



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

DÉVELOPPEMENT DU RESEAU DE CHALEUR
DE L'AGGLOMERATION DE CAEN-LA-MER

ÉNERGIE VERTE CAEN-LA-MER (EVCLM)

CAEN (14)

KAOU 24.0505- VERSION N°0

Compléments relatifs aux installations IED

REVISIONS

Date	Version	Objet de la version
09/03/2026	1	Version finale
<i>Référence du modèle de document : DDAE-Compléments IED-01</i>		

TABLE DES MATIERES

I. Meilleures techniques disponibles	4
II. Rapport de base	5
Annexes.....	7

I. MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES

Le site EVCLM du Chemin Vert sur la commune de Caen est soumis à une rubrique ICPE relevant des rubriques 3000 à 3999 de la nomenclature des Installations Classées à savoir :

- 3110 : combustion de combustibles dans des installations d'une puissance thermique nominale totale égale ou supérieure à 50 MW.

L'objectif de cette pièce est de vérifier la conformité du site aux Meilleures Techniques Disponibles (MTD) associées aux rubriques 3XXX.

Les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) pour les grandes installations de combustion (LCP) sont parues le 31 juillet 2017.

Elles concernent les activités ci-après qui sont spécifiées à l'annexe I de la directive 2010/75/UE, à savoir :

- 1.1 : Combustion de combustibles dans des installations d'une puissance thermique nominale totale égale ou supérieure à 50 MW, uniquement lorsque cette activité se déroule dans des installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale égale ou supérieure à 50 MW.
- 1.4 : Gazéification de charbon ou d'autres combustibles dans des installations d'une puissance thermique nominale totale égale ou supérieure à 20 MW, uniquement lorsque cette activité est directement associée à une installation de combustion.
- 5.2 : Élimination ou valorisation de déchets dans des installations de coïncinération de déchets d'une capacité supérieure à 3 tonnes par heure dans le cas des déchets non dangereux ou d'une capacité supérieure à 10 tonnes par jour dans le cas des déchets dangereux, uniquement lorsque cette activité a lieu dans les installations de combustion relevant du point 1.1 ci-dessus.

Les conclusions ne concernent pas la combustion de combustibles dans des unités d'une puissance thermique nominale inférieure à 15 MW.

Les installations de combustion exploitées sur le site sont les suivantes :

- chaufferie gaz : les deux chaudières gaz naturel d'une puissance thermique nominale unitaire de 23 MW,
- chaufferie biomasse : les deux chaudières biomasse présentent une puissance thermique nominale unitaire de 12,5 MW.

Les deux installations forment des installations de combustion indépendantes sur un même site de puissance comprises entre 1 et 50 MW au sens de la réglementation applicable aux installations de combustion, de puissance thermique nominale inférieure à 50 MW.

Ainsi, l'établissement n'ayant pas d'installation de combustion d'une puissance supérieure à 50 MW, les conclusions sur les MTD LCP ne sont formellement pas opposables à l'exploitant ; c'est en particulier le cas des niveaux d'émissions associés aux MTD (NEA-MTD).

La conformité aux conclusions des MTD LCP n'est donc pas étudiée.

Le BREF transversal relatif à l'efficacité énergétique (ENE) publié en février 2009, et dont les conclusions ne sont pas encore parues, fait l'objet d'une revue de conformité étudiée en annexe 1.

II. RAPPORT DE BASE

Comme précisé dans la pièce 3_2 « Description du projet » le projet EVCLM du Chemin Vert est concerné par l'article R.515-58 du Code de l'Environnement (directive IED).

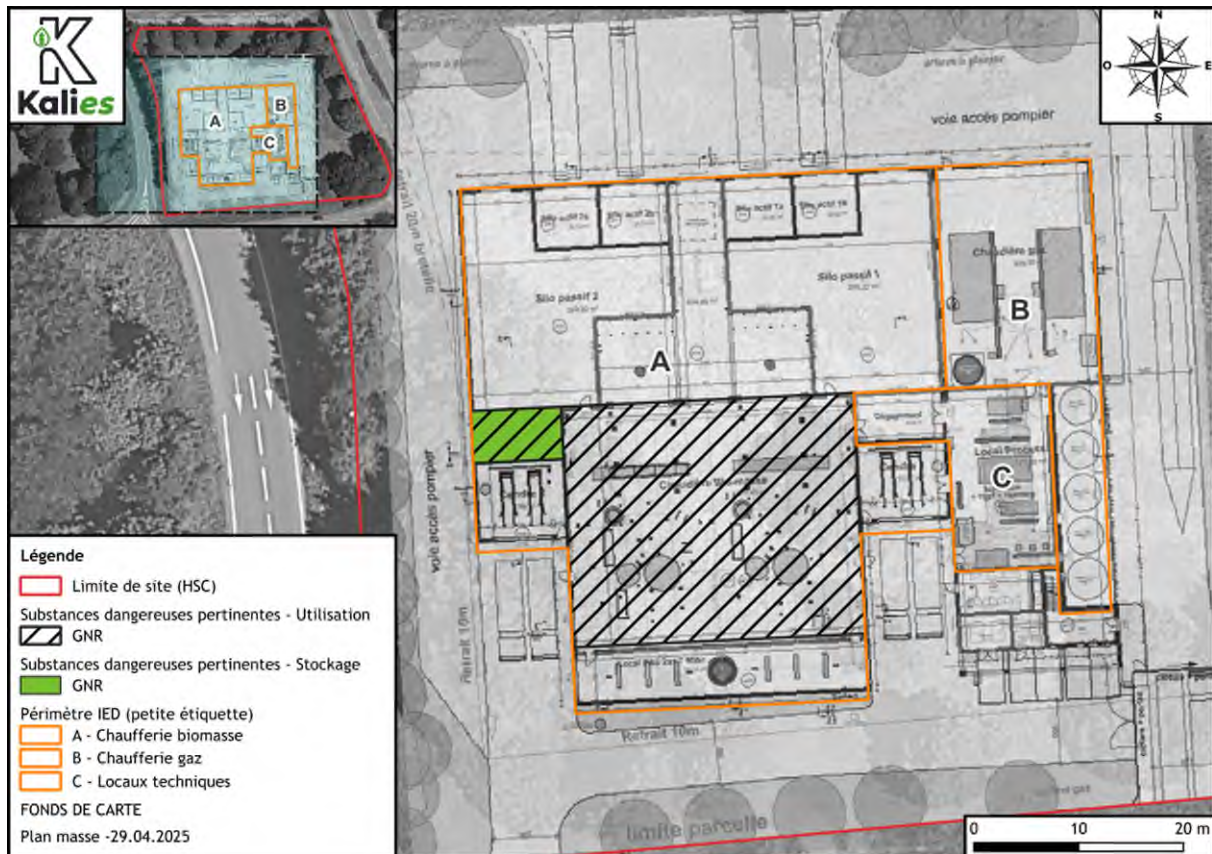
Le rapport de base constituant l'état initial du site est joint en annexe 3 de l'étude d'impact déposée dans l'étape 6 de la téléprocédure.

Les conclusions de ce rapport sont reprises ci-dessous.

Dans le cadre de cette étude, 2 zones à risque de pollution (zones au droit desquelles sont stockées, utilisées ou rejetées les substances dangereuses pertinentes retenues dans l'étude) ont été identifiées :

- secteur A :
 - local GNR¹ ;
 - chaufferie biomasse.

Figure 1. Zone à risque de pollution



Ces zones à risques stockeront, utiliseront ou rejetteront la substance dangereuse pertinente suivante : **GNR**.

Compte-tenu de l'absence d'informations suffisantes au droit du site, des investigations sont préconisées afin d'établir un état des lieux de la qualité du sous-sol vis-à-vis des substances dangereuses pertinentes précitées, nécessaire et opposable lors de la fin de l'activité ICPE.

¹ GNR : Gazole Non Routier

Soit un total de 2 sondages de 2 m de profondeur avec l'analyse des composés associés aux substances dangereuses pertinentes précitées, à savoir : BTEX², HCT(C₁₀-C₄₀)³, HAP⁴, métaux et métalloïdes.

La synthèse des investigations préconisées est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 1. Synthèse des investigations préconisées

Investigations préconisées	Localisation - zone à risque		Profondeur (m)	Nombre d'échantillon	Profondeur d'échantillonnage	Analyses prévisionnelles
	Secteur	Nom				
K1	A	Local GNR	2	2	Remblais et terrain naturel ou (0-1 m) (1-2 m)	BTEX, HCT(C ₁₀ -C ₄₀), HAP, métaux et métalloïdes
K2		Chaufferie biomasse	2	2	Remblais et terrain naturel ou (0-1 m) (1-2 m)	

² BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes

³ HCT (C₁₀-C₄₀) : Hydrocarbures de chaînes carbonées comptant entre 10 et 40 atomes de carbone

⁴ HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

ANNEXES

Annexe 1. Revue de conformité au résumé technique des MTD ENE

ANNEXE 1. REVUE DE CONFORMITE AU RESUME TECHNIQUE DES MTD ENE

BREF EFFICACITE ÉNERGETIQUE - Résumé technique version 1.0 du 07/06/2010				
Domaine	Description	Performances environnementales et économiques	Points d'attention	Situation du projet EVCLM
Planification et définition d' objectifs et de cibles	Amélioration environnementale continue			
	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 long termes, tout en tenant compte du coût et des bénéfices et des effets croisés.	Applicabilité : à toutes les installations		Le système de management comprend la définition d'objectifs et de plan d'action visant à réduire tant que possible l'impact sur l'environnement de l'activité du site.
	Identification des aspects pertinents d'une installation en matière d'efficacité énergétique et des opportunités d'économies d'énergie			
	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.	(voir section 2.8) Un audit peut être interne ou externe.	Il importe que cet audit soit compatible avec l'approche par systèmes (voir MTD 7)	La certification ISO 50001 impose la réalisation d'audits internes et externes.
	4. Lors de la réalisation d'un audit, mettre en évidence les aspects d'une installation qui ont une influence sur l'efficacité énergétique : a) type et quantité d'énergie utilisée dans l'installation, dans les systèmes qui la composent et par les différents procédés ; b) équipements consommateurs d'énergie, et type et quantité d'énergie utilisée dans l'installation ; c) possibilités de minimiser la consommation d'énergie, notamment par : i) contrôle/réduction des temps de fonctionnement, par exemple arrêt en dehors des périodes d'utilisation, ii) assurance d'une optimisation de l'isolation, iii) optimisation des utilités, des systèmes, des procédés et des équipements associés. d) possibilités d'utilisation d'autres sources d'énergie plus efficaces, en particulier l'énergie excédentaire provenant d'autres procédés et/ou systèmes, e) possibilités d'application de l'énergie excédentaire à d'autres procédés et/ou systèmes, f) possibilité d'améliorer la qualité de la chaleur.	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.	4. Voir section 2.11 4.c) i) voir sections 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 et 3.11 4.c) ii) voir sections 3.1.7, 3.2.11 et 3.11.3.7 4.c) iii) voir chapitre 3 4.d) et e) voir section 3.3 4.f) voir section 3.3.2	Les audits menés permettent de mettre en évidence les aspects mentionnés ci-contre. Les rapports sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées.
	5. Utiliser des méthodes ou des outils appropriés pour faciliter la mise en évidence et la quantification des possibilités d'économies d'énergie, notamment : i) des modèles, des bases de données et des bilans énergétiques, ii) a) une technique telle que la méthode de pincement, b) l'analyse d'exergie ou d'enthalpie, ou c) la thermoéconomie ; iii) des estimations et des calculs.	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.	5.i) voir section 2.15 5.ii) a) voir section 2.12, b) voir section 2.13 ou c) voir section 2.14 5.iii) voir sections 1.5 et 2.10.2	Le site du Chemin Vert est soumis aux prescriptions de la norme ISO 50001 et aux quotas GES aussi un bilan énergétique sera mené tous les ans.
	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.	Applicabilité : suppose l'existence d'un usage approprié de la chaleur excédentaire récupérable.	6. voir sections 3.2, 3.3 et 3.4 et MTD 7	Le site est dédié à la production d'eau chaude afin d'alimenter le réseau de chauffage urbain de l'agglomération de Caen-la-Mer. Les opportunités d'optimisation de la récupération d'énergie ont été incluses dès la conception des installations.

BREF EFFICACITE ÉNERGETIQUE - Résumé technique version 1.0 du 07/06/2010				
Domaine	Description	Performances environnementales et économiques	Points d'attention	Situation du projet EVCLM
Planification et définition d'objectifs et de cibles	Approche systémique du management de l'énergie			
	<p>7. Optimiser l'efficacité énergétique au moyen d'une approche systémique du management de l'énergie dans l'installation. Les systèmes à prendre en considération en vue d'une optimisation globale sont notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) les unités de procédés b) les systèmes de chauffage tels que : <ul style="list-style-type: none"> i) vapeur ii) eau chaude c) le refroidissement et le vide d) les systèmes entraînés par un moteur, tels que : <ul style="list-style-type: none"> i) air comprimé ii) le pompage e) l'éclairage f) le séchage, la séparation et la concentration. 	Applicable à toutes les installations. ⁱ	<p>7.a) voir BREF sectoriels</p> <p>7.b i) voir section 3.2</p> <p>7.c voir BREF ICS - refroidissement industriel</p> <p>7.d i) voir section 3.7</p> <p>7.d ii) voir section 3.8</p> <p>7.e voir section 3.10</p> <p>7.f voir section 3.11</p>	<p>Le site du Chemin Vert est une installation de production d'eau chaude soumise aux conclusions du BREF LCP étudié en annexe 1 du présent document.</p> <p>Il est inclus dans le périmètre de certification selon la norme ISO 50001 qui préconise une approche systémique du management de l'énergie.</p>
	Fixation et réexamen d'objectifs et d'indicateurs d'efficacité énergétique			
	<p>8. Établir des indicateurs d'efficacité énergétique par la mise en œuvre de toutes les actions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 ; b) identification et enregistrement de limites appropriées associées aux indicateurs ; c) identification et enregistrement de facteurs susceptibles d'entraîner une variation de l'efficacité énergétique des procédés, systèmes et/ou unités. 	Applicable à toutes les installations. ⁱ Souvent basé sur l'utilisation finale mais possibilité d'utiliser l'énergie primaire ou le bilan carbone.	<p>8.a) voir sections 1.3 et 1.3.4</p> <p>8.b) voir sections 1.3.5 et 1.5.1</p> <p>8.c) voir sections 1.3.6 et 1.5.2</p>	<p>EVCLM dispose d'indicateurs permettant d'identifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'efficacité énergétique pour chaque procédé (chaudières mixtes et chaudières biomasse), • les limites appropriées à chaque indicateur, • les facteurs susceptibles d'entraîner une variation de l'efficacité énergétique de chaque chaudière.
Prise en compte de l'efficacité énergétique lors de la conception	Analyse comparative			
	<p>9. Réaliser des comparaisons systématiques et régulières par rapport à des référentiels sectoriels, nationaux ou régionaux, lorsque des données validées sont disponibles.</p>	Applicable à toutes les installations. ⁱ 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).		La comparaison de l'efficacité énergétique sera effectuée aux niveaux indicatifs de performance environnementale correspondant aux BREF LCP.
	<p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> 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.	<p>10. voir section 2.3</p> <p>10.b voir section 2.1(k) et 2.3.1</p>	<p>L'optimisation de l'efficacité énergétique a été recherchée dès la phase de conception de la chaufferie et de ses équipements. Ces critères ont été intégrés dans le choix des équipements. (a) b)</p> <p>Les besoins énergétiques sont établis en considérant les besoins du site actuel ainsi que le retour d'expérience du groupe CORIANCE et des retours des fournisseurs d'équipements. (c) (d) (e)</p>

BREF EFFICACITE ÉNERGETIQUE - Résumé technique version 1.0 du 07/06/2010				
Domaine	Description	Performances environnementales et économiques	Points d'attention	Situation du projet EVCLM
Intégration accrue des procédés	<p>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.</p>	<p>Applicable à toutes les installations ¹. 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>11. voir section 2.4</p>	<p>L'objectif du projet est de fournir de l'énergie. Aussi, les procédés sont optimisés pour être les plus efficaces et les plus productifs.</p>
Maintien de la dynamique des initiatives en matière d'efficacité énergétique	<p>12. Maintenir la dynamique du programme d'efficacité énergétique au moyen de diverses techniques, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> 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). 	<p>Applicable à toutes les installations ¹. 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.</p>	<p>12.a) voir section 2.1 et MTD 1 12.b) voir sections 2.5, 2.10.3 et 2.15.2 12.c) voir section 2.5 12.d) voir section 2.16 et MTD 9 12.e) et f) voir section 2.5</p>	<p>Le site du Chemin Vert est inclus dans le périmètre de la certification ISO 50001 qui prend en compte le suivi du dynamisme du programme d'efficacité énergétique.</p>
Maintien de l'expertise	<p>13. Maintenir l'expertise en matière d'efficacité énergétique et de systèmes consommateurs d'énergie, notamment par les techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>Applicable à toutes les installations.</p>	<p>13.a) voir section 2.6 13.b et c) voir section 2.5 13.d) voir section 2.11 13.e) voir annexe 7.12</p>	<p>L'efficacité énergétique est un enjeu majeur pour EVCLM. Le personnel est formé en conséquence. Il exploite d'ores et déjà la chaufferie existante et bénéficie de l'expérience du groupe CORIANCE et des service supports centraux.</p>
Bonne maîtrise des procédés	<p>14. S'assurer la bonne maîtrise des procédés, notamment par les techniques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Applicable à toutes les installations ¹.</p>	<p>14.a) voir sections 2.1 (d) (vi) et 2.5) 14.b) voir sections 2.8 et 2.10) 14.c) voir sections 2.1 (d) (vi), 2.5, 2.10 et 2.15)</p>	<p>Le site du Chemin Vert est inclus dans le périmètre de certification du système de management intégré d'EVCLM par les normes ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 et ISO 45001. La bonne maîtrise des procédés est donc incluse dans le système de management intégré.</p>

BREF EFFICACITE ÉNERGETIQUE - Résumé technique version 1.0 du 07/06/2010				
Domaine	Description	Performances environnementales et économiques	Points d'attention	Situation du projet EVCLM
Maintenance	<p>15. Réaliser la maintenance des installations en vue d'optimiser l'efficacité énergétique par l'application de toutes les mesures suivantes :</p> <p>a) définir clairement les responsabilités de chacun en matière de planification et d'exécution de la maintenance ;</p> <p>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 ;</p> <p>c) faciliter le programme de maintenance par des systèmes appropriés d'archivage des données et par des tests de diagnostic ;</p> <p>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 ;</p> <p>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.</p>	<p>Applicable à toutes les installations ⁱ.</p> <p>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.).</p>		<p>Le site du Chemin Vert est inclus dans le périmètre de certification du système de management intégré d'EVCLM par les normes ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 et ISO 45001. Il dispose d'une organisation définie et des outils tels qu'une gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO) et un système de contrôle informatisé avancé afin d'assurer la surveillance des équipements.</p>
Surveillance et mesurage	<p>16. Établir 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.</p>	ⁱ	Voir section 2.10	<p>Le site du Chemin Vert est inclus dans le périmètre de certification du système de management intégré d'EVCLM par les normes ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 et ISO 45001. Il dispose d'un système documenté relatif à l'ensemble des opérations d'exploitation et de maintenance des installations de combustion.</p>
2 - MTD POUR LES SYSTEMES, LES PROCEDES, LES ACTIVITES OU LES EQUIPEMENTS CONSOMMATEURS D'ENERGIE				
Combustion	<p>17. Optimiser le rendement énergétique de la combustion par des techniques appropriées, notamment:</p> <p>i) celles spécifiques aux secteurs énoncés dans les BREF verticaux</p> <p>ii) celles présentées dans le tableau 1.</p>		Voir tableau 1	<p>La chaufferie du Chemin Vert dispose d'un système de contrôle informatisé avancé permettant de suivre et de piloter les conditions de combustion de l'installation afin d'augmenter les performances des chaudières. De plus, la chaufferie comprend un économiseur pour récupérer le maximum de chaleur avant condensation pour préchauffer l'eau entrante dans les chaudières.</p>
Systèmes à vapeur	<p>18. Les MTD pour les systèmes à vapeur consistent à optimiser l'efficacité énergétique, en ayant recours à des techniques telles que :</p> <p>i) celles spécifiques aux secteurs énoncés dans les BREF verticaux,</p> <p>ii) celles énoncées dans le tableau 2.</p>		Voir tableau 2	<p>La chaufferie ne produit pas de vapeur.</p> <p>⇒ Non concerné.</p>
Récupération de chaleur	<p>19. Maintenir l'efficacité des échangeurs de chaleur par :</p> <p>a) une surveillance périodique de l'efficacité, et</p> <p>b) la prévention de l'encrassement ou le nettoyage</p>		Voir section 3.3.1.1	<p>L'exploitant prévoit une maintenance préventive relative à l'ensemble de ses équipements permettant de produire l'énergie du réseau de chaleur.</p>

BREF EFFICACITE ÉNERGETIQUE - Résumé technique version 1.0 du 07/06/2010				
Domaine	Description	Performances environnementales et économiques	Points d'attention	Situation du projet EVCLM
Cogénération	20. Rechercher les possibilités de cogénération, au sein de l'installation et/ou en dehors de celle-ci (avec une tierce partie).	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.	En règle générale, la cogénération (CHP) peut être envisagée lorsque : <ul style="list-style-type: none"> • les demandes en chaleur et en énergie électrique sont concomitantes ; • 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. 	La chaufferie est uniquement dédiée à la production d'eau chaude pour alimenter le réseau de chauffage urbain conformément au contrat de délégation de service public (DSP) passé avec la communauté urbaine de Caen-la-Mer. ⇒ Non concerné.
Alimentation électrique	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.		Voir section 3.5.1 Voir tableau 3	Des condensateurs seront mis en place sur les circuits de courant alternatif. Le fonctionnement des moteurs au ralenti ou à faible charge sera réduit au minimum. Les équipements ne seront pas utilisés à une tension supérieure à leur tension nominale. Le choix des équipements en phase conception est en faveur de moteurs à haut rendement énergétique.
Alimentation électrique	22. Contrôler l'alimentation électrique pour vérifier la présence d'harmoniques et appliquer des filtres le cas échéant.		Voir section 3.5.1	L'alimentation électrique de la chaufferie fera l'objet d'une vérification initiale puis des vérifications périodiques.
Alimentation électrique	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.		Voir tableau 4	Les câbles d'alimentation ont été correctement dimensionnés selon les règles en vigueur. Le choix d'utiliser des transformateurs à faible perte et avec une charge à haut rendement a été fait.
Sous-systèmes entraînés par moteur électrique	24. Les MTD consistent à optimiser les moteurs électriques en respectant l'ordre suivant : 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 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.		24) voir section 3.6 24.1) voir section 1.5.1 Voir tableau 5	Les moteurs retenus disposent d'entraînements à vitesse variable (EVV).
Systèmes d'air comprimé	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.		Voir tableau 6	L'air comprimé n'est que très peu utilisé, essentiellement pour le ramonage.

BREF EFFICACITE ÉNERGETIQUE - Résumé technique version 1.0 du 07/06/2010				
Domaine	Description	Performances environnementales et économiques	Points d'attention	Situation du projet EVCLM
Systèmes de pompage	<p>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.</p>		<p>Voir section 3.8</p> <p>Voir tableau 7</p>	<p>Lors du choix d'une pompe, ne pas la surdimensionner et remplacer les pompes surdimensionnées</p> <p>Choisir une pompe en adéquation avec un moteur correct pour le service requis</p> <p>Conception du système de canalisation (voir système de distribution ci-dessous)</p> <p>Système de contrôle et de régulation</p> <p>Arrêter les pompes inutiles</p> <p>Utiliser des entraînements à vitesse variable (EVV) pour les moteurs électriques</p> <p>Installer plusieurs pompes en parallèle (réduction étagée)</p> <p>Maintenance régulière</p>
Systèmes de chauffage, ventilation et climatisation	<p>27. Optimiser les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation en ayant recours à des techniques appropriées, notamment :</p> <p>i) pour la ventilation, le chauffage et la climatisation des locaux, les techniques du tableau 8 en fonction de leur applicabilité,</p> <p>ii) pour le chauffage,</p> <p>iii) pour le pompage,</p> <p>iv) pour le refroidissement, la réfrigération et les échangeurs de chaleur.</p>		<p>Voir tableau 8</p> <p>27 ii) voir les sections 3.2 et 3.3.1 et les MTD 18 et 19</p> <p>27 iii) voir la section 3.8 et la MTD 26</p> <p>27 iv) voir le BREF ICS (systèmes de refroidissement industriels) ainsi que la section 3.3 et la MTD 19</p>	<p>Conception globale du système. Identifier et équiper les zones séparément pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la ventilation générale • la ventilation spécifique • la ventilation des procédés <p>Utiliser des ventilateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • à haut rendement • conçus pour fonctionner à son régime optimal <p>Envisager une ventilation à double flux pour la gestion du débit d'air</p> <p>Conception du réseau aéraulique:</p> <p>gainés de taille suffisante</p> <p>gainés circulaires</p> <p>« tracé » le plus court possible et éviter les obstacles (coudes, rétrécissements, etc.)</p> <p>Optimiser les moteurs électriques, envisager d'installer un entraînement à vitesse variable.</p> <p>Utiliser des systèmes de régulation automatique</p> <p>Intégration à des systèmes de gestion technique centralisée</p> <p>Réduction des besoins en chauffage/refroidissement</p> <p>Arrêter ou réduire la ventilation dès que possible</p> <p>S'assurer de l'étanchéité du système, vérifier les raccords</p>
Éclairage	<p>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.</p>		<p>Voir section 3.10</p> <p>Voir tableau 9</p>	<p>La phase de conception a intégré le dimensionnement des besoins d'éclairage en termes d'intensité et de spectre.</p> <p>Des minuteries sont utilisées.</p> <p>Les salariés sont sensibilisés à la limitation des éclairages.</p>

BREF EFFICACITE ÉNERGETIQUE - Résumé technique version 1.0 du 07/06/2010				
Domaine	Description	Performances environnementales et économiques	Points d'attention	Situation du projet EVCLM
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.		Voir tableau 10	Non concerné.

ⁱ Applicabilité : le champ d'application et la nature (par exemple niveau de détail) de cette technique sont fonction du type, de la taille et de la complexité de l'installation ainsi que des besoins en énergie des procédés et des systèmes qui la composent.

Tableau 1: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les systèmes de combustion

Techniques pour les secteurs et les activités associées où la combustion n'est pas traitée dans un BREF vertical					
Techniques par type de combustible et par section dans le BREF LCP de Juillet 2006					Techniques dans le BREF ENE par section
	Charbon et lignite	Biomasse et tourbe	Combustibles liquides	Combustibles gazeux	
Préséchage du lignite	4.4.2				
Gazéification du charbon	4.1.9.1, 4.4.2 et 7.1.2				
Séchage du combustible		5.1.2, 5.4.2, 5.4.4			
Gazéification de la biomasse		5.4.2, 7.1.2			
Pressage de l'écorce		5.4.2, 5.4.4			
Utilisation d'une turbine de détente pour récupérer le contenu énergétique des gaz pressurisés				7.1.1, 7.1.2, 7.4.1, 7.5.1	
Cogénération	4.5.5, 6.1.8	5.3.3, 5.5.4	4.5.5, 6.1.8	7.1.6, 7.5.2	3.4 Cogénération
Systèmes de contrôle informatisés avancés des conditions de combustion pour réduction des émissions et augmentation des performances de la chaudière	4.2.1, 4.2.1.9, 4.4.3, 4.5.4	5.5.3	6.2.1, 6.2.1.1, 6.4.2, 6.5.3.1	7.4.2, 7.5.2	
Utilisation du contenu calorifique des gaz de combustion pour le chauffage urbain	4.4.3				
Excès d'air faible	4.4.3, 4.4.6	5.4.7	6.4.2, 6.4.5	7.4.3	3.1.3 Réduction du débit massique des gaz de combustion par une réduction de l'excès d'air
Diminution des températures des gaz d'exhaure	4.4.3		6.4.2		3.1.1 Réduction de la température des gaz de combustion grâce à <ul style="list-style-type: none"> • dimensionnement pour obtenir les performances maximales plus un facteur de sécurité calculé pour les surcharges • augmentation du transfert de chaleur vers le procédé soit par une augmentation du taux de transfert de chaleur, soit par agrandissement ou amélioration des surfaces de transfert de chaleur • récupération de chaleur avec l'association d'un procédé supplémentaire (par ex. génération de vapeur en utilisant des économiseurs), pour récupérer la chaleur perdue dans les gaz de combustion • installation d'un préchauffeur d'air ou d'eau (voir Section 3.1.1.1) ou préchauffage du combustible par échange de chaleur avec les gaz de combustion (voir Section 3.1.1). Remarque : le procédé peut parfois nécessiter un préchauffage de l'air lorsqu'une température de flamme élevée est requise (verre, ciment, etc.) • nettoyage des surfaces de transfert de chaleur qui sont progressivement recouvertes de cendres ou de particules carbonées, afin de conserver une efficacité élevée pour le transfert de chaleur. Des souffleurs de suie fonctionnant

Techniques pour les secteurs et les activités associées où la combustion n'est pas traitée dans un BREF vertical					
Techniques par type de combustible et par section dans le BREF LCP de Juillet 2006					Techniques dans le BREF ENE par section
	Charbon et lignite	Biomasse et tourbe	Combustibles liquides	Combustibles gazeux	
					périodiquement peuvent garder les zones de convection propres. Le nettoyage des surfaces de transfert de chaleur dans la zone de combustion est généralement effectué au cours des arrêts pour inspection et maintenance, mais un nettoyage en ligne peut être appliqué dans certains cas (par exemple pour les réchauffeurs de raffinerie)
Faible concentration de CO dans les gaz de combustion	4.4.3		6.4.2		
Accumulation de chaleur			6.4.2	7.4.2	
Rejet de la tour de refroidissement	4.4.3		6.4.2		
Différentes techniques pour système de refroidissement (voir BREF CV)	4.4.3		6.4.2		
Préchauffage du gaz combustible par utilisation de la chaleur perdue				7.4.2	3.1.1 Réduction de la température des effluents gazeux <ul style="list-style-type: none"> préchauffage du combustible par échange de chaleur avec les gaz de combustion (voir Section 3.1.1). Remarque : le procédé nécessite parfois un préchauffage de l'air lorsqu'une température de flamme élevée est requise (verre, ciment, etc.)
Préchauffage de l'air de combustion				7.4.2	3.1.1 Réduction de la température des effluents gazeux <ul style="list-style-type: none"> installation d'un préchauffeur d'air par échange de chaleur avec les gaz de combustion (voir Section 3.1.1.1). Remarque : le procédé nécessite parfois un préchauffage de l'air lorsqu'une température de flamme élevée est requise (verre, ciment, etc.)
Brûleurs récupératifs et régénératifs					3.1.2
Régulation et contrôle-commande des brûleurs					3.1.4
Choix du combustible					3.1.5
Oxy-combustion (oxy-combustible)					3.1.6
Réduction des pertes thermiques grâce à l'isolation					3.1.7
Réduction des pertes par les portes du four					3.1.8
Combustion en lit fluidisé	4.1.4.2	5.2.3			

Tableau 2: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les systèmes à vapeur

Techniques pour les secteurs et activités associées où les systèmes à vapeur ne sont pas traités dans un BREF vertical		
Techniques par section du BREF ENE (Efficacité énergétique)		
	Avantages	Section du présent document
CONCEPTION		
Prise en compte de l'efficacité énergétique au niveau de la conception et de l'installation du réseau de canalisations vapeur	Optimisation des économies d'énergie	2.3
Dispositifs d'étranglement et utilisation des turbines à contre-pression. (Utilisation des turbines à contre-pression à la place des soupapes de détente)	Fournit une méthode plus efficace de réduction de la pression vapeur pour les services basse pression. Applicable lorsque la taille et les aspects économiques justifient l'emploi d'une turbine	
FONCTIONNEMENT ET CONTROLE		
Amélioration des procédures d'exploitation et des contrôles des chaudières	Optimisation des économies d'énergie	3.2.4
Contrôle séquentiel des chaudières (applicable uniquement aux sites comportant plusieurs chaudières)	Optimisation des économies d'énergie	3.2.4
Installation de registres d'isolement des gaz de combustion (applicable uniquement aux sites comportant plusieurs chaudières)	Optimisation des économies d'énergie	3.2.4
GÉNÉRATION		
Préchauffage de l'eau d'alimentation en utilisant <ul style="list-style-type: none"> la chaleur perdue émanant par ex. d'un procédé, des économiseurs utilisant l'air de combustion, l'eau d'alimentation désaérée pour chauffer le condensat ; et en condensant la vapeur utilisée pour le strippage et en chauffant l'eau alimentant le désaérateur au moyen d'un échangeur de chaleur. 	Récupération de la chaleur disponible dans les gaz d'échappement et renvoi de cette chaleur dans le système en préchauffant l'eau d'alimentation.	3.2.5 3.1.1
Prévention et élimination des dépôts de tartre sur les surfaces de transfert de chaleur. (Surfaces de transfert de chaleur de la chaudière propres)	Transfert efficace de la chaleur émanant des gaz de combustion à la vapeur	3.2.6
Minimisation des purges de la chaudière en améliorant le traitement de l'eau. Installation d'un contrôle automatique des matières solides dissoutes totales	Réduction de la quantité de matières solides dissoutes totales contenue dans l'eau de la chaudière, ce qui se traduit par une diminution du nombre de purges et donc par une réduction des pertes d'énergie	3.2.7
Ajout/réparation des réfractaires de la chaudière	Réduction des pertes d'énergie et restauration du rendement de la chaudière	2.10.1 2.9
Optimisation du taux de mise à l'air libre du désaérateur	Minimisation des pertes de vapeur pouvant être évitées	3.2.8
Minimisation des pertes dues aux cycles courts des chaudières	Optimisation des économies d'énergie	3.2.9
Maintenance de la chaudière		2.9
DISTRIBUTION		
Optimisation du système de distribution vapeur, (en particulier pour couvrir les points ci-dessous)		2.9 et 3.2.10
Isolement des canalisations vapeur inutilisées	Minimisation des pertes de vapeur pouvant être évitées et réduction de pertes d'énergie liées aux canalisations et aux surfaces des équipements	3.2.10

Techniques pour les secteurs et activités associées où les systèmes à vapeur ne sont pas traités dans un BREF vertical

Techniques par section du BREF ENE (Efficacité énergétique)

	Avantages	Section du présent document
Isolation des canalisations vapeur et des tuyaux de retour du condensat. (Vérifier que les canalisations du système de vapeur, les vannes, les raccords et les cuves sont bien isolés)	Réduction de pertes d'énergie liées aux canalisations et aux surfaces des équipements	3.2.11
Mise en place d'un programme de contrôle et de réparation pour les purgeurs de vapeur	Réduction du passage de la vapeur vive dans le système du condensat et optimisation du fonctionnement des équipements de transfert de chaleur pour utilisation finale. Minimise les pertes de chaleur évitables.	3.2.12

RÉCUPÉRATION

Collecte et retour du condensat à la chaudière en vue de son réemploi. (Optimisation de la récupération du condensat)	Récupération de l'énergie thermique contenue dans le condensat et réduction de la quantité d'eau d'appoint ajoutée au système, économies d'énergie et sur le coût du traitement de l'eau par des produits chimiques	3.2.13
Réemploi de la vapeur de détente. (Utilisation d'un condensat haute pression pour obtenir de la vapeur basse pression)	Exploitation de l'énergie disponible dans le retour du condensat	3.2.14
Récupération de l'énergie provenant des purges	Transfert de l'énergie disponible dans la purge de vapeur au système réduisant ainsi les pertes d'énergie	3.2.15

Techniques par type de combustible et par section dans le BREF LCP Juillet 2006

	Charbon et lignite	Biomasse et tourbe	Combustibles liquides	Combustibles gazeux
Utilisation d'une turbine de détente pour récupérer le contenu énergétique des gaz pressurisés				7.4.1 et 7.5.1
Changement des aubes de la turbine	4.4.3	5.4.4	6.4.2	
Utilisation de matériaux avancés pour atteindre des paramètres de vapeur élevés	4.4.3		6.4.2	7.4.2
Paramètres de vapeur supercritique	4.4.3, 4.5.5		6.4.2	7.1.4
Double réchauffage	4.4.3, 4.5.5		6.4.2, 6.5.3.1	7.1.4, 7.4.2, 7.5.2
Chauffage de l'eau d'alimentation régénérative	4.2.3, 4.4.3	5.4.4	6.4.2	7.4.2
Utilisation du contenu calorifique des gaz de combustion pour le chauffage urbain	4.4.3			
Accumulation de chaleur			6.4.2	7.4.2
Systèmes de contrôle informatisés avancés de la turbine à gaz et des chaudières de récupération suivantes				7.4.2

Tableau 3: Techniques de correction du facteur de puissance électrique pour améliorer l'efficacité énergétique

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

Table 4: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les alimentations électriques

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"> • Pour les installations existantes : lorsque le facteur de charge actuel est inférieur à 40 % et qu'il existe plusieurs transformateurs. • En cas de remplacement, utiliser un transformateur à faible perte et avec une charge de 40 à 75 % 	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

Tableau 5: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les moteurs électriques

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"> • L'utilisation des EVV se heurte parfois à des exigences de sécurité et de sûreté. • En fonction de la charge. 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"> • accouplement direct si possible • courroies synchrones ou courroies trapézoïdales dentées à la place des courroies trapézoïdales classiques • d'engrenages hélicoïdaux à la place des engrenages à vis sans fin 	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

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
OPÉRATION et MAINTENANCE DU SYSTÈME		
Lubrification, ajustements, réglages	À tous les cas	2.9
Remarque ¹ : les effets croisés, l'applicabilité et les aspects économiques sont présentés dans la Section 3.6.7.		

Tableau 6: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les systèmes d'air comprimé

Technique	Applicabilité	Section du BREF
CONCEPTION, INSTALLATION ou MODERNISATION DU SYSTÈME		
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
OPÉRATION ET MAINTENANCE DU SYSTÈME		
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

Tableau 7: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les systèmes de pompage

Technique	Applicabilité	Section du présent document	Informations supplémentaires
CONCEPTION			
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

Technique	Applicabilité	Section du présent 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	
CONTRÔLE et MAINTENANCE			
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 MTD 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"> De phénomènes de cavitation D'usure excessive des pompes, D'inadéquation des pompes à l'usage qui en est fait 			
SYSTÈME DE DISTRIBUTION			
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	

Tableau 8: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation

Mesures d'économies d'énergie	Applicabilité	Section du présent document
CONCEPTION et CONTRÔLE		
Conception globale du système. Identifier et équiper les zones séparément pour: <ul style="list-style-type: none"> la ventilation générale la ventilation spécifique la ventilation des procédés 	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"> à haut rendement conçus pour fonctionner à son régime optimal 	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

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 MTD 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
MAINTENANCE		
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

Tableau 9: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les systèmes d'éclairage

Technique	Applicabilité
ANALYSE et CONCEPTION DE L'ÉCLAIRAGE SELON LES BESOINS	
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 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

FONCTIONNEMENT, CONTRÔLE et MAINTENANCE	
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

Tableau 10: Techniques d'amélioration de l'efficacité énergétique pour les procédés de séchage, séparation et concentration

Technique	Applicabilité	Informations supplémentaires	Section du BREF
CONCEPTION			
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
FONCTIONNEMENT			
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 siccité 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 siccité élevé	3.11.2
Procédés thermiques, par ex. <ul style="list-style-type: none"> • sècheurs à chauffage direct • sècheurs à chauffage indirect • sècheurs à effet multiple 	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 3.11.3.6
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"> • IR (infrarouge) • Hautes fréquences (HF) • Micro-ondes (MO) 	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	Meilleure efficacité de chauffage. Permet de doper la productivité en association avec la convection ou la conduction	3.11.4
CONTRÔLE			
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