

# Lignes directrices pour les systèmes de réservoir de stockage du diisocyanate

AX-365, AVRIL 2016

## Objectif

---

Les lignes directrices suivantes ont été développées pour décrire les options d'équipement possibles pour les systèmes de réservoir de stockage destinés au service de produit de type diisocyanate, spécifiquement le diisocyanate de diphénylméthylène monomère (MMDI), le diisocyanate de diphénylméthylène polymère (PMDI) et le diisocyanate de toluène (TDI). Chaque élément de ce tableau de référence est décrit plus en détail dans la suite du texte. Ce tableau de référence n'a pas vocation à être exhaustif et peut ne pas couvrir toutes les obligations légales pour les réservoirs de stockage sur une installation ou pour une opération particulière. Consulter votre fournisseur pour obtenir des informations supplémentaires. Considérer chaque élément et consulter le texte joint pour la discussion. L'utilisation de cet tableau de référence ne remplace pas l'examen approfondi des lignes directrices des équipements de réservoirs de stockage de diisocyanate incluses dans le corps du présent document.

	Produit		
	MMDI	PMDI	TDI
1. Confinement imperméable des déversements	▲	▲	▲
2. Matériau de fabrication			
Acier au carbone non chemisé	■	▲	▲
Acier au carbone chemisé	■	■	■
Acier inoxydable	■	■	■
3. Réservoirs : Généralités			
Hors sol	▲	▲	▲
Accès sécurisé à la partie supérieure du réservoir	●	●	●
Capacité du réservoir adéquate	▲	▲	▲
4. Taux de pression/vide			
Pression/vide nominal	▲	▲	▲
Norme API ou ASME	●	●	●
5. Coussin d'air ou d'azote sec	▲	▲	▲
6. Ventilation	▲	▲	▲
7. Protection contre la pression/le vide			
Protection contre le vide primaire	▲	▲	▲
Protection contre le vide secondaire	●	●	●
Protection contre la pression primaire	▲	▲	▲
Protection contre la pression secondaire	●	●	●
8. Indicateur de niveau	▲	▲	▲
9. Alarmes de niveau			
Alarme basse	●	●	●
Alarme haute	●	●	●
10. Commutateur de niveau haut			
Système d'indication de niveau indépendant	●	●	●
Arrête l'écoulement dans réservoir	●	●	●
11. Contrôle de la température	▲	▲	▲
Indicateur de température	▲	▲	▲
Alarme de température basse	●	●	●
Alarme de température haute	●	●	●
Isolation	▲	■	■
12. Agitation/recirculation			
Agitateur du réservoir	■	■	■
Système de recirculation du réservoir	●	●	●

	Produit		
	MMDI	PMDI	TDI
13. Pompe de transfert			
Type sans joints	●	●	●
Manomètre du côté refoulement de la pompe	▲	▲	▲
Vannes de vidange bouchées ou obturées hors utilisation	▲	▲	▲
Situé à l'intérieur du confinement	●	●	●
14. Tuyauterie			
Acier au carbone	S/O	▲	▲
Acier inoxydable	▲	■	■
Traçage thermique	▲	■	■
Isolation	▲	■	■
15. Joint d'étanchéité	▲	▲	▲
16. Filtres/crêpines	■	■	■
Vannes de vidange / de purge avec capuchons ou bouchons	▲	▲	▲
Manomètre sur les deux côtés du filtre	▲	▲	▲
Situé à l'intérieur du confinement	●	●	●
Contrôle de la température	▲	■	■
17. Considérations de sécurité	▲	▲	▲
Douche et poste pour le lavage des yeux	▲	▲	▲
Protection contre les chutes	▲	▲	▲

(MMDI) Diisocyanate de diphenylméthylène monomère

(PMDI) Diisocyanate de diphenylméthylène polymère

(TDI) Diisocyanate de toluène

▲ - Équipements qui se trouvent généralement sur les réservoirs de stockage de service au diisocyanate identifié et aident à fournir un niveau de protection de base contre les déversements, les fuites ou les blessures. Le texte d'accompagnement fournit des informations supplémentaires.

● - Équipements qui contribuent également à la protection contre les déversements, les fuites ou les blessures dus au diisocyanate identifié. Le texte d'accompagnement fournit des informations supplémentaires.

■ - La sélection de cet équipement dépend de l'application du produit spécifique, il peut y avoir plusieurs solutions disponibles. Des informations supplémentaires et des lignes directrices sont présentées dans le texte joint.

## Lignes directrices concernant l'équipement : descriptions

---

### 1. Confinement imperméable aux déversements

La capacité et les détails de la fabrication de la zone de confinement pour un réservoir de stockage varient selon les codes de l'état ou de la province et locaux qui règlementent le bâtiment, mais, généralement, les réservoirs sont installés dans des zones destinées à fournir une surface imperméable et un confinement défini. La distance selon l'EPA pour l'effet toxique du TDI au titre des réglementations du programme de gestion des risques (RMP) est calculée à partir de la taille de la superficie de déversement (40 CFR Partie 68). Réduire la superficie de confinement peut aider à empêcher les vapeurs dégagées selon un scénario représentant le pire cas de s'échapper du site. Le confinement intermédiaire peut également être approprié lorsque des polyols et des diisocyanates partagent une zone de confinement commune. Certaines conceptions de la zone de confinement pourraient répondre à la définition de l'OSHA d'un espace clos, il convient donc de considérer si l'accès à ces zones doit être limité. Voir la norme US 29 CFR 1910.146 pour des informations supplémentaires sur les obligations dans un espace clos.

### 2. Matériau des équipements utilisés pour la construction.

Les réservoirs, la tuyauterie et les équipements connexes destinés au service du diisocyanate sont construits avec des métaux tels que l'acier au carbone, l'acier inoxydable ou d'autres approuvés par le fabricant du produit. Pour des raisons de contrôle de la qualité, l'acier inoxydable ou l'acier au carbone chemisé est généralement utilisé pour le MMDI et le MMDI modifié. La fibre de verre, le PVC, le polyéthylène ou d'autres plastiques ne sont généralement pas utilisés comme matériaux de fabrication pour le service du diisocyanate. Le produit spécifique ou l'application impliqué peut nécessiter un matériau de construction spécifique. Voir les FDS des fournisseurs pour noter les matériaux à éviter, ou contacter le fournisseur pour d'autres questions.

### 3. Réservoirs : Généralités

Les réservoirs de surface peuvent être situés à l'intérieur ou à l'extérieur. L'accès à la partie supérieure du réservoir peut être exigé pour l'installation, l'inspection, l'entretien et l'étalonnage des équipements (c.-à-d., l'indication de niveau, les alarmes des systèmes et les dispositifs de décharge).

Les réservoirs de service du diisocyanate se trouvent généralement situés au-dessus du sol. Les obligations en matière de permis pour les réservoirs de stockage souterrains et les contrôles de température rendent impossible d'envisager le stockage souterrain (40 CFR, parties 280, 281, 282.50-282.105). Consulter votre fournisseur pour obtenir de plus amples informations sur l'emplacement et l'accès au réservoir.

La capacité du réservoir doit être suffisante pour traiter le volume de matériau à livrer. Il est important de contacter votre fournisseur pour noter la quantité commandée habituelle et la capacité du réservoir pour des remorques de camion- citerne ou des wagons-citernes

### 4. Pression/vide nominal

Une pression de service maximale admissible (PSMA) nominale du réservoir de stockage doit généralement être connue pour définir correctement la taille des dispositifs de décharge, tels que les dispositifs de décompression, les dispositifs antivide et pour déterminer le point de consigne approprié pour la pression du coussin du réservoir. Les sociétés American Society of Mechanical Engineers (ASME) et American Petroleum Institute (API) fournissent la certification de valeurs nominales de pression pour les réservoirs de stockage (API 650, code 620, ASTM section VIII). Une plaque de spécifications sera apposée sur les réservoirs fabriqués selon le code ASME ou API. Elle comprendra les valeurs nominales de pression.

## 5. Coussin d'air ou d'azote sec

Les réservoirs de service du diisocyanate sont généralement munis d'un coussin issu d'une source de gaz inerte et sec ayant un point de rosée de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{F}$ . L'air et l'azote secs ont tous deux été utilisés avec succès comme coussins de gaz inerte. Dans les applications sensibles à la présence d'oxygène, l'azote peut être plus approprié que l'air sec. Les régulateurs de pression, les dispositifs de décharge et un indicateur de pression sont des éléments typiques d'un système de formation de coussin du réservoir. L'utilisation d'air ou d'un gaz inerte avec un point de rosée supérieur (au-dessus de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{F}$ ) pourrait causer la formation de solides (polyurée) dans le réservoir de stockage. Il convient d'envisager l'utilisation d'un appareil, muni d'une alarme, pour mesurer le point de rosée de l'approvisionnement en gaz inerte.

## 6. Événement

La surpression du réservoir peut être évitée lors des opérations de déchargement ou de remplissage en concevant et installant correctement le système de ventilation du réservoir. Par exemple, si un système de déchargement à pompe est employé, il peut être possible de renvoyer les vapeurs accumulées dans le réservoir de réception vers le récipient qui est déchargé. Si un système de décharge de pression est utilisé, les vapeurs peuvent être évacuées dans un système de traitement approprié. En outre, le charbon actif s'est avéré efficace dans l'élimination des vapeurs de diisocyanate d'un flux de gaz d'événement. Ces options, en offrant des solutions alternatives aux réservoirs à ventilation directement dans l'environnement de travail, aident à limiter l'exposition en milieu de travail et à la maintenir en dessous des limites légalement autorisées.

## 7. Protection contre la pression/le vide

Les vannes de décharge sont destinées à fournir une protection contre la haute pression dans les réservoirs de stockage de diisocyanate. Généralement, les réservoirs de diisocyanate sont équipés de deux moyens de décompression pour protéger le réservoir, et parfois davantage. Dans la plupart des réservoirs, le dispositif de décompression primaire est un événement de pression ou le côté pression d'un événement de conservation de la pression ou du vide. Un événement de pression ou un disque de rupture peut être utilisé comme protection contre la pression secondaire. Afin de protéger contre la surpression, les points de consigne pour ces dispositifs de décharge sont souvent plus hauts que le point de consigne pour le système de couverture et de coussin du réservoir, mais plus bas que la pression nominale de travail maximale admissible.

Afin d'éviter tout risque d'implosion, il peut être approprié d'équiper les réservoirs de stockage de diisocyanate avec un moyen de protection contre le vide. La protection contre le vide peut être accomplie avec un événement de vide, le côté vide d'un événement de conservation de pression-vide, un disque de rupture, un casse-vide ou toute combinaison de ce qui précède.

Une inspection programmée et un programme de maintenance préventive peuvent être efficaces pour aider à éviter la défaillance ou le mauvais fonctionnement des

dispositifs de décharge de pression et de vide.

#### 8. Indicateur de niveau

Un indicateur de niveau fournit un moyen d'identifier le volume de liquide dans un réservoir de stockage de diisocyanate. Les systèmes d'indication de niveau qui ont été utilisés avec succès comprennent les balances, les transmetteurs de pression, les indicateurs de niveau visuel à dérivation fabriqués en acier, le radar, le sonar et les appareils à ultrasons. Les tubes de regard en verre et en plastique peuvent ne pas convenir, parce qu'ils peuvent s'opacifier ou se colmater, conduisant à un relevé de niveau inexact, ou bien se détériorer ou casser. Le résultat pourrait être un déversement important provenant d'un débordement du réservoir ou d'une fuite dans le tube. Une inspection programmée et un programme de maintenance préventive peuvent être efficaces pour aider à éviter la défaillance ou le mauvais fonctionnement des systèmes d'indication de niveau du réservoir.

#### 9. Alarmes de niveau

Les alarmes de niveau bas aident à protéger les pompes de transfert contre le fonctionnement à sec, qui peut endommager la pompe. Les alarmes de niveau haut peuvent aider à alerter le personnel d'exploitation avant que le réservoir ne soit trop rempli. Ces alarmes peuvent fonctionner à partir du système d'indication de niveau du réservoir ou peuvent être des dispositifs séparés installés dans les parois latérales du réservoir. Un programme de maintenance préventive et un programme d'étalonnage peuvent être efficaces pour aider à éviter la défaillance ou le mauvais fonctionnement des systèmes d'alarme de niveau du réservoir.

#### 10. Commutateur de niveau haut

Les commutateurs d'arrêt de niveau haut aident à prévenir le débordement du réservoir. Pour les systèmes de décharge de pression, ce commutateur sera asservi à une vanne automatique dans la tuyauterie de déchargement. Pour les systèmes de déchargement à pompe, le commutateur doit être asservi à la pompe de déchargement. Il est conçu de façon à ce qu'un niveau haut critique puisse activer le commutateur, fermant la vanne automatique et/ou en arrêtant la pompe de déchargement selon la conception du système. Selon la méthode de déchargement, le simple arrêt d'une pompe centrifuge peut ne pas arrêter complètement l'écoulement de produit dans le réservoir.

Si le commutateur reste indépendant du système d'indication de niveau du réservoir, cela peut fournir un système de secours dans l'éventualité où le système d'indication de niveau primaire subit une défaillance. Un programme de maintenance préventive et un programme d'étalonnage peuvent être efficaces pour aider à éviter la défaillance ou le mauvais fonctionnement d'un commutateur d'arrêt de niveau haut.

#### 11. Contrôle de la température

Le point de congélation du produit spécifique concerné et la température de traitement souhaitée aident à déterminer le degré approprié de contrôle de la température pour les produits de type diisocyanate.

Des mesures de contrôle de la température peuvent comprendre, mais ne se limitent pas à des salles à température contrôlée, des systèmes électriques de traçage, des panneaux de chauffage externes, des serpentins de chauffage externes, un isolant et à des échangeurs de chaleur externes sur des boucles de recirculation, ou des combinaisons de ces éléments. Les milieux de chauffage les plus largement utilisés comprennent la vapeur tempérée à basse pression, l'eau, le glycol et l'huile

Les considérations relatives à la conception du système consistent également à évaluer les risques de contamination croisée du milieu chauffant et du produit, et à éviter un chauffage localisé qui pourrait aboutir à la création d'un dimère à l'intérieur du matériau. L'utilisation de serpentins internes (au lieu de serpentins externes) dans des cuves de

diisocyanate peut présenter un danger potentiel, car une réaction chimique indésirable pourrait se produire si les serpentins subissaient une défaillance.

Les réservoirs de stockage extérieurs qui sont isolés peuvent également comprendre des mesures comme un gainage pour aider à protéger l'isolant contre les intempéries. Toutefois, les réservoirs en acier au carbone pour l'extérieur risquent de se corroder en raison d'un isolant humide.

Les réservoirs de stockage de diisocyanate connectés à une source de chaleur auxiliaire sont généralement équipés d'un indicateur de température et d'un système d'alarme de température. Pour les produits pour lesquels des contrôles de température précis sont appropriés, les alarmes de température haute et de température basse peuvent toutes deux être utilisées.

## 12. Agitation/recirculation

La décision d'utiliser ou non un agitateur de réservoir est habituellement basée sur l'application particulière du produit. Lorsqu'il est utilisé, il convient de considérer si le matériau de fabrication de l'agitateur est compatible avec celui utilisé pour le réservoir. En outre, il convient de considérer si tous les matériaux d'étanchéité sont compatibles avec le diisocyanate impliqué. La tuyauterie qui permet au contenu d'un réservoir de diisocyanate de recirculer peut aider au contrôle de température et fournir un emplacement pour l'installation d'un échangeur de chaleur et d'un filtre. Au cours de la conception du système, il convient de tenir compte de la quantité de chaleur que certains types de pompes peuvent introduire dans un produit.

## 13. Pompe de transfert

Les entraînements par moteur à stator chemisé et magnétiques et les pompes sans joints ont tous une longue histoire de service sans fuite avec une variété de produits de type diisocyanate. Une pompe centrifuge ou une pompe à déplacement direct peut être appropriée, selon le produit concerné. Les pompes de transfert de produit sont généralement installées sur une surface imperméable à l'intérieur d'une zone de confinement définie. Les installations de la pompe peuvent comprendre un manomètre dans la tuyauterie de décharge de la pompe. Une vanne d'isolement, installée entre la jauge et la tuyauterie, peut faciliter le remplacement de la jauge. Les vannes d'isolement et les vannes de vidange ou de purge, installées sur les deux côtés de la pompe, peuvent contribuer aux futures activités de maintenance. Les vannes de vidange ou de purge sont généralement placées à un point bas de la tuyauterie, mais assez haut pour permettre à un récipient collecteur d'être placé sous les vannes. Les matériaux de fabrication pour toutes les surfaces humides de la pompe et pour le manomètre et les vannes de vidange ou de purge sont compatibles avec ceux utilisés pour la tuyauterie de transfert.

## 14. Tuyauterie

Le matériau de fabrication pour la tuyauterie de déchargement, de recirculation et de transfert pour le service du diisocyanate est généralement cohérent avec celui requis pour le réservoir de vrac. La fibre de verre, le PVC, le polyéthylène ou d'autres plastiques ne sont

généralement pas considérés comme des options appropriées pour la fabrication des canalisations pour le diisocyanate. Selon le produit concerné et l'emplacement géographique spécifique, le contrôle de température, y compris le traçage thermique et l'isolation, peut être approprié pour la tuyauterie de déchargement et de transfert. La tuyauterie extérieure qui nécessite une isolation peut comprendre un gainage pour protéger l'isolant des intempéries. La tuyauterie en acier au carbone extérieure est menacé par l'effet potentiellement corrosif de l'isolant humide et doit être protégée de manière appropriée. Le type de traçage thermique utilisé pourrait inclure le type électrique, l'eau chaude ou un mélange de glycol et d'eau. Le choix du type de traçage utilisé dépendra également du produit spécifique et l'application.

#### 15. Joint d'étanchéité

Des joints typiques comprenant les joints non graphités imprégnés de fluorocarbure polytétrafluoroéthylène (PTFE) ou de fibre de fluorocarbure PTFE tressée peuvent être utilisés. Les joints enroulés en spirale fabriqués en fluorocarbure PTFE sont également appropriés. Selon l'application, d'autres matériaux de fabrication peuvent être envisagés. Contacter votre fournisseur pour obtenir des informations supplémentaires.

#### 16. Filtres/crépines

Les filtres ou les crépines peuvent être appropriés pour de nombreux systèmes en vrac de diisocyanate et peuvent être installés dans la tuyauterie de déchargement du produit, dans la tuyauterie de recirculation de réservoir ou aux deux endroits. Les sacs et les filtres à cartouches ou les crépines à panier ont été utilisés avec succès lors de la procédure d'exploitation du diisocyanate. La valeur nominale en microns ou en maille pour le filtre ou la crépine variera, selon le produit concerné et l'application spécifique. Les installations de filtre ou de crépine peuvent comprendre des vannes d'isolement, des vannes de vidange et des manomètres sur les deux côtés de l'unité. Les vannes d'isolement et de vidange permettent au filtre ou à la crépine d'être bloqués et purgés pour être remplacés, et des manomètres permettent au personnel d'exploitation de visualiser une chute de pression à travers le filtre ou la crépine pour déterminer quand les éléments doivent être remplacés. Le système de filtre ou de crépine est généralement installé sur une surface imperméable à l'intérieur d'une zone de confinement définie. Les vannes de vidange sont placées à un point bas de la tuyauterie, mais toujours assez haut pour permettre à un récipient collecteur d'être placé sous les vannes. Les matériaux de fabrication pour le logement du filtre ou de la crépine, les vannes de vidange et d'autres pièces humides sont compatibles avec ceux utilisés pour la tuyauterie de transfert. Des vannes d'isolement, installées entre les manomètres et la tuyauterie, peuvent faciliter le remplacement de la jauge.

#### 17. Considérations de sécurité

Les considérations de sécurité incluent, mais ne se limitent pas à la fourniture d'une douche de sécurité et d'un poste pour le lavage des yeux dans les zones de manutention (y compris les zones de déchargement et de stockage en vrac). Elles peuvent aider dans les situations dans lesquelles il existe un risque d'exposition au diisocyanate. Si une douche et un poste pour le lavage des yeux sont installés, ils doivent être installés et entretenus conformément à la norme ANSI Z358.1.

La protection contre les chutes doit être considérée lors de la discussion sur l'accès à la partie supérieure du réservoir de stockage. La protection contre les chutes doit être construite et utilisée conformément aux normes de l'OSHA, et toutes les surfaces de travail élevées doivent se conformer aux normes de protection contre les chutes de l'OSHA (29 CFR partie 1910).

## MENTION LÉGALE

Ce document a été rédigé à titre indicatif par le « American Chemistry Council's Center for the Polyurethanes Industry ». Il est destiné à fournir des informations générales sur les systèmes de réservoir de stockage destinés le service des produits de type diisocyanate. Il n'est pas destiné à se substituer à une formation approfondie, ni à des exigences spécifiques de manutention ; il n'est ni destiné ni prévu pour définir ni créer d'éventuels droits ou obligations à titre juridique. Il n'a pas vocation à servir de guide pratique, ni de contenir des obligations. Toutes les personnes participantes à la manipulation et à l'utilisation sans danger de diisocyanates sont soumises à une obligation personnelle de s'assurer que leurs actions sont conformes à la législation et aux réglementations fédérales, d'état ou de province, et locales en vigueur ; et doit consulter un conseiller juridique concernant ces questions. Ce document est, nécessairement, de nature générale ; les entreprises pourront s'en écarter en fonction des circonstances, des possibilités pratiques et de l'efficacité des tâches à effectuer, et de leur faisabilité économique et technique. Ni l'American Chemistry Council, ni les entreprises adhérentes au Center for the Polyurethanes Industry de celui-ci, ni les administrateurs, responsables, employés, sous-traitants, consultants ou autres ayants droits de ces organisations ne font de garantie ou de représentation, explicite ou implicite, relatives à l'exactitude ou à l'exhaustivité des présentes ; ni l'American Chemistry Council ni aucune de ses entreprises adhérentes ne saurait assumer de responsabilité pour l'utilisation, qu'elle soit bonne ou mauvaise, ou pour les effets de ladite utilisation, d'informations, de procédures, de conclusions, d'opinions, de produits ou de processus contenus aux présentes. AUCUNE GARANTIE N'EST ACCORDÉE ; TOUTES LES GARANTIES IMPLICITES DE QUALITÉ MARCHANDE OU D'APTITUDE À UNE FIN PARTICULIÈRE SONT EXPRESSÉMENT EXCLUES. Cet ouvrage est protégé par le droit d'auteur. Ses utilisateurs reçoivent une licence non exclusive exempte de redevances les autorisant à reproduire et le diffuser, sous réserve des limitations suivantes : ( 1 ) ce document doit obligatoirement être reproduit dans son intégralité, sans modification ; ( 2 ) sa vente est interdite. Pour davantage de renseignements sur le contenu des présentes, contacter votre fournisseur. Copyright © avril 2016, American Chemistry Council.



American<sup>®</sup>  
Chemistry  
Council

Center for the  
Polyurethanes Industry

**American Chemistry Council**

700 2nd Street, NE  
Washington, DC 20002  
(202) 249-7000

[www.americanchemistry.com](http://www.americanchemistry.com)