

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Polyoléfines	Les niveaux d'émissions associés aux MTD sont propres aux différentes catégories de polyéthylène et sont disponibles dans les tableaux suivants (cliquez sur la référence du tableau) :		
	<input type="checkbox"/> polyéthylène basse densité (PEBD/LDPE): tableau 13.2 <input type="checkbox"/> polyéthylène copolymère basse densité (PEBD copolymère/LDPE copolymer): tableau 13.3 <input type="checkbox"/> polyéthylène haute densité (PEHD/HDPE): tableau 13.4 <input type="checkbox"/> polyéthylène linéaire basse densité (PELBD/LLDPE): tableau 13.5		
	Les MTD citées ci-dessous sont à prendre en compte en plus des MTD générales		
	Consommation de monomères		
	Récupérer les monomères dans les compresseurs à pistons utilisés pour la production de polyéthylène basse densité (PEBD) afin de : - les recycler dans le procédé de fabrication, - les envoyer à une unité d'oxydation thermique.	Limitation des émissions de COV des compresseurs. Réduction des consommations et des coûts liés aux monomères grâce au recyclage. Réduction des consommations d'énergie par l'utilisation de techniques de régénération. Augmentation des émissions de CO ₂ en cas de brûlage.	Pour procédés haute pression de production de PEBD. Voir section 12.2.1.
	Emissions de COV		
	Collecter les dégagements gazeux riches en monomères des extrudeuses et les traiter en unité d'oxydation thermique.	Suppression à plus de 90 % (MTD) des émissions de COV (monomères) des unités d'extrusion Réduction de la consommation d'énergie par la production de vapeur basse pression	Tous procédés de production de PEBD Voir section 12.2.2.
	Réduire les émissions de COV (monomères, comonomères et solvants) issues des zones de finition (étapes de granulation, classification (classifying) et séchage) et stockage :	Réduction des émissions de COV	Voir section 12.2.3.
	Pour la production de PEBD		
	Mettre en œuvre le séparateur à une pression minimale en abaissant la différence de pression entre le séparateur et l'entrée du surpresseur tout en maintenant une alimentation en polymère stable pour l'extrudeuse.	Réduction des émissions de COV provenant des cuves de production	Voir section 12.2.3.1.
	Réduire au minimum l'utilisation de solvants hydrocarbures de mise en solution des amorceurs. La quantité d'amorceurs injectée dans le réacteur doit être maintenue à un niveau stable. Des opérations à grande échelle permettent de limiter la consommation de solvant et donc le niveau de solvant résiduel dans le polymère.	Réduction de la quantité de solvant à retirer du produit Réduction de la quantité d'énergie nécessaire pour cette séparation Réduction des émissions de COV provenant des zones de stockage	Voir section 12.2.3.4.

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Polyoléfines	Emissions de COV - Pour la production de PEBD (suite)		
	Procéder à une extrusion avec dégazage : la matière fondue est comprimée, puis dégazée dans une enceinte à vide et comprimée à nouveau pour l'étape finale de granulation. Les vapeurs hydrocarbures issues du dégazage sont traitées par piégeage sous vide et les substance non condensables (principalement éthylène) sont brûlées.	Réduction des émissions de COV provenant des sècheurs et silos de mélange/stockage : Réduction de la consommation de ressources (monomère, catalyseur et combustible / électricité)	Nécessite un système d'extrusion spécifique avec une vis adaptée et des boucles de contrôle et de prévention des fuites d'oxygène. La qualité du produit peut être affectée par la formation de gel suite à intrusion d'O ₂ et formation de polymère réticulé dans l'enceinte à vide. Pour des exemples d'application en usines et de coûts de mise en oeuvre : voir section 12.2.3.5.
	Traiter par oxydation thermique ou catalytique avec récupération d'énergie, les purges issues des silos de dégazage et contenant le monomère résiduel préalablement dissout dans le polymère.	Réduction des émissions de COV provenant des cuves de production à moins de 10% Réduction des consommations d'énergie par utilisation de techniques à récupération d'énergie	Exemple d'usine : Borealis, Schwechat, AT Voir section 12.2.3.6.
	Pour les procédés basse pression en suspension		
	Mettre en œuvre des systèmes de purge à l'azote en circuit fermé permettant de séparer du polymère les monomères et solvants.	Réduction des émissions de COV provenant des cuves de production	Voir section 12.2.3.1.
	Optimiser le strippage à la vapeur en le mettant en oeuvre dans un stirred steamer (four à vapeur turbulente ?) permettant la séparation du monomère et son recyclage dans le procédé après purification (cf MTD suivante).	Réduction à moins de 25% (MTD) du monomère contenu dans les polyoléfines et donc réduction de consommation de monomère	Pour tous les procédés mettant en œuvre du strippage, en particulier PEHD et PP). Voir section 12.2.3.2.
	Recycler dans le procédé les monomères récupérés lors du strippage optimisé (cf MTD précédente).	Recyclage du monomère dans le procédé (environ 10 kg de monomère recyclé par tonne de produit, MTD) et donc réduction des émissions de CO ₂	Pour tous les procédés mettant en œuvre du strippage Voir section 12.2.3.2.
	Condenser le solvant évaporé provenant du sécheur à lit fluidisé en sortie du décanteur centrifuge et le recycler dans le procédé.	Réduction des émissions de COV	* Pour la production de PEHD en suspension Voir section 12.2.3.3.
	Choisir le solvant le plus volatil possible (pouvant être séparé plus facilement) pour le mélange réactionnel.	Réduction de la consommation d'énergie nécessaire à la séparation du solvant Réduction des émissions de COV lors du stockage	Les solvants à bas point d'ébullition (C4 à C6) nécessitent un système de condensation/récupération plus compliqué et doivent parfois être écartés du fait de la conception même de l'usine. Voir section 12.2.3.4.
	pour les procédés en phase gazeuse (PELBD, PEHD et Polypropylène - PP)		
	Mettre en œuvre des systèmes de purge à l'azote en circuit fermé permettant de séparer du polymère les monomères et solvants.	Réduction des émissions de COV provenant des cuves de production	Voir section 12.2.3.1.
	Choisir judicieusement le solvant et le comonomère	Réduction de la consommation d'énergie nécessaire à la séparation du solvant Réduction des émissions de COV lors du stockage	Par exemple, l'utilisation de butène-1 comme comonomère conduit à un taux résiduel d'hydrocarbures très bas dans le polymère. Cependant, l'emploi d'hexène-1 comme comonomère (pour améliorer la valeur du produit) et/ou l'utilisation d'un solvant condensable (pour améliorer la productivité de l'usine et la consommation d'énergie) augmentent le taux résiduel d'hydrocarbures dans le polymère. Voir section 12.2.3.4.

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Polyoléfinés	Emissions de COV - pour la production de PELBD en solution :		
	Condenser le solvant évaporé provenant du sécheur à lit fluidisé en sortie du décanteur centrifuge et le recycler dans le procédé	Réduction des émissions de COV	Voir section 12.2.3.3.
	Choisir judicieusement le solvant.	Réduction de la consommation d'énergie nécessaire à la séparation du solvant Réduction des émissions de COV lors du stockage	Les procédé en solution sont utilisés pour obtenir les qualités de PELBD de haute valeur grâce à l'emploi de comonomères hexène-1 ou octène-1. Ceux-ci sont compatibles avec des solvants hydrocarbures C6 à C9 dans le réacteur. Des comonomères et/ou solvants à plus bas points d'ébullition sont envisageables mais nécessitent une pression plus élevée dans le réacteur (et donc plus d'énergie) pour éviter la séparation en deux phases de la solution. Voir section 12.2.3.4.
	Procéder à une extrusion avec dégazage.	Réduction des émissions de COV provenant des sécheurs et silos de mélange/stockage. Par exemple, la teneur en COV d'une solution de PELBD à 10-15% de solvant est réduite à 500 ppm (NON MTD). Réduction de la consommation de ressources (monomère, catalyseur et combustible/électricité).	La matière fondue est comprimée, puis dégazée dans une enceinte à vide et comprimée à nouveau pour l'étape finale de granulation. Les vapeurs hydrocarbures issues du dégazage sont traitées par piégeage sous vide et les substance non condensables (principalement ethhylène) sont brûlées. Ceci nécessite un système d'extrusion spécifique avec une vis adaptée et des boucles de contrôle et de prévention des fuites d'oxygène La qualité du produit peut être affectée par la formation de gel suite à intrusion d'O ₂ et formation de polymère réticulé dans l'enceinte à vide Pour des exemples d'application en usines et de coûts de mise en oeuvre : voir section 12.2.3.5.
	Traiter par oxydation thermique ou catalytique avec récupération d'énergie, les purges issues des silos de dégazage et contenant le monomère résiduel préalablement dissout dans le polymère.	Réduction des émissions de COV provenant des cuves de production à moins de 10% (NON MTD). Réduction des consommations d'énergie par utilisation de techniques à récupération d'énergie.	Exemple d'usine : Borealis, Schwechat, AT Voir section 12.2.3.6.
	Consommation d'énergie		
	Augmenter au maximum la concentration de polymère dans le réacteur.	Amélioration du rendement énergétique. Réduction des consommations d'énergie.	Ceci peut être réalisé : ▫ pour la production de polyéthylène haute pression : en augmentant au maximum le transfert de chaleur. Toutefois, l'augmentation de la concentration du polymère dans le réacteur est limitée par son influence sur les propriétés du produit. ▫ pour les procédés en solution : la concentration maximale en polymère dans la solution dépend de la température maximale pouvant être appliquée au système catalytique, de la capacité d'évacuation de la chaleur et de la viscosité maximale envisageable. ▫ pour les procédés en phase gazeuse : en principe, pas de contrainte dans la mesure où les conditions de fluidisation et de température homogène sont maintenues dans le réacteur. L'énergie de recyclage est réduite en augmentant le transfert de chaleur par l'ajout d'un solvant et/ou d'un comonomère condensable dans le réacteur. ▫ pour la production de PEHD en suspension continue : la viscosité maximale de la suspension (qui doit pouvoir être circuler) limite la concentration maximale de polymère solide dans le diluant hydrocarbure (celle-ci doit être maintenue entre 30 et 35% en volume). Voir section 12.2.4.

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Polyoléfines	Consommation d'eau		
	Utiliser des systèmes de refroidissement en circuits fermés .	Réduction de la consommation d'eau	Les usines de polyéthylène consomment peu d'eau de process. Cette consommation se limite à l'eau nécessaire pour la production de vapeur (usines de PEHD), les tours aéroréfrigérantes et les systèmes de refroidissement des granulés. Voir section 12.2.6..
Polystyrène	Les niveaux d'émissions associés aux MTD sont propres aux différentes catégories de polystyrène et sont disponibles dans les tableaux suivants (cliquez sur la référence du tableau) :		
	<input type="checkbox"/> polystyrène «cristal» (PS cristal/GPPS): tableau 13.6 <input type="checkbox"/> polystyrène «choc» (PS choc/HIPS): tableau 13.7 <input type="checkbox"/> polystyrène expansé (PSE/EPS): tableau 13.8		
	Les MTD citées ci-dessous sont à prendre en compte en plus des MTD générales		On distingue trois types de polystyrènes : - le polystyrène «cristal» (non cristalin mais portant ce nom à cause de son aspect transparent), - le polystyrène «choc» (bonne résistance au choc mais non transparent), - le polystyrène expansé (isolant thermique et matériau de calage dans les emballages). Les évaluations de coût et d'efficacité présentées ci-dessous sont extraits des tableaux 12.9, 12.10, 12.11, et 12.12 (section 12.3, NON MTD)
	Emissions de COV		
	Réduire et contrôler les émissions issues du stockage par une ou plusieurs des techniques suivantes : - réduction au minimum des variations de niveaux, - inertage au gaz, - réservoirs à toit flottant, - condenseurs - récupération des événements pour traitement.	Réduction des émissions de COV	Voir section 12.3. Seulement pour les sites intégrés, coût bas, efficacité moyenne. Pour des cuves adjacentes, coût moyen, efficacité moyenne. Pour des cuves de grandes tailles, coût élevé, efficacité élevée. Coût élevé, efficacité élevée. Coût élevé, efficacité élevée.
	Collecter les purges et les événements des réacteurs et les utiliser comme combustibles ou les traiter par oxydation thermique avec récupération d'énergie ou production de vapeur.	Réduction des émissions de COV	Coût élevé, efficacité élevée. Voir section 12.3.
	Collecter et traiter les émissions issues du granulateur , en général collectivement avec les purges et événements des réacteurs.	Réduction des émissions de COV	Pour production de PS cristal et PS choc uniquement, coût élevé et efficacité moyenne. Voir section 12.3.
	Réduire les émissions lors de la préparation par une ou plusieurs des techniques suivantes ou par des techniques équivalentes : - inertage à la vapeur, - condenseurs, - récupération des événements pour traitement (oxydation thermique avec récupération d'énergie).	Réduction des émissions de COV	Pour production de PS expansé uniquement. Voir section 12.3. Coût bas, efficacité élevée. Coût moyen, efficacité élevée.

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Polystyrène	Emissions de COV (suite)		
	<p>Réduire les émissions issues du dissolvant par une ou plusieurs des techniques suivantes ou par des techniques équivalentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - cyclones pour traitement de l'air de transport, - systèmes de pompage des atmosphères à hautes concentrations, - systèmes de dissolution en continu, - inertage à la vapeur, - récupération des événements pour traitement, - condenseurs. 	Réduction des émissions de COV	<p>Pour production de PS choc uniquement.</p> <p>Voir section 12.3.</p> <p>Coût moyen, efficacité moyenne.</p> <p>Coût élevé, efficacité élevée.</p> <p>Coût Bas (élevé pour modification des installations existantes), efficacité moyenne.</p> <p>Coût bas, efficacité moyenne.</p> <p>Coût bas, efficacité moyenne.</p> <p>Coût élevé, efficacité moyenne.</p>
PVC	<p>Les niveaux d'émissions associés aux MTD sont propres aux différentes process de fabrication du PVC (voir tableau 13.9)</p> <p>Polymérisation en suspension (S-PVC)</p> <ul style="list-style-type: none"> □ émissions dans l'air : CVM total 18-45 g/tonne, poussière de PVC 10-40 g/tonne. □ émissions dans l'eau : CVM (avant traitement) 0,3-1,5 g/tonne, DCO (effluent final) 50-480 g/tonne, matières en suspension 10 g/tonne. □ déchets dangereux : (déchets solides contenant plus de 0,1 % de CVM) 10-55 g/tonne. <p>Polymérisation en émulsion (E-PVC)</p> <ul style="list-style-type: none"> □ émissions dans l'air : CVM total 100-500 g/tonne, poussière de PVC 50-200 g/tonne. □ émissions dans l'eau : CVM (avant traitement) 1-8 g/tonne, DCO (effluent final) 50-480 g/tonne, matières en suspension 10 g/tonne. □ déchets dangereux : (déchets solides contenant plus de 0,1 % de CVM) 25-75 g/tonne. 		
	<p>Les chiffres ci-dessus sont donnés en g/tonne de produit.</p> <p>CVM = chlorure de vinyle monomère.</p> <p>Nota : trois état membre ont exprimé un avis divergent quand aux valeurs d'émission dans l'air exprimées ci-dessus : voir tableau 13.10.</p>		<p>Les deux procédés (en suspension et en émulsion) diffèrent par les conditions réactionnelles et par les caractéristiques des grains de polymère obtenus. Le procédé en suspension est mieux adapté à la production en grand volume d'un nombre réduit de qualités. Les caractéristiques particulières du PVC obtenu en émulsion sont requises par des applications spécifiques, et peuvent être modifiées en jouant sur les conditions de polymérisation, de séchage et de broyage.</p> <p>En 1999, le procédé par émulsion représentait environ 13% du total de PVC produit en Europe.</p>
	Pollution de l'air, de l'eau et du sol		
	<p>Utiliser des installations de stockage appropriées pour le chlorure de vinyle monomère (CVM), conçues et entretenues afin de prévenir les fuites :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stocker le CVM dans des cuves réfrigérées, à pression atmosphériques ou des cuves pressurisées à température ambiante - Eviter les émissions de CVM en mettant en place sur les cuves des dispositifs de type : <ul style="list-style-type: none"> ▫ Condenseurs réfrigérants à reflux ET/OU ▫ Connection au système de récupération de CVM ou à un équipement de traitement des événements approprié. 	Prévention des émissions de CVM provenant des stockages	<p>Tous procédés de production de PVC</p> <p>Ex : usines ayant souscrit à la charte de l'ECVM.</p> <p>Voir section 12.4.1.</p>

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
PVC	Emissions de COV		
	Prévenir les émissions de CVM issues des connexions lors des découplages des tuyaux dans le cadre du déchargement du CVM , par l'une des techniques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - mettre en œuvre de l'inertage à la vapeur, - évacuer et traiter (recyclage ou incinération) le CVM retenu dans la connexions préalablement au découplage 	Prévention des émissions de CVM lors du déchargement	Tous procédés de production de PVC. Ex : usines ayant souscrit à la charte de l'ECVM Mesures nécessaires pour éviter l'augmentation d'O ₂ et la formation de polyperoxydes de vinyle durant le stockage. Voir section 12.4.2.
	Réduire les émissions de CVM issues des réacteurs lors de leurs ouvertures , en utilisant une ou plusieurs des techniques suivantes ou par des techniques équivalentes : <ul style="list-style-type: none"> - réduire la fréquence des ouvertures de réacteurs, - dépressuriser le réacteur en ventilant vers de système de récupération du CVM, - vidanger le résidu liquide vers des réservoirs fermés, - rincer et nettoyer le réacteur à l'eau, - vidanger les effluents de rinçage et nettoyage vers le système de strippage, - faire une injection de vapeur et/ou de gaz inerte dans le réacteur afin de retirer les traces résiduelles de CVM, et les transférer vers le système de récupération du CVM. 	Prévention des émissions de CVM issues des réacteurs	Tous procédés de production de PVC. Ex : usines ayant souscrit à la charte de l'ECVM Il est nécessaire de maîtriser le moussage lors des opérations de ventilation, notamment par un contrôle précis de la vitesse d'ouverture de la valve, mais aussi par addition d'agents anti-moussage. Pour le E-PVC (PVC en émulsion), il doit y avoir des systèmes de capture et rétention du latex s'échappant du réacteur lors de la ventilation. Voir section 12.4.3.
	Réduire le taux de CVM dans la suspension ou le latex par un strippage à la vapeur efficace : <ul style="list-style-type: none"> - en appliquant des conditions appropriées de température pression et temps de séjour, c'est à dire : <ul style="list-style-type: none"> ▫ Le temps de séjour et la température maximum sont déterminés par la dégradation thermique du PVC et par la propension du latex à coaguler, ▫ la pression minimale et le meilleur taux de strippage sont déterminés par la propension au moussage, impliquant le colmatage du condenseur et des canalisations en aval du dispositif de strippage. - ET en maximisant le ratio «surface sphérique de latex/volume sphérique total de latex» c'est à dire en ayant des faibles diamètres de particules. <p>Dans ce cas, les paramètres déterminants sont les coefficients de diffusion du VCM dans la phase aqueuse, puis gazeuse, alors que pour des diamètres plus important, entre en jeu la diffusion du VCM à l'intérieur de la particule solide de PVC.</p>	Retrait du CVM du latex ou de la pâte Prévention des émissions de CVM lors du séchage Prévention des émissions de CVM du produit final	Pour tous procédés suspension ou émulsion de production de PVC Le strippage peut avoir lieu dans l'autoclave s'il est équipé d'un système de condenseur ou dans un dispositif de strippage externe. Le meilleur strippage est obtenu quand l'interface gaz/polymère et la durée du strippage sont optimisés. Or les réacteurs doivent être conçus pour optimiser le refroidissement durant la polymérisation en rendant maximale la surface de contact entre leur contenu liquide et les parois de la cuve ; ceci ne rend pas maximale l'interface gaz/polymère, notamment lorsque le volume du réacteur augmente. Ainsi, les dispositifs de strippage externes en continu sont les plus adaptés au strippage du PVC en suspension. Pour le E-PVC, les dispositifs de strippage externes en discontinu ou combinés continu/discontinu sont les plus appropriés pour augmenter l'interface gaz/latex. Cependant, ils ne sont pas toujours adaptés, notamment pour les procédés de polymérisation en continue. Ex : usines ayant souscrit à la charte de l'ECVM Voir section 12.4.4.

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
PVC	Emissions de COV (suite)		
	<p>Traiter les événements du système de récupération afin de retirer le CVM par une ou plusieurs des techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - absorption, - adsorption, - oxydation catalytique, - incinération. 	<p>Récupération du CVM des événements.</p> <p>Prévention des émissions de CVM issues du système de récupération</p>	<p>Tous procédés de production de PVC.</p> <p>Les émissions de CVM du système de récupération dépendent de l'efficacité du processus de condensation, celle-ci étant fonction du nombre d'étapes de condensation, ainsi que des températures et pressions atteintes.</p> <p>Voir section 12.4.6.</p>
	<p>Prévenir et contrôler les émissions ponctuelles de CVM issues des connections et joints sensés être étanches aux fuites, pour l'ensemble des équipements, grâce à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un fonctionnement correct des équipements, - un choix d'équipements réellement «étanches», - la mise en place de systèmes de surveillance des émissions de CVM, - la mise en oeuvre de contrôles périodiques de l'intégrité des joints. 	Réduction des émissions ponctuelles de CVM	<p>Tous procédés de production de PVC.</p> <p>Ex : usines ayant souscrit à la charte de l'ECVM.</p> <p>Programmes de détection et réparation des fuites mis en œuvre dans le cadre des systèmes de management de l'environnement et de la sante et sécurité au travail.</p> <p>Méthodologies de référence développées par l'ECVM : voir section 12.4.7.</p>
	<p>Pour prévenir les émissions accidentelles de CVM - comme par exemple, relargage d'urgence de CVM afin de libérer l'énergie en cas d'emballement de réaction - utiliser une ou plusieurs des techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - équipements de contrôle spécifiques pour les charges de réacteurs et le suivi des conditions opératoires, - inhibiteurs chimiques pour stopper les réactions, - capacité de réfrigération d'urgence pour le réacteur, - puissance d'agitation d'urgence⁽¹⁾, - ventilation d'urgence contrôlée vers le système de récupération du CVM. 	Prévention des émissions accidentelles de CVM	<p>Tous procédés de production de PVC.</p> <p>Ex : usines ayant souscrit à la charte de l'ECVM</p> <p>Voir section 12.4.8.</p> <p>⁽¹⁾ : non nécessaire si le catalyseur est soluble uniquement dans l'eau.</p>
	Pollution de l'eau		
	<p>Utiliser une association des techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - strippage, - floculation, - traitement biologique des effluents liquides. 	Réduction de la pollution des eaux.	Voir section 12.1.18.
	Emissions de poussières		
	<p>Prévenir les émissions de poussières lors du séchage, par les méthodes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour la polymérisation de PVC en émulsion, utiliser des filtres à poches multiples, - pour la polymérisation de PVC en microsuspension, utiliser des filtres à manches, - pour la polymérisation de PVC en suspension, utiliser des cyclones. 	Prévention des émissions de poussières lors du séchage.	<p>Pour tous procédés suspension ou émulsion de production de PVC.</p> <p>Les filtres à manches sont les plus efficaces pour retenir les poudres, cependant il est important de disposer d'une détection en cas de rupture de manche.</p> <p>Voir section 12.4.5.</p>

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Polyesters insaturés	Les niveaux de consommations et d'émissions associés aux MTD sont (voir tableau 13.11) :		
	<input type="checkbox"/> consommations : énergie ⇒ 2 à 3,5 GJ/t, eau ⇒ 1 à 5 m³/t. <input type="checkbox"/> émissions dans l'air : COV ⇒ 40 à 100 g/t, CO ⇒ ≤ 50 g/t, CO ₂ 50 à 150 kg/t, NO _x ⇒ 60 à 150 g/t, SO ₂ ⇒ 0 à 100 g/t, poussières ⇒ 5 à 30 g/t. <input type="checkbox"/> déchets dangereux pour traitement externe : ≤ 7 kg/t.		
	Les MTD citées ci-dessous sont à prendre en compte en plus des MTD générales.		Pour des données générales concernant les procédés employés, Voir section 6.1. et suivantes
	Emissions de COV		
	Traiter les émissions gazeuses (provenant de sources multiples, en particuliers issues des cuves de production) par une ou plusieurs des techniques suivantes : - oxydation thermique, - adsorption sur charbon actif, - laveuse au glycol (pour traitement des événements issus des cuves de stockage d'anhydride maléique et phtalique) - caisson de sublimation (piège froid, permettant la sublimation des anhydrides, incluant un système de maintenance, lavage et récupération des substances récupérées).	Réduction des émissions de COV issues des réacteurs.	Ex d'usines : - DSM, Schoonebeek, NL (oxydation thermique). - Ashland, Benicarlo, ES (tambour à charbon actif). Voir section 12.5.1.
	Effluents liquides		
ESBR - caoutchouc styrène-butadiène par polymérisation en émulsion	Traiter thermiquement en interne les eaux usées , issues principalement de la réaction.	Réduction de la DCO (Demande Chimique en Oxygène) / COT (Carbone Organique Total) Réduction des émissions de COV Récupération de chaleur Augmentation des émissions de CO ₂ et NO _x	Technique la plus répandue : incinération combinée des effluents liquides et gazeux, avec récupération de chaleur, éventuellement par génération de vapeur ou d'huile chauffée, utilisées pour chauffage dans le procédé. Applicable en général. Exigences concernant l'incinération et la surveillance au sein de la directive relative à l'incinération de déchets. Voir section 12.5.2.
	Les niveaux d'émissions associés aux MTD sont (voir tableau 13.12) :		
	<input type="checkbox"/> émissions dans l'air : COV ⇒ 170 à 370 g/t de produit solide. <input type="checkbox"/> émissions dans l'eau : DCO ⇒ 150 à 200g/t.		
	Les MTD citées ci-dessous sont à prendre en compte en plus des MTD générales.		Pour des données générales concernant les procédés employés, Voir section 7.1. et suivantes
	Pollution de l'air, de l'eau et du sol		
	Concevoir et entretenir l'ensemble des cuves de stockage afin de prévenir les fuites.	Prévention des émissions issues des stockages vers l'air, l'eau et le sol	Voir aussi BREF Stockage. Applicable en général. Voir section 12.6.1.
	Stocker le butadiène en dessous de sa tension de vapeur , en sphères recouvertes d'un matériau réfractaire afin de limiter les risques en cas d'incendie.		
	Stocker le styrène à basse température au moyen d'un échangeur de chaleur externe.		

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
	Pollution de l'air, de l'eau et du sol (suite)		
	Utiliser une ou plusieurs des techniques suivantes ou des techniques équivalentes : - réduction au minimum des variations de niveaux, - inertage au gaz, - réservoirs à toit flottant, - condenseurs d'événements, - stripping du styrène amélioré, - récupération des événements pour traitement externe (en général incinération).		Les évaluations de coût et d'efficacité ci-dessous sont extraites du tableau 12.13. Seulement pour les sites intégrés. Coût bas, efficacité moyenne. Pour des cuves adjacentes, coût moyen (Élevé), efficacité moyenne (Élevée). Pour des cuves de grandes tailles, coût élevé, efficacité élevée. Coût élevé, efficacité élevée. Coût moyen, efficacité moyenne. Coût élevé, efficacité élevée.
	Emissions de COV		
	Contrôler et réduire les émissions diffuses ponctuelles par une ou plusieurs des techniques suivantes ou par des techniques équivalentes: - surveillance des connecteurs/collets, pompes, joints... - maintenance préventive, - échantillonnage en boucle fermée, - réfections de l'usine : joints mécaniques en tandem, valves étanches aux fuites, joints améliorés.	Réduction des émissions de COV	Voir section 12.6. Coût élevé, efficacité moyenne. Coût élevé, efficacité élevée. Coût élevé, efficacité élevée. Coût élevé, efficacité élevée.
	Collecter les événements des équipements de production pour les traiter en externe, en général par incinération.	Réduction des émissions de COV	Coût élevé, efficacité élevée. Voir section 12.6.
	Consommation d'eau		
	Recycler en interne les eaux de procédés.	Réduction de la consommation d'eau	Coût moyen, efficacité élevée. Voir section 12.6.
	Effluents liquides		
	Traiter les effluents liquides par traitement biologique ou techniques équivalentes.	Réduction de la pollution de l'eau	Coût bas, efficacité élevée. Voir section 12.6.
	Production de déchets dangereux		
	Réduire le volume de déchets dangereux produits par un tri approprié.	Réduction du volume de déchets dangereux produits	Coût bas, efficacité moyenne. Voir section 12.6.
	Collecter les déchets dangereux et les faire traiter en externe.	Élimination des déchets dangereux par des traitements appropriés	Coût élevé, efficacité élevée. Voir section 12.6.
	Production de déchets non dangereux		
	Réduire le volume de déchets non dangereux produits par une gestion appropriée et un recyclage externe.	Réduction du volume de déchets non dangereux produits Recyclage	Coût élevé, efficacité moyenne. Voir section 12.6.

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
SBR - caoutchouc styrène-butadiène par polymérisation en solution	Emissions de COV		
	Extraire les solvants par une ou plusieurs des techniques suivantes ou des techniques équivalentes : - extrusion avec dégazage, - strippage à la vapeur.	Réduction des émissions de COV	
Polyamides	Emissions atmosphériques		
	Traiter les gaz d'évacuation issus de la production des polyamides par lavage humide .	Réduction des émissions atmosphériques	
Polyéthylène terephthalate	Effluents liquides		
	Mettre en œuvre, préalablement à l'envoi à la station de traitement, un prétraitement des effluents liquides du type : - strippage, - recyclage, - autres méthodes équivalentes..	Réduction de la pollution de l'eau	
	Emissions atmosphériques		
	Traiter les gaz issus des procédés de production par oxydation catalytique ou techniques équivalentes.	Réduction de la pollution atmosphérique	
Viscose	Les niveaux de consommations et d'émissions associés aux MTD sont (voir tableau 13.13) : □ consommations : pour le détail, voir tableau 13.13. □ émissions dans l'air : S ⇒ 12 à 20 kg/t, □ émissions dans l'eau : SO_4^{2-} ⇒ 200 à 300 kg/t, Zn ⇒ 10 à 50 g/t, DCO ⇒ 3000 à 5000 g/t. □ déchets dangereux : 0,2 à 2 kg/t. □ bruit (en limite de propriété) : 55 à 70 dB(A).		
	Les MTD citées ci-dessous sont à prendre en compte en plus des MTD générales.		Pour des données générales concernant les procédés employés, Voir section 11.1. et suivantes
	Emissions atmosphériques - Consommation de matières premières		
	Mettre en place des systèmes clos sur les lignes d'essorage (capotage), ceux-ci étant équipés de fenêtres coulissantes étanches et de systèmes d'extraction du CS_2 qui est ainsi récupéré (cf MTD suivante).	Réduction des émissions de disulfure de carbone (CS_2) Réduction de consommation de matières premières par recyclage du CS_2	Ex d'usine : Lenzing, AT Voir section 12.7.1.
	Condenser le mélange air/vapeur/ CS_2 extrait des lignes d'essorage (cf MTD précédente) afin de récupérer le CS_2 et le recycler dans le procédé.	Réduction des émissions de disulfure de carbone (CS_2). Réduction de consommation de matières 1es par recyclage du CS_2 - récupération de jusqu'à 98% du CS_2 contenu dans les vapeurs (NON MTD).	Le procédé de condensation consiste à envoyer le flux d'air contenant le CS_2 à travers un jet d'eau froide au sein d'un condenseur à vapeur. Voir section 12.7.2. Un séparateur de phases permet ensuite de dissocier d'une part la phase liquide constituée d'eau et de CS_2 condensé, qui sont séparés au moyen d'un décanteur, et d'autre part la phase gazeuse composée d'air et des gaz non condensés, purifiée selon la MTD suivante. Ex d'usine : Lenzing, AT

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Viscose	Emissions atmosphériques - Consommation de matières premières (suite)		
	<p>Récupérer le CS₂ contenu dans la phase gazeuse extraite (cf MTD précédente) par adsorption sur charbon actif. différentes technique sont appliquées, en fonction de la concentration de H₂S dans le flux gazeux :</p>	<p>Réduction des émissions de disulfure de carbone (CS₂).</p> <p>Réduction de consommation de matières premières par recyclage du CS₂.</p>	<p>Ex d'usine : Lenzing, AT.</p> <p>- en l'absence de H₂S : pour éviter toute contamination au H₂S, les gaz sont prétraités dans une unité d'absorption constituée de deux laveurs humides à la soude diluée.</p> <p>Un laveur centrifuge permet de capter les micro-gouttelettes de soude. Le flux gazeux est alors conduit sur 2 ou 3 adsorbours montés en parallèle, sur lesquels le CS₂ est adsorbé. Leur régénération par desorption à la vapeur permet de récupérer un mélange vapeur/CS₂ gazeux, qui est condensé puis séparé dans un éluatrieur.</p> <p>Le CS₂ est recyclé dans le procédé, la vapeur condensée est débarrassée des résidus de CS₂ et utilisée dans les laveurs humides.</p> <p>Exemples de données d'usine : flux de gaz : 110 000 Nm³/h, CS₂ entrant : 5-15 g/m³, CS₂ sortant : < 150 mg/m³, H₂S sortant : < 5 mg/m³, efficacité de l'extraction de CS₂ : 94-96 % (toutes données NON MTD).</p> <p>- en présence de H₂S : le procédé appelé «Sulfosorbon» permet la conversion du H₂S en soufre élémentaire qui est extrait avec le CS₂ ; puis ceux-ci sont séparés dans une colonne. Le soufre est encore mélangé avec du CS₂, le mélange est donc distillé.</p> <p>Le H₂S adsorbé sur la colonne de distillation est lavé par régénération à la vapeur. Les gaz récupérés sont envoyés sur des adsorbours qui permettent de récupérer, après desorption, d'une part le soufre qui sera utilisé pour la production d'acide sulfurique (cf MTD suivante) et d'autre part le CS₂ qui est envoyé vers les cuves de stockage pour réutilisation.</p> <p>Exemples de données d'usine : CS₂ entrant : 5-15 g/m³, CS₂ sortant : < 150 mg/m³, H₂S sortant : < 5 mg/m³, efficacité de l'extraction de CS₂ : 96-98 % (toutes données NON MTD).</p> <p>Voir section 12.7.3.</p>
	<p>Appliquer une oxydation catalytique au soufre contenu dans les effluents gazeux issus du procédé précédent (cf MTD précédente), et produire ainsi de l'acide sulfurique (H₂SO₄). En fonction des débits massiques et des concentrations, différentes techniques sont possibles :</p> <p>- par procédé catalytique par voie humide : dans le cas présenté en exemple, les effluents gazeux issus des 4 sources d'émissions principales (sulfuration, solution, dégazage à vide et préparation des bains d'essorage) sont brûlés en SO₂ sur un catalyseur en métal noble, puis oxydés en SO₃ sur catalyseur par voie humide (V₂O₅).</p> <p>Les gaz contenant le SO₃ sont condensés, conduisant à du H₂SO₄ à 88 % (NON MTD). Les aérosols résiduels de H₂SO₄ sont récupérés grâce à un précipitateur électrostatique humide. Le H₂SO₄ produit est utilisé pour le procédé d'essorage.</p>	<p>Réduction des émissions de CS₂ et H₂S - CS₂ résiduel évalué à 5 mg/Nm³, H₂S non détectable. (NON MTD).</p> <p>Augmentation des émissions de SO_x (dont SO₂) : jusqu'à 100 à 190 mg/Nm³ en plus (NON MTD).</p> <p>Après traitement additionnel avec H₂O₂, 50 mg/Nm³ pour SO₂ possible (NON MTD).</p> <p>Recyclage d'acide sulfurique dans le procédé. Taux de conversion : 99 % (NON MTD).</p>	<p>Spécialement applicable pour des flux contenant plus de 5 g/Nm³ de CS₂ et H₂S au total.</p> <p>Exemple d'usine : Glanzstoff,</p> <p>Données sur l'exemple d'usine : Flux gaz : 22 000 Nm³/h, concentrations entrantes : CS₂ : 2,3 - 2,4 g/Nm³, H₂S : 2,4 g/Nm³, Production H₂SO₄ : 200 l/h</p> <p>Voir section 12.7.4.</p>

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Viscose	Emissions atmosphériques - Consommation de matières premières (suite)		
	Oxydation catalytique du soufre contenu dans les effluents gazeux (suite) : - par procédé catalytique à double contact par voie humide/sèche.	Réduction des émissions de CS_2 et SO_2 : émissions de $SO_2 = 500 \text{ mg/Nm}^3$ (NON MTD). Recyclage d'acide sulfurique dans le procédé (NON MTD). Taux de conversion de SO_2 en SO_3 : 99,8 % (NON MTD).	Les effluents gazeux issus de la production de fibres sont brûlés. Le procédé peut fonctionner aussi bien avec du soufre sous forme d'élément qu'avec des gaz très concentrés. Spécialement applicable pour des flux très chargés, environ : CS_2 : 10-15 % en volume H_2S : 40-45 % en volume. Ex d'usine : Lenzing, AT Voir section 12.7.4.
	Effluents liquides		
	Récupérer le sulfate de type Na_2SO_4 sous forme de sel de Glauber des effluents des bains d'essorage.	Réduction des émissions de sulfate Valorisation externe du sous-produit obtenu : Na_2SO_4	Pour cela, la concentration de Na_2SO_4 est augmentée par ajout d'épaississant. L'eau est alors vaporisée jusqu'à cristallisation. Par recristallisation en four de fusion et évaporation en cristalliseur de l'eau cristallisée, on obtient une pâte de sulfate de sodium. Celle-ci est centrifugée et séchée à 450°C en séchoir vertical ou en séchoir suivi de séparation en cyclone. En général applicable à la réduction du sulfate ; possibilité de réduction plus poussée, par traitement biologique anaérobie. Ex d'usine : Lenzing et Glanzstoff, AT. Voir section 12.7.5.
	Réduire le zinc (Zn) présent sous forme $ZnSO_4$ dans les effluents liquides en premier lieu par précipitation alcaline (ajout en 2 ou 3 étapes de lait de chaux). L'hydroxide obtenu ($Zn(OH)_2$) est séparé par sédimentation. La boue obtenue est concentrée et séchée par centrifugeuse ou filtre presse. En second lieu, de l' H_2S peut être utilisé pour précipiter le Zn en ZnS.	Réduction de la concentration de zinc présent dans les effluents liquides : - 1,5 mg/l de Zn (MTD), - pour rejet en milieu aquatique sensible ?) : 0,3 mg/l de Zn Impacts liés au traitement des boues de précipitation	Ex d'usine : Lenzing et Glanzstoff, AT Par mise en oeuvre de la première étape, la concentration en Zn peut être réduite de 35 à < 1 mg/l et 350 g/t en amont de l'usine de traitement des eaux usées. Par mise en oeuvre des deux étapes, la concentration en Zn est réduite à < 0,2 mg/l et 15 g/t Voir section 12.7.6.
	Mettre en œuvre un traitement biologique anaérobie des effluents liquides pour réduire les sulfates avant rejet en milieu aquatique sensible. En réacteur anaérobie, les sulfates sont réduits en H_2S par des micro-organismes. Une grande part de la phase gaz et la phase liquide sont ensuite transférées dans la cuve d'aération. Une partie du H_2S est utilisé pour la floculation de Zn en ZnS (cf MTD précédente). Le reste du H_2S est réoxydé dans la cuve d'aération. Les effluents résiduels sont traités en station.	Réduction de la concentration en sulfate dans les effluents liquides Recyclage du H_2S produit pour la précipitation du Zn (cf MTD précédente)	Applicable pour la réduction des sulfates dans les effluents avant rejet en milieu aquatique sensible. Ex d'usine : Lenzing, AT. Voir section 12.7.7.
	Production de déchets non dangereux		
	Utiliser des incinérateurs à lits fluidisés pour l'élimination des déchets non dangereux (essentiellement des boues) et récupérer l'énergie pour la production de vapeur ou d'électricité.	Réduction de la production de déchets Récupération d'énergie	Valorisation des cendres en matériaux de récupération (ex : industrie des ciments) Cf exigences de la Directive Incinération de Déchets Ex d'usine : Lenzing, AT. Voir section 12.7.8.