

## MTD pour les liquides et gaz liquéfiés

⇒ Glossaire

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - réservoirs	<b>Principes généraux pour éviter et réduire les émissions</b>		
	<b>Conception du réservoir</b>  Considérer les propriétés physico-chimique de la substance stockée et prévoir le mode d'exploitation du stockage, d'information et de protection en cas d'anomalies, de gestion des situation d'urgence, le plan de maintenance et d'inspection.		Voir § 5.1.1.1 : Principes généraux pour éviter et réduire les émissions, et exemple de liste de contrôle type en annexe 8.19.
	<b>Inspection et entretien</b>  Mettre en place un plan d'entretien proactif et des plans d'inspection centrés sur l'évaluation des risques, en s'appuyant par exemple sur la méthode RRM (Maintenance fondée sur les Risques et la fiabilité voir § 4.1.2.2.1).  Les types d'inspection sont : inspections de routine, les inspections en service et les inspections internes hors service. Tous ces types sont décrits en détail dans le § 4.1.2.2.2.		Exemples :  Inspection des réservoirs de stockage d'ammoniaque anhydre entièrement réfrigéré : l'ouverture peut accroître le risque de corrosion fissurante sous tension.  Inspection interne des stockages d'ammoniac à -33°C. Attention particulière aux zones présentant un risque de fuite élevé dû à la charge de stockage ou au type de construction.
	<b>Localisation et agencement</b>  a) Déterminer avec soin la localisation et l'agencement des nouveaux réservoirs et éviter si possible les zones de protection de l'eau et de captage d'eau (voir § 4.1.2.3).  b) Localiser au dessus du sol les réservoirs fonctionnant à la pression atmosphérique ou à une pression proche  c) Pour stocker des liquides inflammables sur des sites disposant d'un espace limité, des réservoir enterrés pourront être envisagés.  d) Possibilité de stocker les gaz liquéfiés dans des réservoirs enterrés, partiellement enterrés ou des sphères		Distances de sécurité pour le stockage de chlore liquide sous pression ou basse pression : 25 m entre le réservoir et les voies publiques/ de chemin de fer et 10 m entre le réservoir et la limite de l'usine.  Exemples de distances : annexe 8.18.
	<b>Couleur du réservoir</b>  La couleur influe sur la température du liquide et de la vapeur à l'intérieur du réservoir.  Appliquer une couleur de réservoir avec une réflectivité du rayonnement thermique ou lumineux d'au moins 70% (MTD).  Mettre un bouclier solaire sur les réservoirs aériens contenant des substances volatiles.	Réduction des émissions (voir annexe 8.13)  <b>Couleur</b> : Réduction potentielle entre 15 et 82% (NON MTD) en passant de la peinture gris moyen à la peinture blanche  <b>Bouclier</b> : Baisse potentielle liée à l'installation d'un bouclier solaire sur un réservoir de base comprise entre 44 à 49% (NON MTD).	<b>Couleur</b> : Impact de la couleur limité si le réservoir est déjà doté d'un toit flottant. Plus d'informations et exemples de bénéfices environnementaux en § 4.1.3.6.  <b>Bouclier</b> : Option viable uniquement pour les petits réservoirs.  Inspection de la partie inférieure du bouclier peut être problématique. Prévoir un espace entre le bouclier et le réservoir.  Limiter l'accès à la partie entre le bouclier et le réservoir (présence possible de vapeur).  Positionner les boucliers de façon à minimiser l'impact du soleil sur le toit et la robe du réservoir de stockage vertical.  Plus d'informations et exemples de bénéfices environnementaux en § 4.1.3.7.

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - réservoirs	<b>Principes généraux pour éviter et réduire les émissions (suite)</b>		
	<b>Réduction maximale des émissions lors du stockage</b>  Abaisser toutes les émissions dues au stockage en réservoir, au transport et à la manipulation ayant un impact négatif sur l'environnement.  Les émissions dans l'air, vers le sol, l'eau, la consommation d'énergie et les déchets sont concernés  Voir § 4.1.3.1.	Principalement réduction des émissions dues à des incidents et accidents (majeurs).	<b>Sécurité</b> : les aspects de sécurité peuvent parfois restreindre l'efficacité des mesures de prévention ou de limitation des émissions dans l'air applicables.  <b>Emissions vers le sol</b> : appliquer aux réservoirs présentant un risque potentiel de pollution des mesures d'organisation et techniques.  <b>Emissions dans l'eau</b> : l'objectif est de ne pas rejeter d'eaux usées non épurées et de réduire l'utilisation d'eau. La prévention est prioritaire sur le traitement ultérieur et peut être mise en place comme suit : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ mesures techniques pour prévenir la génération d'eaux usées</li> <li>■ mesures d'organisation, formation du personnel, mise en oeuvre d'un système de gestion de l'environnement</li> <li>■ mesures supplémentaires pour les substances problématiques</li> <li>■ création d'une capacité de stockage suffisante pour les eaux d'extinction contaminées</li> </ul> <b>Déchets</b> : prévenir la production de déchets et recycler ou réutiliser les déchets produits.  <b>Energie</b> : réduire la consommation (équipement de basse énergie, réutilisation de la chaleur résiduelle, partage des services publics, formation du personnel. La consommation énergétique peut être accrue par l'utilisation de stations d'épurations des eaux usées ou d'installations de récupération de vapeur.
	<b>Surveillance des COV</b>  Prévoir le calcul régulier des émissions de COV. Le modèle de calcul (à partir de facteurs d'émission) peut parfois nécessiter une validation par l'utilisation d'une méthode de mesure.  La nécessité et la fréquence de la surveillance des émissions doivent être décidées au cas par cas. La surveillance des émissions de COV peut se faire par la technique DIAL.	Surveillance des émissions de COV dans l'air.	Comparaison des mesures et des calculs: en Suède: les émissions calculées sous-estiment largement les valeurs mesurées d'un facteur de 2 à 5 ; autre référence (Concawe, 1995): différences entre les calculs et les mesures de l'ordre de 10%.  Nombre limité d'installations DIAL (Differential Infrared Absorption Laser - absorption différentielle par lidar infra-rouge) capables de détecter un large spectre d'hydrocarbures.  Trois états membres signalent un avis divergent : sur les installations qui émettent beaucoup de COV (raffineries, usines pétrochimiques...), et en raison des incertitudes des méthodes de calcul, les émissions de COV doivent être surveillées régulièrement.  Voir § 4.1.2.2.3.
	<b>Systèmes spécialisés</b>  Dédier les réservoirs et l'équipement à un seul groupe de produits, sans en changer.	Baisse des émissions dans l'air et des déchets.	Non applicable aux sites où des réservoirs sont utilisés pour un stockage de courte à moyenne durée. Adaptée pour les terminaux où sont stockés de nombreux produits différents.  Voir § 4.1.4.4.
	<b>Réservoirs à ciel ouvert</b>		
	<b>Recouvrir les réservoirs à ciel ouvert</b> en utilisant un <b>toit flottant (a)</b> , un <b>toit souple (b)</b> ou flexible, un <b>toit rigide (c)</b> .  Le type de couverture et l'installation éventuelle d'un système de traitement de vapeur dépendent des substances stockées et doivent être déterminées au cas par cas.  Les boues stockées doivent également être mélangées à l'aide de mélangeurs à force centrifuge ou à jet (économiquement plus rentables), pour éviter tout dépôt nécessitant une étape de nettoyage supplémentaire. (voir § 4.1.5.1).	a) Evite l'émission de vapeur et d'odeurs dans l'atmosphère. Coûts entre 15 et 375 €/m <sup>2</sup> (construction de diamètre entre 15 et 30 m).  b) Baisse des émissions d'ammoniacque pour le stockage de lisier entre 80 et 90% (NON MTD). Coûts entre 54 et 180 €/m <sup>2</sup> (15 à 30 m de diamètre).  c) Récupération et traitement des émissions. Baisse d'émissions d'ammoniacque entre 95 et 98% signalées (NON MTD). Coûts entre 145 et 225 €/m <sup>2</sup> (15 à 30 m de diamètre).	Les réservoirs à ciel ouvert sont utilisés pour le stockage du lisier dans des exploitations agricoles ou de l'eau et d'autres liquides non inflammables ou des liquides non volatils dans des installations industrielles (voir § 3.1.1).  a) L'inspection du dessous du toit peut être difficile. Maintenance en fonctionnement généralement impossible. Avantages et inconvénients des toits à base d'huile de colza et d'agrégat léger expansé d'argile (LECA) discutés au § 4.1.3.2, où sont également présentés différents types de toits flottants. Voir également le toit flottant interne au § 4.1.3.10.  b) Toits flexibles ou respirants: sont dotés d'un poteau central de soutènement, de rayons et d'une membrane dépliée sur les rayons. Stockage de lisier: corrosion de la structure possible par le H <sub>2</sub> S. Calculer la résistance au vent et aux charges de neige requise. Possibilité de formation de gaz toxiques: prévoir des aérations (voir § 4.1.3.3).  c) Toit rigide: toit en béton étanche ou panneau de fibre de verre doté d'un plat-pont ou d'une forme conique. Questionnement sur l'influence réelle du toit sur l'évaporation de l'ammoniacque. Installation sur un stockage existant coûteuse. Développement possible de gaz toxiques (voir § 4.1.3.4).

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - réservoirs	Réservoirs à toit flottant externe		
	<p>a) Utiliser des <b>toits flottants à contact direct</b> (double ponts) ou des <b>toits flottants</b> existants <b>sans contacts</b> (ponton)</p> <p>b) Autres équipements permettant de réduire les émissions : <b>flotteur autour du mât de guidage</b> rainuré, <b>manchon</b> sur le mât de guidage rainuré, «<b>chaussettes</b>» sur les jambes de toit.</p> <p>c) Utiliser un <b>dôme</b> contre les mauvaises conditions météorologiques (vents forts, pluies, chutes de neige...).</p> <p>d) Pour les liquides à taux élevé de particules (ex. pétrole), <b>mélanger</b> la substance stockée par mélangeur à force centrifuge ou à jet, pour éviter des dépôts à nettoyer</p>	<p>Réduction des émissions dans l'air (perte par évaporation) d'au moins 97% (MTD - pourcentage calculé par rapport à un réservoir à toit fixe sur lequel aucune mesure n'est prévue).</p> <p>Pour atteindre cette valeur, l'espace entre le toit et la paroi doit faire moins de 3,2 mm sur au moins 95% de la circonférence, et les joints doivent être de type hydrauliques ou à sabot.</p> <p>L'installation de joints d'étanchéité primaires hydrauliques et de joints de bordure secondaires permet d'obtenir une réduction des émissions dans l'air pouvant atteindre 99,5 % (MTD - même mode de calcul que pourcentage ci-dessus).</p> <p>Réduction de la quantité des eaux de drainage à traiter lorsque des joints secondaires sont utilisés.</p>	<p>Utilisés pour le stockage, par exemple, de pétrole brut.</p> <p>a) Voir § 3.1.2, en particulier fig. 3.4 et fig. 3.5 pour une vue détaillée de la structure des types de toits flottants. Le choix du joint d'étanchéité doit tenir compte de la fiabilité (voir § 4.1.3.9).</p> <p>b) Voir § 4.1.3.9.2.</p> <p>c) L'efficacité d'un dôme dépend de la vitesse du vent et du système de joint d'étanchéité de bordure. L'installation du dôme est onéreuse. Le dôme peut générer une atmosphère inflammable entre le toit flottant et le dôme. Voir § 4.1.3.5.</p> <p>d) Voir § 4.1.5.1.</p>
	Réservoirs à toit fixe		
	<p>a) Pour les substances volatiles toxiques (T), très toxiques (T+), cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction des catégories 1 et 2 stockés dans des <b>réservoirs à toit fixe</b>, installer un <b>dispositif de traitement de la vapeur</b>.</p> <p>b) Pour les autres substances, utiliser une <b>installation de traitement de vapeur</b> (voir § 4.1.3.15) ou installer un <b>toit flottant interne</b> (avec ou sans contact - voir § 4.1.3.10)</p> <p>c) Pour les réservoirs &lt; 50 m³, utiliser un <b>clapet de décharge</b> à la valeur de tare la plus élevée possible en accord avec la conception du réservoir.</p> <p>d) Pour les liquides à taux élevé de particules (ex. pétrole), <b>mélanger</b> la substance stockée par mélangeur à force centrifuge ou à jet, pour éviter des dépôts à nettoyer (voir § 4.1.5.1).</p>	<p>a) Réduction des émissions d'au moins 98% après traitement de la vapeur (MTD - pourcentage calculé par rapport à un réservoir à toit fixe sur lequel aucune mesure n'est prévue - voir § 5.1.1.2 et § 4.1.3.15).</p> <p>b) Pour l'utilisation d'un toit flottant interne, réduction des émissions dans l'air (perte par évaporation) d'au moins 97%.</p> <p>Pour atteindre cette valeur, l'espace entre le toit et la paroi doit faire moins de 3,2 mm sur au moins 95% de la circonférence, et les joints doivent être de type hydrauliques ou mécaniques.</p>	<p>Utilisés pour le stockage des liquides inflammables et autres liquides, comme les produits pétroliers et chimiques, quel que soit leur niveau de toxicité (voir § 3.1.3).</p> <p>a) MTD ne faisant pas l'unanimité parmi les professionnels pour des raisons exposées au § 5.1.1.2. Le choix de la technologie de traitement de vapeur doit être basé sur des critères comme la toxicité du produit, l'efficacité de la réduction, les quantités d'émissions au repos et les possibilités de récupération du produit et/ou de l'énergie. Ce choix doit être effectué au cas par cas.</p> <p>b) Traitement de vapeur : Classification de la MTD selon des critères différents au Pays-Bas et en Allemagne (§ 5.1.1.2).</p> <p>b) Toit flottant interne : l'installation de joints primaires hydrauliques et de joints de bordure secondaires permet d'obtenir des réductions d'émissions supérieures. Plus le réservoir est petit, moins le toit flottant est efficace (§ 5.1.1.2 et annexes 8.22 et 8.23).</p> <p>d) Voir § 4.1.5.1.</p> <p>Voir également les études de cas de l'annexe 8.13.</p>
	Réservoirs horizontaux atmosphériques		
	<p>Pour les substances volatiles toxiques (T), très toxiques (T+), cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction de catégorie 1 et 2, installer un dispositif de traitement de la vapeur (voir § 4.1.3.15).</p>		<p>Réservoirs horizontaux atmosphériques : utilisés pour le stockage de liquides inflammables et autres liquides, comme les produits pétroliers et chimiques facilement inflammables et très toxiques. Peuvent fonctionner à des pressions plus élevées.</p> <p>MTD ne faisant pas l'unanimité parmi les professionnels (voir § 5.1.1.2)</p>

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - réservoirs	<b>Réservoirs horizontaux atmosphériques (suite)</b>		
	<p>Pour les autres substances, utiliser en totalité ou en partie les techniques suivantes, selon les substances stockées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>clapets de décharge</b> et <b>soupapes de décompression</b> (Pressure and Vacuum Relief Valves ou PVRV).</li> <li>- pression interne jusqu'à <b>56 mBars</b>.</li> <li>- <b>équilibrage de la vapeur</b>.</li> <li>- réservoir à <b>espace variable</b> pour la vapeur.</li> <li>- <b>traitement de la vapeur</b>.</li> </ul>	<p><i>Clapets et soupapes</i> : limite les émissions au remplissage et surtout les émissions dues à la respiration.</p> <p>Réduction des émissions signalées : entre 5 et 50% pour PVRV basse pression et entre 12 et 85% pour PVRV «haute» pression (56 mBar). NOM MTD.</p> <p>Coûts d'installation et de maintenance très faibles, surtout sur une installation neuve.</p> <p><i>Équilibrage de la vapeur</i> : limite les émissions au remplissage.</p> <p><i>Espace variable</i> : Réduction des émissions entre 33 et 100 % (NON MTD - installation d'un réservoir à espace variable pour la vapeur sur des réservoirs de base, c'est-à-dire sans autre MLE installée).</p>	<p>Les PVRV peuvent provoquer une défaillance du réservoir en cas de polymérisation, condensation ou glaçage de la substance stockée : prévoir un traitement adapté pour la substance (Voir § 4.1.3.11).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- équilibrage de la vapeur : voir § 4.1.3.13.</li> <li>- réservoir à espace variable (REV) pour la vapeur : voir § 4.1.3.14. L'efficacité dépend du pourcentage représenté par les émissions dues à la respiration sur les émissions totales. Les REV sont très efficaces lorsque les pertes dues à la respiration représentent une proportion élevée du total, par ex., lorsque le nombre de renouvellements de réservoir est très faible.</li> <li>- traitement de la vapeur : voir § 4.1.3.15.</li> </ul>
	<b>Stockage sous pression</b>		
	La MTD applicable dépend du type de réservoir: il peut s'agir d'un <b>dispositif de vidange fermé</b> raccordé à une installation de <b>traitement de la vapeur</b> .		<p>Utilisé pour le stockage de toutes les catégories de gaz liquéfiés, depuis les gaz inflammables, jusqu'aux gaz très toxiques. Les émissions dans l'air sont dues au drainage.</p> <p>Choix de la technologie de traitement de la vapeur effectué au cas par cas. Voir § 4.1.4.</p>
	<b>Réservoirs à toit respirant</b>		
	<p>Utiliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un <b>réservoir à membrane flexible</b> équipé de clapets de décharge/soupapes de décompression (3.1.9) ou</li> <li>- un <b>réservoir à toit respirant</b> équipé de clapets de décharge/soupapes de décompression et raccordé à un système de <b>traitement de la vapeur</b>.</li> </ul>	Réduction des émissions dans l'air dues à la respiration.	<p>Choix de la technologie de traitement de la vapeur effectué au cas par cas.</p> <p>Voir § 3.1.9 (Réservoirs à espace variable pour la vapeur) et § 4.1.3.14 (Réservoirs à espace variable pour la vapeur : réservoirs à membrane souple).</p>
	<b>Réservoirs cryogéniques</b>		
	Ce type de réservoir n'est associé à aucune émission particulière		Voir § 3.1.10.
	<b>Réservoirs enterrés ou partiellement enterrés</b>		
	<p>Pour les substances volatiles toxiques (T), très toxiques (T+), cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction, il convient d'installer un dispositif de <b>traitement de la vapeur</b>.</p> <p>Pour les autres substances, utiliser en totalité ou en partie les techniques suivantes, selon les substances stockées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>clapets de décharge</b> et <b>soupapes de décompression</b> (Pressure and Vacuum Relief Valves ou PVRV).</li> <li>- pression interne jusqu'à <b>56 mBars</b>.</li> <li>- <b>équilibrage de la vapeur</b>.</li> <li>- réservoir à <b>espace variable</b> pour la vapeur.</li> <li>- <b>traitement de la vapeur</b>.</li> </ul>	Voir «Réservoirs horizontaux atmosphériques (suite)» en haut de la présente page.	<p>Réservoirs conçus pour les produits inflammables. Voir § 3.1.11 (Réservoirs enterrés horizontaux) et § 3.1.8 (Stockage partiellement enterré).</p> <p>Voir «Réservoirs horizontaux atmosphériques» en bas de la page précédente et en haut de la présente page.</p> <p>Équilibrage de la vapeur : les réservoirs de réception et d'approvisionnement doivent être à toit fixe. Nécessité d'utiliser une tuyauterie étanche à la vapeur. Risques potentiels élevés, en particulier d'incendie. Les réservoirs doivent être dotés de soupapes de décompression. Technique simple mais nécessitant des inspections fréquentes (inhibiteurs de détonation, PVRV, tests de fuite de vapeur).</p> <p>Réservoirs à espace variable : le matériau doit être suffisamment conducteur pour empêcher la création d'électricité statique. Nécessité d'installer un PVRV. Technique simple mais nécessitant des inspections fréquentes (inhibiteurs de détonation). Risques élevés, surtout si les vapeurs sont inflammables.</p>

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - réservoirs	<b>Prévention des incidents et accidents (majeurs)</b>		
	<b>Sécurité et gestion des risques</b>  Utiliser le <b>Système de Gestion de la Sécurité</b> .  Le niveau et le détail des Systèmes de Gestion de la Sécurité dépendent de la quantités de substances stockées, des dangers spécifiques et de la localisation du stockage.	Prévention des incidents et des accidents	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le stockage de matières présentant plusieurs dangers est une activité à haut risque nécessitant une gestion de haut niveau et du personnel hautement qualifié.</li> <li>Pour le stockage en réservoirs de liquides inflammables, évaluer les risques dus au réservoir et les risques pour les réservoirs dûs à des sources externes</li> </ul> Voir § 4.1.6.1.
	<b>Procédures opérationnelles et formation</b>  Mettre en œuvre et suivre des <b>mesures d'organisation</b> adéquates et à organiser la <b>formation et l'instruction</b> des employés pour un fonctionnement sûr et responsable de l'installation.  Le niveau et le détail des systèmes de la sécurité dépendent de la quantités de substances stockées, des dangers spécifiques et de la localisation du stockage.		Le stockage de matières présentant plusieurs dangers est une activité à haut risque nécessitant une gestion de haut niveau et du personnel hautement qualifié.  Exemples de mesures d'organisation et programme classique de formation : voir § 4.1.6.1.1.
	<b>Fuites dues à la corrosion et/ou à l'érosion</b>  <i>Mesures générales de prévention :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- choisir des matériaux de construction résistant au produit stocké,</li> <li>- utiliser des méthodes de construction adaptées</li> <li>- empêcher la pénétration de l'eau de pluie ou des eaux souterraines dans le réservoir et évacuer l'eau qui a pénétré dans le réservoir</li> <li>- appliquer une gestion des eaux de pluie récupérées dans les bassins de rétention</li> <li>- appliquer une maintenance préventive</li> <li>- ajouter, le cas échéant, des inhibiteurs de corrosion ou appliquer une protection cathodique à l'intérieur du réservoir</li> </ul> <i>Réservoir enterré :</i> appliquer à l'extérieur du réservoir: <ul style="list-style-type: none"> <li>- un revêtement résistant à la corrosion</li> <li>- un plaquage et/ou</li> <li>- un système de protection cathodique</li> </ul> <i>Sphères, réservoirs semi-cryogéniques et cryogéniques :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relâcher la tension par un traitement thermique après soudage</li> <li>- effectuer une inspection centrée sur le risque (RRM)</li> </ul>	Prévention de la corrosion,	La corrosion est l'une des principales causes de défaillance matérielle ; elle peut concerner toute surface métallique interne ou externe.  La corrosion sous garnissage, non visible, doit être prise en compte dans le cadre du programme de maintenance préventive planifiée.  Les MTD proposées pour les sphères, réservoirs semi-cryogéniques et cryogéniques ont pour but d'éviter la corrosion fissurante sous tension (CFS), problème propre à ces types de matériels.  Pour des exemples de mécanismes de corrosion et de moyens de prévention/protection adaptés, voir § 4.1.6.1.4.  Pour une description détaillée de la méthode de Maintenance fondée sur les risques et la fiabilité (RRM), voir § 4.1.2.2.1.

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - réservoirs	<b>Prévention des incidents et accidents (majeurs) - suite</b>		
	<b>Procédures opérationnelles et instrumentation pour éviter les débordements</b>  Mettre en œuvre et appliquer des procédures opérationnelles, au moyen, par exemple, d'un système de gestion devant garantir : <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'installation d'instruments de niveau élevé ou à haute pression dotés d'une alarme et/ou d'une fermeture automatique des soupapes.</li> <li>- L'application d'instructions d'utilisation correctes pour empêcher tout débordement pendant une opération de remplissage.</li> <li>- La disponibilité d'un creux suffisant pour recevoir un remplissage de lot.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Une alarme automatique nécessite une intervention manuelle et des procédures appropriées</li> <li>▪ Intégrer des soupapes automatiques en amont de la conception du procédé</li> <li>▪ Le type d'alarme à utiliser est propre à chaque réservoir (voir § 4.1.6.1.6).</li> </ul> Procédures opérationnelles et formation pour la prévention des débordements, voir § 4.1.6.1.5.
	<b>Instrumentation et automatisation pour éviter les fuites</b>  Utiliser une <i>détection des fuites</i> sur les réservoirs de stockage contenant des liquides pouvant potentiellement provoquer une pollution des eaux, comme : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Système de barrière pour la prévention des dégagements.</li> <li>- Vérification des stocks.</li> <li>- Méthode d'émissions acoustiques.</li> <li>- Surveillance des vapeurs dans le sol.</li> </ul>	Réduction des émissions dans l'air, dans le sol et dans l'eau.	L'applicabilité des différentes techniques dépend du type de réservoir : voir § 4.1.6.1.7.
	<b>Analyse des risques sur les émissions dans le sol sous les réservoirs</b>  La MTD consiste à atteindre un «niveau de risque négligeable» de pollution du sol depuis le fond et les raccords fond-paroi des réservoirs de stockage aériens.  En revanche, dans certains cas, un niveau de risques «acceptable» peut être suffisant.  Ces niveaux peuvent être atteints grâce à l'application des combinaisons techniques décrites au § 4.1.6.1.8.	Atteinte d'un niveau de risque «négligeable» à «acceptable» pour les émissions dans le sol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technique non applicable au stockage de produits non nocifs (pour le sol), comme l'eau et les produits qui coagulent au contact de l'air ambiant (ex.: bitumes, huiles végétales, paraffine, soufre).</li> <li>▪ Technique non applicable au stockage des gaz liquéfiés.</li> </ul> Voir également le système de notation permettant d'évaluer le niveau de risques, dans le tableau 4.7.
	<b>Protection du sol autour des réservoirs (confinement)</b>  Pour les réservoirs aériens contenant des liquides inflammables ou susceptibles de polluer, prévoir un confinement secondaire, tel que : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des <i>bassins de rétention</i> autour des réservoirs à paroi unique.</li> <li>- Des <i>réservoirs à double paroi</i>.</li> <li>- Des <i>réservoirs coquilles</i>.</li> <li>- Des <i>réservoirs à double paroi avec vidange contrôlée par le fond</i>.</li> </ul>	<i>Bassins de rétention</i> : prévention de la contamination du sol, de sources d'inflammation, récupération et traitement des eaux, prévention de la dispersion de liquides enflammés.  <i>Réservoirs à double paroi</i> : résistance accrue aux incendies. Effet isolant permettant de s'économiser de l'énergie  <i>Réservoirs coquilles</i> : résistance accrue aux incendies	<i>Bassins de rétention</i> : si les doubles fonds ou les chemisages étanches placés sous un réservoir protègent des fuites limitées mais continues, un bassin de rétention est conçu pour contenir des déversements importants, comme ceux dus à une rupture de la robe ou à un débordement. Installer un système de drainage pour la gestion des eaux de pluie collectées. Mise en place onéreuse pour les installations existantes (voir § 4.1.6.1.11).  <i>Réservoirs à double paroi</i> : la double paroi est normalement utilisée avec un double fond et une détection des fuites pour le stockage de substances inflammables et non inflammables non nocives à très novices pour les eaux de surface (voir § 4.1.6.1.13).  <i>Réservoirs coquilles</i> : utilisés pour le stockage de produits comme le pétrole brut, l'essence et le fuel domestique. Le réservoir peut être équipé d'un double fond sous vide avec détection des fuites. Les eaux de pluie pénétrant dans la coquille sont contaminées et doivent être traitées (voir § 4.1.6.1.14).  <i>Réservoirs à double paroi avec vidange contrôlée par le fond</i> : voir § 4.1.6.1.15.



Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - réservoirs	<b>Prévention des incidents et accidents (majeurs) - suite</b>		
	<p><b>Protection du sol autour des réservoirs (confinement) - suite</b></p> <p>Pour les <i>nouveaux réservoirs</i> à simple paroi contenant des liquides susceptibles de polluer, mettre en place une barrière étanche complète dans le bassin de rétention.</p> <p>Pour les <i>réservoirs existants</i> dotés d'un bassin de rétention, appliquer une approche fondée sur l'analyse des risques afin de déterminer si une barrière doit être installée et choisir la barrière la plus adaptée.</p> <p>Pour des <i>réservoirs à paroi unique contenant des solvants à base d'hydrocarbures chlorés (HCC)</i>, appliquer sur les barrières en béton ou les confinements des revêtements étanches aux HCC (résines phénoliques, furanniques, époxyde).</p> <p>Pour les <i>réservoirs enterrés et partiellement enterrés</i> contenant des liquides susceptibles de polluer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utiliser un réservoir à double paroi avec détection des fuites,</li> <li>- utiliser un réservoir à paroi unique avec confinement secondaire et détection des fuites.</li> </ul>		<p>Parmi les barrières étanches, on peut citer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une membrane flexible, comme du PEHD,</li> <li>• un matelas d'argile,</li> <li>• une surface en asphalte,</li> <li>• une surface en béton.</li> </ul> <p>Voir § 4.1.6.1.10 (Barrières étanches sous les réservoirs aériens).</p> <p>Revêtements étanches aux HCC : voir § 4.1.6.1.12.</p> <p>Réservoir à double paroi avec détection des fuites : il est impossible de transformer après coup un réservoir à paroi unique existant en réservoir à paroi double. Voir § 4.1.6.1.16.</p> <p>Réservoir à paroi unique avec confinement secondaire et détection des fuites : l'installation après coup sur un réservoir existant à paroi unique n'est pas possible. Voir § 4.1.6.1.17.</p>
	<p><b>Zones d'explosivité et sources d'inflammation</b></p> <p>Conformément à la directive ATEX 1999/92.CE, les mesures suivantes doivent être prises :</p> <p><i>Classer les zones dites dangereuses</i> (0, 1 et 2) et prendre les mesures de protection ou de contrôle nécessaire</p> <p><i>Pour éviter la formation de mélanges de gaz explosifs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empêcher le mélange vapeur-air au-dessus du liquide stocké, en installant par exemple, un toit flottant</li> <li>- Abaisser la quantité d'oxygène au-dessus du liquide stocké en le remplaçant par un gaz inerte (étouffement).</li> <li>- Stocker le liquide à une température de sécurité pour empêcher le mélange gaz-air d'atteindre la limite d'explosion.</li> </ul> <p><i>Enregistrer les localisations</i> des zones sur un plan</p> <p><i>Eviter ou réduire l'électricité statique</i> en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduisant la vitesse du liquide dans le réservoir.</li> <li>- Ajoutant des additifs antistatiques pour augmenter les propriétés de conduction électrique du liquide</li> </ul>		<p>L'enregistrement de la localisation des zones sur un plan permet d'éviter l'introduction de sources d'inflammation dans des zones dangereuses. Parmi les sources d'inflammation courantes, on peut citer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ les appareils électriques non protégés,</li> <li>▪ les flammes nues provenant des appareils de soudage et de découpe,</li> <li>▪ les articles de fumeurs,</li> <li>▪ les véhicules (ou installations de traitement des vapeurs) avec moteurs à combustion interne,</li> <li>▪ les surfaces chaudes,</li> <li>▪ l'échauffement par frottement ou la production d'étincelles,</li> <li>▪ l'électricité statique,</li> </ul> <p>Voir la Directive 99/92/CE et § 4.1.6.2.1.</p>

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - réservoirs	Prévention des incidents et accidents (majeurs) - suite		
	<b>Protection contre l'incendie</b>  La mise en place éventuelle de mesures de protection doit être déterminée au cas par cas; prévoir par exemple : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des parements ou des revêtements résistant au feu.</li> <li>- Des murs coupe-feu.</li> <li>- Des refroidisseurs à eau.</li> </ul>		Pour empêcher toute interférence entre les réservoirs en cas d'incendie, il est conseillé d'éloigner suffisamment les réservoirs entre eux et le réservoir des barrières et bâtiments. Plusieurs codes nationaux donnent des directives en matière de distances de sécurité (voir par exemple l'annexe 8.18).  Pour empêcher l'effondrement d'un réservoir, il est important de prévenir la surchauffe des supports du réservoir, en les isolant et/ou en les équipant, par exemple, d'extincteurs à eau à jets multiples.  Voir § 4.1.6.2.2.
	<b>Equipements de lutte contre l'incendie</b>  La mise en place éventuelle d'équipements de lutte contre l'incendie et le choix de ces équipements doivent être effectués au cas par cas en accord avec les sapeurs-pompiers locaux. Il peut s'agir par exemple : <ul style="list-style-type: none"> <li>- D'extincteurs à poudre sèche ou à mousse contre les incendies dus aux petites fuites de liquide inflammable.</li> <li>- D'extincteurs à neige carbonique pour les feux électriques.</li> <li>- D'une alimentation en eau réservée aux sapeurs-pompiers pour les incendies de grande envergure et un dispositif de refroidissement des réservoirs à proximité de l'incendie.</li> <li>- Des installations à eau fixe pulvérisée ou des détecteurs portables pour les conditions de stockage problématiques.</li> </ul>		Les bonnes pratiques préconisent le regroupement des extincteurs par paires pour prévenir toute défaillance du matériel.  Voir § 4.1.6.2.3.
	<b>Confinement des produits extincteurs contaminés</b>  Pour les substances toxiques, cancérigènes ou toute autre substance dangereuse, appliquer un confinement total		Voir § 4.1.6.2.4.
Stockage - substances dangereuses conditionnées	Sécurité et gestion des risques		
	Appliquer un <b>Système de Gestion de la Sécurité</b> . Le niveau de détail du système dépend des quantités de substances stockées, des dangers spécifiques associés aux substances, de la localisation du stockage. Prévoir <b>au minimum l'évaluation des risques d'accidents et d'incidents</b> sur le site à l'aide des 5 étapes décrites en 4.1.6.1	Prévention des incidents et des accidents	Système de Gestion de la Sécurité : voir § 4.1.6.1.  Le stockage de matières présentant plusieurs dangers est une activité à haut risque nécessitant une gestion de haut niveau et du personnel hautement qualifié
	Formation et responsabilité		
	<b>Nommer</b> la ou les personne(s) <b>responsable(s)</b> du fonctionnement du stockage.  Lui (leur) apporter la <b>formation</b> spécifique aux mesures d'urgence et assurer des remises à niveau régulières  <b>Inform</b> er les autres employés du site des risques associés au stockage de substances dangereuses conditionnées et des précautions nécessaires		Le stockage de matières présentant plusieurs dangers est une activité à haut risque nécessitant une gestion de haut niveau et du personnel hautement qualifié.  Voir § 4.1.7.1.



Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - substances dangereuses conditionnées	<b>Zone de stockage</b>		
	Utiliser un <b>bâtiment de stockage</b> et/ou une <b>zone de stockage extérieure couverte</b> d'un toit.  Pour des quantités inférieures à 2500 l ou kg de substances dangereuses, utiliser un <b>compartiment (cellule) de stockage</b> .		<i>Stockage intérieur</i> : assurer une ventilation adéquate.  <i>Stockage extérieur</i> : l'installation d'un toit peut gêner la lutte contre l'incendie ou poser des problèmes structurels. Considérer la résistance des produits aux conditions climatiques diverses.  Voir § 4.1.7.2.
	<b>Séparation et isolement</b>		
	<b>Séparer</b> la zone ou le bâtiment de stockage de substances dangereuses conditionnées des autres stockages, des sources d'inflammation et des autres bâtiments intérieurs et extérieurs au site. <b>Respecter un éloignement suffisant</b> en ajoutant, parfois, des murs anti-feu.  <b>Séparer et/ou isoler</b> les substances incompatibles (exemples de compatibilité en annexe 8.3)		Distances entre le stockage (extérieur) de substances dangereuses conditionnées et d'autres objets intérieurs et extérieurs au site différentes selon les Etats Membres (voir § 4.1.7.3).  Distances et/ou cloisonnement pour le stockage des substances incompatibles différentes selon les Etats Membres (Voir § 4.1.7.4).
	<b>Confinement des fuites et des produits extincteurs contaminés</b>		
	Installer un <b>réservoir étanche aux liquides</b> pouvant contenir tout ou une partie des liquides dangereux stockés au-dessus d'un tel réservoir.  Installer un <b>dispositif de récupération des produits extincteurs</b> étanche aux liquides dans les bâtiments et zones de stockage.		Nécessité de contenir tout ou une partie des liquides dépend des substances stockées et de la localisation du stockage. Doit être décidée au cas par cas.  Voir § 4.1.7.5.
	<b>Equipement de lutte contre l'incendie</b>		
	Utiliser un niveau de protection adapté aux mesures de prévention de l'incendie et de lutte contre l'incendie		Niveau de protection approprié à déterminer au cas par cas, en accord avec les sapeurs-pompiers locaux (voir § 4.1.7.6).
	<b>Prévention de l'inflammation</b>		
	Prévenir l'inflammation à la source	Mesures en général peu onéreuses	Voir les sources potentielles d'inflammation ci avant (zones d'explosivité et sources d'inflammation) et au § 4.1.7.6.1.
Stockage - Bassins et fosses			
	Si les émissions atmosphériques sont significatives en condition normales d'utilisation, <b>couvrir</b> avec :  - un <b>toit en plastique</b> (voir § 4.1.8.2), - un <b>toit flottant</b> (voir § 4.1.8.1), - un <b>toit rigide</b> , pour les petits bassins uniquement (voir § 4.1.8.2).  Pour les toits rigides, utiliser un système de traitement de la vapeur (voir § 4.1.3.15).  Pour les bassins et fosses <b>non couverts</b> , prévoir une <b>revanche</b> (marge de sécurité entre le niveau habituel du contenu et celui du bord de la fosse) suffisante (voir § 4.1.11.1).  Pour des substances stockées <b>risquant de contaminer le sol</b> , installer une <b>barrière étanche</b> par exemple membrane flexible, couche d'argile ou de béton (voir § 4.1.9.1).	<i>Toits en plastique, flottants et rigides</i> : pour le lisier de porc, baisse des émissions d'ammoniac (d'au moins 95% - NON MTD) et d'odeur, diminution de la nitrification et des émissions d'oxyde nitreux. Augmentation des émissions de méthane.  <i>Toits en plastique et rigides</i> : possibilité de récupérer et de traiter les émissions (voir § 4.1.3.15)  <i>Toit flottant</i> : En 1999, entre 15 et 25 €/m² et entre 225 et 375 €/m² pour le LECA.	Les bassins et les fosses sont utilisés, par exemple, pour le stockage du lisier dans des exploitations agricoles ou de l'eau et autres liquides non inflammables ou volatiles dans des installations industrielles.  <i>Toit flottant</i> : avec le LECA (Light Expanded Clay Aggregate = agrégat léger d'argile expansé), pénétration possible d'oxygène pouvant entraîner la (dé)nitrification et l'émission d'oxyde nitreux.  <i>Toits rigides</i> : déterminer la nécessité et le type de traitement au cas par cas.  <i>Bassins et fosses non couverts</i> : une revanche importante diminue la capacité de stockage (voir aussi § 3.1.14 - Bassins et fosses).

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - Cavités minées atmosphériques	Emissions dans l'air résultant d'une utilisation normale		
	En présence de plusieurs cavités à lit d'eau fixe stockant des hydrocarbures liquides, utiliser l' <b>équilibre de la vapeur</b> (voir § 4.1.12.1).		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nécessite le respect strict des procédures d'exploitation et/ou un niveau élevé d'automatisation (alarme de sécurité, systèmes de fermeture d'urgence etc.).</li> <li>■ Peut éventuellement entraîner la déclassification du produit d'hydrocarbure en cas de mélange.</li> </ul>
	Emissions résultant d'incidents et d'accidents (majeurs)		
Stockage - Cavités minées sous pression	<p>Pour le stockage de <b>grandes quantités d'hydrocarbures</b>, utiliser des <b>cavités</b> lorsque la géologie du site le permet (voir § 3.1.15 et § 4.1.13.3).</p> <p>b) Utiliser un <b>Système de Gestion de la Sécurité</b> (voir § 4.1.6.1).</p> <p>c) Mettre en place, puis évaluer régulièrement, un <b>programme de surveillance</b>, comprenant au moins (voir § 4.1.13.2) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La surveillance des <b>paramètres hydrauliques</b> autour des cavités (mesures des eaux souterraines, piézomètres, etc.).</li> <li>- L'évaluation de la <b>stabilité</b> de la cavité par surveillance sismique.</li> <li>- Des procédures de suivi de la <b>qualité de l'eau</b> par échantillonnage et analyses réguliers.</li> <li>- La surveillance de la <b>corrosion</b></li> </ul> <p>La profondeur de la cavité doit être telle que la <b>pression hydrostatique</b> des eaux souterraines entourant la cavité soit toujours supérieure à celle du produit stocké (voir § 4.1.13.5).</p> <p>Pour empêcher les <b>infiltrations</b> d'eau, effectuer une <b>injection de ciment</b> dans le toit et les murs des cavités et prévoir une conception adéquate (voir § 4.1.13.6)</p> <p>Effectuer un traitement des eaux usées avant l'évacuation (si les eaux d'infiltration sont pompées - voir § 4.1.13.3).</p> <p>Installer une protection automatisée des débordements (Voir § 4.1.13.8).</p>	<p>Risque d'explosion des gaz très faible et pas d'inflammation des hydrocarbures en raison de l'absence d'oxygène.</p> <p>Emissions dans l'air limitées grâce à la stabilité des températures et du stockage sous pression possible.</p> <p>Pas de modification paysagère et utilisation du sol possible pour d'autres activités industrielles. Pas de déchets de cavité à éliminer. Les cavités de type lit d'eau fixe nécessitent moins d'eau (et donc moins d'épuration des eaux usées) que les cavités de type lit d'eau fluctuant.</p> <p>SGS : Prévention des incidents et des accidents.</p> <p><i>Injection de ciment</i> : Réduction de la quantité d'eau d'infiltration à pomper puis à traiter. Technique de faible coût</p>	<p>Les cavités minées atmosphériques ont une sensibilité intrinsèque élevée aux tremblements de terre (moindre pour les cavités minées rocheuses). Consommation énergétique pour le remplissage et la vidange supérieure à celle de réservoirs aériens. Présence d'eau d'infiltration huileuse à pomper et à traiter.</p> <p>La mise en oeuvre d'un SGS nécessite le respect strict des procédures de sécurité et des programmes de surveillance par du personnel qualifié.</p> <p>Le respect de la règle des pressions hydrostatiques nécessite une conception adaptée et une surveillance appropriée pendant toute la durée de vie de l'installation.</p> <p>Dans le cas du lit d'eau fixe, une couche d'eau d'épaisseur constante (moins d'un mètre en général) est conservée sous le produits à stocker. Dans le cas du lit d'eau variable, c'est la surface du produit à stocker qu'on cherche à maintenir constante, en faisant varier l'épaisseur de la couche d'eau.</p>
	Emissions résultant d'incidents et d'accidents (majeurs)		
	<p>Idem ci dessus, renvois différents, voir ci-contre. Une MTD en plus :</p> <p>Utiliser des vannes automatiques de sécurité par «tout ou rien» en cas d'évènement d'urgence en surface.</p>		<p>Caractéristiques générales : § 3.1.15 et § 4.1.14.3.</p> <p>SGS : idem.</p> <p>Programme de surveillance : § 4.1.14.2.</p> <p>Pression hydrostatique : § 4.1.14.5.</p> <p>Injection de ciment : § 4.1.14.6.</p> <p>Traitement des eaux usées avant évacuation : § 4.1.14.3.</p> <p>Protection automatisée des débordements : § 4.1.14.8.</p> <p>Vannes automatiques de sécurité par «tout ou rien» : § 4.1.14.4.</p>

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Stockage - Cavités salines	<b>Emissions résultant d'incidents et d'accidents (majeurs)</b>		
	<p>Pour le stockage de grandes quantités d'hydrocarbures, utiliser des cavités lorsque la géologie du site le permet (voir § 3.1.17 et § 4.1.15.3).</p> <p>Mettre en place un Système de Gestion de la Sécurité (voir § 4.1.6.1).</p> <p>Mettre en place et évaluer régulièrement un <b>programme de surveillance</b> concernant au minimum la <b>stabilité</b> de la cavité, la <b>corrosion</b>, les éventuels <b>changements de forme</b> (voir § 5.1.6 et § 4.1.15.2).</p> <p>S'il existe des <b>traces d'hydrocarbures</b> à l'interface saumure/hydrocarbures dues au remplissage et au vidage des cavités : les <b>séparer</b> dans une unité de traitement de la saumure, les récupérer et les éliminer en toute sécurité.</p>	<p>Absence de risque d'incendie car absence d'oxygène (voir § 4.1.15.3).</p> <p>Coût relatif au m³ de stockage en cavité saline très inférieure à celui des autres modes de stockage.</p> <p>Prévention des incidents et des accidents.</p> <p>c) Garantie de la sécurité et des performances et prévention des risques de fuite</p>	<p><i>SGS et programme de surveillance</i> : mise au point et suivi scrupuleux des procédures de sécurité et des programmes de surveillance par du personnel qualifié.</p>
Stockage flottant	<b>Le stockage flottant n'est pas une MTD</b>		
	Voir § 3.1.18.		
Transfert et manipulation - principes généraux de réduction des émissions	<b>Inspection et entretien</b>		
	Etablir des <b>plans d'entretien proactif</b> et mettre en place des <b>plans d'inspection</b> fondés sur l'évaluation des risques (ex.: approche RRM d'entretien centrée sur le risque et la fiabilité).	Prévention et réduction des émissions	<p>Inspection des réservoirs de stockage d'ammoniac anhydre entièrement réfrigéré: l'ouverture peut accroître le risque de corrosion fissurante sous tension (tension thermique et pénétration d'oxygène).</p> <p>Voir § 4.1.2.2.1.</p>
	<b>Programme de détection et de réparation des fuites</b>		
	<p>Sur les grandes installations de stockage, mettre en place un <b>programme de détection des fuites</b> et de réparation adapté aux propriétés des produits stockés (voir § 4.2.1.3).</p> <p>Mettre l'accent sur les situations les plus susceptibles de provoquer des émissions (ex. : gaz/liquides légers, systèmes sous pression, températures élevées)</p>	Prévention et réduction des émissions	
	<b>Principe de réduction maximale des émissions lors de stockage en réservoirs</b>		
	Pour les grandes installations de stockage, réduire les émissions dues au stockage en réservoirs, au transfert et à la manipulation (voir § 4.1.3.1).	Réduction des émissions opérationnelles persistantes dues au réservoir, au transport et à la manipulation.	Ce principe consiste à abaisser dans un délai donné toutes les émissions dues au stockage en réservoir, au transport et à la manipulation avant leur émission. Sont concernées les émissions suivantes dues aux activités opérationnelles normales et aux incidents : émissions dans l'air, dans le sol, dans l'eau, consommation d'énergie, déchets.
	<b>Sécurité et gestion des risques</b>		
	Utiliser un Système de Gestion de la Sécurité (voir § 4.1.6.1)	Prévention et réduction des émissions. Prévention des incidents et des accidents	Pour les matières présentant plusieurs dangers, nécessité d'une gestion de haut niveau et de personnel hautement qualifié.
	<b>Procédures opérationnelles et formation</b>		
	<p>Mettre en œuvre et suivre des mesures d'organisation adéquates (voir § 4.1.6.1.1).</p> <p>Favoriser la <b>formation</b> et l'<b>instruction</b> des employés (voir § 4.1.6.1.1)</p>	Prévention et réduction des émissions. Fonctionnement de l'installation sécurisé et responsable	

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Transfert et manipulation - Techniques	Canalisations		
	<p><b>Nouvelles installations</b> : utiliser des canalisations aériennes fermées (voir § 4.2.4.1, § 4.2.2 et § 4.2.3).</p> <p><b>Canalisations enterrées existantes</b> : utiliser une approche d'entretien fondée sur l'évaluation des risques et de la fiabilité (RRM - voir § 4.1.2.2.1).</p> <p><b>Réduire</b> au maximum le <b>nombre de brides</b> en les remplaçant par des raccords soudés (voir § 4.2.2.1).</p> <p>Pour les <b>raccords avec bride boulonnée</b> prévoir les installations, remplacements et vérifications présentés, voir ci-contre et § 4.2.2.2).</p> <p><b>Prévenir la corrosion interne</b> grâce aux mesures présentées ci-contre et au § 4.2.3.1.</p> <p><b>Prévenir la corrosion externe</b> en appliquant un revêtement à 1, 2 ou 3 couches selon les conditions spécifiques (revêtement en général non appliqué sur des conduites en plastique ou en acier inoxydable voir § 4.2.3.2).</p>	<p>Limiter les émissions</p>	<p><i>Réduction du nombre de brides</i> : elle doit se faire dans la limite des exigences opérationnelles pour l'entretien de l'équipement ou la flexibilité du système de transport.</p> <p><i>Raccords avec bride boulonnée</i>, les mesures suivantes sont considérées comme MTD :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'installation de brides pleines sur des accessoires rarement utilisés pour prévenir toute ouverture accidentelle.</li> <li>▪ Le remplacement des soupapes par des bouchons ou des tampons sur les conduites ouvertes.</li> <li>▪ La vérification de l'utilisation de joints appropriés à l'application du procédé.</li> <li>▪ La vérification de l'installation correcte du joint.</li> <li>▪ La vérification de l'assemblage et du chargement corrects du joint de bride.</li> <li>▪ L'installation, en cas de transport de substances toxiques, cancérogènes ou autre substance dangereuse, de joints très fiables, comme les joints spiralés, les joints kammprofile ou les joints annulaires.</li> </ul> <p><i>Corrosion interne</i>, les mesures suivantes sont considérées comme MTD :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Choissant des matériaux de construction résistant au produit.</li> <li>▪ Utilisant des méthodes de construction adaptées.</li> <li>▪ Utilisant la maintenance préventive.</li> <li>▪ Le cas échéant, appliquant un revêtement interne ou ajoutant des inhibiteurs de corrosion.</li> </ul>
	Traitement de la vapeur		
	<p>Utiliser l'<b>équilibre</b> ou le <b>traitement de la vapeur</b> en cas d'émissions significatives lors du chargement et du déchargement de substances volatiles dans (ou depuis) des camions, des barges et des bateaux.</p>	<p>Réduction des émissions dans l'atmosphère dues aux opérations de déplacement de liquide.</p> <p>Rendement maximal limité à 80% (NON MTD) : l'efficacité augmente avec le nombre de renouvellements.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Importance des émissions dépendante de la substance et du volume émis et déterminée au cas par cas (voir § 4.2.8).</li> <li>▪ <i>Principe d'équilibre</i> : introduit des risques potentiels élevés qui augmentent de façon asymptotique avec le nombre de réservoirs, en particulier le risque d'incendie.</li> </ul> <p>Risque également de blocage des inhibiteurs de détonation. Nécessite un grand nombre d'inspection des inhibiteurs de détonation et des PVRV et des tests de fuite.</p> <p>Doter les réservoirs de soupapes de décompression. Isoler chaque réservoir pour avoir un échantillonnage, une maintenance et une inspection correctes. Autres précautions: voir § 4.1.3.13.</p>
	Robinets (vannes)		
	<p><b>Sélectionner le matériau</b> de conditionnement et de construction adapté à l'application du procédé</p> <p><b>Surveillance</b> accrue des <b>robinets à risques</b>.</p> <p>Utiliser des <b>vannes</b> (robinets) de <b>régulation rotatives</b> ou de <b>pompes à vitesse variable</b> à la place des vannes de régulation à tige montante.</p> <p>En présence de <b>substances toxiques</b>, cancérogènes ou dangereuses, installer des <b>robinets à diaphragme</b>, à <b>soufflet</b> ou à <b>double paroi</b>.</p> <p>Réacheminer les vapeurs issues des <b>clapets de décharge (soupapes)</b> vers le <b>système de transport</b> ou de stockage ou vers le système de <b>traitement de la vapeur</b>.</p>	<p><i>Vannes de régulation rotatives</i> : Réduction des émissions dans l'air.</p> <p><i>Robinets à double paroi</i> : le niveau zéro d'émission peut normalement être atteint.</p>	<p>Les robinets représentent entre 50 et 60 % des émissions fugaces dans l'industrie chimique et pétrochimique. En outre, la plus grande partie des émissions fugaces provient d'une fraction limitée de sources (par ex., moins de 1 % des robinets dans des applications de gaz/vapeur peuvent représenter plus de 70 % des émissions fugaces dans une raffinerie).</p> <p>Exemple de soupapes à risques : vannes de régulation à tige montante utilisées en continu.</p> <p>Voir § 3.2.2.6 et § 4.2.9.</p>

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Transfert et manipulation - Techniques	Pompes et compresseurs		
	<p><b>Conception, installation et entre- tien</b> : voir liste des éléments con- cernant la fixation, les canalisations, l'installation, le fonctionnement, la surveillance et l'entretien ci-contre.</p> <p><b>Étanchéité des pompes</b> : choisir la pompe et les types de dispositifs d'étanchéité adaptés à l'application du procédé, de préférence des <b>pompes conçues pour être étanches</b>. Exem- ples de telles pompes ci-contre, et voir § 3.2.2.2, § 3.2.4.1 et § 4.2.9.</p> <p><b>Étanchéité des compresseurs</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les compresseurs transportant des <b>gaz non toxiques</b>, utiliser des <b>joints mécaniques</b> à lubrification par gaz.</li> <li>- Pour les compresseurs transportant des <b>gaz toxiques</b>, utiliser des <b>joints doubles avec barrière liquide ou gazeuse</b> et <b>purger</b> le côté procédé du joint de confinement avec un <b>gaz tampon inerte</b>.</li> <li>- Pour un <b>fonctionnement à très haute pression</b>, utiliser un système de <b>joint tandem triple</b>.</li> </ul> <p>Voir § 3.2.3, § 4.2.9.13.</p> <p><b>Raccords d'échantillonnage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les <b>points d'échantillonnage de produits volatils</b>, utiliser un robinet d'échantillonnage de type <b>piston hydraulique</b> ou un robinet à aiguille et un robinet-vanne de sectionnement.</li> <li>- Si les conduites d'échantillonnage doivent être <b>purgées</b>, utiliser des conduites d'échantillonnage <b>en circuit fermé</b>.</li> </ul> <p>Voir § 4.2.9.14.</p>	<p>Diminution des émissions (cotes des sources d'émissions potentielles lors de la mani- pulation de produit en général présentés tableaux 3.58 et 3.59).</p> <p><i>Étanchéité des pompes</i> : émis- sions moyennes des dispositifs d'étanchéité dans les pompes lors de la manipulation d'huiles minérales (fonctionnement normal), voir tableau 3.60.</p>	<p><i>Conception, installation et entretien des pompes et/ou des com- presseurs</i>, les principaux éléments d'une MTD peuvent être :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La fixation correcte de la pompe ou de l'unité de compression à sa plaque de base ou au châssis.</li> <li>▪ Forces du tuyau de raccordement conformes aux recommanda- tions du fabricant.</li> <li>▪ Conception adéquate des canalisations d'aspiration pour réduire au maximum le déséquilibre hydraulique.</li> <li>▪ Alignement de l'arbre et du boîtier conforme aux recommanda- tions du fabricant.</li> <li>▪ Alignement de l'entraînement/pompe ou du couplage du compresseur conforme aux recommandations du fabricant, le cas échéant.</li> <li>▪ Niveau correct d'équilibre des pièces rotatives.</li> <li>▪ Amorçage efficace des pompes et des compresseurs avant le démarrage.</li> <li>▪ Fonctionnement de la pompe et du compresseur conforme à la plage de performances recommandée par le fabricant (les per- formances optimales sont atteintes au niveau de son meilleur point de rendement).</li> <li>▪ Le niveau de la NPSH (net positive suction head : valeur de la pression mesurée à l'entrée de la pompe) disponible doit tou- jours être en supplément de la pompe ou du compresseur.</li> <li>▪ Surveillance et entretien réguliers de l'équipement rotatif et des dispositifs d'étanchéité, associés à un programme de réparation et de remplacement.</li> </ul> <p><i>Étanchéité des pompes</i>, exemples de pompes conçues pour être étanches :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ électropompes à stator chemisé,</li> <li>▪ pompes à couplage magnétique,</li> <li>▪ pompes à garnitures mécaniques multiples et système d'arro- sage ou de butée,</li> <li>▪ pompes avec garnitures mécaniques multiples et joints étanches à l'atmosphère,</li> <li>▪ pompes à diaphragme,</li> <li>▪ pompes à soufflet.</li> </ul>