque la pression s'est accumulée dans le conteneur citerne.</p>	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
23.	VALABLE POUR LES DEUX PROCÉDURES :		
	<p>a. Observe et contrôle le transfert pendant tout le processus de déchargement, y compris le niveau du produit dans le réservoir de réception. Si une anomalie liée au rejet du produit est détectée, le destinataire doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> – arrêter immédiatement la décharge – informer la direction et demander des instructions – inscrire l'incident dans le registre des événements 	<p>b. Surveille le conteneur citerne pendant le transfert pour observer et aider en cas d'urgence. Le chauffeur ne doit pas rester sur le dessus du conteneur citerne.</p>	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire

Procédures recommandées pour le déchargement des conteneurs-citernes

	Opérateur du réceptionnaire	Chauffeur	Responsabilité
À LA FIN DE L'OPÉRATION DE TRANSFERT :			
24.	DECHARGE PAR LE HAUT AU MOYEN D'UNE POMPE :		
	<p>a. Manipule le tuyau pour fournir un écoulement par gravité à la pompe, ce qui améliore le drainage du tuyau.</p> <p>b. Ferme la valve sur la ligne du réceptionnaire.</p> <p>c. Arrête la pompe.</p>	<p>d. Ferme les raccords du conteneur citerne et déconnecte le tuyau du conteneur citerne après la vidange.</p>	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
25.	DÉCHARGE PAR LE HAUT SOUS PRESSION :		
	<p>a. Ferme la vanne d'alimentation en gaz sec.</p> <p>b. Débranche la ligne d'alimentation en gaz sec.</p> <p>c. Permet au conteneur citerne de se décompresser via la ligne de cargaison du réceptionnaire jusqu'à un maximum de 0,2 bar.</p> <p>d. Ferme la valve sur la ligne du réceptionnaire.</p>	<p>e. Ferme les connexions des conteneurs-citernes.</p>	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
TOUJOURS VÉRIFIER SI LA CITERNE DE TRANSPORT ET/OU L'ÉQUIPEMENT EST SOUS PRESSION AVANT D'ÉTABLIR OU DE ROMPRE DES CONNEXIONS.			
26.	Débranchez le bras de déchargement ou le tuyau flexible et videz les résidus dans un conteneur sûr ; ces articles doivent ensuite être bouchés et rangés en toute sécurité dans un endroit sec.	Assiste les actions de l'opérateur du réceptionnaire.	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
27.	En cas de déversement, l'opérateur nettoie le plateau de déversement.		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire

9 Opérations de déchargement

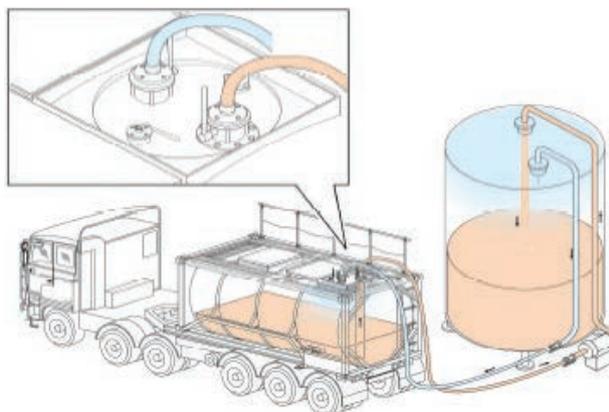
Procédures recommandées pour le déchargement des conteneurs-citernes

	Opérateur du réceptionnaire	Chauffeur	Responsabilité
28.	Aide à l'action du conducteur.	Remise en place des joints / brides aveugles sur les raccords des conteneurs-citernes.	Chauffeur
29.	Retire la passerelle et la verrouille en position haute ou range le système antichute.		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
30.	Le destinataire et le chauffeur enlèvent leur équipement de protection individuel, en vérifiant soigneusement si un article a été contaminé pendant le processus de déchargement.		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire
31.	a. Autorise le chauffeur à quitter la zone de déchargement.	b. Le conducteur doit s'assurer qu'il peut quitter la zone de (dé)chargement en toute sécurité en faisant le tour du conteneur citerne et en effectuant une vérification de 3 minutes après le déchargement. Équipement : – Déconnecté ? – Sans déversement, y compris le plateau de déversement ? – Main courante de sécurité abaissée ? – Vannes fermées et à bride aveugle, manchons fermés ? – Les couvercles des bacs de déversement sont fermés ? – Dépressurisez chez le réceptionnaire si possible ou informez l'organisateur – Enlever les cales de roue Documentation : – Documents de transport signés ?	Récepteur / Opérateur du réceptionnaire Chauffeur
LES DEUX QUITTENT LA ZONE DE DÉCHARGE.			
32.	Mesure le niveau de produit dans le réservoir de réception. Ferme tous les circuits de réception.		Récepteur / Opérateur du réceptionnaire

Exemple de document d'instruction de décharge

Instructions de déchargement du MDI (décharge par le haut) à l'aide de la pompe du client

Arrivée		Chauffeur	Client
1	Présentez-vous à la réception à l'entrée.	✓	
2	Remettre tous les documents pertinents au superviseur.	✓	
3	Indiquer au chauffeur le chemin du point de déchargement.		✓
4	Garer le conteneur citerne au point de déchargement / serrer le frein à main / vérifier la position horizontale du conteneur citerne.	✓	✓
5	Utiliser tout l'équipement de protection individuelle requis (lunettes de protection, combinaison, gants étanches, bottes de sécurité, casque).	✓	✓
Décharge			
6	Accéder au sommet du conteneur citerne via la plate-forme / échelle de sécurité du conteneur citerne et levez la main courante une fois arrivé sur le sommet du conteneur citerne.	✓	✓
7	Vérifier qu'il y a suffisamment d'espace pour décharger le conteneur dans le réservoir de stockage (vérifiez l'indicateur de niveau !)	✓	✓
8	Raccorder la mise à la terre au conteneur citerne (si disponible).		✓
9	Assurez-vous que toutes les vannes du conteneur citerne sont fermées.	✓	
10	Enlever le clapet de retour de vapeur à bride aveugle et raccorder le tuyau de retour de vapeur. (Propre ?)	✓	
11	Retirer la bride aveugle (de manière contrôlée) de la soupape de décharge. (Vérifier si le point de vente est libre de produit / propre).	✓	
12	Retirer la bride aveugle du tuyau de décharge (de manière contrôlée) et raccorder le tuyau au conteneur citerne. (Vérifier si le tuyau est exempt d'eau ou de saleté, utiliser toujours un nouveau joint et serrer toujours quatre boulons).	✓	✓
13	Demander l'autorisation de commencer la décharge.	✓	✓
14	Ouvrir le retour de vapeur sur le conteneur citerne et le réservoir de stockage. (Pour éviter l'implosion du conteneur citerne).	✓	✓
15	Ouvrir la vanne de décharge du conteneur citerne et ouvrir la vanne de décharge de la conduite menant au réservoir de stockage.	✓	✓
16	Démarrer la pompe de décharge du client. (Observer que le niveau dans le réservoir de stockage augmente et continuez à vérifier s'il y a des fuites).		✓
Fin de la décharge et départ			
17	Lorsque la vidange est terminée, fermer toutes les vannes du conteneur citerne et du réservoir de stockage et arrêter la pompe.	✓	✓
18	Débrancher la conduite de retour de vapeur.	✓	
19	Débrancher le tuyau de décharge et remonter les brides aveugles. (Vérifier d'abord si le tuyau est vide et drainé !!)	✓	✓
20	Nettoyer la surface de la bride et garder le bac de déversement propre. Assurez-vous que les trous filetés de la bride sont exempts de produit.	✓	
21	Remonter la bride aveugle sur la conduite de décharge et sur la vanne de sortie du conteneur citerne. (Ouvrir et fermer les vannes afin d'enlever le produit sur la bille de la vanne).	✓	
22	Faire un dernier contrôle autour du conteneur citerne pour vous assurer qu'il est apte au transport.	✓	✓
23	Demander au superviseur de signer tous les documents (y compris les remarques éventuelles).	✓	
24	Demander la permission de quitter le site.	✓	



JJM - 14-01-2015

9 Opérations de déchargement

9.8 Opérations non standard (ONS)

Une livraison "standard" à un site client pour le TDI et le MDI se caractérise comme suit :

- Le transporteur, les dates de chargement et de livraison, le volume du produit et le lieu de chargement sont convenus.
- L'équipement du transporteur correspond à la commande (voir également la section 7.3 sur la règle 80/20).
- Les documents d'expédition appropriés sont présents et il n'y a pas de manipulation supplémentaire des produits pendant le chargement, le transit ou le déchargement (par exemple, pas de filtrage ad hoc local ou de transbordement dans un autre camion/équipement).
- Déchargement complet dans un lieu de déchargement connu sans retour de produit.
- Pas de perturbations après le début de la décharge.

Une opération qui diffère de la définition de "standard" décrite ci-dessus est "non standard". Les fournisseurs et les transporteurs doivent surveiller de manière proactive ces opérations non standard (ONS) et s'assurer d'évaluer les risques opérationnels. Les ONS augmentent la probabilité d'erreurs et d'incidents et pourraient mettre en danger les conducteurs, les opérateurs ou l'environnement. Il est donc recommandé de procéder à une analyse structurelle pour éliminer tout service national de statistique ou pour gérer le risque à des niveaux acceptables.

Étant donné la nature non spécifique des ONS, il n'est pas possible de dresser une liste exhaustive des ONS. Toutefois, trois ONS qui se produisent régulièrement ont été identifiés et des mesures de contrôle ont été suggérées, comme indiqué ci-dessous. Les transporteurs sont encouragés à signaler les ONS et/ou les situations potentiellement dangereuses à l'entreprise membre d'ISOPA qui les fournit. Si un chauffeur doute que l'opération de déchargement puisse se faire en toute sécurité, il ne doit pas du tout commencer à décharger et doit contacter son service de planification qui peut ensuite demander l'aide du fournisseur.

9.8.1 Déchargement direct d'équipements en vrac dans des GRV ou des fûts

Les risques potentiels pour la santé, la sécurité et l'environnement liés au déchargement d'équipements de vrac directement dans des fûts ou des conteneurs pour vrac intermédiaires (GRV) sans utiliser d'installation fixe sont les suivants :

- Perte de confinement du produit résultant d'une fuite, d'une erreur humaine, d'un dysfonctionnement de l'équipement ou d'un remplissage excessif.
- Exposition humaine et risque de blessure grave.
- Dans le cas des produits inflammables, il existe des cas connus où un incendie ou une explosion au cours de cette opération a entraîné de multiples décès et/ou des dommages importants aux installations des clients ou aux équipements logistiques.

Pour les raisons mentionnées ci-dessus, il est fortement recommandé de ne pas décharger directement de l'équipement de vrac avec un tuyau dans un fût ou un GRV. Pour décharger en toute sécurité dans des fûts ou des GRV, il faut disposer d'une installation de remplissage fixe. "Fixe" signifie qu'une installation est équipée d'un raccord de décharge fixe. Le chauffeur et l'opérateur du client peuvent raccorder le tuyau directement au collecteur de l'installation de remplissage et le camion peut être déchargé sans interruption (essentiellement, aucune différence de fonctionnement par rapport au déchargement dans un réservoir de stockage). Bien entendu, le produit doit toujours être manipulé conformément aux exigences de la fiche de données de sécurité (par exemple, utiliser un équipement de protection individuelle approprié).

Les conditions requises pour une installation fixe sont les suivantes :

Exigences Installation de remplissage des fûts / GRV	MDI	TDI
1 Le processus de remplissage est surveillé et permet d'éviter les débordements et les déversements de produit. Confinement secondaire disponible	X	X
2 Le conducteur ne participe pas à l'opération de remplissage des fûts ou des GRV	X	X
3 Un système de collecte des fumées élimine les vapeurs lors du remplissage des fûts / GRV		X

Le conducteur n'est pas chargé d'évaluer une installation de fûts fixes / GRV !

Si le conducteur peut se raccorder à une installation fixe chez le client sans aucune action supplémentaire de sa part par rapport à un déchargement normal dans un réservoir de stockage, il ne doit que mentionner cette situation à son planificateur, qui en informe ensuite le fournisseur. Si l'intention est de décharger directement dans les GRV à partir du conteneur citerne sans installation fixe, il ne doit pas commencer et contacter son service de planification qui obtiendra le soutien du fournisseur.

9.8.2 Déchargement dans plus d'un réservoir de stockage ou déchargement incomplet

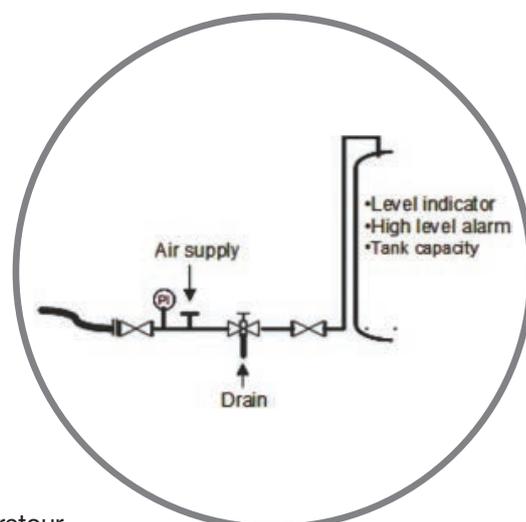
Le déchargement dans plus d'un réservoir de stockage est autorisé si le tuyau de déchargement est connecté à un seul collecteur menant à plusieurs réservoirs de stockage et si le tuyau n'est pas débranché pendant l'opération de déchargement.

Dans les cas où la livraison est effectuée dans plus d'un réservoir de stockage et où le tuyau de décharge doit être débranché pendant le déchargement, le tuyau ou l'installation du client doit être équipé d'un dispositif permettant de vider le contenu du tuyau en toute sécurité après le premier déchargement. Cela peut se faire au moyen d'un adaptateur équipé d'une valve à air entre le tuyau de déchargement et le raccord d'entrée du client, comme illustré ci-dessous. Notez comment l'adaptateur permet de rincer le tuyau dans le conteneur avant de le raccorder au réservoir de stockage suivant. Cette opération doit être effectuée par le client avec des opérateurs et un équipement technique correctement formés sans exposer le conducteur à des risques.

9.8.3 Capacité insuffisante du réservoir de stockage

Le chauffeur doit demander de manière proactive au client de confirmer qu'il y a suffisamment de vide dans le réservoir de stockage de réception et ne commencer le déchargement que si la réponse est positive. Si, pour une raison quelconque, le déchargement ne peut être achevé, le chauffeur du camion doit attendre qu'il y ait suffisamment d'espace dans la citerne du destinataire pour reprendre l'opération de déchargement en toute sécurité. Si cela n'est pas possible dans un délai réaliste et que le camion ne peut pas être complètement déchargé, cela doit être consigné dans la zone de remarque du document de transport et le fournisseur doit en être informé.

L'idéal serait que le tuyau soit débranché et que l'incident soit enregistré par les parties concernées. Tout conteneur citerne partiellement chargé qui entreprend un voyage de retour vers le fournisseur doit respecter la "règle 80/20" (voir section 7.3)



10

Opérations de stockage

L'intention de ces recommandations n'est pas de fournir des conseils techniques détaillés sur la conception des installations de stockage de TDI / MDI. Les installations de stockage doivent être conformes à toutes les exigences réglementaires et il convient de demander l'avis d'experts en ingénierie pour la conception de ces installations. Les principales exigences de ces installations de stockage sont décrites ci-dessous.

10.1 Taille du réservoir

Les réservoirs de stockage de TDI / MDI doivent avoir une capacité suffisante pour décharger le volume commandé. Si le volume est réparti sur plusieurs réservoirs, il est recommandé de prévoir un seul collecteur dans la zone de décharge des réservoirs (voir également la section 9.7 sur les ONS)

10.2 Bassin de rétention

Un bassin de rétention d'une capacité de 110 % de celle du plus grand réservoir devrait être disponible. Le fond et les parois du bassin doivent être imperméables et ne présenter aucune fissure. Toute vanne de vidange dans le bassin doit normalement rester fermée. Les cuves de TDI / MDI ne doivent pas être placées dans le même bassin avec des produits différents (par exemple, des polyols).

10.3 Gaz d'admission

De préférence, le gaz d'admission doit être sec car le TDI / MDI est hygroscopique (par exemple, air sec ou azote). Si l'air est utilisé comme gaz d'admission, il doit avoir un point de rosée de -20°C .

10.4 Ventilation

Les événements des réservoirs de stockage doivent déboucher sur un endroit sûr à l'extérieur du bâtiment de stockage et loin du lieu de déchargement, de préférence par un épurateur. Les agents de nettoyage appropriés comprennent les polyglycols (par exemple, le polypropylène glycol), les polyols, les solutions décontaminantes, etc. Les conduites d'aération des réservoirs contenant des produits différents ne doivent pas être combinées entre elles afin d'éviter toute contamination croisée.

10.5 Indicateur de niveau et alarme

Un indicateur de niveau fiable doit être installé. Les indicateurs de niveau latéral ne sont pas recommandés. Les types d'indicateurs de niveau préférés sont ceux qui sont montés en haut (par exemple, radar, ultrasons, magnétiques, etc.). Si un indicateur de niveau latéral est utilisé, il doit être de type magnétique ou être protégé contre les chocs extérieurs. Les indicateurs de niveau en tube plastique ne doivent pas être utilisés. Une alarme indépendante de haut niveau qui arrête automatiquement la pompe de décharge est également fortement recommandée.

10.6 Protection contre la pression / la dépression

Le réservoir de stockage doit avoir un contrôle / une protection de la pression et la dépression appropriés pour maintenir en permanence la plage de pression de sécurité conçue. 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 de traçage électrique ou de chauffage au fioul approprié. Si un fluide de chauffage est utilisé, des mesures appropriées doivent être mises en place pour s'assurer qu'il ne peut pas entrer en contact avec le produit.

10.8 Circulation

Si le produit doit rester dans le réservoir pendant une période prolongée, il est recommandé de faire circuler le matériau à l'aide d'une pompe. La circulation est également avantageuse lorsque le produit doit être chauffé ou refroidi.

10.9 Travailler en hauteur en toute sécurité

Il incombe au destinataire de fournir des conditions de travail sûres pour le travail en hauteur.

Il est donc fortement recommandé de faciliter l'une des options suivantes :

1. Plate-forme sécurisée avec barrière de sécurité
2. Harnais de sécurité avec protection contre les chutes
3. Escaliers mobiles avec barrière de sécurité

Pour plus d'informations, veuillez consulter le "*Guide des meilleures pratiques pour un travail en hauteur sûr dans la chaîne d'approvisionnement logistique*".

11 Convention d'ISOPA sur l'Assistance Mutuelle en cas d'incidents pendant le transport de TDI / MDI

Dans de nombreux pays européens, il existe des plans nationaux d'intervention d'urgence pour les matières dangereuses. Ces régimes doivent avoir la priorité sur tout conseil donné dans le présent chapitre. En outre, un système d'intervention d'urgence à l'échelle européenne, organisé par le CEFIC (International Chemical Environment = ICE), combinant les régimes nationaux et les régimes pour des groupes de produits particuliers, est déjà en place.

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

11.1 Objectif et portée

Le programme d'ISOPA est spécifiquement conçu pour les incidents impliquant le transport et le déchargement de TDI et de MDI. Il donne des informations sur les caractéristiques particulières de ces produits et fournit des conseils de formation pour le personnel qui les manipulent.

Son rayon d'action couvre tous les pays européens, car la capacité d'une entreprise chimique individuelle à fournir rapidement des conseils d'experts sur le lieu d'un incident peut être fortement limitée s'il faut parcourir une distance considérable pour atteindre le lieu en question.

Dans le but d'assurer que l'assistance d'experts soit disponible aussi rapidement que possible sur les lieux de toute urgence de transport ou de déchargement de TDI / MDI, les sociétés membres d'ISOPA participent à une convention d'assistance mutuelle en cas d'incident pendant le transport de TDI / MDI.

11.2 Utilisation de l'Assistance d'aide mutuelle

En cas d'incident survenant pendant le transport d'une expédition de MDI et/ou de TDI qui cause effectivement ou potentiellement des dommages aux personnes, aux biens ou à l'environnement ou qui empêche la poursuite du transport en toute sécurité, l'entreprise membre affectée peut demander à toute autre entreprise membre de lui fournir une assistance dans le cadre d'une intervention d'urgence appropriée.

Niveau 1 Assistance en cas d'urgence – Conseils par téléphone.

Niveau 2 Assistance en cas d'urgence – Conseils d'experts, sur demande, sur le lieu de l'incident.

Niveau 3 Aide d'urgence – Aide et fourniture d'équipements sur le lieu de l'incident.

L'assistance peut comprendre l'organisation de l'équipement qui pourrait être nécessaire sur le site pour faire face à l'incident (potentiel). Si les autorités sont en charge d'un incident (potentiel), le rôle est de fournir des conseils techniques aux autorités sur la nature du produit et sur les mesures nécessaires pour faire face à l'incident (potentiel), et de fournir une assistance technique si les autorités le demandent.

11.3 Communication technique

Des communications techniques régulières, au moins annuelles, ont été établies entre les entreprises participantes afin de :

- Préparer et tenir à jour un manuel d'intervention d'urgence.
- Veiller à ce que la formation et l'équipement des centres participants soient adéquats
- Convenir de méthodes d'approche communes pour la résolution des situations d'urgence dans le domaine des transports
- Sauvegarder la normalisation des équipements.

Pour faciliter la mise en œuvre du programme d'aide mutuelle d'ISOPA en Europe, chaque entreprise membre d'ISOPA s'est vu attribuer la responsabilité d'un pays ou d'une zone géographique spécifique avec un responsable de point focal désigné ayant l'expertise nécessaire. Ce point focal sert également de contact pour les régimes nationaux.

Annexe 1 :

Réaction des diisocyanates en contact avec l'eau

Réaction du MDI en contact avec l'eau

Lorsque le MDI est ajouté à l'eau, ses groupes R-N=C=O réagissent facilement avec les groupes O-H de l'eau pour former de l'acide carbamique instable (R-NHCOOH) qui se dissocie en dioxyde de carbone gazeux (CO₂) et en amines (R-NH₂).

L'amine (R-NH₂) réagit alors facilement avec le MDI restant (R'-NCO) pour produire une polyurée inerte, solide et insoluble (R-NH-CO-NH-R').

Chaque 250,26 grammes de MDI monomère consomme 18 grammes d'eau et produit 25 litres de gaz CO₂.

Réaction du TDI en contact avec l'eau

Les diisocyanates de toluène réagissent avec l'eau et la plupart des acides pour produire des acides carboniques instables, qui se décarboxylent ensuite (en augmentant la pression dans les récipients fermés) pour donner de l'urée polymère relativement inerte et insoluble chimiquement.

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

Chaque 174 grammes de TDI consomme 18 grammes d'eau et produit 25 litres de gaz CO₂.

Signification pratique de cette réaction dans la chaîne d'approvisionnement

- **Danger de l'eau libre dans un conteneur avant le chargement**
 - 20 kg d'eau dans le MDI ou le TDI créeront $20/18 * 44 = 49$ kg de CO₂ = 27,25 m³ à 25°C et 1 atmosphère de pression.
 - Dans un conteneur citerne de 25 m³ avec un TDI de 20 m³ (80%), cela représente 5,45 bar de plus.
- **Absorber le déversement avant de neutraliser l'isocyanate**
 - L'hydrolyse des isocyanates en solution aqueuse est rapide. La réaction ultérieure de l'amine formée avec d'autres isocyanates produisant de l'urée est encore plus rapide.
 - Lorsque l'isocyanate entre en contact avec l'eau, il ne se disperse pas facilement, mais forme des globules ou des masses solides qui réagissent à leur surface pour former une croûte de polyurée inerte et imperméable séparant l'isocyanate liquide de l'eau.
 - Ainsi, les grands déversements d'isocyanate dans l'eau ne réagissent pas rapidement.
 - Le sable ou d'autres matériaux absorbants dispersent l'isocyanate et augmentent considérablement la surface de contact lorsqu'ils sont mélangés à l'eau après avoir absorbé le déversement. Cela est très avantageux pour l'élimination rapide du danger.
 - Une fois que l'isocyanate a réagi avec l'eau, le produit de réaction n'est pas dangereux.
- **Collecter les EPI contaminés dans des bacs et laissez-les s'aérer**
 - Notez que la réaction produit également du dioxyde de carbone (gaz) qui augmentera la pression dans un environnement confiné. C'est pourquoi les EPI contaminés doivent être collectés dans des poubelles qui ne doivent PAS être fermées.
- **Garder le conteneur sec et fermé pour éviter la pénétration de l'humidité**
 - L'humidité dans le récipient forme une polyurée qui colle à la paroi du récipient et est inerte. Il est donc difficile de nettoyer autrement qu'avec des moyens mécaniques. La polyurée va former des flocons et des grains qui finiront par boucher le filtre (ou les buses).
 - L'utilisation de filtres en gel de silice entre le compresseur et le conteneur est inutile car l'air comprimé atteint facilement une température de 70°C après environ 10 minutes. Ce flux d'air chaud sur le filtre de gel de silice régénérera efficacement le gel de silice en absorbant toute l'humidité précédemment adsorbée dans le filtre pour la renvoyer dans le flux d'air.

Annexe 2 :

Chargement et déchargement par le haut

Pour les raisons suivantes, l'ISOPA recommande le chargement et le déchargement par le haut des équipements de vrac :

- Le TDI / MDI réagit avec l'humidité de l'air ambiant avec l'urée et la polyurée comme résultat
- L'urée et la polyurée sont des produits solidifiés qui peuvent facilement bloquer les vannes et autres équipements de transfert
- Lorsqu'une vanne de fond est contaminée par des produits ayant réagi au TDI / MDI, elle peut facilement entraîner de graves fuites
- Lorsqu'une vanne de fond d'un conteneur citerne TDI / MDI chargé à pleine capacité fuit, il est très difficile de réparer et d'arrêter la fuite
- En cas de problème de blocage d'une vanne de fond pendant le déchargement d'une livraison de TDI / MDI en vrac, il est très difficile d'arrêter le déchargement en toute sécurité
- La fréquence de nettoyage requise pour les soupapes de décharge supérieures est bien plus faible que pour les soupapes de décharge inférieures. Le remplacement et l'entretien de la vanne de fond ne sont possibles qu'après le nettoyage.

Annexe 3 :

Liste de contrôle exemplaire pour l'opération de déchargement

Contrôles avant le déchargement		OK	NOK	Remarques
1	Le numéro du conteneur citerne réel correspond au numéro du conteneur citerne indiqué dans les bons de livraison			
2	Le nom du produit qui figure sur les bons de livraison correspond à la désignation / à l'adéquation du réservoir de stockage prévu			
3	Le réservoir de stockage prévu a une capacité suffisante pour stocker le volume de livraison			
4	Les vêtements de protection nécessaires sont portés			
5	Le camion est protégé contre les mouvements (utilisation de cales)			
6	Le réseau d'égouts est fermé / le confinement est activé / la zone de déchargement est préparée pour le déchargement / le conteneur citerne est mis à la terre			
7	Le conducteur a été informé des dispositifs de sécurité (par exemple, douche d'urgence, lavage des yeux, etc.) et a reçu des instructions en cas d'urgence (par exemple, appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence, etc.)			
8	L'opérateur et le conducteur portent les équipements de protection prescrits			
9	Système d'arrêt des chutes / la protection contre les chutes est activée			
10	L'équipement – par exemple le tuyau de produit, le retour de vapeur ou la conduite d'azote/air comprimé, les raccords, les joints et les garnitures – est en bon état, adapté à l'usage prévu et propre			
11	En cas de déchargement sous pression : Pression réglée < /-2 bar			
12	Le tuyau de produit, le tuyau de retour de vapeur (conduite d'air comprimé) sont installés avec précision et de nouveaux joints sont utilisés			
13	Toutes les vannes nécessaires (installation de déchargement + camion) sont ouvertes et prêtes pour l'opération de déchargement			
14	Le clapet de retour de vapeur du conteneur du camion est ouvert			
Contrôles après le déchargement		OK	NOK	Remarques
15	Le conteneur du camion est dépressurisé			
16	Toutes les vannes (installation de déchargement + camion) sont fermées. Tous les connecteurs pertinents sont correctement bouchés (joint, bride aveugle, etc.)			
17	Tous les tuyaux sont déconnectés, fermés de manière étanche au gaz et stockés dans des conditions sèches			
18	Le matériel de déchargement (tuyaux, joints, connecteurs) est en bon état (contrôle visuel) et prêt pour le prochain déchargement			
19	Le camion est propre, sans dommage, en état de marche et équipé d'étiquettes ADR pour les marchandises dangereuses (en cas de TDI)			
20	Les cales des roues des camions ont été enlevées et la plate-forme de chargement a été soulevée			
21	La zone de déchargement est propre / les systèmes de drainage sont activés			
22	Les vêtements de protection sont retirés et rangés à l'extérieur de la cabine du conducteur			

Contactez

Rue Belliard 65
B-1040 Bruxelles
Belgique
Tél : 32 2 786 35 53
www.isopa.org

Les informations contenues dans les présentes recommandations, ainsi que dans les documents et recommandations, sont considérées comme exactes. Cependant, toutes les recommandations sont faites sans aucune garantie puisque les conditions d'utilisation sont hors du contrôle d'ISOPA et de ses membres. L'ISOPA et ses membres déclinent toute responsabilité en relation avec l'utilisation de ces informations. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de vérifier l'exactitude de ces informations qui peuvent être utilisées par l'utilisateur à ses propres risques.