

Buées de séchage



Fiche technique Intégration des énergies renouvelables et de récupération dans l'industrie

Description de la technologie

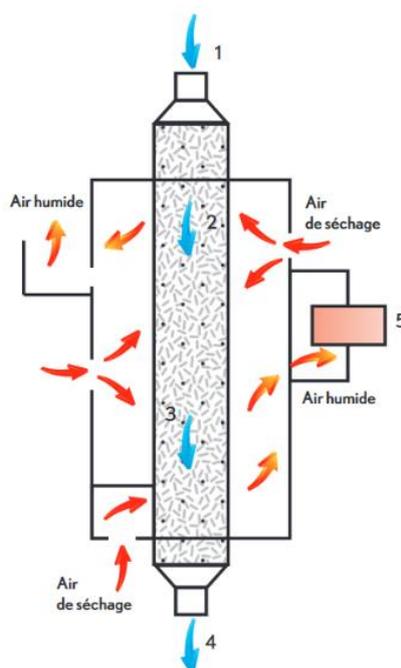


Crédits : ADEME CETIAT (échangeur cyclonique sur buées de séchage)

La chaleur fatale contenue dans les buées de séchage peut être récupérée pour un autre procédé via un échangeur air-eau mais elle peut aussi être directement réutilisée dans le brûleur du séchoir ou pour préchauffer l'air entrant dans le séchoir par l'intermédiaire d'un échangeur air-air.

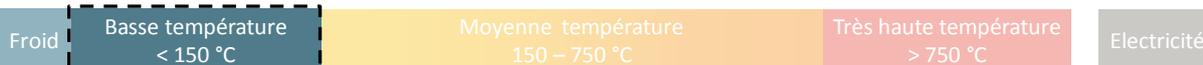
Une autre alternative consiste à installer un pré-séchoir et à le chauffer grâce à un échangeur air-air avec les buées en sortie du séchoir. [1]

Certains séchoirs incluent déjà de la récupération de chaleur dans leur fonctionnement comme les sècheurs à silo (voir illustration ci-dessous).



1. Entrée du produit humide
2. Zone de séchage
3. Zone de refroidissement
4. Sortie du produit sec
5. Recyclage de l'air

Usages



La chaleur récupérée sur des buées de séchage est comprise entre 30 et 150°C ; elle peut servir soit à des usages de type eau chaude sanitaire ou chauffage, soit à des procédés utilisant cette fourchette de température. Les secteurs industriels ci-dessous ont des besoins énergétiques correspondant à ces niveaux de températures, cependant les principaux secteurs utilisant des séchoirs sont l'industrie alimentaire, la fabrication de papier et de carton, et la fabrication de textile.

Secteurs d'utilisation par vecteur énergétique

Flux de fluides	Agroalimentaire Industrie du papier et du carton Raffinage Métallurgie Travail du bois Textile Équipement et assemblage
-----------------	---

Illustration d'utilisation de la source de chaleur fatale dans les retours d'expérience

- [Papeterie Palm, Récupération de chaleur sur les sècheries, méthanisation des effluents.](#)

Coûts

CAPEX :

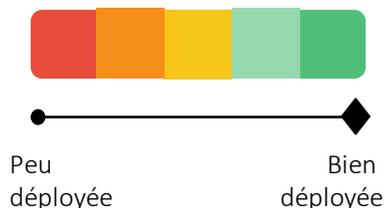
87 – 178 EUR/kW

Coût total de production :

10,2 – 38,7 EUR/MWh

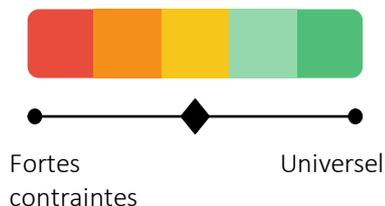
Les derniers projets de récupération de chaleur sur buées de séchage rencontrés par l'ADEME présentait des coûts d'investissement entre 87 EUR et 178 EUR par MWh valorisé par an. Ces coûts incluent un système de captage, un ou des échangeur(s), des frais de mise en œuvre, le transport de la chaleur, et d'autres postes de coûts variant d'un projet à un autre comme du préchauffage ou un système de comptage. Le coût de production total se situe entre 14,5 et 38,7 EUR/MWh, ce qui en fait, même en considérant les coûts d'investissement maximaux, une source d'énergie moins chère que toutes les sources d'énergie renouvelables.

Diffusion de la technologie



La récupération de chaleur sur buées de séchage est un procédé très courant en industrie aujourd'hui.

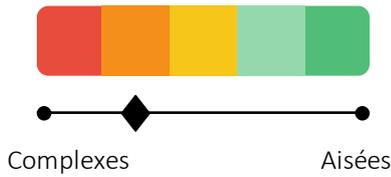
Contraintes d'intégration sur site



Si la production d'eau chaude de récupération et sa consommation ne sont pas simultanées, l'installation d'un réservoir d'eau chaude peut être nécessaire. Un réseau de chaleur plus ou moins développé peut aussi être requis pour relier la source de chaleur fatale au procédé utilisateur de l'eau chaude en sortie d'échangeur. [2]

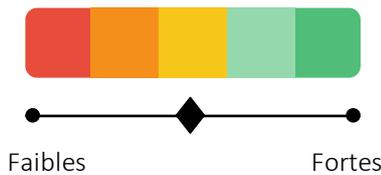
Ces installations peuvent nécessiter des modifications du site industriel pour libérer la place nécessaire. L'intégration de telles solutions peut être facilitée par un dimensionnement adapté et pensé en amont, idéalement lors de la conception de l'équipement.

Contraintes d'opération et de maintenance



L'humidité et les particules contenues dans les buées de séchage peuvent générer des problématiques d'encrassement des échangeurs et donc des contraintes de maintenance. Ces contraintes peuvent être un frein à la mise en œuvre de projets de récupération sur buées de séchage par les industriels. [1]

Disponibilité et accessibilité de la ressource



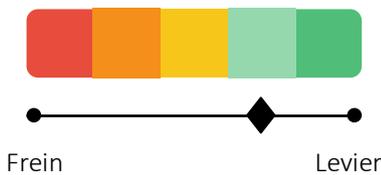
La majorité des buées issues de séchoirs industriels peuvent être réutilisées pour valorisation de leur chaleur fatale. La source de chaleur fatale peut cependant être difficilement utilisable si elle est située trop loin de l'usage que l'on veut en faire ou si sa production est décalée dans le temps avec l'usage. Dans ces cas, pour rendre la ressource accessible, une stratégie de distribution et/ou de stockage de chaleur peut s'avérer nécessaire, et générer une complexité technique et économique.

Performance environnementale



Par convention, l'ADEME considère un contenu CO₂ de 0 gCO₂/kWh pour les énergies de récupération quelle que soit leur origine. Le gain environnemental en tonnes de CO₂ évitées sera donc proportionnel à la quantité d'énergie fossile économisée et à son empreinte carbone. En particulier, remplacer l'utilisation du gaz naturel permet d'éviter 243 kgCO₂/kWh PCI. [3]

Mécanismes de soutien

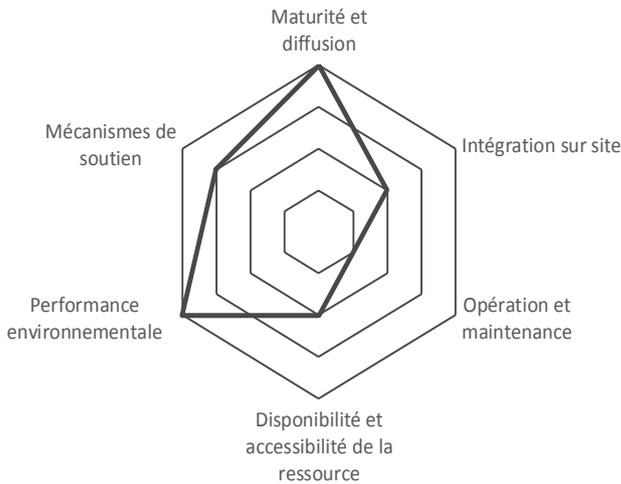


L'ADEME accompagne les projets de [récupération de chaleur fatale](#) à travers le [Fonds Chaleur](#), en finançant des équipements de captage, stockage, transport et distribution de chaleur dans un site industriel, du moment où l'opération ne peut pas être couverte par les Certificats d'économie d'énergie (CEE), via une fiche d'opération standardisée. Par contre, les installations de récupération et revalorisation sur un seul et même équipement ne sont pas éligibles.

Les projets de ce type peuvent être soutenus par des subventions régionales, européennes, en plus des subventions de l'ADEME. [2] Ils ne font cependant pas l'objet d'une fiche CEE.

D'une manière générale, les opérations de récupération d'énergie peuvent aussi bénéficier de dispositifs financiers comme les prêts de la Banque publique d'investissement (BPI), et/ou d'un amortissement dégressif ou exceptionnel des équipements. [4] [5]

En résumé



La récupération sur buées de séchage est une technologie largement répandue dans l'industrie, qui offre une forte réduction des émissions de gaz à effet de serre quand elle se substitue à du gaz naturel ou du fioul. Son intégration sur site est relativement aisée mais peut être rendue complexe dans certains cas par la longueur du réseau de distribution de chaleur à déployer et/ou la solution de stockage à installer. Son point faible réside dans les problématiques liées à la présence d'humidité dans le système de récupération, ce qui peut générer de réelles contraintes de maintenance.

Sources

- [1] Les procédés de séchage dans l'industrie, CETIAT, 2017
- [2] Fiche de référence n°36, Comment économiser l'énergie thermique à partir de l'analyse des besoins et des excédents d'énergie, ADEME
- [3] Base Carbone, ADEME, 2017
- [4] Amortissement dégressif ou exceptionnel des matériels destinés à économiser l'énergie et des équipements de production d'énergies renouvelables, Code Général des Impôts, Livre premier, Première partie, Titre premier, Chapitre premier, Section I, Article 2
- [5] BPI France, «Prêt vert,» 2017. [En ligne]. www.bpifrance.fr/Toutes-nos-solutions/Prets/Prets-thematiques/Pret-Vert.

Intégration des énergies renouvelables et de récupération dans l'industrie

Fiche technique

Buées de séchage

Cette fiche décrit la technologie de récupération de chaleur sur buées de séchage en identifiant les forces et faiblesses de cette technologie pour son intégration dans l'industrie : coûts de production de l'énergie, niveau de maturité et de diffusion, facilité d'intégration sur site, contraintes d'opérations et de maintenance, empreinte carbone.

Cette fiche permet de caractériser la technologie afin d'identifier les avantages qu'elle apporte, mais aussi les freins et difficultés à surmonter.

L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.



www.ademe.fr



010723 - F4