

BREF produits chimiques inorganiques en grands volumes, solides et autres - Document de synthèse version 1.0 - 09/01/09

MTD pour les produits « majeurs » de la filière

⇒ Glossaire

Do-maine	Description	Performances environnementales et économiques	Points d'attention
Carbonate de sodium	Les MTD ont été formulées uniquement pour les usines utilisant le procédé Solvay pour la fabrication du carbonate de sodium. Ce procédé a un rendement limité, dû aux limites inhérentes à l'équilibre chimique, avec une conversion des cations Na^+ de l'ordre de 70 % et des anions CO_3^{2-} de l'ordre de 80 %, qui est directement responsable des incidences de la production du carbonate de sodium sur l'environnement.		
	Gestion (sélection, stockage, manipulation et préparation) des matières premières		
	Consommation totale de sel dans la saumure brute.	De l'ordre de 1,5 à 1,7 tonne de NaCl par tonne de carbonate de sodium (MTD).	Ces chiffres peuvent aller jusqu'à 1,8 tonne (MTD), par exemple à cause de la qualité de la saumure brute et de la température de l'eau de refroidissement locale. Voir § 2.3 (Niveau de consommation et d'émission actuels), § 2.3.1. (Matières premières) et § 2.4.1 (Conception intégrée et exploitation des installations de production).
	Consommation totale de calcaire en entrée de l'installation.	De l'ordre de 1,1 à 1,5 tonne par tonne de carbonate de sodium (MTD).	Ces chiffres peuvent aller jusqu'à 1,8 tonne (MTD) lorsque le calcaire n'est pas de bonne qualité : par exemple, faible teneur en carbonate, caractéristiques de combustion médiocres et friabilité de la roche. Voir § 2.3., § 2.3.1. et § 2.4.1.
	Choix d'un calcaire de qualité appropriée.	Le calcaire doit répondre aux exigences suivantes : <ul style="list-style-type: none">• haute teneur en CaCO_3, de préférence de l'ordre de 95 à 99 % (faible teneur en MgCO_3, SiO_2, SO_3 et $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) ;• caractéristiques physiques du calcaire adaptées au procédé (granulométrie, dureté, porosité, propriétés de combustion) ;• teneur réduite en métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb et Zn) du calcaire acheté ou provenant du gisement exploité.	Dans les cas où la qualité du gisement de calcaire exploité est médiocre, avec une teneur en CaCO_3 entre 85 et 95 %, s'il n'est pas possible d'utiliser un autre calcaire de meilleure qualité, la condition de faible teneur en MgCO_3 , SiO_2 , SO_3 et $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ n'est pas réalisable. Voir § 2.2.2.2. (Matière première - calcaire), § 2.2.4.1. (Pureté des matières premières) et § 2.4.7.1. (Choix de la qualité appropriée du calcaire, de la saumure de sel et du coke).
	Réduction des émissions de poussières en utilisant une combinaison des techniques de dépoussiérage.	Confinement des installations de stockage et de transport.	Voir § 2.3.3.1. (Poussières).
	Gestion de l'énergie		
	Réduction de la consommation d'énergie.	Consommation énergétique totale de la production de carbonate de sodium de l'ordre de 9,7 à 13,6 GJ par tonne de carbonate de sodium dense produit, ou 8,8 à 12,8 GJ par tonne de carbonate de sodium léger produit (MTD).	Sur les consommations citées ci-contre, 2,2 à 2,8 GJ/t sont consommés dans les fours à chaux (MTD). Voir § 2.3, § 2.3.7. (Gestion de l'énergie), § 2.4.1. et § 2.4.2. (Conversion énergétique des combustibles primaires).
	Optimisation du fonctionnement de l'usine.	Émissions de CO_2 du procédé entre 0,2 et 0,4 tonne de CO_2 à 100 % par tonne de carbonate de sodium produit.	La production de bicarbonate de sodium raffiné intégrée à la production de carbonate de sodium peut considérablement réduire les émissions. Voir les § 2.3, § 2.3.3.2 (Monoxyde et dioxyde de carbone), § 2.4.1 et en particulier § 2.4.3 (Éviter les émissions excessives de CO_2).
	Amélioration du rendement énergétique.	Utilisation de fours à cuve verticale permettant d'obtenir une concentration en CO_2 comprise entre 36 et 42% en sortie du four (MTD).	Une concentration de CO_2 plus élevée dans le gaz d'extraction des fours à chaux est un élément fondamental pour que le rendement énergétique et des matières premières du procédé de production de carbonate de sodium reste élevé (voir § 2.3.8.1. - Calcination du calcaire - et 2.4.4. - Fours à chaux à cuve verticale -).

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Carbonate de sodium	Gestion des eaux résiduaires		
	Récupération de l'ammoniac dans les eaux résiduaires.	Les pertes totales d'ammoniac dans les eaux résiduaires de l'unité de distillation seront inférieures à 0,9 kg de N-NH ₃ par tonne de carbonate de sodium produite (MTD).	Il est à noter que les équipements plus anciens peuvent ne pas permettre d'atteindre de tels niveaux, étant donné que des quantités de vapeur supplémentaires significatives sont nécessaires, ce qui implique différents effets inter-milieux, notamment les émissions liées à la vapeur produite et l'augmentation significative des coûts. Voir § 2.3, § 2.3.3.5. (Ammoniac), § 2.4.1., § 2.4.6. (Récupération de l'ammoniac dans la phase de distillation).
	Réduction des volumes d'eaux résiduaires rejetées.	Le volume d'eaux résiduaires rejetées par l'unité de distillation dans un cours d'eau local doit être compris entre 8,5 et 10,7 m ³ par tonne de carbonate de sodium produite (MTD).	Voir § 2.3.1. (Matières premières), § 2.3.4.1. (Eaux usées de la distillation), § 2.3.4.1.2. (Exemples concrets d'émissions d'eaux usées), § 2.4.7. (Gestion des eaux usées de la production du carbonate de sodium).
	Réduction des matières en suspension.	La quantité de solides en suspension rejetée dans les eaux résiduaires de l'unité de distillation doit être comprise entre 0,09 et 0,24 tonne de solides par tonne de carbonate de sodium produite (MTD).	Dans les cas où la qualité du gisement de calcaire exploité est médiocre, avec une teneur en CaCO ₃ entre 85 et 95 %, s'il n'est pas possible d'utiliser un autre calcaire de meilleure qualité, ce niveau ne peut pas être atteint.
	Réduction des matières en suspension. Si le déversement final se fait dans un environnement marin , il convient de veiller à la dispersion des solides et d'éviter la formation localisée de dépôts de solides, et en tout état de cause de minimiser les rejets de métaux lourds par la sélection des matières premières.		Environnement marin = mer ou estuaire soumis à l'influence de la marée, selon les conditions locales. Voir § 2.3.10.1.1. (Exutoires en mer), § 2.4.7.2. (Dispersion totale des eaux usées : via un exutoire en mer), § 2.4.7.1. (Choix de la qualité appropriée du calcaire, de la saumure de sel et du coke), § 2.4.7.3 (Elimination des solides grossiers des eaux usées) et § 2.3.9.2. (Solides en suspension).
	Réduction des matières en suspension. Si le déversement final se fait dans une masse d'eau douce , il convient : - de minimiser les émissions de métaux lourds par l'application d'au moins une des techniques suivantes : • sélection des matières premières appropriées • élimination des solides grossiers des eaux usées • dépôt/dispersion avec bassins de décantation • dépôt/dispersion avec rejet en sous sol . - de minimiser les rejets de solides en suspension par l'application d'au moins une des techniques ci-dessus, selon les caractéristiques des eaux réceptrices :		Voir § 2.4.7.1., § 2.4.7.3., § 2.4.7.4. (Bassins de décantation), § 2.4.7.5. (Dépôt/dispersion : rejets en sous sol).
	Emissions dans l'air		
	Réduction des émissions de poussières.	Pour les <i>flux de gaz secs</i> , utilisation de filtres à manches pour atteindre un niveau d'émission de poussières total dans l'air 5 à 20mg/Nm ³ (MTD) Pour les <i>flux de gaz humides</i> , utilisation de dépoussiéreurs humides pour atteindre un niveau d'émission de poussières total dans l'air de 25 à 50 mg/Nm ³ (MTD).»	Voir § 2.3.3.1. Plus de détails dans le bref CWW.

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Carbonate de sodium	Emissions dans l'air (suite)		
	Réduction des émissions de CO ₂ .	Le niveau des émissions de CO ₂ du procédé doit être compris entre 0,2 et 0,4 tonne de CO ₂ à 100% par tonne de carbonate de sodium produite (MTD).	La production de bicarbonate de sodium raffiné intégrée à la production de carbonate de sodium peut considérablement réduire les émissions.
	Déchets		
	Traitements des résidus solides provenant de la purification de la saumure saline.	Rejet dans des cavités salines (MTD).	Lorsque ces rejets ne se prêtent à aucune utilisation. Si le rejet en cavités salines n'est pas possible, les rejeter de manière semblable aux eaux résiduaires de l'unité de distillation. Voir § 2.3.4.2. (Eaux usées de la purification de la saumure), § 2.3.10.4.3 (Produit de la purification de la saumure), § 2.4.7 et § 2.4.7.5.
	Rejet des fines de calcaire et des sables non recyclés.	Doivent être de l'ordre de 50 à 350 kg/ tonne de carbonate de sodium produite.(MTD)	Voir § 2.3., § 2.3.5. (Déchets solides), § 2.4.7.
Dioxyde de titane	Généralités		
	Le dioxyde de titane est actuellement produit selon deux procédés différents : le procédé au chlore et le procédé au sulfate . Les nouvelles usines de l'UE adopteront probablement le procédé au chlore, étant donné que le rendement des matières premières et l'efficacité énergétique sont supérieurs, et que l'agencement de l'usine est plus compact, ce qui facilite l'organisation des opérations de maintenance des installations. Toutefois, au vu des résultats de l'évaluation du cycle de vie, aucun des deux procédés n'est retenu comme MTD.		
	MTD valables pour les 2 procédés - Gestion/Choix,/manipulation/stockage des matières premières		
	Utilisation de minerais titanifères avec une faible teneur en impuretés (notamment magnésium, calcium, silice et métaux lourds).	Réduction des déchets générés.	Le choix de la matière première peut être effectué en fonction des conclusions de l'évaluation du cycle de vie (ACV). Voir § 3.2.2.1. (Approvisionnement-préparation des matières premières), § 3.2.3.2. (Consommation en matières premières), § 3.2.3.4.1. (Approvisionnement-préparation des matières premières, émissions atmosphériques).
	Réduction de la nécessité de séchage du minerai avant traitement.	Maintien du TiO ₂ lors du transport, de la réception et du stockage à un degré d'humidité < 0,3% (MTD)	Voir § 3.2.4.1.1. (Minerai de dioxyde de titane sec).
	Procédé au chlore - Gestion/Choix,/manipulation/stockage des matières premières		
	Utilisation de coke à faible teneur en soufre .	Emission de SO ₂ ,pour une installation équipée d'un système de lavage des gaz résiduaires comprise entre 1,3 et 1,7 kg/ t de TiO ₂ produite (MTD).	Voir § 3.2.3.4.2. (Emissions atmosphériques de l'étape de chloration), § 3.2.3.4.7. (Emissions atmosphériques de l'étape d'oxydation), § 3.2.4.1.3. (Coke granulaire à faible teneur en soufre), § 3.2.4.5. (Condensation du TiCl ₄ et traitement des effluents gazeux).
	Limiter les stocks de chlore conformément à la directive SEVESO II.		Voir § 3.2.4.1.4. (Faible stock de chlore).
	Procédé au chlore - Emissions dans l'air		
	Récupération de l' HCl , de l' hypochlorite de sodium et du soufre des gaz résiduaires.	Réduction des déchets générés. Emission d'HCl : 0,03 à 0,1 kg/ tonne de TiO ₂ (MTD).	Voir § 3.2.4.5. et § 3.2.4.11 (Coproducts destinés à la commercialisation ou à la réutilisation).
	Utilisation de filtres à manches (ou système équivalent) dans la boucle de recyclage du chlore.	Réduction de l'émission de poussières de TiO ₂ . Poussières/particules = 0,1 à 0,2 kg/ tonne de TiO ₂ (MTD). Réduction au minimum du risque de dysfonctionnement du chlorateur dû à la formation de solides.	Voir § 3.2.4.8. (Refroidissement et séparation).
	Procédé au chlore - Emissions dans l'eau		
	Minimiser l'émission de poussières et de particules de TiO₂ des opérations de finissage.	Emissions (MTD) : <i>Solide en suspension</i> = 0,5 à 2,5 kg/ tonne de TiO ₂ produite <i>HCl</i> = 10 à 14kg/ tonne de TiO ₂ produite <i>Chlorures</i> = 38 à 330 kg/ tonne de TiO ₂ produite.	Pour les chlorures, la capacité d'absorption des eaux réceptrices et les matières premières utilisées doivent être prises en compte au niveau local. En raison du manque de données soumises, aucune technique associée à la réduction des émissions de, Hg, Cd, V, Zn, Cr, Pb, Ni, Cu, As, Ti et Mn n'a été retenue. Voir § 3.2.3.4.8. (Emissions atmosphériques-finissage) et § 3.2.3.7. (Performances environnementales : Greatham Works 2002).
	Limiter les émissions d' HCl , de chlorures et de composés du fer .		

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Dioxyde de titane	Procédé au chlore - Fonctionnement de l'usine		
	Concevoir et exploiter l'unité de chloration afin d'avoir un fonctionnement à régime constant .	Maximise l'utilisation du chlore dans la boucle de récupération. Facilite les opérations de maintenance et limite les émissions diffuses.	Les mesures possible sont notamment : système avec film d'eau pour refroidir la surface extérieure de la cuve du chlorateur associé à un système de contrôle de la température du ou des chlorateurs, chlorateur de secours et système de maintenance permettant d'interchanger rapidement le chlorateur opérationnel arrêté et le chlorateur de secours (voir § 3.2.4.2.).
	Utilisation d'un four au toluène ou à plasma d'arc pour l'oxydation du $TiCl_4$ en TiO_2 .	Efficacité énergétique du procédé plus élevée.	Voir § 3.2.4.7. (Oxydation).
	Mise en place d'un recyclage direct du chlore .	Le remplacement du système d'absorption/désorption du chlore par le recyclage direct du chlore permet de minimiser les stocks de $TiCl_4$, de diminuer la consommation de chlore et d'énergie.	Voir § 3.2.4.9. (Recyclage direct du chlore).
	Récupération du chlorure ferreux rejetés par le réacteur avec le $TiCl_4$ et les gaz de réaction résiduels.	Consommation supplémentaire d'énergie et consommation d'acide chlorhydrique.	Voir § 3.2.4.3. (Récupération du coke et du chlorure ferreux) et § 7.4. (Chlorure ferreux).
	Procédé au sulfate - Gestion/Choix,/manipulation/stockage des matières premières		
	Utilisation de filtres à manches à haute efficacité équipés d'un tissu filtrant adéquat et mise en place d'un programme de maintenance destiné à contrôler les fuites de poussières.	Minimiser les émissions de poussières des opérations de manutention, de séchage et de broyage du minerai.	Voir § 3.3.3.3.1. (Emissions atmosphériques - Approvisionnement et préparation des matières premières) et § 3.3.4.2. (Préparation des matières premières).
	Procédé au sulfate - Fonctionnement de l'usine		
	Broyage du minerai jusqu'à une taille optimale .	Maximiser l'efficacité de la sulfatation et économise ainsi les ressources.	Voir § 3.3.4.2.
	Mise en place de procédé de digestion discontinu du minerai titanifère broyé.	Amélioration du rendement de la transformation du titane contenu dans le minerai en sulfate de titane ($TiOSO_4$), puis en TiO_2 dans la solution.	De plus, l'acide sulfurique dilué peut être reconcentré dans le procédé et recyclé dans la phase de digestion, réduisant ainsi la consommation d'acide sulfurique concentré (92 – 96 % de H_2SO_4 , utilisé pour la digestion de l'ilménite) ou d'oléum (104 – 106 % de H_2SO_4 , utilisé pour la digestion du laitier de titane). Voir § 3.3.4.3. (Digestion du minerai).
	Utilisation de mitraille de fer de qualité adéquate dans l'étape de la réduction des ions ferriques en ions ferreux dans le digesteur.	Diminution de la quantité de déchets générés tel des métaux lourds (chrome et nickel).	Le procédé produit de petites quantités d'hydrogène gazeux à traiter de manière adéquate pour prévenir le risque d'explosion. Voir § 3.3.2.3. (Techniques appliquées - Réduction) et § 3.3.4.4. (Techniques à prendre en compte - Réduction).
	Utilisation d'un système d'extraction en continu pour la cristallisation et la séparation du sulfate ferreux.	Recyclage du sulfate ferreux dans le procédé ou dans le traitement des eaux résiduelles.	Applicable aux usines de production selon le procédé au sulfate utilisant l'ilménite comme matière première. Voir § 3.3.4.5. (Clarification et cristallisation).
	Utilisation d'un système de nucléation dans l'étape d'hydrolyse du sulfate de titane.	Réduction de la consommation d'énergie.	Deux systèmes de nucléation sont employés. Dans le premier, les noyaux sont créés par l'hydrolyse contrôlée du tétrachlorure de titane. Dans le deuxième, les noyaux sont produits en faisant réagir la solution de TiO_2 avec du NaOH et du HCl. Voir § 3.3.4.6. (Hydrolyse - précipitation du TiO_2 hydraté).
	Utilisation de filtres à cadres conventionnels dans l'étape de séparation afin de mieux récupérer l'acide sulfurique épuisé utilisé lors de l'étape d'hydrolyse.	Recyclage de l'acide dans le procédé.	La neutralisation de l'acide avec de la chaux est évitée, laquelle, dans certaines conditions défavorables, peut générer de grandes quantités de gypse rouge. Voir § 3.3.4.7. (Filtration et lavage).
	Pour la neutralisation de l'acide sulfurique (« fort ») épuisé post-hydrolyse, minimiser la quantité de déchets en optimisant la production de produits utilisables à base de gypse.	Réduction des déchets, production de produits valorisables.	Voir § 3.3.3.2.1. (Consommation d'énergie), § 3.3.4.11 (Réduction des émissions aqueuses) et § 3.3.4.12 (Coproduits commercialisés ou réutilisés).
	Optimisation du procédé de reconcentration de l'acide sulfurique et réduire la teneur en sulfates métalliques de l'acide concentré.	Réduction de la consommation d'énergie.	Le recyclage de l'acide consomme approximativement 11,5 GJ/tonne de TiO_2 de plus que la neutralisation. Toutefois, il ne s'agit-là que d'un des multiples facteurs dont il faut tenir compte dans le choix du mode de traitement des effluents. Voir § 3.3.3.2.1., § 3.3.4.11., § 3.3.4.12. et § 3.3.4.13. (Consommation d'énergie).

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Dioxyde de titane	Procédé au sulfate - Fonctionnement de l'usine (suite)		
	Utilisation de filtres sous pression en amont de l'étape de calcination.	Permet d'augmenter la teneur en TiO_2 dans le procédé ce qui entraîne une amélioration du rendement du procédé et donc un gain d'énergie.	Il est à noter que la calcination est une opération élémentaire uniquement caractéristique du procédé au sulfate et que la phase de calcination n'existe pas dans le procédé au chlore. Voir § 3.3.4.7. et § 3.3.4.8. (Calcination).
	Procédé au sulfate - Réduction des émissions gazeuses		
	Mise en place d'un système de traitement des gaz résiduels (électro-filtres, oxydation catalytique du SO_2 en SO_3 , etc.).	Réduction des émissions de poussières, SO_2 , NO_2 et de H_2S (MTD). - <i>Poussières/particules</i> = 0,004 à 0,45 kg/tonne de pigment TiO_2 et à une concentration < 5 à 20 mg/ Nm^3 . - <i>SO_2</i> = 1,0 à 6,0 kg/tonne de pigment TiO_2 - <i>NO_2</i> = aucune donnée permettant d'établir un BATAEL. - <i>H_2S</i> = 0,003 à 0,05 kg/tonne de pigment TiO_2 .	L'absorption directe de SO_2 dans une installation de production d'acide sulfurique peut être réalisée mais uniquement à condition que la distance entre l'installation de production d'acide sulfurique et celle de production de TiO_2 soit très courte. Voir § 3.3.3.3.5. (Calcination - émissions atmosphériques), § 3.3.4.8. (Calcination - techniques à prendre en compte) et § 3.3.4.10.2. (Traitement des effluents gazeux de la calcination).
	Procédé au sulfate - Réduction des émissions dans l'eau		
	Mise en place d'un système de traitement des eaux résiduelles .	Emission (MTD) : - <i>SO_4</i> = 100 à 550 kg/Tonne de pigment TiO_2 - <i>Matières en suspension (MES)</i> = 1 à 40 kg/Tonne de pigment TiO_2 - <i>Composés du fer</i> = 0,3 à 125 kg/Tonne de pigment TiO_2 - <i>Mercur</i> = 0,32 mg à 1,5 g /Tonne de pigment TiO_2 - <i>Cadmium</i> = 1,0 mg à 2,0 g /Tonne de pigment TiO_2 .	En raison du manque de données soumises, aucune technique associée à la réduction des émissions de V, Zn, Cr, Pb, Ni, Cu, As, Ti et Mn n'a été retenue.
	Mise en place d'un système de traitement de dépoussiérage lors de la phase de finissage .	Minimiser les fuites de TiO_2 dans l'air et dans l'eau.	Les émissions atmosphériques de poussières varient entre 0,002 et 0,390 kg/t (NON MTD) de TiO_2 . Voir § 3.3.3.3.6. (Calcination - émissions atmosphériques), § 3.3.3.4. (Emissions aqueuses) et § 3.3.4.9. (Finissage).
	Procédé au sulfate - Gestion de l'énergie		
	Améliorer l' efficacité énergétique globale du procédé au sulfate.	Consommation d'énergie : - 23 à 29 GJ/tonne de pigment TiO_2 dans le procédé <i>avec neutralisation</i> de l'acide sulfurique (non MTD) - 33 à 41 GJ/tonne de pigment TiO_2 dans le procédé <i>avec reconcentration</i> de l'acide sulfurique (non MTD).	Étant donné la diversité des systèmes utilisés dans l'industrie européenne du TiO_2 pour la neutralisation et/ou la reconcentration de l'acide, les valeurs extrêmes indiquées ci-contre ne sont données qu'à titre indicatif pour fournir une estimation de l'efficacité énergétique globale de l'installation de production de TiO_2 considérée.
Noir de carbone	Gestion/Choix/manipulation/stockage des matières premières		
	Utilisation d'une matière première à faible teneur en soufre .	Teneur en soufre comprise entre 0,5 et 1,5 % en moyenne annuelle (MTD). Le niveau d'émission spécifique associé aux MTD est de 10 à 50 kg de SO_x (sous forme de SO_2) par tonne de noir de carbone de classe pour caoutchouc produite, en moyenne annuelle.	Ces niveaux sont atteints en supposant que la matière première secondaire est le gaz naturel. D'autres hydrocarbures liquides ou gazeux peuvent également être utilisés. Lors de la production de noir de carbone de classe spéciale (noirs pour pigment à grande surface), des niveaux d'émission supérieurs sont prévus. Voir § 4.2.2. (Matières premières), § 4.3.2.7. (Récapitulatif des émissions dans l'air), § 4.4.2. (Réduction primaire des SO_x) et § 4.4.6. (Désulfuration du gaz de combustion - de SO_x).

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
	Emissions dans l'air		
	Application de techniques primaires de réduction des NOx.	<p>Réduction la teneur en NOx du gaz de combustion issu de la combustion du gaz résiduaire dans des systèmes produisant de l'énergie.</p> <p><i>Nouvelles installations</i> : les niveaux d'émission associés aux MTD sont <0,6 g de NOx/Nm³ en moyenne horaire à 3 % d'O₂ dans des conditions normales de production. Des émissions plus élevées de NOx peuvent être attendues lors des changements de classe de noir de carbone.</p> <p><i>Installations existantes</i> : Les niveaux d'émission associés aux MTD sont compris entre 0,6 et 1,0 g de NOx/Nm³ en moyenne horaire à 3 % d'O₂ dans des conditions normales de production. Des émissions plus élevées de NOx peuvent être attendues lors des changements de classe de noir de carbone.</p>	<p>Les niveaux d'émission de NOx des torches doivent être maintenus aussi bas que possible par une conception et un fonctionnement corrects.</p> <p>Voir § 4.3.2. (Émissions dans l'air), § 4.4.1. (Réduction primaire des NOx), § 4.4.3. (Combustion du gaz résiduaire et récupération de l'énergie), § 4.4.4. (Réduction non catalytique sélective - RNCS) et § 4.4.5. (Réduction catalytique sélective - RCS).</p>
	Utilisation de filtres à manches pour le système de transport pneumatique, le système de recueil des purges et le gaz de purge du séchoir.	Pour les systèmes à basse température de transport pneumatique et de recueil des purges, les niveaux d'émission associés sont compris entre 10 et 30 mg/Nm ³ en moyenne sur une demi-heure. Pour le filtre de purge du séchoir, les niveaux d'émission associés sont compris entre <20 et 30 mg/Nm ³ en moyenne sur une demi-heure.	<p>Les émissions ne sont pas associées à une teneur spécifique en oxygène.</p> <p>Voir § 4.3.2.7. (Récapitulatif des émissions dans l'air) et § 4.4.7. (Mesures de séparation/élimination de la poussière).</p>
	Gestion de l'énergie		
	Préchauffage de l'air requis dans le procédé.	Réduction de l'énergie utilisée	<p>S'assurer que l'air requis dans le procédé est préchauffé dans des échangeurs thermiques par les gaz chauds (contenant le noir de carbone) quittant le réacteur de production de noir au fourneau.</p> <p>Voir § 4.2.3.1. (Procédé au noir de fourneau) et § 4.3.5. (Consommation d'énergie).</p>
	Utilisation de l'énergie résiduelle des effluents gazeux.	Réduction de l'énergie utilisée	<p>Pour les nouvelles installations, cet aspect doit être envisagé avant le choix de l'emplacement de l'installation de production de noir de carbone. Cela permet d'obtenir le meilleur potentiel de récupération de l'énergie. Les produits commercialisables possibles sont l'énergie, la vapeur, l'eau chaude et le gaz résiduaire lui-même.</p> <p>Voir § 4.3.2.1. (Emissions possibles dans l'air), § 4.3.2.2. (Purge du gaz résiduaire), § 4.3.5. et § 4.4.3.</p>
	Utilisation de dépoussiéreurs pour éliminer les poussières de noir de carbone (utilisation de cyclone, de précipitateurs électrostatiques (PES), de filtres en tissu (FF) ou de dépoussiéreurs humides).	Recyclage dans le procédé du noir de carbone hors spécifications.	Voir § 4.4.7. et BREF CWW.
	Emissions dans l'eau		
	Recyclage de l'eau de rinçage et, si possible, de l'eau de pluie, dans le procédé, si cela n'affecte pas la qualité du produit.	L'eau de rinçage recueillie et (une partie de) l'eau de pluie peuvent être utilisées après filtration comme source d'eau pour le procédé.	Voir § 4.3.3. (Emissions dans l'eau) et § 4.3.3.3. (Déversements potentiels).

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Silice pyrogénée synthétique amorphe	Emissions dans l'air		
	Application de l'une des trois techniques primaires intégrées aux procédés disponibles de réduction du chlore (injection de H ₂ , injection de H ₂ /CH ₄ , incinération).	Niveau d'émissions de Cl ₂ du gaz d'échappement compris entre 3 et 10 mg Cl ₂ /Nm ³ (MTD).	Voir § 5.3.1.2.1. (Emissions dans l'air), § 5.4.1.1. (Réduction du chlore en utilisant l'injection d'hydrogène), § 5.4.1.2. (Réduction du chlore en utilisant l'injection de méthane et d'hydrogène), § 5.4.1.3. (Réduction du chlore en utilisant l'incinération), § 5.4.1.5. (Épuration du chlore du gaz d'échappement et traitement de l'hypochlorite de sodium).
	Élimination du chlorure d'hydrogène de l'effluent gazeux par application de l' absorption aqueuse , suivie de l'épuration finale du chlorure d'hydrogène de l'effluent gazeux avec une solution de soude caustique .	Emissions de HCl <10 mg HCl/Nm ³ dans le gaz d'échappement (MTD).	Voir les mêmes chapitres que ci-dessus, et § 5.4.1.4. (Élimination de chlorure d'hydrogène du gaz d'échappement).
	Application de techniques d'élimination de la poussière (filtres à manches, etc).	Réduction de la teneur en matière particulaire libérée dans l'air Teneur en silice < 20 à 50 mg de silice par m ³ d'air (MTD).	Il faut également noter que la poussière de silice pyrogénée est caractérisée par des particules submicroniques et est donc plus difficile à récupérer du courant gazeux. Voir § 5.3.1.2.1. et § 5.4.3. (Mesures de séparation/élimination de la poussière).
	Gestion de l'énergie		
	Mise en place d'un système de récupération de l'énergie.	Consommation nette type en vapeur et en électricité comprise entre 15 et 18 GJ par tonne de silice pyrogénée synthétique amorphe produite à la capacité totale de l'usine de production (MTD).	Les consommations ci-contre comprennent l'absorption d'acide chlorhydrique, mais excluent tout équipement de commodités, le traitement de l'eau résiduaire et du gaz résiduaire, en supposant l'utilisation de tétrachlorosilane et d'hydrogène en tant que matières premières. Voir § 5.3.1.1.2. (Consommation d'énergie), § 5.3.1.3.1. (Récupération des déchets et de l'énergie), § 5.4.1.4..
Silice précipitée synthétique amorphe et gel de silice	Gestion de l'énergie		
	Optimisation de la séparation liquide/solide de la silice précipitée et du gel de silice, des systèmes de séchage et de recueil de la poussière.	Réduction de la consommation d'énergie.	Voir § 5.2.2.2.4. (Procédé de séchage), § 5.2.2.3.3. (Séchage), § 5.2.2.4.2. (Etape sèche du procédé), § 5.3.2.1.2. (Consommation d'énergie), § 5.3.2.2.1. (Emissions dans l'air), § 5.4.2.2. (Séchage de la silice précipitée et du gel de silice) et § 5.4.3.
	Mise en place d'un système de récupération de l'énergie.	Consommation nette type en vapeur et en électricité comprise entre 15 et 24 GJ par tonne de silice précipitée synthétique amorphe ou gel de silice produite à la capacité totale de l'usine de production (MTD)	En supposant l'utilisation d'une solution aqueuse de silicate de sodium (verre soluble) et d'un acide minéral en tant que matières premières. Voir § 5.2.2.4.2., § 5.3.2.1.2, § 5.4.2.2.
	Emissions dans l'air		
	Application de techniques d'élimination de la poussière (filtres à manches, etc).	Réduction de la teneur en matière particulaire libérée dans l'air Teneur en silice < 10 à 20 mg de silice par m ³ d'air (MTD).	Pour certaines qualités de produits, des valeurs pouvant atteindre 40 mg/m ³ sont prévues (MTD). Voir § 5.3.2.2.1., § 5.4.2.2. et § 5.4.3.
Phosphates inorganiques utilisés comme détergents	Ces phosphates comprennent en particulier le tripolyphosphate de sodium (TPPS), voie acide phosphorique « vert » .		
	Gestion/Choix,/manipulation/stockage des matières premières		
	Contrôle régulier de la concentration de l'acide et la teneur en impuretés dans l'acide phosphorique. Etablir des accords à long terme avec les fournisseurs d'acide phosphorique « vert ».	Réduction des déchets produits. Réduire au minimum l'usage total de l'énergie thermique dans la plage de 5 à 12 GJ par tonne de produit STPP sec (MTD).	La qualité du phosphate de calcium minéral est importante si il est utilisé directement comme source de phosphate. Voir § 6.1. (Introduction), § 6.2.2. (Procédés et techniques appliqués), § 6.2.3. (Niveaux actuels de consommation et d'émission), § 6.2.4.1. (Prétraitement, neutralisation et purification de l'acide vert).
	Optimiser l'utilisation des matières premières .	Consommation de P ₂ O ₅ : 580 à 605 kg par tonne de produit TPPS sec (MTD). Consommation de NaOH : 570 à 600 Kg équivalent par tonne de produit TPPS sec (MTD).	Voir § 6.2.3. et § 6.2.4.1.

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Phosphates inorganiques utilisés comme détergents	Déchets		
	Réduction des émissions totales des déchets solides .	Niveau d'émission = 100 à 230 kg de déchets solides par tonne de produit TPPS sec (MTD)	Les chiffres ci-contre comprennent le gypse non valorisé et les autres impuretés. La qualité de l'acide «vert» utilisé Voir § 6.2.3. et § 6.2.4.1.
	Emissions dans l'air		
	Mise en place de techniques de pré-vention et de systèmes de réduction des émissions (cyclone, épurateurs de gaz ou filtres à manches).	Emissions : <i>Fluor</i> < 0,5 kg de F/tonne de TPPS sec (MTD) <i>Phosphates</i> < 0,5 kg de P ₂ O ₅ équivalent/tonne de TPPS sec (courants d'air humide) (MTD) <i>Poussière</i> < 0,9 kg de poussières/tonne de TPPS sec (courants d'air sec) (MTD).	BAT-AEL pour la poussière : < 20 mg/Nm ³ (courants d'air sec). BAT-AEL pour le fluor < 3 mg de F/Nm ³ (courants d'air sec). Voir § 6.2.2., § 6.2.3., § 6.2.4.2. (Concentration de la solution d'orthophosphate de sodium), § 6.2.4.3. (Calcination du tripolyphosphate de sodium), § 6.2.4.4. (Techniques disponibles pour contrôler les émissions atmosphériques).
Phosphates inorganiques utilisés dans l'alimentation humaine et dans les médicaments	Ces phosphates comprennent en particulier le tripolyphosphate de sodium (TPPS) voie humide purifié.		
	Gestion/Choix,/manipulation/stockage des matières premières		
	Utilisation comme matière première de l'acide phosphorique par voie humide de qualité non engrais purifié soit de l'acide phosphorique de qualité thermique pur pour la production des phosphates de qualité alimentation.	Réduction des déchets produits. Réduire au minimum l'usage total de l'énergie thermique dans la plage de 4,8 à 8,3 GJ par tonne de produit STPP sec (MTD).	Voir § 6.1 et § 6.3.4.1. (Sélection de la matière première pour la production des phosphates utilisés dans l'alimentation).
	Optimiser l'utilisation des matières premières .	Consommations : P ₂ O ₅ : 581 à 588 kg par tonne de produit TPPS sec. NaOH : 545 à 550 Kg équivalent par tonne de produit TPPS sec.	Voir § 6.2.2.3. (Procédés et techniques - de l'acide purifié jusqu'à la solution d'orthophosphate), § 6.2.3.6. (Consommations et émissions - de l'acide purifié jusqu'à la solution d'orthophosphate), § 6.2.4.1.
	Emissions dans l'air		
	Mise en place de systèmes de réduction des émissions (cyclone, épurateurs de gaz ou filtre à manches).	Emissions : <i>Fluor</i> < 0,3 kg de F/tonne de TPPS sec (MTD). <i>Phosphates</i> < 0,5 kg de P ₂ O ₅ équivalent/tonne de TPPS sec (courants d'air humide) (MTD). <i>Poussière</i> < 0,9 kg de poussières/tonne de TPPS sec (courants d'air sec) (MTD).	BAT-AEL pour la poussière : < 20 mg/Nm ³ (courants d'air sec) BAT-AEL pour le fluor : < 3 mg de F/Nm ³ (courants d'air sec). Voir § 6.2.2., § 6.2.3., § 6.2.4.2., § 6.2.4.3., § 6.2.4.4.
Phosphates inorganiques utilisés pour l'alimentation animale	Ces phosphates comprennent en particulier le phosphate dicalcique (PDC) voie à l'acide phosphorique .		
	Gestion/Choix,/manipulation/stockage des matières premières		
	Optimiser l'utilisation des matières premières .	Consommations : P ₂ O ₅ : 0,4 à 0,5 kg par tonne de produit PDC à 18 % (MTD) CaO (et/ou CaCO ₃) : 0,2 à 0,3 tonne de Ca équivalent par tonne de produit PDC à 18 % (MTD).	Voir § 6.4.3.1. (Consommations et émissions - Phosphate dicalcique : la voie de procédé à partir d'acide phosphorique).
	Emissions dans l'eau		
	Mise en place d'un système de récupération des phosphates dans l'eau.	Teneur en phosphates dans les eaux usées jusqu'à 0 à 5 g de P par m ³ d'eaux usées (MTD).	Voir § 6.4.3.1. et § 6.4.4.1. (Techniques à considérer - Phosphate dicalcique : la voie de procédé d'acide phosphorique).

Do- maine	Description	Performances environne- mentales et économiques	Points d'attention
Phosphates inorganiques utilisés pour l'alimentation animale	Emissions dans l'air		
	Mise en place de techniques de pré-vention et de systèmes de réduction des émissions de poussières (cyclone, épurateurs de gaz ou filtres à manches etc).	Emissions de poussières totales dans l'air < 20 mg/Nm ³ (flux d'air sec) dans l'effluent gazeux (MTD).	Voir § 6.4.3.1. et § 6.4.4.1.2. (Dépoussiérage de l'air des opérations de séchage).
	Gestion de l'énergie		
	Réduire au minimum la consomma-tion totale de l'énergie .	Consommation comprise entre 40 à 350 kWh par tonne de produit PDC à 18 % (MTD).	Voir § 6.4.2.1.1. (Procédés industriels : Phosphate dicalcique - PDC) et § 6.4.3.1.
	Ces phosphates comprennent en particulier le phosphate dicalcique (PDC) - voie à l' acide chlorhydrique »		
	Gestion/Choix,/manipulation/stockage des matières premières		
	Contrôle régulier de la pureté du phosphate de calcium minéral.	Réduction au minimum des déchets générés : jusqu'à 100 à 240 kg par tonne de produit PDC à 18 % (MTD).	Voir § 6.4.3.2. (Phosphate dicalcique : la voie de procédé à partir d'acide chlorhydrique) et § 6.4.4.2.4. (Séparation du résidu insoluble à partir du phosphate de calcium minéral).
	Optimiser l'utilisation des matières premières .	Consommations : <i>Phosphate de calcium</i> : 1,30 à 1,50 tonnes par tonne de produit PDC à 18 % (MTD). <i>Acide chlorhydrique</i> : 0,6 à 0,8 tonne de HCl à 100 %, par tonne de produit PDC à 18 % (MTD). <i>CaO, CaCO₃ et/ou Ca(OH)₂</i> : 0,125 à 0,290 tonne de Ca par tonne de produit PDC à 18 % (MTD).	Cette optimisation s'effectue principalement par le contrôle et l'opti-misation des paramètres du procédé. Voir § 6.4.3.2.
	Emissions dans l'eau		
	Purifier les eaux de process, réutiliser l'eau, traiter les effluents liquides.	Teneur en phosphates dans les eaux usées de 1 à 8 g de P par m ³ d'eaux usées (MTD).	Voir § 6.4.3.2., § 6.4.4.2.3. (Traitement des effluents liquides), § 6.4.4.2.5. (Effluents solides : boues provenant du traitement des eaux usées).
	Emissions dans l'air		
	Mise en place de mesures préventi-ves et de systèmes de réduction des émissions de poussières provenant du séchage (cyclone, épurateurs de gaz ou filtres à manches etc).	Emissions de poussières totales dans l'air de 10 à 50 mg de poussières par Nm ³ d'effluent gazeux (flux d'air sec) (MTD).	Voir § 6.4.3.2., § 6.4.4.2.2. (Réduction des émissions dans l'air : poussière, odeur et bruit).
	Mise en place mesures préventives et de systèmes de réduction des émissions de poussières provenant des autres étapes du procédé (cy-clone, épurateurs de gaz ou filtres à manches etc)	Emissions de poussières totales dans l'air à un niveau le plus bas possible dans l'intervalle opérationnel 10 - 20 mg/Nm ³ (flux d'air sec) (MTD).	Voir § 6.4.3.2., § 6.4.4.2.2.
	Mise en place de mesures préventi-ves et d' épurateurs par voie humide pour la réduction des émissions d'HCl.	Emissions d'HCl dans l'air à un niveau le plus bas possible dans l'intervalle opérationnel 10 - 30 mg de HCl par Nm ³ d'effluent gazeux.	Ces épurateurs favorisent également la réduction des émissions d'odeur Voir § 6.4.3.2., § 6.4.4.2.2.
	Gestion de l'énergie		
	Réduire au minimum la consom-mation d'énergie par exemple en contrôlant les paramètres opération-nels , en optimisant le procédé ou en intégrant la production avec celle du sulfate de potassium.	Consommation comprise 550 à 1 150 kWh par tonne de produits PDC à 18 % de qualité alimentation animale sec (MTD).	Voir § 6.4.2.2.1. (Procédé à base de phosphate de calcium minéral), § 6.4.3.2., § 6.4.4.2.1. (Production intégrée de phosphate dicalcique et de sulfate de potassium).