

**KNAUF**INSULATION

501 Voie Napoleon III  
65300 LANNEMEZZAN



## DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (DDAE)

**KNAUF – AUGMENTATION DE CAPACITÉ**

**PIECES JOINTES N°57 À 59 DU CERFA N° 15964\*03**

*Ce dossier a été réalisé avec le concours de l'Unité Conseil*



*Agence de BIARRITZ  
63 Allée Fauste d'Elhuyar  
64 210 BIDART*

	DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	septembre 23
	PIÈCES JOINTES N°57 à 59 – MTD	Page : 2/31

## VALIDATION

RÉDACTEUR(S)	FONCTION(S) / QUALITÉ(S) / QUALIFICATION(S)	DATE DE RÉDACTION
Pascal LAGARDE	Consultant Environnement et risques industriels APAVE SudEurope Agence de Biarritz	29/09/2023
VÉRIFICATEUR(S)	FONCTION(S) / QUALITÉ(S) / QUALIFICATION(S)	DATE DE VÉRIFICATION
Gilles DANE	Référence technique APAVE SudEurope	29/09/2023
APPROBATEUR(S)	FONCTION(S) / QUALITÉ(S) / QUALIFICATION(S)	DATE D'APPROBATION
Sophie TAJAN	HSE Manager Knauf Insulation	29/09/2023

## HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

VERSION	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION
0	08/08/2022	Création du document
1	05/07/2023	Ajout du BREF ENE

	DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	septembre 23
	PIÈCES JOINTES N°57 à 59 – MTD	Page : 3/31

## SOMMAIRE

<b>VALIDATION .....</b>	<b>2</b>
<b>HISTORIQUE DES MODIFICATIONS .....</b>	<b>2</b>
<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>4</b>
<b>1. PÉRIMÈTRE IED ET LISTE DES BREF/MTD PRISE EN COMPTE.....</b>	<b>6</b>
1.1. Définition du périmètre IED .....	6
1.2. Liste des conclusions et documents BREF/MTD prise en compte dans le présent dossier .....	7
<b>2. POSITIONNEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT PAR RAPPORT AUX BREF/MTD GLS.....</b>	<b>8</b>
2.1. Comparaison avec les MTD Génériques.....	8
2.2. Prévention des rejets atmosphériques provenant de la fusion.....	15
2.3. Prévention des rejets atmosphériques des procédés en aval.....	17
2.4. Prévention des rejets atmosphériques d'activités autres que la fusion .....	18
<b>3. POSITIONNEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT PAR RAPPORT AUX BREF/MTD ENE.....</b>	<b>19</b>
3.1. Champ d'application du BREF/MTD ENE.....	19
3.2. Comparaison du fonctionnement de l'installation avec les MTD définis dans les conclusions sur les MTD ENE .....	19

	DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	septembre 23
	PIÈCES JOINTES N°57 à 59 – MTD	Page : 4/31

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Installations classées sous une rubrique 3 000 .....	6
Tableau 2 : Liste des conclusions et documents BREF/MTD prise en compte dans le présent dossier .....	7
Tableau 3 : Comparaison avec les MTD Génériques .....	13
Tableau 4 : Comparaison aux MTD : Prévention des rejets atmosphériques provenant de la fusion .....	16
Tableau 5 : Comparaison aux MTD : Prévention des rejets atmosphériques des procédés en aval .....	17
Tableau 6 : Comparaison aux MTD : Prévention des rejets atmosphériques d'activités autres que la fusion .....	18
Tableau 7 : Comparaison du fonctionnement de l'installation avec les MTD définis dans les conclusions sur les MTD ENE .....	31

	DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	septembre 23
	PIÈCES JOINTES N°57 à 59 – MTD	Page : 5/31

## PIÈCES JOINTES N°57 À 59

---

III. L'installation pour laquelle est demandée l'autorisation environnementale est une installation IED (installations mentionnées à la section 8 du chapitre V du titre Ier du livre V, et visées à l'annexe I de la directive 2010/75/ UE du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles) :

OUI

NON

En cas de réponse affirmative :

**P.J. n°57.** - Le contenu de l'étude d'impact portant sur les meilleures techniques disponibles, doit contenir les compléments prévus à l'article R.515-59 [I. de l'article R. 515-59 du code de l'environnement]

**P.J. n°58.** - Une proposition motivée de rubrique principale choisie parmi les rubriques 3000 à 3999 qui concernent les installations ou équipements visés à l'article R. 515-58 du code de l'environnement [II. de l'article R. 515-59 du code de l'environnement] ;

**P.J. n°59.** - Une proposition motivée de conclusions sur les meilleures techniques disponibles relatives à la rubrique principale [II. de l'article R. 515-59 du code de l'environnement].

Dans le cas contraire, aucun document n'est joint.

# 1. PÉRIMÈTRE IED ET LISTE DES BREF/MTD PRISE EN COMPTE

## 1.1. Définition du périmètre IED

Le périmètre IED, tel que défini à l'article R. 515-58 délimite les contours de la procédure de réexamen. Le tableau ci après précise :

- les installations classées sous une rubrique 3000,
- les installations ou activités connexes à ces installations,

Les installations classées sous une rubrique 3 000 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Rubrique 3XXX	Principale (P) ou Secondaire (S)	Intitulé	Nature et volume de l'installation et/ou activités connexes
3330	S	Fabrication du verre, y compris de fibres de verre, avec une capacité de fusion supérieure à 20 tonnes par jour	<b>Augmentation de la production de laine de verre, passage de 250 t/j à 321 t/j.</b> <b>Le projet d'augmentation de capacité atteint en lui-même les seuils de classement pour les rubriques 3330 et 3340 des ICPE</b>
3340	P	<b>Fusion de matières minérales, y compris production de fibres minérales, avec une capacité de fusion supérieure à 20 tonnes par jour</b>	

**Tableau 1 : Installations classées sous une rubrique 3 000**

Selon l'article R.515-58 du Code de l'Environnement, le périmètre IED est composé de toutes les installations du projet KNAUF relevant des rubriques 3000 de la nomenclature, ainsi que les activités s'y rapportant directement, exploitées sur le même site, liées techniquement et susceptibles d'avoir des incidences sur les émissions et la pollution (dites « installations connexes » ou « activités connexes »). Il n'englobe pas nécessairement toutes les installations de l'établissement.

## 1.2. Liste des conclusions et documents BREF/MTD prise en compte dans le présent dossier

Secteur	Rubrique IED	Titre MTD ou BREF	Code	Date publication conclusions sur les MTD européennes	Date parution résumé technique BREF / MTD	Commentaires
Industrie minérale	3330 et 3340	Verreries (mars 2012)	GLS <sup>1</sup>	03/2012	/	<u>Étudié</u>
BREF transversaux	Connexe	Efficacité énergétique	ENE	février 2009	Résumé technique V1.0 - 07/06/2010	<u>Étudié</u>

**Tableau 2 : Liste des conclusions et documents BREF/MTD prise en compte dans le présent dossier**

Ce chapitre s'intéresse au positionnement du site vis-à-vis des conclusions relatives aux meilleures techniques disponibles pour la fabrication du verre, au vu de la **rubrique IED principale 3340 « Fusion de matières minérales, y compris production de fibres minérales, avec une capacité de fusion supérieure à 20 tonnes par jour »**.

Les meilleures technologies prises comme référence sont issues des conclusions sur les MTD pour la fabrication du verre. Ces conclusions sont parues dans le journal officiel de l'Union européenne à la date du 08.03.2012. Ce document concerne :

- les installations destinées à la fabrication du verre, y compris les fibres de verre, dotées d'une capacité de fusion supérieure à 20 tonnes/jour ;
- les installations pour la fusion de substances minérales, y compris la production de fibres minérales, dotées d'une capacité de fusion supérieure à 20 tonnes/jour.

Les activités industrielles concernées sont regroupées sous la définition « industrie du verre » comprenant 8 secteurs différents dont celui de la laine minérale, lui-même constitué de 2 sous-secteurs : celui de la laine de verre et celui de la laine de roche.

Les chapitres suivants présentent, type d'émission par type d'émission :

- les Meilleures Technologies Disponibles ;
- le choix technique retenu pour le site industriel KNAUF INSULATION à Lannemezan.

<sup>1</sup> Manufacture of Glass : fabrication du verre

## 2. POSITIONNEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT PAR RAPPORT AUX BREF/MTD GLS

### 2.1. Comparaison avec les MTD Génériques

Item	Meilleures Techniques Disponibles	Positionnement de KNAUF INSULATION
<b>Système de management environnemental</b>	<p>La MTD consiste à mettre en place et à appliquer un système de management environnemental (SME) présentant toutes les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Engagement de la direction, y compris à son plus haut niveau,</li> <li>● Définition par la direction d'une politique environnementale intégrant le principe d'amélioration continue de l'installation,</li> <li>● Planification et mise en place des procédures nécessaires, fixation d'objectifs et de cibles, planification financière et investissement,</li> <li>● Mise en œuvre des procédures, prenant particulièrement en considération les aspects suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ organisation et responsabilité</li> <li>▷ formation, sensibilisation et compétence</li> <li>▷ communication</li> <li>▷ participation du personnel</li> <li>▷ documentation</li> <li>▷ contrôle efficace des procédés</li> <li>▷ programme de maintenance</li> <li>▷ préparation et réaction aux situations d'urgence</li> <li>▷ respect de la législation sur l'environnement ;</li> </ul> </li> </ul>	Certification ISO 14 001 et 9 001  OHSAS 18 001 et 50 001.
<b>Système de management environnemental (bis)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Contrôle des performances et prise de mesures correctives, les aspects suivants étant plus particulièrement pris en considération : <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ surveillance et mesure (voir également le document de référence sur les principes généraux de surveillance)</li> <li>▷ mesures correctives et préventives</li> <li>▷ tenue de registres</li> <li>▷ audit interne ou externe indépendant (si possible) pour déterminer si le SME respecte les modalités prévues et a été correctement mis en œuvre et tenu à jour;</li> </ul> </li> <li>● Revue du SME et de sa pertinence, de son adéquation et de son efficacité, par la direction,</li> <li>● Suivi de la mise au point de technologies plus propres,</li> <li>● Prise en compte de l'impact sur l'environnement du démantèlement d'une unité dès le stade de sa conception et pendant toute la durée de son exploitation,</li> <li>● Réalisation régulière d'une analyse comparative des performances, par secteur.</li> </ul>	Certification ISO 14 001 et 9 001  OHSAS 18 001 et 50 001.

Item	Meilleures Techniques Disponibles	Positionnement de KNAUF INSULATION
<b>Efficacité énergétique</b>	<p>La MTD consiste à réduire la consommation spécifique d'énergie par une ou plusieurs des techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimisation des procédés par le contrôle des paramètres d'exploitation,</li> <li>• Entretien régulier du four de fusion,</li> <li>• Application de techniques de contrôle de la combustion.</li> </ul>	<p>Logiciel OSI (interne) permettant le suivi instantané des paramètres et l'enregistrement,</p> <p>Le four est surveillé en permanence par les opérateurs et il y a 2 audits techniques par an organisés par le groupe.</p> <p>Régulation des débits gaz et oxygène avec ratio fixé entre les deux, régulation des températures dans le four et températures des fumées.</p>
<b>Stockage et manutention des matières</b>	<p>La MTD consiste à prévenir, ou si cela n'est pas possible, à réduire les émissions diffuses de poussières dues au stockage et à la manutention des matières solides par l'application d'une ou plusieurs des techniques suivantes :</p> <p><b>STOCKAGE DES MATIERES PREMIERES :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conserver les matières pulvérulentes en vrac dans des silos clos équipés d'un système de réduction des poussières (filtre à manche par exemple),</li> <li>• Conserver les matières fines dans des conteneurs fermés ou des sacs scellés,</li> <li>• Conserver sous abri les stocks de matières en grains,</li> <li>• Utilisation de véhicules de nettoyage des voies d'accès et de techniques d'humidification.</li> </ul> <p><b>MANUTENTION DES MATIERES PREMIERES :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le cas de matières transportées au-dessus du sol, utilisation de convoyeurs fermés pour éviter les pertes de matières,</li> <li>• EN cas de transfert pneumatique, utilisation d'un système hermétiquement clos équipé d'un filtre pour purifier l'air de transport avant son évacuation,</li> <li>• Utilisation d'un système d'extraction relié à un système de filtration dans les étapes des procédés susceptibles de donner lieu à la formation de poussières (ex : ouverture des sacs, élimination des poussières des filtres à manches, four de fusion à voûte froide)</li> <li>• Utilisation d'enfourneuses à vis étanches,</li> <li>• Étanchéité du système d'enfournement.</li> </ul>	<p>Concernant le stockage des matières premières, des silos fermés de stockage sont localisés à l'intérieur d'un bâtiment pour éviter les envois et les risques de gel. Chaque silo est équipé d'un évent de respiration en partie haute avec un filtre à manche permettant de traiter les éventuelles envolées de poussières dues aux opérations de chargement de ces matières premières dans les silos. L'air épuré est évacué naturellement via l'évent dans le bâtiment : il s'agira d'air pur exempt de polluants.</p>

Item	Meilleures Techniques Disponibles	Positionnement de KNAUF INSULATION
<b>Stockage et manutention des matières</b>	<p><b>La MTD consiste à prévenir, ou si cela n'est pas possible, à réduire les émissions gazeuses diffuses dues au stockage et à la manutention des matières premières volatiles par l'application d'une ou plusieurs des techniques suivantes :</b></p> <p>STOCKAGE ET MANUTENTION DES MATIERES PREMIERES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilisation d'une peinture à faible absorption solaire pour les réservoirs de stockage en cas de stockage en vrac sujet aux variations de température dues au réchauffement solaire,</li> <li>● Contrôle de la température de stockage des matières premières volatiles,</li> <li>● Isolation des réservoirs de stockage des matières premières volatiles,</li> <li>● Gestion du stock,</li> <li>● Utilisation des réservoirs à toit souple pour le stockage de grande quantité de produits pétroliers volatils,</li> <li>● Utilisation de système de transfert avec récupération des vapeurs pour les fluides volatiles (ex : transfert entre camions citernes et réservoir de stockage),</li> <li>● Utilisation des réservoirs à toit souple pour le stockage de matières premières liquides,</li> <li>● Utilisation de soupapes de décharge dans les réservoirs conçus pour supporter des variations de pression,</li> <li>● Application d'un traitement des émissions lors du stockage des matières dangereuses (adsorption, absorption...)</li> <li>● Recours au remplissage sous la surface du liquide pour le stockage des liquides ayant tendance à mousser.</li> </ul>	<p>Les composés sont stockés dans des bidons, container, GRV ou cuve en inox (ammoniaque).</p> <p>La cuve en inox dans laquelle est stockée l'ammoniaque est placée à l'extérieur pour être isolée.</p> <p>Il existe un système de transfert avec récupération des vapeurs, pour le dépotage de l'ammoniaque, les gaz sont retransférés dans le camion.</p> <p>Une soupape est bien présente sur la cuve inox.</p>
<b>Techniques primaires générales</b>	<p><b>La MTD consiste à réduire la consommation d'énergie et les émissions atmosphériques par une surveillance constante des paramètres d'exploitation et par un entretien programmé du four de fusion :</b></p> <p>La technique consiste en une série d'opérations de surveillance et d'entretien à mener séparément ou en association, en fonction du type de four, afin de limiter les effets de vieillissement du four, notamment assurer l'étanchéité du four et des blocs de brûleurs, maintenir une isolation maximale, contrôler la stabilisation de la flamme, contrôler le rapport combustible/air...</p> <p><b>La MTD consiste à sélectionner soigneusement et à contrôler toutes les substances et matières premières entrant dans le four de fusion afin de réduire ou d'éviter les émissions atmosphériques par l'application d'une ou de plusieurs des techniques suivantes en association :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilisation de matières premières et de calcin externe à faible taux d'impuretés (ex : métaux, chlorures et fluorures)</li> <li>● Utilisation d'autres matières premières (moins volatiles)</li> <li>● Utilisation de combustibles contenant peu d'impuretés métalliques.</li> </ul>	<p>Le four est surveillé en permanence par les opérateurs et il y a 2 audits techniques par an organisés par le groupe.</p> <p>KNAUF INSULATION utilise des calcins de bonne qualité contenant le minimum de fluorure, chlorure et métaux lourds.</p> <p>KNAUF INSULATION utilise comme combustible du gaz naturel, ce qui limite de fait les émissions de SOx provenant de la combustion.</p> <p>KNAUF INSULATION utilise en quantité réduite des verres recyclés colorés (susceptibles d'être responsables d'émissions de métaux lourds). L'ensemble des matières premières est analysé par le laboratoire de KNAUF INSULATION et toute dérive est corrigée.</p>

Item	Meilleures Techniques Disponibles	Positionnement de KNAUF INSULATION
<b>Techniques primaires générales</b>	<p>La MTD consiste à surveiller régulièrement les émissions et/ou les autres paramètres pertinents des procédés, notamment comme indiqué ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Surveillance continue des paramètres critiques du procédé, afin d'assurer la stabilité de ce dernier, notamment la température, l'alimentation en combustible et le débit d'air,</li> <li>• Surveillance régulière des paramètres du procédé afin de prévenir / réduire la pollution (par ex : la teneur en O2 des gaz de combustion de manière à contrôler le rapport combustible/air,</li> <li>• Mesures continues des émissions de poussières, de NOx, et de SO2 ou mesures discontinues au moins deux fois par an, associées au contrôle d'autres paramètres représentatifs afin de s'assurer que le système de traitement fonctionne correctement entre les mesures,</li> <li>• Mesures continues ou périodiques, à intervalles réguliers, des émissions de NH3, lorsque des techniques de réduction catalytique sélective (SCR) ou de réduction non catalytique sélective (SNCR) sont appliquées,</li> <li>• Mesures continues ou périodiques, à intervalles réguliers, des émissions de CO, lorsque des techniques primaires ou des techniques de réduction chimique par combustible sont appliquées pour la réduction des émissions de NOx, ou lorsqu'une combustion partielle est possible,</li> <li>• Mesures périodiques, à intervalles réguliers, des émissions de HCl, HF, CO et métaux en particulier en cas d'utilisation de matières premières comprenant ces substances, ou lorsqu'une combustion partielle est possible,</li> <li>• Surveillance continue d'autres paramètres représentatifs pour s'assurer que le système de traitement des effluents gazeux fonctionne correctement et que les niveaux d'émissions restent stables entre les mesures discontinues. Les autres paramètres représentatifs à surveiller comprennent l'alimentation en eau, la tension, le dépoussiérage, la vitesse des ventilateurs...</li> </ul>	<p>Tous les contrôles demandés dans l'arrêté préfectoral sont respectés et réalisés suivant les périodicités imposées.</p> <p>De plus KNAUF INSULATION possède des sondes sur trois des cinq cheminées. Des mesures sont donc réalisées en continu pour certains paramètres sur ces cheminées.</p> <p>Pour la cheminée L1 : la vitesse, le débit humide et le pourcentage d'humidité sont mesurés en continu.</p> <p>Pour la cheminée L2 : les poussières, NH3, la vitesse au niveau du point de mesure, le débit humide et le pourcentage d'humidité sont mesurés en continu.</p> <p>Pour la cheminée L4 : les poussières, la vitesse au point de mesure, le débit humide et le pourcentage d'humidité sont mesurés.</p>

Item	Meilleures Techniques Disponibles	Positionnement de KNAUF INSULATION
<p><b>Techniques primaires générales</b></p>	<p>La MTD consiste à faire fonctionner tous les systèmes de traitement des effluents gazeux à capacité optimale dans les conditions normales d'exploitation, afin de prévenir ou d'éviter les émissions :</p> <p><b>Applicabilité</b> Des procédures spéciales peuvent être définies pour des conditions d'exploitation spécifiques, en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lors des opérations de démarrage et d'arrêt,</li> <li>• Lors d'autres opérations spéciales, susceptibles de perturber le bon fonctionnement des systèmes (par exemple, lors de travaux d'entretien régulier ou exceptionnel et des opérations de nettoyage du four et/ou du système de traitement des effluents gazeux, ou en cas de changement radical dans la production),</li> <li>• Lorsque le débit ou la température des effluents gazeux sont insuffisants et ne permettent pas d'utiliser le système à pleine capacité.</li> </ul> <p><b>La MTD consiste à limiter les émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) lors de l'application des techniques de réduction catalytique sélective (SCR) ou de réduction non catalytique sélective (SNCR) qui permettent une réduction à haute efficacité des émissions de NOx :</b> La technique consiste à adopter et à maintenir des conditions d'exploitation appropriées des systèmes SCR ou SNCR de traitement des effluents gazeux, afin de limiter les émissions d'ammoniac n'ayant pas réagi.</p> <p>La MTD consiste à réduire les émissions de bore du four de fusion lorsque le mélange vitrifiable contient des composés de bore, par l'application d'une ou de plusieurs des techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en œuvre d'un système de filtration à une température appropriée pour faciliter la séparation des composés de bore à l'état solide, sans perdre de vue le fait que certains composés d'acide borique peuvent être présents à l'état gazeux au-dessous de 200°C et même à des températures aussi basses que 60°C,</li> <li>• Recours à l'épuration par voie sèche ou semi-sèche en association avec un système de filtration,</li> <li>• Utilisation de système d'épuration par voie humide.</li> </ul>	<p>Deux by-pass existent (cheminée L6 = by-pass de L4 et cheminée L7 = by-pass de L1) et sont utilisées pendant les arrêts de l'installation ou lors de problèmes sur les cheminées principales. Ces rejets sont suivis annuellement, et les valeurs rejetées sont enregistrées dans GERP.</p> <p>Non concerné.</p> <p>Epuration par voie sèche avec système de filtration, et KNAUF INSULATION est entre 200 et 250°C. Les poussières récupérées (et recyclées dans le four) sont analysées.</p>
<p><b>Rejets dans l'eau des procédés de fabrication du verre</b></p>	<p>La MTD consiste à réduire la consommation d'eau par une ou plusieurs des techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire le plus possible les débordements et les fuites,</li> <li>• Réutilisation des eaux de refroidissement et de lavage après purge,</li> <li>• Utiliser un réseau d'eau en circuit quasi fermé pour autant que cela soit techniquement et économiquement réalisable.</li> </ul> <p>La MTD consiste à réduire la charge de polluants des rejets d'eaux usées par une ou plusieurs des techniques d'épuration des eaux usées suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technique anti-pollution standard, notamment décantation, dégrillage, écumage, neutralisation, filtration, aération, précipitation, coagulation et floculation...</li> <li>• Système de traitement biologique tels que boues activées, biofiltration pour éliminer / dégrader les composés organiques,</li> <li>• Rejet dans les stations municipales d'épuration des eaux,</li> <li>• Réutilisation des eaux usées à l'extérieur de l'installation.</li> </ul>	<p>L'utilisation de l'eau au niveau du process est réalisée en circuit fermé, n'induisant aucun rejet vers le milieu naturel.</p> <p>Aucun rejet aqueux n'est généré par l'activité de refroidissement du verre (les eaux de percolation des calcins sont récupérées dans un puisard puis recyclées (et non rejetées dans le réseau pluvial interne au site) ; elles servent comme eaux d'entraînement des calcins.</p> <p>Les eaux de lavages transitent par deux bassins d'écristement présents sur le site et sont traités par un séparateur d'hydrocarbures avant rejet dans le milieu naturel.</p>

Item	Meilleures Techniques Disponibles	Positionnement de KNAUF INSULATION
<b>Déchets de procédés de fabrication du verre</b>	<p>La MTD consiste à réduire la production de déchets solides par l'application d'une ou de plusieurs des techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Recyclage des rebuts de mélanges vitrifiables, lorsque les exigences de qualité le permettent,</li> <li>● Réduction dans toute la mesure du possible des pertes de matières lors du stockage et de la manutention des matières premières,</li> <li>● Recyclage du calcin interne provenant des rebus de production,</li> <li>● Recyclage des poussières dans les mélanges vitrifiables, lorsque les exigences de qualité le permettent,</li> <li>● Valorisation des déchets solides et/ou des boues par une utilisation appropriée sur place (ex : les boues résultant de l'épuration des eaux) ou dans d'autres secteurs industriels,</li> <li>● Valorisation des matériaux réfractaires en fin de vie en vue d'une réutilisation dans d'autres secteurs industriels,</li> <li>● Briquetage des déchets par agglomération au ciment en vue d'un recyclage dans les cubilots à vent chaud, lorsque les exigences de qualité le permettent.</li> </ul>	<p>KNAUF INSULATION recycle la matière vitreuse des matières premières utilisées pour la fabrication de laine de verre (lorsque le mélange vitrifiant ne peut pas être envoyé vers les fibrisateurs) : la matière vitrifiante est refroidie dans une conduite alimentée en permanence par un filet d'eau froide. La matière vitrifiante se granule et forme le calcin interne qui est décanté puis réutilisé.</p> <p>Les matelas de laine de verre qui ne répondent pas aux caractéristiques dimensionnelles ou de forme d'un produit de premier choix sont transformés en flocons de la laine à souffler ou ballots. Les ballots formés représentent d'ailleurs un des indicateurs environnementaux suivis par KI en 2016.</p>
<b>Nuisances sonores des procédés de fabrication du verre</b>	<p>La MTD consiste à réduire les émissions sonores par une ou plusieurs des techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Réaliser une évaluation du bruit ambiant et établir un plan de gestion du bruit adapté à l'environnement local,</li> <li>● Isoler les machines/activités bruyantes dans une structure/unité séparée,</li> <li>● Utiliser des remblais pour masquer la source de bruit,</li> <li>● Réalisation des activités extérieures bruyantes uniquement pendant la journée,</li> <li>● Utilisation de murs antibruit ou de barrières naturelles (arbres, buissons) entre l'installation et la zone protégée, en fonction des conditions locales.</li> </ul>	<p>KNAUF INSULATION a adopté des dispositions constructives lors de la construction de l'usine :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Les parois du bâtiment de production ont été réalisées en bardage double peau avec tôle pleine et isolation à l'aide d'une laine minérale de densité 140 kg/m<sup>3</sup> et d'une épaisseur de 60 mm,</li> <li>● L'isolation de la couverture du bâtiment de production a été réalisée avec une laine minérale de densité 70 kg/m<sup>3</sup> et d'épaisseur 200 mm,</li> <li>● Le bruit des ventilateurs de la zone du four a été compensé par des pièges à sons.</li> </ul> <p>Des mesures de bruit sont réalisées tous les 5 ans.</p>

**Tableau 3 : Comparaison avec les MTD Génériques**

	<b>DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE</b>	septembre 23
	<b>PIÈCES JOINTES N°57 à 59 – MTD</b>	Page : 14/31

## 2.2.Prévention des rejets atmosphériques provenant de la fusion

Polluants	Meilleures Techniques Disponibles	Positionnement de KNAUF INSULATION
Poussières	<p>La MTD consiste à réduire les émissions de poussières contenues dans les effluents gazeux du four de fusion au moyen d'un système d'électrofiltres ou de filtres à manches :</p> <p>Système de filtration : électrofiltre ou filtre à manches.</p>	<p>KNAUF INSULATION utilise un système de filtration par électrofiltre par voir sèche.</p>
NOx	<p><b>La MTD consiste à réduire les émissions de NOX du four de fusion par une ou plusieurs des techniques suivantes:</b></p> <p><b>Modification de la combustion :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La réduction du rapport air/combustible :</b> Applicable aux fours classiques fonctionnant en aéroc Combustion. Les meilleurs résultats sont obtenus lors d'une reconstruction normale ou complète du four, en association avec une conception et une géométrie optimales du four.</li> <li>• <b>La réduction de la température de la combustion :</b> Applicable uniquement dans certaines circonstances propres à l'installation, à cause d'un rendement réduit du four et de besoins accrus en combustible (par ex, en cas d'utilisation de fours à récupérateurs au lieu de four à régénérateurs).</li> <li>• <b>La combustion étagée (étagement de l'air / étagement du combustible) :</b> L'étagement du combustible est applicable à la plupart des fours classiques en aéroc Combustion. L'étagement de l'air a une applicabilité très limitée en raison de sa complexité technique.</li> <li>• <b>La recirculation des effluents gazeux :</b> Cette technique n'est applicable qu'en cas d'utilisation de brûleurs spéciaux avec recirculation automatique des effluents gazeux.</li> <li>• <b>Brûleurs à faible émissions NOx :</b> La technique est applicable d'une manière générale. Les résultats obtenus, du point de vue environnemental, sont généralement moins bons lorsque la technique est appliquée aux fours au gaz à brûleurs transversaux en raison de contraintes techniques et d'une moindre flexibilité des fours. Les meilleurs résultats sont obtenus lors d'une reconstruction normale ou complète du four, en association avec une conception et une géométrie optimales du four.</li> <li>• <b>Choix du combustible :</b> L'applicabilité est limitée par les contraintes liées à la disponibilité des différents types de combustibles, laquelle dépend de la politique énergétique de l'État membre.</li> </ul>	<p>KNAUF INSULATION utilise en parallèle deux méthodes de chauffe mentionnées comme MTD. Il s'agit d'un four fonctionnant en mode électrique et en mode d'oxycombustion.</p> <p>L'oxycombustion consiste à utiliser de l'oxygène à la place de l'air comme comburant et permet d'atteindre des objectifs inférieurs à 1 kg NOx/tonne de verre avec un gain énergétique conséquent.</p> <p>Le mode électrique permet lui de réduire nettement les émissions de NOx. Cependant, l'apport calorifique engendré par le mode électrique est plus précis, mieux maîtrisé et mieux localisé dans le bain de fusion.</p> <p>Afin de trouver un bon compromis entre réduction des NOx et réduction des consommations énergétiques, KNAUF INSULATION fonctionne de la manière suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• + de 80% de l'énergie par l'oxycombustion,</li> <li>• - de 20% par l'appoint électrique.</li> </ul> <p>Une mesure supplémentaire a été mise en place sur le site : le four de fusion est équipé de brûleurs « bas NOx ».</p> <p>Par ailleurs, KNAUF INSULATION surveille la consommation d'énergie du four afin de l'optimiser en fonction de la cadence de production, de la recette, etc.</p>
NOx	<p><b>Fusion électrique :</b> Ne s'applique pas à la production de grands volumes de verre (&gt; 300 tonnes/jour). Ne s'applique pas aux productions nécessitant d'importantes variations de la tirée. Nécessite une reconstruction complète du four.</p> <p><b>Fusion à l'oxygène :</b> Les meilleurs résultats du point de vue environnemental sont obtenus lorsque la technique est mise en œuvre lors d'une reconstruction complète du four.</p>	

Polluants	Meilleures Techniques Disponibles	Positionnement de KNAUF INSULATION
Oxydes de soufre (SOx)	<p>La MTD consiste à réduire les émissions de SOX du four de fusion par une ou plusieurs des techniques suivantes:</p> <p><b>Réduction de la teneur en soufre du mélange vitrifiable et optimisation du bilan soufre</b> : Dans la production de laine de verre, la technique est applicable d'une manière générale, dans les limites des contraintes liées à la disponibilité de matières premières à faible teneur en soufre, en particulier de calcin externe. Si le mélange vitrifiable contient une forte proportion de calcin externe, les possibilités d'optimisation du bilan soufre sont limitées car la teneur en soufre est variable.</p> <p><b>Épuration par voie sèche ou semi- sèche en association avec un système de filtration.</b></p> <p><b>Épuration par voie humide.</b></p> <p><b>Utilisation des combustibles à faible teneur en soufre</b> : l'applicabilité peut être limitée par les contraintes liées à la disponibilité de combustibles à faible teneur en soufre, laquelle dépend de la politique énergétique de l'État membre.</p>	<p>Les niveaux de SOx du site sont liés à la décomposition des sulfates contenus dans les calcins externes utilisés lors du recyclage de verres à vitre affinés au sulfate. Ainsi, le niveau de rejet de SOx dépend fortement de la qualité du verre recyclé (calcin externe). Afin de maîtriser ce paramètre, KNAUF INSULATION a mis en place une politique globale de qualité de ses matières premières afin d'utiliser des calcins contenant le minimum de sulfates.</p> <p>Cette qualité étant difficilement maîtrisable, KNAUF INSULATION traite les SOx par un électrofiltre à sec avec recyclage des poussières au niveau du four de fusion : Le soufre est présent dans les poussières qui sont recyclées dans le four.</p> <p>Fort de son retour d'expériences sur d'autres usines, KNAUF INSULATION contrôle son utilisation de calcin externe (quantité et qualité) afin de maîtriser ses rejets de SOx sans générer trop de déchets solides.</p> <p>En effet, plus KNAUF INSULATION utilisera de calcin externe plus les rejets en SOx seront importants (d'où la demande de modification de la valeur limite d'émission).</p> <p>KNAUF INSULATION utilise comme combustible du gaz naturel, ce qui limite de fait les émissions de SOx provenant de la combustion.</p>
HCl et HF	<p>Les émissions de HF et de HCl sont générées, la plupart du temps, par la volatilisation des fluorures et des chlorures, présents dans les compositions, sous la forme d'impuretés, ou parce qu'ils y ont été ajoutés, pour obtenir des caractéristiques ou des propriétés spécifiques pour le verre, lors de la fusion. Les principales techniques pour la réduction de ces émissions sont la modification de la composition ou le traitement. Lorsque les halogénures sont présents sous forme d'impuretés, les émissions peuvent généralement être contrôlées, en sélectionnant les matières premières.</p> <p>La MTD consiste à réduire les émissions de HCl et de HF du four de fusion par une ou plusieurs des techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Sélection des matières premières de manière à obtenir un mélange vitrifiable à faible teneur en chlore et en fluor.</b></li> <li>● <b>Épuration par voie sèche ou semi-sèche en association avec un système de filtration.</b></li> </ul>	<p>KNAUF INSULATION utilise des calcins de bonne qualité contenant le minimum de fluorure, chlorure et métaux lourds.</p>
Métaux lourds	<p>La MTD consiste à réduire les émissions de métaux du four de fusion par une ou plusieurs des techniques suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Sélection des matières premières de manière à obtenir un mélange vitrifiable à faible teneur en métaux.</b></li> <li>● <b>Application d'un système de filtration.</b></li> </ul>	<p>Concernant les émissions de métaux lourds, principalement dues à l'utilisation de verres recyclés colorés, KNAUF INSULATION les utilise en quantités réduites.</p>

**Tableau 4 : Comparaison aux MTD : Prévention des rejets atmosphériques provenant de la fusion**

## 2.3.Prévention des rejets atmosphériques des procédés en aval

Polluants	Meilleures Techniques Disponibles	Positionnement de KNAUF INSULATION
Emission au niveau des procédés	<p>La MTD pour la production de la laine de verre consiste à réduire les émissions provenant des procédés en aval par une ou plusieurs des techniques suivantes :</p>	<p><b>Au niveau des procédés en aval (formage+ étuve de polymérisation+ « cooling »)</b></p> <p>Les rejets, provenant des opérations de polymérisation, de formage et de « cooling » sont collectés individuellement puis envoyés vers un laveur de gaz humide. Ils sont ensuite traités dans un électrofiltre humide à deux champs capable de retenir les poussières émises mais également de réduire les niveaux de rejets de polluants organiques issus des opérations de formage et de polymérisation.</p>
	<p><b>Laveurs à impact et cyclones</b> : la technique consiste à séparer les particules et les gouttelettes des effluents gazeux par inertie/impact ainsi que les substances gazeuses par absorption partielle à l'aide d'eau. L'eau des procédés est normalement utilisée dans les séparateurs à impact. L'eau de procédé recyclée est filtrée avant réutilisation.</p>	<p><b>Au niveau de la ligne de laine à souffler</b></p> <p>La laine de verre à souffler n'est à l'origine que d'un seul rejet de poussières traité par un cyclone humide.</p>
	<p><b>Épuration par voie humide.</b></p> <p><b>Électrofiltres humides</b> : La technique est applicable d'une manière générale pour le traitement des effluents gazeux résultant du formage (ensimage des fibres).</p>	<p><b>NOTA : Au niveau procédé amont</b></p> <p>Concernant le stockage des matières premières, des silos fermés de stockage sont localisés à l'intérieur d'un bâtiment pour éviter les envols et les risques de gel. Chaque silo est équipé d'un évent de respiration en partie haute avec un filtre à manche permettant de traiter les éventuelles envolées de poussières dues aux opérations de chargement de ces matières premières dans les silos. L'air épuré est évacué naturellement via l'évent dans le bâtiment : il s'agira d'air pur exempt de polluants.</p>

**Tableau 5 : Comparaison aux MTD : Prévention des rejets atmosphériques des procédés en aval**

## 2.4. Prévention des rejets atmosphériques d'activités autres que la fusion

Polluants	Meilleures Techniques Disponibles	Positionnement de KNAUF INSULATION																																												
COV et NH <sub>3</sub> (émissions provenant des opérations de formage)	<p>Au niveau des opérations de formage, la meilleure technologie disponible est de contrôler ces émissions en modifiant la formulation du liant. A noter concernant cette mesure primaire que les compositions des liants sont des informations sensibles, faisant partie du savoir-faire de la société.</p> <p>Une mesure secondaire est l'électrofiltre humide.</p> <p>Les estimations suivantes ont été faites pour les niveaux d'émission qu'on peut obtenir par l'application des MTD pour les polluants ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Phénol : 5 - 10 mg/Nm<sup>3</sup></li> <li>Formaldéhyde : 2 - 5 mg/Nm<sup>3</sup></li> <li>Ammoniac : 30 - 60 mg/ Nm<sup>3</sup></li> <li>Amines : &lt; 3 mg/ Nm<sup>3</sup></li> <li>Composés Organiques Volatils : 10 – 30 mg/ Nm<sup>3</sup></li> </ul>	<p>Afin de réduire ses émissions de COV et de NH<sub>3</sub> KNAUF INSULATION utilise les liants organiques de façon maîtrisée afin de minimiser les rejets. Les émissions passent au travers d'un rideau d'eau, d'une chambre de mélange et d'un électrofiltre humide.</p> <p>Les VLE du rejet L2 (fibérisation, formage, four de polymérisation et cooling) sont les suivantes :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>L2</th> <th>VLE</th> <th>concentration mg/Nm<sup>3</sup></th> <th>Flux – kg/h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>composés organiques volatils exprimées en carbone</td> <td>20</td> <td>10,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Poussières</td> <td>20</td> <td>10,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>NH<sub>3</sub></td> <td>50</td> <td>26,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Formaldéhyde</td> <td>4</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Phénol</td> <td>5</td> <td>2,65</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Amines</td> <td>2</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Acrylamide</td> <td>0,03 **</td> <td>0,02 **</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Furfural</td> <td>3 **</td> <td>1,5 **</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Acétaldéhydes</td> <td>3</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>CO</td> <td>100</td> <td>53</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ces VLE sont en phase avec les niveaux d'émissions cités.</p>	L2	VLE	concentration mg/Nm <sup>3</sup>	Flux – kg/h		composés organiques volatils exprimées en carbone	20	10,6		Poussières	20	10,6		NH <sub>3</sub>	50	26,5		Formaldéhyde	4	2,1		Phénol	5	2,65		Amines	2	1,1		Acrylamide	0,03 **	0,02 **		Furfural	3 **	1,5 **		Acétaldéhydes	3	1,5		CO	100	53
	L2	VLE	concentration mg/Nm <sup>3</sup>	Flux – kg/h																																										
	composés organiques volatils exprimées en carbone	20	10,6																																											
	Poussières	20	10,6																																											
	NH <sub>3</sub>	50	26,5																																											
	Formaldéhyde	4	2,1																																											
	Phénol	5	2,65																																											
	Amines	2	1,1																																											
	Acrylamide	0,03 **	0,02 **																																											
	Furfural	3 **	1,5 **																																											
	Acétaldéhydes	3	1,5																																											
	CO	100	53																																											

**Tableau 6 : Comparaison aux MTD : Prévention des rejets atmosphériques d'activités autres que la fusion**

	DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	septembre 23
	PIÈCES JOINTES N°57 à 59 – MTD	Page : 19/31

### **3. POSITIONNEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT PAR RAPPORT AUX BREF/MTD ENE**

#### **3.1. Champ d'application du BREF/MTD ENE**

Le présent document et les autres BREF de la série sont destinés à couvrir les questions relatives à l'efficacité énergétique en application de la directive IPPC. L'efficacité énergétique (ENE) ne se limite pas à l'un ou l'autre des secteurs industriels mentionnés dans l'Annexe 1 de la directive en tant que tel, mais elle constitue une question horizontale qu'il convient de prendre en compte dans tous les cas.

#### **3.2. Comparaison du fonctionnement de l'installation avec les MTD définis dans les conclusions sur les MTD ENE**

Les conclusions sur les MTD ENE fixent des meilleures techniques disponibles concernant l'exploitation des installations.

La comparaison du site aux conclusions des MTD est présentée dans le tableau page suivante.

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes
<b>1 MTD au niveau d'une installation</b>			
<b>1.1 Management de l'efficacité énergétique</b>			
<p>1. Mettre en œuvre et adhérer à un système de management de l'efficacité énergétique (SM2E) qui intègre, en s'adaptant aux circonstances particulières, la totalité des éléments ci-après :</p> <p>(a) l'engagement de la direction générale,                      (b) la définition par la direction générale d'une politique d'efficacité énergétique pour l'installation,                      (c) la planification et l'élaboration des objectifs et des cibles,                      (d) la mise en œuvre des procédures en portant une attention particulière aux points suivants :</p> <p>i) la structure et la responsabilité,                      ii) la formation, la sensibilisation et la compétence,                      iii) la communication,                      iv) l'implication des employés,                      v) la documentation,                      vi) l'efficacité du contrôle des procédés,                      vii) la maintenance,                      viii) la préparation aux situations d'urgence et les moyens d'action,                      ix) le maintien de la conformité avec la législation et les accords.</p> <p>(e) l'analyse comparative :</p> <p>i) identification et évaluation des indicateurs d'efficacité énergétique au fil du temps,                      ii) réalisation de comparaisons systématiques et régulières par rapport à des référentiels sectoriels, nationaux ou régionaux.</p> <p>(f) la vérification des performances et mesures correctives en accordant une attention particulière aux points suivants:</p> <p>i) la surveillance et les mesures,                      ii) les actions correctives et préventives,                      iii) le maintien d'enregistrements,                      iv) la réalisation d'audits internes indépendants (si possible)</p> <p>(g) la révision du SM2E par la direction générale pour vérifier qu'il reste adapté, adéquat et efficace.                      (h) la prise en compte lors de la conception d'une installation, de l'incidence environnementale de son démantèlement en fin de vie.                      (i) le développement de technologies d'efficacité énergétique, et le suivi des progrès en matière de techniques d'efficacité énergétique.</p>	<p>Amélioration de l'ensemble des compartiments</p>	<p>Certification Intégrée ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 et ISO 50001 permettant la définition de chacun des thèmes et justifiant de la mise en place d'un système de management de l'efficacité énergétique.</p> <p>L'organisation est définie par le biais de l'organigramme et des fiches de description de fonction.</p> <p>Indicateurs de performance définis avec revue de Direction annuelle, veille réglementaire incluant la réglementation relative aux consommations énergétiques.</p> <p>De manière plus technique, pour nous aider dans le système de mesurage et de suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation du Logiciel OSI (interne) ou autre à venir permettant le suivi instantané des paramètres et l'enregistrement,</li> <li>Suivi des Procédés par le service Process usine incluant la Surveillance en permanence du four de fusion par les opérateurs et il y a des experts techniques au niveau du groupe qui peuvent réaliser des audits. Et</li> <li>Régulation des débits gaz et oxygène avec ratio fixé entre les deux, régulation des températures dans le four et températures des fumées.</li> </ul> <p>Le détail de chaque point énuméré ci-contre est repris dans les points ci-dessous :</p>	<p>Ces éléments peuvent faire partie de systèmes de management existants ou être mis en œuvre dans le cadre d'un système de management de l'efficacité énergétique distinct.</p>
<p>Trois étapes supplémentaires sont à considérer comme des mesures de renfort.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la préparation et la publication à intervalles réguliers (si possible avec une validation externe), d'un relevé d'efficacité énergétique décrivant tous les aspects environnementaux importants de l'installation, permettant une comparaison annuelle avec les objectifs et les cibles en matière d'efficacité énergétique et avec les référentiels sectoriels, comme approprié</li> <li>l'examen et la validation par un organisme de certification accrédité ou par un vérificateur externe du SM2E et de la procédure d'audit</li> <li>la mise en œuvre et l'adhésion à un système volontaire de management de l'efficacité énergétique reconnu au niveau national ou international tel que : DS2403, IS 393, SS627750, VDI Richtlinie No. 46, etc.</li> </ul> <p>. en cas d'inclusion d'un SM2E dans un SME Système de management environnemental et d'audit (EMAS) et EN ISO 14001 : 1996.</p>	<p>Les systèmes ne les comprenant pas peuvent cependant être considérés comme des MTD.</p> <p>Confère une crédibilité plus élevée au SM2E. Toutefois, des systèmes non normalisés peuvent s'avérer tout aussi efficaces.</p>	<p>Vérification des émissions annuelles de CO<sub>2</sub> par un organisme certifié externe et soumis à la DREAL sous GEREP. L'usine peut comparer ses performances à l'aide de l'indicateur benchmark produit (T CO<sub>2</sub>/T produit).</p> <p>Certification Intégrée ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 et ISO 50001 permettant la définition de chacun des thèmes et justifiant de la mise en place d'un système de management de l'efficacité énergétique.</p> <p>La certification ISO 50001 permet d'être exempté d'une autre revue énergétique externe réglementaire</p>	
<b>1.2 Planification et définition d'objectifs et de cibles</b>			
Amélioration environnementale continue			
<p>2. Minimiser de manière continue l'impact sur l'environnement d'une installation, en programmant les actions et les investissements de manière intégrée et à court, moyen et long termes, tout en tenant compte du coût et des bénéfices et des effets croisés.</p>	<p>Applicabilité : À toutes les installations.</p>	<p>Oui en cours en déterminant les « Utilisateurs Significatifs d'Energie », en suivant les consommations de gaz naturel, électricité, eau, matières premières, gasoil et mettant en place des actions d'amélioration court terme (basé sur les bonnes pratiques) et long terme (exemple LED, photovoltaïque, arrêt des installations lorsqu'on ne produit pas, calorifugeage supplémentaire au niveau du four, ...)</p>	
<b>Identification des aspects pertinents d'une installation en matière d'efficacité énergétique et des opportunités d'économies d'énergie</b>			
<p>3. Identifier, au moyen d'un audit, les aspects d'une installation qui ont une influence sur l'efficacité énergétique. Champ d'application et nature de l'audit (niveau de détail, intervalle entre les audits) fonction du type, de la taille et de la complexité de l'installation et de la consommation d'énergie des procédés et des systèmes qui la composent.</p>	<p>Un audit peut être interne ou externe.</p>	<p>Il s'agit d'audits internes relatifs au fonctionnement du Système de Management Energétique : détermination des USE « Utilisateurs Significatifs d'Energie » annuels et mise à jour des indicateurs en fonction des progressions décidées en revues de direction en prenant en compte les aspects + orientation politique de la Direction.</p>	<p>Il importe que cet audit soit compatible avec l'approche par systèmes</p>

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes
<p>4. Lors de la réalisation d'un audit, mettre en évidence les aspects d'une installation qui ont une influence sur l'efficacité énergétique :</p> <p>a) type et quantité d'énergie utilisée dans l'installation, dans les systèmes qui la composent et par les différents procédés ;</p> <p>b) équipements consommateurs d'énergie, et type et quantité d'énergie utilisée dans l'installation ;</p> <p>c) possibilités de minimiser la consommation d'énergie, notamment par :</p> <p>i) contrôle/réduction des temps de fonctionnement, par exemple arrêt en dehors des périodes d'utilisation,</p> <p>ii) assurance d'une optimisation de l'isolation</p> <p>iii) optimisation des utilités, des systèmes, des procédés et des équipements associés</p> <p>d) possibilités d'utilisation d'autres sources d'énergie plus efficaces, en particulier l'énergie excédentaire provenant d'autres procédés et/ou systèmes,</p> <p>e) possibilités d'application de l'énergie excédentaire à d'autres procédés et/ ou systèmes,</p> <p>f) possibilité d'améliorer la qualité de la chaleur.</p>	<p>Applicable à toutes les installations. Le champ d'application et la nature (par exemple niveau de détail) de l'audit sont fonction du type, de la taille et de la complexité de l'installation ainsi que de la consommation d'énergie des procédés et des systèmes qui la composent.</p>	<p>Voir revue énergétique associée à la certification ISO 50001 : le procédé est découpé en équipements ou zone et il est déterminé pour chacun quel est le principal contributeur en consommation d'énergies et par type d'Energie. Un classement est réalisé pour l'usine. Seuls les Utilisateurs Significatifs d'Energie sont suivis de manière régulière. Le reste est pris en compte par le biais de bonnes pratiques générales (exemple, fuites d'air comprimé, allumage des lumières, ...).</p>	
<p>5. Utiliser des méthodes ou des outils appropriés pour faciliter la mise en évidence et la quantification des possibilités d'économies d'énergie, notamment :</p> <p>i) des modèles, des bases de données et des bilans énergétiques,</p> <p>ii) a) une technique telle que la méthode de pincement, b) l'analyse d'exergie ou d'enthalpie, ou c) la thermoéconomie;</p> <p>iii) des estimations et des calculs.</p>	<p>Applicable à chaque secteur. Le choix des outils appropriés est fonction du secteur, de la taille, de la complexité et de la consommation d'énergie du site.</p>	<p>A ce jour, des analyses économiques sont menées sur des équipements clefs (exemple compresseurs et séparation des réseaux 4,5 b et 6 b)</p> <p>Cahier des charges en cours de rédaction par les équipes centrales du groupe, pour adapter un outil de monitoring énergétique afin de travailler sur ces aspects.</p>	
<p>6. Identifier les opportunités d'optimisation de la récupération d'énergie au sein de l'installation, entre les systèmes de l'installation et/ou avec une ou plusieurs tierces parties.</p>	<p>Applicabilité : suppose l'existence d'un usage approprié de la chaleur excédentaire récupérable.</p>	<p>Adhésion au dispositif du plateau de Lannemezan PERLA pour mutualiser les économies d'énergies possibles entre plusieurs entreprises de la zone Peyrehite de Lannemezan.</p> <p>Réflexion et consultations en cours avec différents prestataires et fournisseurs (ex. Système ORC<sup>2</sup> en étude, récupération de chaleur provenant des TAR, ...)</p> <p>Réunions mensuelles groupe entre usines GMW Knauf Europe afin de mutualiser les améliorations possibles.</p>	
<p><b>Approche systémique du management de l'énergie</b></p>			
<p>7. Optimiser l'efficacité énergétique au moyen d'une approche systémique du management de l'énergie dans l'installation.</p> <p>Les systèmes à prendre en considération en vue d'une optimisation globale sont notamment :</p> <p>a) les unités de procédés</p> <p>b) les systèmes de chauffage tels que :</p> <p>i) vapeur</p> <p>ii) eau chaude</p> <p>c) le refroidissement et le vide</p> <p>d) les systèmes entraînés par un moteur, tels que :</p> <p>i) air comprimé</p> <p>ii) le pompage</p> <p>e) l'éclairage</p> <p>f) le séchage, la séparation et la concentration</p>	<p>Applicable à toutes les installations.</p>	<p>Voir revue énergétique associée à la certification ISO 50001 : le procédé est découpé en équipements ou zone et il est déterminé pour chacun quel est le principal contributeur en consommation d'énergies et par type d'Energie. Un classement est réalisé pour l'usine. Seuls les Utilisateurs Significatifs d'Energie sont suivis de manière régulière. Le reste est pris en compte par le biais de bonnes pratiques générales (exemple, fuites d'air comprimé, allumage des lumières, ...)</p>	
<p><b>Fixation et réexamen d'objectifs et d'indicateurs d'efficacité énergétique</b></p>			
<p>8. Établir des indicateurs d'efficacité énergétique par la mise en œuvre de toutes les actions suivantes :</p> <p>a) identification d'indicateurs d'efficacité énergétique appropriés pour l'installation et, si nécessaire, pour les différents procédés, systèmes et/ou unités, et mesure de leur évolution dans le temps ou après mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique ;</p> <p>b) identification et enregistrement de limites appropriées associées aux indicateurs ;</p> <p>c) identification et enregistrement de facteurs susceptibles d'entraîner une variation de l'efficacité énergétique des procédés, systèmes et/ou unités</p>	<p>Applicable à toutes les installations.</p> <p>Souvent basé sur l'utilisation finale mais possibilité d'utiliser l'énergie primaire ou le bilan carbone.</p>	<p>Voir revue énergétique associée à la certification ISO 50001 : le procédé est découpé en équipements ou zone et il est déterminé pour chacun quel est le principal contributeur en consommation d'énergies et par type d'Energie. Un classement est réalisé pour l'usine. Seuls les Utilisateurs Significatifs d'Energie sont suivis de manière régulière. Le reste est pris en compte par le biais de bonnes pratiques générales (exemple, fuites d'air comprimé, allumage des lumières, ...).</p>	

<sup>2</sup> Cycle Organique de Rankine

**BREF Efficacité énergétique**

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes
<b>Analyse comparative</b>			
<b>9. Réaliser des comparaisons systématiques et régulières par rapport à des référentiels sectoriels, nationaux ou régionaux, lorsque des données validées sont disponibles.</b>	Applicable à toutes les installations. Pose parfois des problèmes de confidentialité. L'intervalle entre deux analyses comparatives est propre au secteur et généralement long (c'est-à-dire de plusieurs années).	Réseau de l'institut du verre pour rester en veille sur les référentiels du secteur, mais ne permet pas de comparaison aux concurrents.	
<b>1.3 Prise en compte de l'efficacité énergétique lors de la conception</b>			
<b>10. Optimiser l'efficacité énergétique lors de la planification d'une nouvelle installation, unité ou système ou d'une modernisation de grande ampleur, selon les modalités suivantes :</b> a) à prendre en compte dès les premiers stades de la conception, qu'elle soit théorique ou pratique, même si les besoins d'investissement ne sont pas encore bien définis, et à intégrer dans la procédure d'appel d'offres ; b) mise au point et/ou sélection de techniques d'efficacité énergétique ; c) peut s'avérer nécessaire de rassembler des données supplémentaires, dans le cadre du projet de conception ou séparément, pour compléter les données existantes ou pour combler des lacunes dans les connaissances ; d) les travaux associés à la prise en compte de l'efficacité énergétique au stade de la conception doivent être menés par un expert en énergie e) la cartographie initiale de la consommation énergétique doit aussi permettre de déterminer quelles sont les parties intervenant dans l'organisation du projet qui influenceront sur la consommation énergétique future, et d'optimiser, en concertation avec ces parties, l'intégration de l'efficacité énergétique au stade de la conception de la future usine. Il peut s'agir, par exemple, du personnel de l'installation existante chargé de déterminer les paramètres d'exploitation.	Applicabilité à toutes les installations nouvelles, modernisations de grande ampleur, principaux procédés et systèmes. En l'absence de personnel qualifié, spécialiste de l'efficacité énergétique en interne, (par ex. dans les industries qui ne sont pas de grandes consommatrices d'énergie), il est recommandé de recourir à un expert externe.	Système de MOC (Management Of Change) interne au système de management KNAUF (procédure + logiciel interne KIMS), permettant de déterminer à la conception si la modification ou la création d'un équipement a un impact sur les aspects QHSEE et qui permet par la suite de déterminer des actions si nécessaire.	
<b>1.4 Intégration accrue des procédés</b>			
<b>11. Rechercher l'optimisation de l'utilisation de l'énergie par plusieurs procédés ou systèmes, au sein de l'installation, ou avec une tierce partie.</b>	Applicable à toutes les installations. La coopération et l'accord de tierces parties peuvent échapper au contrôle de l'exploitant et ainsi ne pas tomber dans le cadre d'une autorisation IPPC.	Adhésion au dispositif du plateau de Lannemezan PERLA pour mutualiser les économies d'énergies possibles entre plusieurs entreprises de la zone Peyrehite de Lannemezan. Réflexion et consultations en cours avec différents prestataires et fournisseurs (ex. Système ORC en étude, récupération de chaleur provenant des TAR, ...) Réunions mensuelles groupe entre usines GMW Knauf Europe afin de mutualiser les améliorations possibles.	
<b>1.5 Maintien de la dynamique des initiatives</b>			
<b>12. Maintenir la dynamique du programme d'efficacité énergétique au moyen de diverses techniques, notamment :</b> a) mise en œuvre d'un système spécifique de management de l'énergie ; b) comptabilisation de l'énergie sur la base de valeurs réelles (mesurées); la responsabilité en matière d'efficacité énergétique incombe ainsi à l'utilisateur/celui qui paie la facture, et c'est également à lui qu'en revient le mérite ; c) création de centres de profit en matière d'efficacité énergétique ; d) analyse comparative ; e) nouvelle façon d'appréhender les systèmes de management existants, par exemple en ayant recours à l'excellence opérationnelle ; f) recours à des techniques de gestion des changements organisationnels (une autre facette de l'Excellence opérationnelle).	Applicable à toutes les installations. Il convient selon le cas d'utiliser une seule technique ou plusieurs techniques conjointement.  Les techniques (a), (b) et (c) sont appliquées conformément aux données figurant dans les sections correspondantes. Les techniques (d), (e) et (f) doivent être appliquées à intervalles suffisamment espacés (vraisemblablement de plusieurs années) pour permettre l'évaluation des progrès réalisés en matière d'efficacité énergétique.	Mise en place du système ISO 50001 Amélioration continue et suivi des indicateurs mensuels, quotidiens et par zone de fabrication (ex : bonnes pratiques de production : gel des unités lorsqu'on ne tourne qu'à 1 forming, suivi des consommations par poste et réactions en cas de dérives, ...)	
<b>1.6 Maintien de l'expertise</b>			
<b>13. Maintenir l'expertise en matière d'efficacité énergétique et de systèmes consommateurs d'énergie, notamment par les techniques suivantes :</b> a) recrutement de personnel qualifié et/ou formation du personnel. La formation peut être dispensée en interne, par des experts externes, au moyen de cours formels ou dans le cadre de l'autoformation/développement personnel ; b) mise en disponibilité périodique du personnel pour effectuer des contrôles programmés ou spécifiques (sur leur installation d'origine ou sur d'autres) c) partage des ressources internes entre les sites ; d) recours à des consultants dûment qualifiés pour les contrôles programmés ; e) externalisation des systèmes et/ou fonctions spécialisés	Applicable à toutes les installations.	Création du poste Responsable développement Durable, tout en maintenant les postes de Responsable Qualité/Process et des Ingénieurs de zone (Zone Chaude, Zone Froide, Laine à souffler) dont la 1ère mission est de faire fonctionner et d'optimiser les procédés. Formation sur les équipements en interne et par échange avec les autres usines Knauf Insulation réputées performantes dans les domaines concernés : management de l'énergie, optimisation procédé,... Formations externes possibles Informations reçues de fournisseurs sur les dernières techniques.	

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes
<b>1.7 Bonne maîtrise des procédés</b>			
<b>14. S'assurer la bonne maîtrise des procédés, notamment par les techniques suivantes :</b> a) mise en place de systèmes pour faire en sorte que les procédures soient connues, bien comprises et respectées ; b) vérifier que les principaux paramètres de performance sont connus, ont été optimisés concernant l'efficacité énergétique, et font l'objet d'une surveillance ; c) documenter ou enregistrer ces paramètres.	Applicable à toutes les installations.	Système documentaire appliqué pour la gestion du SMI (Système de Management Intégré) regroupant des procédures organisationnelles et techniques. Reprise des instructions de travail dans les grilles de compétences à chaque poste de travail incluant le fonctionnement optimum des équipements pour une bonne qualité, efficacité de production, mais aussi traitement des déchets ou impact environnemental et optimisation des consommations électriques. Audit terrain pour vérifier le respect et l'application des procédures. Les paramètres significatifs sont déterminés et suivis à une périodicité adaptée : quotidienne, hebdomadaire ou mensuelle.	
<b>1.8 Maintenance</b>			
<b>15. Réaliser la maintenance des installations en vue d'optimiser l'efficacité énergétique par l'application de toutes les mesures suivantes :</b> a) définir clairement les responsabilités de chacun en matière de planification et d'exécution de la maintenance b) établir un programme structuré de maintenance, basé sur les descriptions techniques des équipements, sur les normes, etc., ainsi que sur les éventuelles pannes des équipements et leurs conséquences. Il est préférable de programmer certaines activités de maintenance durant les périodes d'arrêt des installations c) faciliter le programme de maintenance par des systèmes appropriés d'archivage des données et par des tests de diagnostic d) mise en évidence, grâce à la maintenance de routine et en fonction des pannes et/ou des anomalies, d'éventuelles pertes d'efficacité énergétique ou de possibilités d'amélioration de l'efficacité énergétique e) détecter les fuites, les équipements défectueux, les paliers usagés, etc., susceptibles d'influencer ou de contrôler la consommation d'énergie, et y remédier dès que possible.	Applicable à toutes les installations. La nécessité de procéder rapidement aux réparations doit être pondérée par l'obligation de maintenir la qualité du produit et la stabilité du procédé, ainsi que par des considérations ayant trait à la santé et à la sécurité quant à l'opportunité de réaliser des réparations sur des installations en fonctionnement (susceptibles de contenir des équipements mobiles, chauds, etc.).	Le service maintenance est structuré selon organigramme avec un responsable maintenance opérationnel mécanique, un responsable maintenance électrique et automatisme, un planificateur maintenance, un responsable travaux neufs et un responsable fiabilisation. Un programme préventif est défini avec des fréquences qui sont planifiées et SAP est l'outil de GMAO utilisé. SAP est aussi utilisé pour les maintenances correctives et curatives. Concernant l'historique des actions de maintenance, chaque ordre de maintenance est confirmé par les techniciens de maintenance avec texte et contenu. Plans de préventif maintenance définis en fonction des données constructeur, mais évolution possible incluant les aspects énergétiques. La détection de fuite fait partie des préventifs.	
<b>1.9 Surveillance et mesurage</b>			
<b>16. Etablir et maintenir des procédures documentées pour surveiller et mesurer régulièrement les principales caractéristiques des opérations et activités qui peuvent avoir un impact significatif sur l'efficacité énergétique.</b>		Voir revue énergétique associée à la certification ISO 50001 : le procédé est découpé en équipements ou zone et il est déterminé pour chacun quel est le principal contributeur en consommation d'énergies et par type d'Energie. Un classement est réalisé pour l'usine. Seuls les Utilisateurs Significatifs d'Energie sont suivis de manière régulière. Le reste est pris en compte par le biais de bonnes pratiques générales (exemple, fuites d'air comprimé, allumage des lumières,....)	
<b>2 MTD pour les systèmes, les procédés, les activités ou les équipements consommateurs d'énergie</b>			
<b>2.1 Combustion</b>			
<b>17. Optimiser le rendement énergétique de la combustion par des techniques appropriées, notamment :</b> i) celles spécifiques aux secteurs énoncés dans les BREF verticaux ii) celles présentées dans les Techniques par type de combustible et par section dans le BREF LCP de Juillet 2006 (cf. <b>Erreur ! Source du renvoi introuvable.</b> )	-	Suivi des consommations gaz et oxygène au quotidien pour surveiller la bonne combustion et maintenance annuelle sur les bruleurs du four de fusion faite par le fournisseur des bruleurs, et sur les skids forming et skid individuels laine blanche et bruleurs oven de polymérisation. Maintenance interne à la rétraction gaz.	
<b>2.2 Systèmes vapeur</b>			
<b>18. Les MTD pour les systèmes à vapeur consistent à optimiser l'efficacité énergétique, en ayant recours à des techniques telles que: i) celles spécifiques aux secteurs énoncés dans les BREF verticaux, ii) celles énoncées dans le tableau 2 (cf. Erreur ! Source du renvoi introuvable.).</b>		<b>Sans objet : pas de production de vapeur sur site</b>	
<b>2.3 Récupération de chaleur</b>			
<b>19. Maintenir l'efficacité des échangeurs de chaleur par :</b> a) une surveillance périodique de l'efficacité, et b) la prévention de l'encrassement ou le nettoyage		Nos échangeurs sont les TAR (Tours Aéroréfrigérantes). Elles sont entretenues selon un programme établi : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surveillance et traitement de l'eau en appoint</li> <li>- Mesure des caractéristiques de l'eau en continue</li> <li>- Suivi des consommations d'eau et d'électricité</li> <li>- Etat des bassins</li> <li>- Nettoyage annuel par société extérieure</li> <li>- Etat des packing et changement si nécessaire</li> </ul>	

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes															
<b>2.4 Cogénération</b>																		
<p><b>20. Rechercher les possibilités de cogénération, au sein de l'installation et/ou en dehors de celle-ci (avec une tierce partie).</b></p>	<p>Applicabilité: la coopération et l'accord de tierces parties peuvent échapper au contrôle de l'exploitant et ainsi ne pas tomber dans le cadre d'une autorisation IPPC.</p>	<p>Non applicable pour l'instant</p>	<p>En règle générale, la cogénération (CHP) peut être envisagée lorsque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les demandes en chaleur et en énergie électrique sont concomitantes ;</li> <li>• la demande en chaleur (sur site et/ou hors site), en termes de quantité (durée de fonctionnement annuel), température, etc. peut être satisfaite en utilisant la chaleur de la centrale CHP, et s'il n'y a pas lieu de s'attendre à des baisses importantes de la demande en chaleur.</li> </ul>															
<b>2.5 Alimentation électrique</b>																		
<p><b>21. Augmenter le facteur de puissance suivant les exigences du distributeur d'électricité local, en ayant recours à des techniques telles que celles décrites dans le tableau 3, en fonction de leur applicabilité</b></p> <p><b>Tableau 3: Techniques de correction du facteur de puissance électrique pour améliorer l'efficacité énergétique</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Technique</th> <th>Applicabilité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Installer des condensateurs sur les circuits de courant alternatif pour réduire l'ampleur de la puissance réactive</td> <td>À tous les cas. Mesure à faible coût et de longue durée, mais dont l'application nécessite une compétence certaine</td> </tr> <tr> <td>Réduire au minimum le fonctionnement des moteurs au ralenti ou à faible charge</td> <td>À tous les cas.</td> </tr> <tr> <td>Éviter le fonctionnement des équipements à des tensions supérieures à leur tension nominale</td> <td>À tous les cas.</td> </tr> <tr> <td>Le cas échéant, remplacer les moteurs par des moteurs à haut rendement énergétique (voir Section 3.6.1)</td> <td>Au moment du remplacement</td> </tr> </tbody> </table>	Technique	Applicabilité	Installer des condensateurs sur les circuits de courant alternatif pour réduire l'ampleur de la puissance réactive	À tous les cas. Mesure à faible coût et de longue durée, mais dont l'application nécessite une compétence certaine	Réduire au minimum le fonctionnement des moteurs au ralenti ou à faible charge	À tous les cas.	Éviter le fonctionnement des équipements à des tensions supérieures à leur tension nominale	À tous les cas.	Le cas échéant, remplacer les moteurs par des moteurs à haut rendement énergétique (voir Section 3.6.1)	Au moment du remplacement		<p>Des batteries de condensateur équipent tous les locaux TGBT de l'usine. Le cosinus PHI pour le déphasage est adapté pour les périodes hivernales afin de minimiser le réactif. Les moteurs sont mis à l'arrêt dès que possible, notamment lors des adaptations de volumes de production. Selon notre mode de distribution de courant avec transformation de courant, nous n'avons pas de surtension. Etude au cas par cas de substitution de moteurs classe IE1 et IE2 en IE3 et IE4 en adaptant le variateur adéquat.</p>						
Technique	Applicabilité																	
Installer des condensateurs sur les circuits de courant alternatif pour réduire l'ampleur de la puissance réactive	À tous les cas. Mesure à faible coût et de longue durée, mais dont l'application nécessite une compétence certaine																	
Réduire au minimum le fonctionnement des moteurs au ralenti ou à faible charge	À tous les cas.																	
Éviter le fonctionnement des équipements à des tensions supérieures à leur tension nominale	À tous les cas.																	
Le cas échéant, remplacer les moteurs par des moteurs à haut rendement énergétique (voir Section 3.6.1)	Au moment du remplacement																	
<p><b>22. Contrôler l'alimentation électrique pour vérifier la présence d'harmoniques et appliquer des filtres le cas échéant.</b></p>		<p>Investissement à venir : remplacement des batteries de condensateurs avec filtres harmoniques intégrés.</p>																
<p><b>23. Optimiser l'efficacité de l'alimentation électrique en ayant recours à des techniques telles que celles décrites dans le tableau 4, en fonction de leur applicabilité.</b></p> <p><b>Table 4: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les alimentations électriques</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Technique</th> <th>Applicabilité</th> <th>Section du BREF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vérifier que les câbles d'alimentation sont correctement dimensionnés en fonction de la demande</td> <td>Lorsque l'équipement n'est pas utilisé, par ex. en cas d'implantation ou de réimplantation d'un équipement</td> <td>3.5.3</td> </tr> <tr> <td>Maintenir en ligne les transformateurs fonctionnant à une charge de plus de 40 à 50 % de la puissance nominale</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les installations existantes : lorsque le facteur de charge actuel est inférieur à 40 % et qu'il existe plusieurs transformateurs.</li> <li>• En cas de remplacement, utiliser un transformateur à faible perte et avec une charge de 40 à 75 %</li> </ul> </td> <td>3.5.4</td> </tr> <tr> <td>Utiliser des transformateurs à haut rendement / faibles pertes</td> <td>En cas de remplacement, ou lorsqu'il existe une meilleure rentabilité sur le cycle de vie</td> <td>3.5.4</td> </tr> <tr> <td>Placer les équipements pour lesquels la demande en courant est élevée, aussi près que possible de la source d'alimentation (par ex. transformateur)</td> <td>En cas d'implantation ou de réimplantation des équipements</td> <td>3.5.4</td> </tr> </tbody> </table>	Technique	Applicabilité	Section du BREF	Vérifier que les câbles d'alimentation sont correctement dimensionnés en fonction de la demande	Lorsque l'équipement n'est pas utilisé, par ex. en cas d'implantation ou de réimplantation d'un équipement	3.5.3	Maintenir en ligne les transformateurs fonctionnant à une charge de plus de 40 à 50 % de la puissance nominale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les installations existantes : lorsque le facteur de charge actuel est inférieur à 40 % et qu'il existe plusieurs transformateurs.</li> <li>• En cas de remplacement, utiliser un transformateur à faible perte et avec une charge de 40 à 75 %</li> </ul>	3.5.4	Utiliser des transformateurs à haut rendement / faibles pertes	En cas de remplacement, ou lorsqu'il existe une meilleure rentabilité sur le cycle de vie	3.5.4	Placer les équipements pour lesquels la demande en courant est élevée, aussi près que possible de la source d'alimentation (par ex. transformateur)	En cas d'implantation ou de réimplantation des équipements	3.5.4		<p>Dimensionnement réalisé à la conception + aide du contrôle thermographique pour les connexions et indications de pertes de charge. Alimentation des transformateurs en continu Transformateurs assez récents installés au démarrage usine 2010 Les postes de transformation et locaux TGBT ont été positionnés au plus près des installations à faire fonctionner (2010).</p>	
Technique	Applicabilité	Section du BREF																
Vérifier que les câbles d'alimentation sont correctement dimensionnés en fonction de la demande	Lorsque l'équipement n'est pas utilisé, par ex. en cas d'implantation ou de réimplantation d'un équipement	3.5.3																
Maintenir en ligne les transformateurs fonctionnant à une charge de plus de 40 à 50 % de la puissance nominale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les installations existantes : lorsque le facteur de charge actuel est inférieur à 40 % et qu'il existe plusieurs transformateurs.</li> <li>• En cas de remplacement, utiliser un transformateur à faible perte et avec une charge de 40 à 75 %</li> </ul>	3.5.4																
Utiliser des transformateurs à haut rendement / faibles pertes	En cas de remplacement, ou lorsqu'il existe une meilleure rentabilité sur le cycle de vie	3.5.4																
Placer les équipements pour lesquels la demande en courant est élevée, aussi près que possible de la source d'alimentation (par ex. transformateur)	En cas d'implantation ou de réimplantation des équipements	3.5.4																

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes																									
<b>2.6 Sous-systèmes entraînés par moteur électrique</b>																												
<b>24. Les MTD consistent à optimiser les moteurs électriques en respectant l'ordre suivant :</b>																												
1) optimiser l'ensemble du système dans lequel le ou les moteurs s'intègrent (par exemple système de refroidissement)																												
2) optimiser ensuite le ou les moteurs du système en fonction des impératifs de charge nouvellement définis, par une ou plusieurs des techniques décrites dans le tableau 5 en fonction de leur applicabilité																												
Tableau 5: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les moteurs électriques																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mesures d'économies d'énergie pour les systèmes d'entraînement</th> <th>Applicabilité</th> <th>Section du BREF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">INSTALLATION ou MODERNISATION DU SYSTÈME</td> </tr> <tr> <td>Utilisation de moteurs à haut rendement (EEM)</td> <td>Avantage en termes de coût sur la durée de vie</td> <td>3.6.1</td> </tr> <tr> <td>Dimensionnement correct des moteurs</td> <td>Avantage en termes de coût sur la durée de vie</td> <td>3.6.2</td> </tr> <tr> <td>Installation d'entraînements à vitesse variable (EVV)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'utilisation des EVV se heurte parfois à des exigences de sécurité et de sûreté.</li> <li>En fonction de la charge.</li> </ul>                     Remarque: dans les systèmes à plusieurs machines équipées de systèmes de charge variable (par ex. SAC) il est optimal de n'utiliser qu'un seul moteur à vitesse variable                 </td> <td>3.6.3</td> </tr> <tr> <td>Installation de transmission/réducteurs à haut rendement</td> <td>Avantage en termes de coût sur la durée de vie</td> <td>3.6.4</td> </tr> <tr> <td>                     Utilisation:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>accouplement direct si possible</li> <li>courroies synchrones ou courroies trapézoïdales dentées à la place des courroies trapézoïdales classiques</li> <li>d'engrenages hélicoïdaux à la place des engrenages à vis sans fin</li> </ul> </td> <td>Tout</td> <td>3.6.4</td> </tr> <tr> <td>Réparation des moteurs à haut rendement (EEMR) ou remplacement avec un moteur à haut rendement (EEM)</td> <td>Au moment de la réparation</td> <td>3.6.5</td> </tr> </tbody> </table>	Mesures d'économies d'énergie pour les systèmes d'entraînement	Applicabilité	Section du BREF	INSTALLATION ou MODERNISATION DU SYSTÈME			Utilisation de moteurs à haut rendement (EEM)	Avantage en termes de coût sur la durée de vie	3.6.1	Dimensionnement correct des moteurs	Avantage en termes de coût sur la durée de vie	3.6.2	Installation d'entraînements à vitesse variable (EVV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'utilisation des EVV se heurte parfois à des exigences de sécurité et de sûreté.</li> <li>En fonction de la charge.</li> </ul> Remarque: dans les systèmes à plusieurs machines équipées de systèmes de charge variable (par ex. SAC) il est optimal de n'utiliser qu'un seul moteur à vitesse variable	3.6.3	Installation de transmission/réducteurs à haut rendement	Avantage en termes de coût sur la durée de vie	3.6.4	Utilisation: <ul style="list-style-type: none"> <li>accouplement direct si possible</li> <li>courroies synchrones ou courroies trapézoïdales dentées à la place des courroies trapézoïdales classiques</li> <li>d'engrenages hélicoïdaux à la place des engrenages à vis sans fin</li> </ul>	Tout	3.6.4	Réparation des moteurs à haut rendement (EEMR) ou remplacement avec un moteur à haut rendement (EEM)	Au moment de la réparation	3.6.5			Adaptation des réglages en fonction du produit (bonnes pratiques, famille de densité, vitesse de ligne etc...) Etude au cas par cas de substitution de moteurs classe IE1 et IE2 en IE3 et IE4 en adaptant le variateur adéquat. Dimensionnement à la conception en fonction du cahier des charges reflétant le besoin La plupart des installations fonctionnent sur variateur Nous n'avons pas d'installation de transmission/réducteur à haut rendement – à évaluer mais non applicable dans certains cas par rapport au poids des installations par exemple. Par conception cohérence initiale par rapport à l'adaptation des courroies, il reste quelques zones perfectibles – travail en cours. Rebobinage réalisé chez un prestataire agréé Plan préventif défini et géré sur SAP	
Mesures d'économies d'énergie pour les systèmes d'entraînement	Applicabilité	Section du BREF																										
INSTALLATION ou MODERNISATION DU SYSTÈME																												
Utilisation de moteurs à haut rendement (EEM)	Avantage en termes de coût sur la durée de vie	3.6.1																										
Dimensionnement correct des moteurs	Avantage en termes de coût sur la durée de vie	3.6.2																										
Installation d'entraînements à vitesse variable (EVV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'utilisation des EVV se heurte parfois à des exigences de sécurité et de sûreté.</li> <li>En fonction de la charge.</li> </ul> Remarque: dans les systèmes à plusieurs machines équipées de systèmes de charge variable (par ex. SAC) il est optimal de n'utiliser qu'un seul moteur à vitesse variable	3.6.3																										
Installation de transmission/réducteurs à haut rendement	Avantage en termes de coût sur la durée de vie	3.6.4																										
Utilisation: <ul style="list-style-type: none"> <li>accouplement direct si possible</li> <li>courroies synchrones ou courroies trapézoïdales dentées à la place des courroies trapézoïdales classiques</li> <li>d'engrenages hélicoïdaux à la place des engrenages à vis sans fin</li> </ul>	Tout	3.6.4																										
Réparation des moteurs à haut rendement (EEMR) ou remplacement avec un moteur à haut rendement (EEM)	Au moment de la réparation	3.6.5																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mesures d'économies d'énergie pour les systèmes d'entraînement</th> <th>Applicabilité</th> <th>Section du BREF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rebobinage : éviter de procéder à un rebobinage du moteur et procéder à son remplacement par un moteur EEM, ou faire appel à un réparateur agréé (EEMR) pour le rebobinage</td> <td>Au moment de la réparation.</td> <td>3.6.6</td> </tr> <tr> <td>Contrôle de la qualité de puissance</td> <td>Avantage en termes de coût sur la durée de vie</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table>	Mesures d'économies d'énergie pour les systèmes d'entraînement	Applicabilité	Section du BREF	Rebobinage : éviter de procéder à un rebobinage du moteur et procéder à son remplacement par un moteur EEM, ou faire appel à un réparateur agréé (EEMR) pour le rebobinage	Au moment de la réparation.	3.6.6	Contrôle de la qualité de puissance	Avantage en termes de coût sur la durée de vie	3.5																			
Mesures d'économies d'énergie pour les systèmes d'entraînement	Applicabilité	Section du BREF																										
Rebobinage : éviter de procéder à un rebobinage du moteur et procéder à son remplacement par un moteur EEM, ou faire appel à un réparateur agréé (EEMR) pour le rebobinage	Au moment de la réparation.	3.6.6																										
Contrôle de la qualité de puissance	Avantage en termes de coût sur la durée de vie	3.5																										
<b>OPÉRATION et MAINTENANCE DU SYSTÈME</b>																												
Lubrification, ajustements, réglages	À tous les cas	2.9																										
Remarque <sup>1</sup> : les effets croisés, l'applicabilité et les aspects économiques sont présentés dans la Section 3.6.7.																												
3) une fois les systèmes consommateurs d'énergie optimisés, optimiser alors les moteurs restants (non optimisés) en fonction du tableau 5 et de critères tels que ceux définis ci-après																												
i) remplacer en priorité les moteurs tournant plus de 2 000 heures par an par des moteurs à hauts rendements ;																												
ii) les moteurs électriques commandant une charge variable qui fonctionnent à moins de 50 % de leur capacité plus de 20 % de leur temps de fonctionnement et qui sont utilisés plus de 2 000 heures par an devraient être considérés pour être équipés d'un entraînement à vitesse variable.																												

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes																																																			
<b>2.7 Systèmes d'air comprimé</b>																																																						
<b>25. Les MTD consistent à optimiser les systèmes d'air comprimé (SAC) en ayant recours à des techniques telles que celles décrites dans le tableau 6, en fonction de leur applicabilité.</b>																																																						
<b>Tableau 6: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les systèmes d'air comprimé</b>																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Technique</th> <th>Applicabilité</th> <th>Section du BREF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3"><b>CONCEPTION, INSTALLATION ou MODERNISATION DU SYSTÈME</b></td> </tr> <tr> <td>Conception globale du système, incluant des systèmes multi-pressions</td> <td>Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur</td> <td>3.7.1</td> </tr> <tr> <td>Modernisation du compresseur</td> <td>Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur</td> <td>3.7.1</td> </tr> <tr> <td>Amélioration du refroidissement, séchage et filtration</td> <td>À l'exclusion du remplacement plus fréquent des filtres (voir ci-dessous)</td> <td>3.7.1</td> </tr> <tr> <td>Réduire les pertes de charge par frottement (par exemple en augmentant la section des tuyaux)</td> <td>Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur</td> <td>3.7.1</td> </tr> <tr> <td>Amélioration des entraînements (moteurs à haut rendement)</td> <td>De très bons rapports coût efficacité dans les petits systèmes (&lt;10 kW)</td> <td>3.7.2, 3.7.3, 3.6.4</td> </tr> <tr> <td>Amélioration des entraînements (régulation de la vitesse)</td> <td>Applicable aux systèmes à charge variable. Dans les installations avec plusieurs machines, une seule machine doit être équipée d'un entraînement à vitesse variable.</td> <td>3.7.2</td> </tr> <tr> <td>Utilisation de systèmes de régulation élaborés</td> <td></td> <td>3.7.4</td> </tr> <tr> <td>Récupération de la chaleur perdue en vue de son utilisation dans d'autres fonctions</td> <td>Remarque : le gain est en termes d'énergie, et non de consommation électrique, étant donné que l'électricité est convertie en chaleur utile.</td> <td>3.7.5</td> </tr> <tr> <td>Utilisation d'air froid externe comme air d'admission</td> <td>S'il existe un accès</td> <td>3.7.8</td> </tr> <tr> <td>Stockage de l'air comprimé à proximité des utilisations à fortes fluctuations</td> <td>À tous les cas</td> <td>3.7.10</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>OPÉRATION ET MAINTENANCE DU SYSTÈME</b></td> </tr> <tr> <td>Optimisation de certains dispositifs d'utilisation finale</td> <td>À tous les cas</td> <td>3.7.1</td> </tr> <tr> <td>Réduction des fuites d'air</td> <td>À tous les cas. Gains potentiels les plus grands.</td> <td>3.7.6</td> </tr> <tr> <td>Remplacement plus fréquent des filtres</td> <td>Révision dans tous les cas</td> <td>3.7.7</td> </tr> <tr> <td>Optimisation de la pression de service</td> <td>À tous les cas</td> <td>3.7.9</td> </tr> </tbody> </table>	Technique	Applicabilité	Section du BREF	<b>CONCEPTION, INSTALLATION ou MODERNISATION DU SYSTÈME</b>			Conception globale du système, incluant des systèmes multi-pressions	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur	3.7.1	Modernisation du compresseur	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur	3.7.1	Amélioration du refroidissement, séchage et filtration	À l'exclusion du remplacement plus fréquent des filtres (voir ci-dessous)	3.7.1	Réduire les pertes de charge par frottement (par exemple en augmentant la section des tuyaux)	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur	3.7.1	Amélioration des entraînements (moteurs à haut rendement)	De très bons rapports coût efficacité dans les petits systèmes (<10 kW)	3.7.2, 3.7.3, 3.6.4	Amélioration des entraînements (régulation de la vitesse)	Applicable aux systèmes à charge variable. Dans les installations avec plusieurs machines, une seule machine doit être équipée d'un entraînement à vitesse variable.	3.7.2	Utilisation de systèmes de régulation élaborés		3.7.4	Récupération de la chaleur perdue en vue de son utilisation dans d'autres fonctions	Remarque : le gain est en termes d'énergie, et non de consommation électrique, étant donné que l'électricité est convertie en chaleur utile.	3.7.5	Utilisation d'air froid externe comme air d'admission	S'il existe un accès	3.7.8	Stockage de l'air comprimé à proximité des utilisations à fortes fluctuations	À tous les cas	3.7.10	<b>OPÉRATION ET MAINTENANCE DU SYSTÈME</b>			Optimisation de certains dispositifs d'utilisation finale	À tous les cas	3.7.1	Réduction des fuites d'air	À tous les cas. Gains potentiels les plus grands.	3.7.6	Remplacement plus fréquent des filtres	Révision dans tous les cas	3.7.7	Optimisation de la pression de service	À tous les cas	3.7.9			<p>Création boucle d'air comprimé secondaire en 4,5 bar : besoin de débit sur cette boucle et non de pression, initialement en 6,5 bar (détendu ensuite). Rendu possible grâce à investissement compresseurs à vis.</p> <p>Gestion des 2 boucles d'air comprimé par système le module optimizer ATLAS COPCO qui est capable de gérer la pression réseaux et d'arrêter 1 ou plusieurs compresseurs tout ou rien lorsque la demande d'air est moindre.</p> <p>A la création du nouveau réseau 4,5 bar, un nouveau réseau de tuyauteries a été créé avec dimensionnement adapté et qualité spécifique (sections et acier inox).</p> <p>Les compresseurs ATLAS COPCO ZH et ZR en oil-free donc la récupération de chaleur fatale sur les compresseurs eux-mêmes est difficilement réalisable sans perturbation process. En revanche, des études sont en cours concernant la récupération des calories sur l'eau de refroidissement des compresseurs.</p> <p>Concernant les consommateurs des réseaux d'air comprimé usine, un préventif trimestriel usine existe : détection par appareil ultrason et correction des anomalies.</p> <p>Les filtres sur les réseaux d'air comprimé sont fréquemment remplacés, cela correspond aussi à des tâches de maintenance préventive.</p> <p>La pression réseau d'air principal 6,5 bar a déjà été optimisée en abaissant la pression de consigne : en réel elle fait désormais 6,1 bar.</p>
Technique	Applicabilité	Section du BREF																																																				
<b>CONCEPTION, INSTALLATION ou MODERNISATION DU SYSTÈME</b>																																																						
Conception globale du système, incluant des systèmes multi-pressions	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur	3.7.1																																																				
Modernisation du compresseur	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur	3.7.1																																																				
Amélioration du refroidissement, séchage et filtration	À l'exclusion du remplacement plus fréquent des filtres (voir ci-dessous)	3.7.1																																																				
Réduire les pertes de charge par frottement (par exemple en augmentant la section des tuyaux)	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur	3.7.1																																																				
Amélioration des entraînements (moteurs à haut rendement)	De très bons rapports coût efficacité dans les petits systèmes (<10 kW)	3.7.2, 3.7.3, 3.6.4																																																				
Amélioration des entraînements (régulation de la vitesse)	Applicable aux systèmes à charge variable. Dans les installations avec plusieurs machines, une seule machine doit être équipée d'un entraînement à vitesse variable.	3.7.2																																																				
Utilisation de systèmes de régulation élaborés		3.7.4																																																				
Récupération de la chaleur perdue en vue de son utilisation dans d'autres fonctions	Remarque : le gain est en termes d'énergie, et non de consommation électrique, étant donné que l'électricité est convertie en chaleur utile.	3.7.5																																																				
Utilisation d'air froid externe comme air d'admission	S'il existe un accès	3.7.8																																																				
Stockage de l'air comprimé à proximité des utilisations à fortes fluctuations	À tous les cas	3.7.10																																																				
<b>OPÉRATION ET MAINTENANCE DU SYSTÈME</b>																																																						
Optimisation de certains dispositifs d'utilisation finale	À tous les cas	3.7.1																																																				
Réduction des fuites d'air	À tous les cas. Gains potentiels les plus grands.	3.7.6																																																				
Remplacement plus fréquent des filtres	Révision dans tous les cas	3.7.7																																																				
Optimisation de la pression de service	À tous les cas	3.7.9																																																				

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes				
<b>2.8 Systèmes de pompage</b>							
<b>26. Les MTD consistent à optimiser les systèmes de pompage en ayant recours à des techniques telles que celles décrites dans le tableau 7, en fonction de leur applicabilité.</b>							
Tableau 7: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les systèmes de pompage							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Technique</th> <th>Applicabilité</th> <th>Section du pré-sent document</th> <th>Informations supplémentaires</th> </tr> </thead> </table>	Technique	Applicabilité	Section du pré-sent document	Informations supplémentaires			
Technique	Applicabilité	Section du pré-sent document	Informations supplémentaires				
<b>CONCEPTION</b>							
Lors du choix d'une pompe, ne pas la surdimensionner et remplacer les pompes surdimensionnées	Pour les nouvelles pompes: à tous les cas Pour les pompes existantes: rapport coûts-avantages sur la durée de vie	3.8.1 3.8.2	À elle seule, la plus grande source de gaspillage d'énergie				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Technique</th> <th>Applicabilité</th> <th>Section du pré-sent document</th> <th>Informations supplémentaires</th> </tr> </thead> </table>	Technique	Applicabilité	Section du pré-sent document	Informations supplémentaires			
Technique	Applicabilité	Section du pré-sent document	Informations supplémentaires				
Choisir une pompe en adéquation avec un moteur correct pour le service requis	Pour les nouvelles pompes: à tous les cas Pour les pompes existantes: rapport coûts-avantages sur la durée de vie	3.8.2 3.8.6					
Conception du système de canalisation (voir système de distribution ci-dessous)		3.8.3					
<b>CONTRÔLE et MAINTENANCE</b>							
Système de contrôle et de régulation	À tous les cas	3.8.5					
Arrêter les pompes inutiles	À tous les cas	3.8.5					
Utiliser des entraînements à vitesse variable (EVV) pour les moteurs électriques	Rapport coûts-avantages sur la durée de vie. Non applicable avec des flux constants	3.8.5	Voir ITD 24, Section 4.3.6				
Installer plusieurs pompes en parallèle (réduction étagée)	Si la charge de pompage est inférieure à la moitié de la capacité unitaire maximale	3.8.5					
Maintenance régulière. En cas de maintenance non planifiée excessive, vérifier la présence éventuelle:	À tous les cas. Réparer ou remplacer selon le cas	3.8.4					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• De phénomènes de cavitation</li> <li>• D'usure excessive des pompes,</li> <li>• D'inadéquation des pompes à l'usage qui en est fait</li> </ul>							
<b>SYSTÈME DE DISTRIBUTION</b>							
Éviter d'employer un trop grand nombre de vannes et de coudes pour faciliter l'exploitation et la maintenance	À tous les cas; au stade de la conception et de l'installation (y compris de modifications). L'avis d'un conseiller technique qualifié est parfois requis.	3.8.3					
Éviter les coudes (en particulier les changements de direction intempestifs) dans le réseau de canalisation	À tous les cas; au stade de la conception et de l'installation (y compris de modifications). L'avis d'un conseiller technique qualifié est parfois requis.	3.8.3					
Vérifier et augmenter le cas échéant la section des tuyaux.	À tous les cas; au stade de la conception et de l'installation (y compris de modifications). L'avis d'un conseiller technique qualifié est parfois requis.	3.8.3					

  | Notre process nécessite l'utilisation de boucles d'eau et de pompes sur ces boucles. Sont pris en compte les débits souhaités (courbe débit/pression), les canalisations, les hauteurs de refoulement, les puissances électriques nécessaires, ce à chaque choix de pompe.  Afin d'augmenter la durée de vie des pompes comme leur performance, car sujettes à l'érosion et la corrosion qu'amène le transport d'eaux chargées de laine de verre, les mobiles et corps de pompes sont en NORIDUR.  Les différentes boucles d'eau sont régulées via des vannes de régulation, certaines pompes sont en parallèle afin d'avoir des pompes back up des principales. Cela est dans un but de maintenance.  Outre les opérations de maintenance interne sur les étanchéités de tresse et presse-étoupe, un contrat de maintenance préventive existe avec une société extérieure.  A été mis en place au refoulement des pompes des manomètres avec indication par code couleur et valeur de pression pour la bonne marche des pompes (respect débit/pression) afin d'éviter inefficacité de pompage et dégradation de l'outil (par cavitation notamment).  Le design wash water qui comprend le parc pompe, les capacités de stockages et les différents réseaux de distribution a été étudié par un bureau d'étude et intégralement mis en place à la construction du site, démarrage 2010. |  |

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes
<b>2.9 Systèmes de chauffage, ventilation et climatisation</b>			
<b>27. Optimiser les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation en ayant recours à des techniques appropriées, notamment :</b>			
i) pour la ventilation, le chauffage et la climatisation des locaux, les techniques du tableau 8 en fonction de leur applicabilité ;			
ii) pour le chauffage,			
iii) pour le pompage,			
iv) pour le refroidissement, la réfrigération et les échangeurs de chaleur			
<b>Tableau 8:</b> Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation			
<b>Mesures d'économies d'énergie</b>	<b>Applicabilité</b>	<b>Section du présent document</b>	
<b>CONCEPTION et CONTRÔLE</b>			
Conception globale du système. Identifier et équiper les zones séparément pour : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la ventilation générale</li> <li>• la ventilation spécifique</li> <li>• la ventilation des procédés</li> </ul>	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur. Considérer lors de la modernisation les coûts-avantages sur la durée de vie.	3.9.1 3.9.2.1	
Optimiser le nombre, la forme et la taille des admissions	Nouvelle installation ou modernisation	3.9.2.1	
Utiliser des ventilateurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à haut rendement</li> <li>• conçus pour fonctionner à son régime optimal</li> </ul>	Bon rapport coût-efficacité dans tous les cas	3.9.2.1 3.9.2.2	
Envisager une ventilation à double flux pour la gestion du débit d'air	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur	3.9.2.1	
Conception du réseau aéraulique : gaines de taille suffisante gaines circulaires « tracé » le plus court possible et éviter les obstacles (coudes, rétrécissements, etc.)	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur	3.9.2.1	
			<p>Une partie des locaux (vestiaire) est chauffée grâce à une CTA, la partie bureaux est chauffée/rafraîchie par des climatisations réversibles, les ateliers sont chauffés par des radiants gaz.</p> <p>Par ailleurs, les systèmes de ventilation bâtiment (dont les déstratificateurs ou les aérations bâtiment) et les ventilations de procédé sont tout à fait distinct aujourd'hui et dans notre procédé il est logique et souhaitable que cela reste ainsi.</p> <p>Diverses études aérauliques ont été menées pour comprendre les interactions possibles entre ces ventilations différentes, notamment l'influence des aspirations appelées « drop » ayant une tendance légère à placer certains ateliers en dépression.</p> <p>Dans le cadre de la modernisation et dans le raisonnement de capitalisation des chaleurs fatales, 2 études sont en cours et permettraient la récupération des calories des eaux de refroidissement du four pour le chauffage de tout le MPS via une PAC (Pompe à Chaleur).</p> <p>Par ailleurs ce nouveau mode de chauffage au MPS par air soufflé permettrait d'éliminer l'utilisation de radiants gaz et de déstratificateurs rajoutés par après la construction.</p>

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD			Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes																																								
27. (suite) Optimiser les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation en ayant recours à des techniques appropriées, notamment :																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mesures d'économies d'énergie</th> <th>Applicabilité</th> <th>Section du présent document</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Optimiser les moteurs électriques, envisager d'installer un entraînement à vitesse variable.</td> <td>À tous les cas. Modernisation de bon rapport coût-efficacité</td> <td>3.9.2.1, 3.9.2.2, 3.6, 3.6.3, 3.6.7 et I.IID 24</td> </tr> <tr> <td>Utiliser des systèmes de régulation automatique Intégration à des systèmes de gestion technique centralisée</td> <td>Toutes les installations nouvelles et modernisations de grande ampleur Bon rapport coût-efficacité et modernisation facile dans tous les cas</td> <td>3.9.2.1 3.9.2.2</td> </tr> <tr> <td>Intégration des filtres à air au réseau aéraulique et récupération de la chaleur émanant de l'air d'échappement (échangeurs de chaleur),</td> <td>Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur Considérer lors de la modernisation les coûts-avantages sur la durée de vie. Points à prendre en compte : rendement thermique, pertes de charges, et nécessité d'un nettoyage régulier</td> <td>3.9.2.1 3.9.2.2</td> </tr> <tr> <td>Réduction des besoins en chauffage/refroidissement par: • isolation des bâtiments, • pose de vitrage efficace, • réduction des infiltrations d'air, • fermeture automatique des portes.</td> <td>À envisager dans tous les cas et à mettre en œuvre en fonction des coûts et des avantages.</td> <td>3.9.1</td> </tr> <tr> <td>• déstratification, • baisse des réglages de la température pendant les périodes de non production (régulation programmable) • baisse /augmentation des points de consigne pour le chauffage/la climatisation</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amélioration de l'efficacité des systèmes de chauffage par: • récupération ou utilisation de la chaleur perdue (voir Section 3.3), • pompes à chaleur, • système de chauffage radiatif et local couplés à une réduction des points de consigne de la température dans les zones des bâtiments non occupées.</td> <td>À envisager dans tous les cas et à mettre en œuvre en fonction des coûts et des avantages.</td> <td>3.9.1</td> </tr> <tr> <td>Améliorer l'efficacité des systèmes de refroidissement par l'emploi du free cooling</td> <td>Applicable dans des circonstances spécifiques</td> <td>3.9.3</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>MAINTENANCE</b></td> </tr> <tr> <td>Arrêter ou réduire la ventilation dès que possible</td> <td>À tous les cas</td> <td>3.9.2.2</td> </tr> <tr> <td>S'assurer de l'étanchéité du système, vérifier les raccords</td> <td>À tous les cas</td> <td>3.9.2.2</td> </tr> <tr> <td>Vérifier que le système est équilibré</td> <td>À tous les cas</td> <td>3.9.2.2</td> </tr> <tr> <td>Gestion du débit d'air : optimisation</td> <td>À tous les cas</td> <td>3.9.2.2</td> </tr> <tr> <td>Optimiser la filtration de l'air: • efficacité du recyclage • pertes de charge • nettoyage/remplacement régulier des filtres • nettoyage régulier du système</td> <td>À tous les cas</td> <td>3.9.2.2</td> </tr> </tbody> </table>	Mesures d'économies d'énergie	Applicabilité	Section du présent document	Optimiser les moteurs électriques, envisager d'installer un entraînement à vitesse variable.	À tous les cas. Modernisation de bon rapport coût-efficacité	3.9.2.1, 3.9.2.2, 3.6, 3.6.3, 3.6.7 et I.IID 24	Utiliser des systèmes de régulation automatique Intégration à des systèmes de gestion technique centralisée	Toutes les installations nouvelles et modernisations de grande ampleur Bon rapport coût-efficacité et modernisation facile dans tous les cas	3.9.2.1 3.9.2.2	Intégration des filtres à air au réseau aéraulique et récupération de la chaleur émanant de l'air d'échappement (échangeurs de chaleur),	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur Considérer lors de la modernisation les coûts-avantages sur la durée de vie. Points à prendre en compte : rendement thermique, pertes de charges, et nécessité d'un nettoyage régulier	3.9.2.1 3.9.2.2	Réduction des besoins en chauffage/refroidissement par: • isolation des bâtiments, • pose de vitrage efficace, • réduction des infiltrations d'air, • fermeture automatique des portes.	À envisager dans tous les cas et à mettre en œuvre en fonction des coûts et des avantages.	3.9.1	• déstratification, • baisse des réglages de la température pendant les périodes de non production (régulation programmable) • baisse /augmentation des points de consigne pour le chauffage/la climatisation			Amélioration de l'efficacité des systèmes de chauffage par: • récupération ou utilisation de la chaleur perdue (voir Section 3.3), • pompes à chaleur, • système de chauffage radiatif et local couplés à une réduction des points de consigne de la température dans les zones des bâtiments non occupées.	À envisager dans tous les cas et à mettre en œuvre en fonction des coûts et des avantages.	3.9.1	Améliorer l'efficacité des systèmes de refroidissement par l'emploi du free cooling	Applicable dans des circonstances spécifiques	3.9.3	<b>MAINTENANCE</b>			Arrêter ou réduire la ventilation dès que possible	À tous les cas	3.9.2.2	S'assurer de l'étanchéité du système, vérifier les raccords	À tous les cas	3.9.2.2	Vérifier que le système est équilibré	À tous les cas	3.9.2.2	Gestion du débit d'air : optimisation	À tous les cas	3.9.2.2	Optimiser la filtration de l'air: • efficacité du recyclage • pertes de charge • nettoyage/remplacement régulier des filtres • nettoyage régulier du système	À tous les cas	3.9.2.2			
Mesures d'économies d'énergie	Applicabilité	Section du présent document																																											
Optimiser les moteurs électriques, envisager d'installer un entraînement à vitesse variable.	À tous les cas. Modernisation de bon rapport coût-efficacité	3.9.2.1, 3.9.2.2, 3.6, 3.6.3, 3.6.7 et I.IID 24																																											
Utiliser des systèmes de régulation automatique Intégration à des systèmes de gestion technique centralisée	Toutes les installations nouvelles et modernisations de grande ampleur Bon rapport coût-efficacité et modernisation facile dans tous les cas	3.9.2.1 3.9.2.2																																											
Intégration des filtres à air au réseau aéraulique et récupération de la chaleur émanant de l'air d'échappement (échangeurs de chaleur),	Nouvelle installation ou modernisation de grande ampleur Considérer lors de la modernisation les coûts-avantages sur la durée de vie. Points à prendre en compte : rendement thermique, pertes de charges, et nécessité d'un nettoyage régulier	3.9.2.1 3.9.2.2																																											
Réduction des besoins en chauffage/refroidissement par: • isolation des bâtiments, • pose de vitrage efficace, • réduction des infiltrations d'air, • fermeture automatique des portes.	À envisager dans tous les cas et à mettre en œuvre en fonction des coûts et des avantages.	3.9.1																																											
• déstratification, • baisse des réglages de la température pendant les périodes de non production (régulation programmable) • baisse /augmentation des points de consigne pour le chauffage/la climatisation																																													
Amélioration de l'efficacité des systèmes de chauffage par: • récupération ou utilisation de la chaleur perdue (voir Section 3.3), • pompes à chaleur, • système de chauffage radiatif et local couplés à une réduction des points de consigne de la température dans les zones des bâtiments non occupées.	À envisager dans tous les cas et à mettre en œuvre en fonction des coûts et des avantages.	3.9.1																																											
Améliorer l'efficacité des systèmes de refroidissement par l'emploi du free cooling	Applicable dans des circonstances spécifiques	3.9.3																																											
<b>MAINTENANCE</b>																																													
Arrêter ou réduire la ventilation dès que possible	À tous les cas	3.9.2.2																																											
S'assurer de l'étanchéité du système, vérifier les raccords	À tous les cas	3.9.2.2																																											
Vérifier que le système est équilibré	À tous les cas	3.9.2.2																																											
Gestion du débit d'air : optimisation	À tous les cas	3.9.2.2																																											
Optimiser la filtration de l'air: • efficacité du recyclage • pertes de charge • nettoyage/remplacement régulier des filtres • nettoyage régulier du système	À tous les cas	3.9.2.2																																											
				Aujourd'hui les chauffages des bâtiments process sont centralisés en pilotage, jours et température de consigne. Le chauffage bureaux par clim réversible est également piloté et centralisé. Les portes sur l'extérieur sont à ouverture automatiques. L'élimination de ces radiants gaz permettrait alors de réviser le nombre et la dimension d'ouvertures bâtiments sur l'extérieur, car de principe cela est contraire à un chauffage efficace.																																									

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes																
<b>2.10 Éclairage</b>																			
<b>28. Optimiser les systèmes d'éclairage artificiel en ayant recours à des techniques telles que celles décrites dans le tableau 9, en fonction de leur applicabilité</b>																			
<b>Tableau 9: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les systèmes d'éclairage</b>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Technique</th> <th style="width: 50%;">Applicabilité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>ANALYSE et CONCEPTION DE L'ÉCLAIRAGE SELON LES BESOINS</b></td> </tr> <tr> <td>Identifier les besoins d'éclairage en termes d'intensité et de spectre requis pour la tâche prévue</td> <td>À tous les cas</td> </tr> <tr> <td>Planifier l'espace et les activités afin d'optimiser l'utilisation de la lumière naturelle</td> <td>À envisager dans tous les cas si cela est faisable par des réaménagements opérationnels ou de maintenance normaux. Obligatoire en cas de modifications structurelles, par ex. construction d'un atelier; Nouvelles installations ou modernisation des installations</td> </tr> <tr> <td>Choisir des modèles d'appareils et de lampes en fonction des impératifs propres à l'utilisation prévue</td> <td>Coûts-avantages sur la durée de vie</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>FONCTIONNEMENT, CONTRÔLE et MAINTENANCE</b></td> </tr> <tr> <td>Utiliser des systèmes de contrôle de gestion de l'éclairage notamment des minuteries, détecteurs de présence, etc.</td> <td>À tous les cas</td> </tr> <tr> <td>Former les occupants des immeubles à utiliser les éclairages de la manière la plus efficace</td> <td>À tous les cas</td> </tr> </tbody> </table>				Technique	Applicabilité	<b>ANALYSE et CONCEPTION DE L'ÉCLAIRAGE SELON LES BESOINS</b>		Identifier les besoins d'éclairage en termes d'intensité et de spectre requis pour la tâche prévue	À tous les cas	Planifier l'espace et les activités afin d'optimiser l'utilisation de la lumière naturelle	À envisager dans tous les cas si cela est faisable par des réaménagements opérationnels ou de maintenance normaux. Obligatoire en cas de modifications structurelles, par ex. construction d'un atelier; Nouvelles installations ou modernisation des installations	Choisir des modèles d'appareils et de lampes en fonction des impératifs propres à l'utilisation prévue	Coûts-avantages sur la durée de vie	<b>FONCTIONNEMENT, CONTRÔLE et MAINTENANCE</b>		Utiliser des systèmes de contrôle de gestion de l'éclairage notamment des minuteries, détecteurs de présence, etc.	À tous les cas	Former les occupants des immeubles à utiliser les éclairages de la manière la plus efficace	À tous les cas
Technique	Applicabilité																		
<b>ANALYSE et CONCEPTION DE L'ÉCLAIRAGE SELON LES BESOINS</b>																			
Identifier les besoins d'éclairage en termes d'intensité et de spectre requis pour la tâche prévue	À tous les cas																		
Planifier l'espace et les activités afin d'optimiser l'utilisation de la lumière naturelle	À envisager dans tous les cas si cela est faisable par des réaménagements opérationnels ou de maintenance normaux. Obligatoire en cas de modifications structurelles, par ex. construction d'un atelier; Nouvelles installations ou modernisation des installations																		
Choisir des modèles d'appareils et de lampes en fonction des impératifs propres à l'utilisation prévue	Coûts-avantages sur la durée de vie																		
<b>FONCTIONNEMENT, CONTRÔLE et MAINTENANCE</b>																			
Utiliser des systèmes de contrôle de gestion de l'éclairage notamment des minuteries, détecteurs de présence, etc.	À tous les cas																		
Former les occupants des immeubles à utiliser les éclairages de la manière la plus efficace	À tous les cas																		
		<p>Des cabinets extérieurs, mandatés par l'inspection du travail, avaient travaillé sur l'éclairage du site, en termes de quantité comme de qualité (lumière naturelle contre lumière artificielle). Quelques remarques avaient alors été levées.</p> <p>Après cela, par 2 fois des études d'éclairage du site ont été réalisées, cela débouche aujourd'hui sur un relamping intérieur du site en technologie LED.</p> <p>Globalement, notre fonctionnement du site en procédé feu continu explique à lui seul que ces éclairages seront continus, pour des raisons évidentes de sécurité des personnes.</p> <p>Concernant la partie bureau des consignes existent afin d'éteindre les lumières en quittant son bureau et dans certains cas, des détecteurs de mouvement sont en place.</p>																	

## BREF Efficacité énergétique

Conclusion MTD	Performances environnementales et économiques	Positionnement de KNAUF INSULATION	Commentaires et contraintes																																																													
2.11 Procédés de séchage, séparation et concentration																																																																
29. Optimiser les procédés de séchage, séparation et concentration en ayant recours à des techniques telles que celles décrites dans le tableau 10, en fonction de leur applicabilité et rechercher les possibilités d'utilisation de la séparation mécanique, en association avec les procédés thermiques.																																																																
Tableau 10: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les procédés de séchage, séparation et concentration																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Technique</th> <th>Applicabilité</th> <th>Informations supplémentaires</th> <th>Section du BREF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>CONCEPTION</b></td> </tr> <tr> <td>Choix de la technologie de séparation optimale ou d'une combinaison de techniques (ci-dessous) en adéquation avec les équipements du procédé</td> <td>À tous les cas.</td> <td></td> <td>3.11.1</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>FONCTIONNEMENT</b></td> </tr> <tr> <td>Utilisation du surplus de chaleur provenant d'autres procédés</td> <td>En fonction de la disponibilité d'un surplus de chaleur dans l'installation (ou émanant d'une tierce partie)</td> <td>Le séchage est un bon débouché pour l'utilisation du surplus de chaleur</td> <td>3.11.1</td> </tr> <tr> <td>Utilisation d'une combinaison de techniques</td> <td>À envisager dans tous les cas</td> <td>Avantages possibles au plan de la production, par ex. amélioration de la qualité des produits, augmentation de la productivité</td> <td>3.11.1</td> </tr> <tr> <td>Procédés mécaniques, par ex. filtration, filtration sur membrane</td> <td>En fonction du procédé. À envisager en association avec d'autres techniques pour obtenir un degré élevé de sécheresse avec la consommation d'énergie la plus faible</td> <td>La consommation d'énergie peut être réduite de plusieurs ordres de grandeur mais ne permet pas d'obtenir un niveau (%) de sécheresse élevé</td> <td>3.11.2</td> </tr> <tr> <td>Procédés thermiques, par ex.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• sècheurs à chauffage direct</li> <li>• sècheurs à chauffage indirect</li> <li>• sècheurs à effet multiple</li> </ul> </td> <td>Utilisation très fréquente mais il devrait être possible d'en améliorer le rendement en étudiant les autres options présentées dans ce tableau</td> <td>Les sècheurs à convection (chauffage direct) peuvent être l'option ayant le plus faible rendement énergétique</td> <td>3.11.3 3.11.3.1 3.11.3.2 3.11.3.3 3.11.3.4</td> </tr> <tr> <td>Séchage direct</td> <td>Voir techniques thermiques et radiantes, ci-dessus, et vapeur surchauffée</td> <td>Les sècheurs à convection (chauffage direct) peuvent être l'option ayant le plus faible rendement énergétique</td> <td>3.11.3.2</td> </tr> <tr> <td>Vapeur surchauffée</td> <td>Tous les sècheurs à chauffage direct peuvent être modernisés et utiliser de la vapeur surchauffée. Coût élevé : nécessité d'une analyse des coûts-avantages sur la durée de vie. Risque de détérioration des produits thermosensibles en raison de température élevée</td> <td>Possibilité de récupération de la chaleur à partir de ce procédé</td> <td>3.11.3.4</td> </tr> <tr> <td>Récupération de chaleur (y compris recompression mécanique de vapeur et pompes à chaleur)</td> <td>À envisager pour la presque totalité des sècheurs convectifs à air chaud continu.</td> <td></td> <td>3.11.1 3.11.3.5 3.11.3.6</td> </tr> <tr> <td>Optimisation de l'isolation du système de séchage</td> <td>À envisager pour tous les systèmes. Modernisation des installations aisée.</td> <td></td> <td>3.11.3.7</td> </tr> <tr> <td>Procédés radiatifs, par ex.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• IR (infrarouge)</li> <li>• Hautes fréquences (HF)</li> <li>• Micro-ondes (MO)</li> </ul> </td> <td>Modernisation des installations possible. Application directe d'énergie au composant à sécher. Ils sont compacts et réduisent les besoins en extraction d'air. Les IR sont limités par les dimensions des substrats. Coût élevé : nécessité d'une analyse des coûts-avantages sur la durée de vie</td> <td>Mmeilleure efficacité de chauffage. Permet de doper la productivité en association avec la convection ou la conduction</td> <td>3.11.4</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>CONTRÔLE</b></td> </tr> <tr> <td>Automatisation pour les procédés de séchage thermique</td> <td>À tous les cas</td> <td>Les économies réalisées sont comprises entre 5 et 10 % par comparaison avec une régulation traditionnelle empirique</td> <td>3.11.5</td> </tr> </tbody> </table>	Technique	Applicabilité	Informations supplémentaires	Section du BREF	<b>CONCEPTION</b>				Choix de la technologie de séparation optimale ou d'une combinaison de techniques (ci-dessous) en adéquation avec les équipements du procédé	À tous les cas.		3.11.1	<b>FONCTIONNEMENT</b>				Utilisation du surplus de chaleur provenant d'autres procédés	En fonction de la disponibilité d'un surplus de chaleur dans l'installation (ou émanant d'une tierce partie)	Le séchage est un bon débouché pour l'utilisation du surplus de chaleur	3.11.1	Utilisation d'une combinaison de techniques	À envisager dans tous les cas	Avantages possibles au plan de la production, par ex. amélioration de la qualité des produits, augmentation de la productivité	3.11.1	Procédés mécaniques, par ex. filtration, filtration sur membrane	En fonction du procédé. À envisager en association avec d'autres techniques pour obtenir un degré élevé de sécheresse avec la consommation d'énergie la plus faible	La consommation d'énergie peut être réduite de plusieurs ordres de grandeur mais ne permet pas d'obtenir un niveau (%) de sécheresse élevé	3.11.2	Procédés thermiques, par ex. <ul style="list-style-type: none"> <li>• sècheurs à chauffage direct</li> <li>• sècheurs à chauffage indirect</li> <li>• sècheurs à effet multiple</li> </ul>	Utilisation très fréquente mais il devrait être possible d'en améliorer le rendement en étudiant les autres options présentées dans ce tableau	Les sècheurs à convection (chauffage direct) peuvent être l'option ayant le plus faible rendement énergétique	3.11.3 3.11.3.1 3.11.3.2 3.11.3.3 3.11.3.4	Séchage direct	Voir techniques thermiques et radiantes, ci-dessus, et vapeur surchauffée	Les sècheurs à convection (chauffage direct) peuvent être l'option ayant le plus faible rendement énergétique	3.11.3.2	Vapeur surchauffée	Tous les sècheurs à chauffage direct peuvent être modernisés et utiliser de la vapeur surchauffée. Coût élevé : nécessité d'une analyse des coûts-avantages sur la durée de vie. Risque de détérioration des produits thermosensibles en raison de température élevée	Possibilité de récupération de la chaleur à partir de ce procédé	3.11.3.4	Récupération de chaleur (y compris recompression mécanique de vapeur et pompes à chaleur)	À envisager pour la presque totalité des sècheurs convectifs à air chaud continu.		3.11.1 3.11.3.5 3.11.3.6	Optimisation de l'isolation du système de séchage	À envisager pour tous les systèmes. Modernisation des installations aisée.		3.11.3.7	Procédés radiatifs, par ex. <ul style="list-style-type: none"> <li>• IR (infrarouge)</li> <li>• Hautes fréquences (HF)</li> <li>• Micro-ondes (MO)</li> </ul>	Modernisation des installations possible. Application directe d'énergie au composant à sécher. Ils sont compacts et réduisent les besoins en extraction d'air. Les IR sont limités par les dimensions des substrats. Coût élevé : nécessité d'une analyse des coûts-avantages sur la durée de vie	Mmeilleure efficacité de chauffage. Permet de doper la productivité en association avec la convection ou la conduction	3.11.4	<b>CONTRÔLE</b>				Automatisation pour les procédés de séchage thermique	À tous les cas	Les économies réalisées sont comprises entre 5 et 10 % par comparaison avec une régulation traditionnelle empirique	3.11.5			<p>Le Wash water utilise des techniques de séparation liquide solide sur tamis vibrants, séparation de phases sur tank à boues, séparation des fines sur filtre tambours ou filtration papier, séchage des déchets solides avec « crocodile » c'est une vis de compression qui permet de récupérer quasiment la totalité de la phase aqueuse et d'obtenir une phase solide suffisamment sèche pour récupération dans le four de combustion.</p> <p>Séparation sèche des poussières dans des filtres à manches ou filtres hautes efficacités sur les installations du batch, laine blanche (filtre limoco et delta neu), et ligne zone froide avec le Vandomelle. Les poussières récupérées sont recyclées en partie dans l'atelier thermo 46.</p> <p>Pas de procédé de séparation thermique.</p>	
Technique	Applicabilité	Informations supplémentaires	Section du BREF																																																													
<b>CONCEPTION</b>																																																																
Choix de la technologie de séparation optimale ou d'une combinaison de techniques (ci-dessous) en adéquation avec les équipements du procédé	À tous les cas.		3.11.1																																																													
<b>FONCTIONNEMENT</b>																																																																
Utilisation du surplus de chaleur provenant d'autres procédés	En fonction de la disponibilité d'un surplus de chaleur dans l'installation (ou émanant d'une tierce partie)	Le séchage est un bon débouché pour l'utilisation du surplus de chaleur	3.11.1																																																													
Utilisation d'une combinaison de techniques	À envisager dans tous les cas	Avantages possibles au plan de la production, par ex. amélioration de la qualité des produits, augmentation de la productivité	3.11.1																																																													
Procédés mécaniques, par ex. filtration, filtration sur membrane	En fonction du procédé. À envisager en association avec d'autres techniques pour obtenir un degré élevé de sécheresse avec la consommation d'énergie la plus faible	La consommation d'énergie peut être réduite de plusieurs ordres de grandeur mais ne permet pas d'obtenir un niveau (%) de sécheresse élevé	3.11.2																																																													
Procédés thermiques, par ex. <ul style="list-style-type: none"> <li>• sècheurs à chauffage direct</li> <li>• sècheurs à chauffage indirect</li> <li>• sècheurs à effet multiple</li> </ul>	Utilisation très fréquente mais il devrait être possible d'en améliorer le rendement en étudiant les autres options présentées dans ce tableau	Les sècheurs à convection (chauffage direct) peuvent être l'option ayant le plus faible rendement énergétique	3.11.3 3.11.3.1 3.11.3.2 3.11.3.3 3.11.3.4																																																													
Séchage direct	Voir techniques thermiques et radiantes, ci-dessus, et vapeur surchauffée	Les sècheurs à convection (chauffage direct) peuvent être l'option ayant le plus faible rendement énergétique	3.11.3.2																																																													
Vapeur surchauffée	Tous les sècheurs à chauffage direct peuvent être modernisés et utiliser de la vapeur surchauffée. Coût élevé : nécessité d'une analyse des coûts-avantages sur la durée de vie. Risque de détérioration des produits thermosensibles en raison de température élevée	Possibilité de récupération de la chaleur à partir de ce procédé	3.11.3.4																																																													
Récupération de chaleur (y compris recompression mécanique de vapeur et pompes à chaleur)	À envisager pour la presque totalité des sècheurs convectifs à air chaud continu.		3.11.1 3.11.3.5 3.11.3.6																																																													
Optimisation de l'isolation du système de séchage	À envisager pour tous les systèmes. Modernisation des installations aisée.		3.11.3.7																																																													
Procédés radiatifs, par ex. <ul style="list-style-type: none"> <li>• IR (infrarouge)</li> <li>• Hautes fréquences (HF)</li> <li>• Micro-ondes (MO)</li> </ul>	Modernisation des installations possible. Application directe d'énergie au composant à sécher. Ils sont compacts et réduisent les besoins en extraction d'air. Les IR sont limités par les dimensions des substrats. Coût élevé : nécessité d'une analyse des coûts-avantages sur la durée de vie	Mmeilleure efficacité de chauffage. Permet de doper la productivité en association avec la convection ou la conduction	3.11.4																																																													
<b>CONTRÔLE</b>																																																																
Automatisation pour les procédés de séchage thermique	À tous les cas	Les économies réalisées sont comprises entre 5 et 10 % par comparaison avec une régulation traditionnelle empirique	3.11.5																																																													

Tableau 7 : Comparaison du fonctionnement de l'installation avec les MTD définis dans les conclusions sur les MTD ENE