

## Fiche REX n°3 - Opérations Spécifiques CEE :

### Métallurgie : Récupération de chaleur sur four industriel

#### CONTEXTE



#### Opération réalisée

- Récupération de chaleur fatale sur four laminoir

#### Entité

- Vallourec
- Usine de Saint Saulve (59)
- Consommation totale : 20 GWh/mois

#### Coût

- Investissement total : 661,5 k €
- CEE spécifique obtenu : 132 k € (20 % de l'investissement)
- ROI de 2 ans et 3 mois

#### Economies générées sur la consommation de gaz naturel

- 490 MWh/mois  
soit 14,3 k€ par mois  
soit 171,4 k€ par an

#### Date clés

- **Février 2012** : lancement du projet
- **Août 2012** : mise en service de l'installation


#### ✓ Le groupe Vallourec

Le **groupe Vallourec** figure parmi les leaders mondiaux des solutions tubulaires premium destinées principalement aux marchés de l'énergie (énergie électrique, pétrole et gaz) et dans une moindre mesure au domaine de l'industrie (mécanique, automobile, construction...). La société génère près de **3,8 milliards d'euros de chiffre d'affaires** et compte plus de **20 000 employés** à travers le monde.

#### ✓ Politique de développement durable

Depuis plusieurs années, le site consacre une partie de ses investissements à la maîtrise et à la réduction des consommations d'énergie. Cette démarche démontre la volonté du groupe de réduire l'impact de son activité industrielle sur l'environnement. Ainsi, à partir de 2008, le groupe a mis en place la politique environnementale "**GreenHouse**", visant à réduire de **20 % sa consommation énergétique totale** (gaz et électricité) à **l'horizon 2020** dans la lignée de la loi de transition énergétique. Les axes majeurs de cette politique sont :

- La réalisation d'audits énergétiques ;
- La mise en place d'un système d'auto-évaluation des sites contrôlés par des animateurs ;
- La mise en place de systèmes de management de l'énergie visant à obtenir la certification ISO 50001 (38% des sites sont certifiés à ce jour) ;
- La réalisation d'investissements spécifiques à faible durée d'amortissement.



L'efficacité énergétique du secteur industriel est au cœur de la problématique visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre du groupe et à lutter contre le changement climatique.

### ✓ **Le site de Saint Saulve**

L'usine présentée dans cette fiche est située à **Saint Saulve** dans le bassin industriel de Valenciennes (59).

L'activité du site se concentre sur la fabrication de **tubes en acier** de 30 à 144 mm de diamètre à destination des secteurs pétroliers (puits) et des centrales électriques (chaudières). Ces produits sont massivement exportés à l'international, notamment en Asie. Ils sont destinés aux opérations de forage, aux tubes pour conduite, et à l'équipement des puits dans des conditions de températures et pressions extrêmes.

Depuis les années 80, l'usine de Saint Saulves mène des actions de maîtrise de l'énergie. La consommation énergétique du site avant l'opération présentée dans cette fiche a été estimée à **20 GWh/mois**. Le principal poste de consommation identifié est **le four à combustion du laminoir** dans lequel le métal subit une réduction d'épaisseur par écrasement entre deux cylindres. Ce four fonctionne au gaz naturel. Ainsi, de nombreuses améliorations ont été effectuées au cours de ces dernières années afin de réduire sa consommation :

- Installation d'un récupérateur de chaleur,
- Réglages des brûleurs du four afin d'augmenter son rendement,
- Régulation de la température du four,
- Isolation thermique et installation de portes étanches sur le four.

Dans les **conditions de fonctionnement avant travaux**, le four à combustion opérait à une température de **1 250°C** et rejetait des fumées à plus de **850°C**, constituant ainsi un gisement de chaleur fatale.

## **PRESENTATION DE LA SOLUTION**

---

### ✓ **Le gisement de chaleur fatale du site de Saint Saulve**

Le gisement de chaleur fatale du site de Saint Saulve a été exploité pendant plusieurs années par une installation couplant **un moto-ventilateur d'air de combustion à un échangeur tubulaire, associé au four** et permettant de récupérer les fumées pour les valoriser. L'énergie ainsi récupérée est utilisée pour le **préchauffage de l'air** nécessaire à la **combustion**, diminuant la consommation de gaz naturel dans le four et augmentant ainsi son rendement.

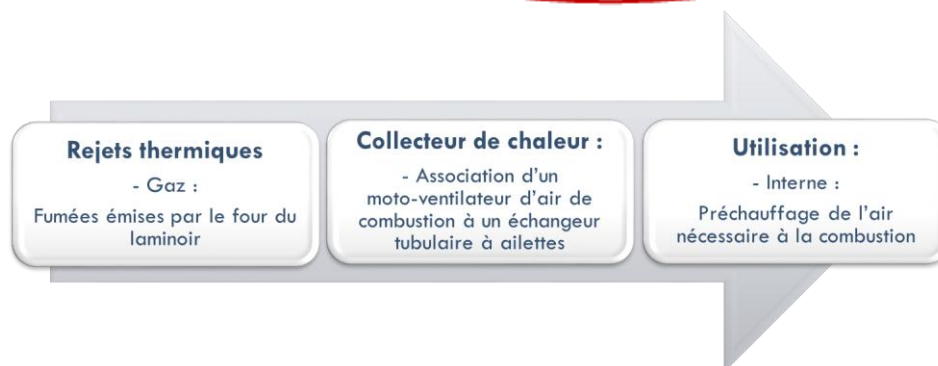


Figure 1: schéma de la solution de récupération de chaleur fatale

Les actions d'optimisation réalisées sur le four au fil des années ont permis de **réduire la température des fumées de 850 °C à 600°C**. Ces améliorations modifiant les températures et conditions de fonctionnement du récupérateur de chaleur couplées à l'usure du récupérateur de fumées ne permettaient plus une récupération optimale de chaleur. Un remplacement du système s'est alors imposé (voir paragraphe suivant).

L'offre des Plans Performances Energétiques de l'époque (PPE), proposée par EDF, fut une opportunité d'entreprendre le projet de remplacement. L'ensemble de la réalisation a été conduit par le fournisseur d'énergie : l'étude, l'audit et l'intégralité des travaux. La démarche adoptée consistait à effectuer un état des lieux avant et après les travaux afin de chiffrer le gain réel d'énergie.

Le site a mis en place un nombre conséquent d'opérations standardisées CEE (Certificat d'Economies d'Energie). **Le remplacement du récupérateur de chaleur a constitué la première opération spécifique CEE.** En accord avec la politique de développement durable du groupe «GreenHouse », l'investissement pour une telle opération se devait d'avoir un faible temps de retour.

**Le mot de Xavier Romon, direction des opérations & performance commerce - obligé EDF :**

« Premier obligé du dispositif CEE, EDF accorde une importance particulière à l'accompagnement des industriels dans l'élaboration et la mise en place d'opérations d'économies d'énergie. Les opérations spécifiques CEE sont particulièrement adaptées aux actions innovantes qui prennent en compte la situation globale des installations concernées et permettent une amélioration très avantageuse des temps de retour sur investissements, comme ce fut le cas pour le site de Saint-Saulve. EDF a réalisé 5 % de ses volumes CEE en opération spécifiques sur la 3<sup>ème</sup> période. »

## ✓ Zoom technique



Figure 2 : Récupérateur de chaleur – Source : Vallourec



Figure 3 : Moto-ventilateur - Source : Vallourec

Le projet HFR (Heating Furnace Recuperator) a été lancé en février 2012. La solution retenue a été du même type que celle initiale (groupe moto-ventilateur d'air de combustion avec échangeur tubulaire). Cette nouvelle installation associée au four permet de récupérer les fumées émises à **la nouvelle température de fonctionnement de 600° C**.

Grâce au remplacement des tubes initiaux par des tubes ailetés, le nouvel échangeur présente **une surface d'échange 30 % supérieure au précédent** (fournisseur BIEHLER). Cette augmentation de la surface de transfert permet un meilleur échange thermique. La récupération de chaleur est ainsi améliorée. L'énergie récupérée sur les fumées sert toujours à préchauffer l'air de combustion du four mais avec un meilleur rendement (70 % après opération, contre 62 % avant opération).

**Les travaux** ont été réalisés lors de l'arrêt total du four pendant le mois de maintenance annuel en août de l'année 2012. Ils ont duré trois semaines et n'ont eu aucun impact sur la production du site, n'engendrant pas de perte économique. Aucune modification n'a été réalisée sur le système depuis sa mise en marche.

### ✓ **Zoom économique**

Le nouveau système de récupération a représenté **un investissement total de 661,5 k€**. Il a été financé entièrement par le groupe **en fonds propres**. Ce coût comprend l'étude, les travaux ainsi que le matériel. Pour financer ce projet, Vallourec a constitué un dossier en partenariat avec EDF dans le cadre du dispositif des opérations **spécifiques CEE**. Le site a également bénéficié de la bonification des CEE (50 %) en étant certifié ISO 50001 niveau 1 en 2013 et niveau 2 en 2014. Le montant CEE obtenu correspond à **20% de l'investissement total** soit 132 k€. Le temps de retour sur investissement **a été évalué à 3 ans et 10 mois**, puis réduit à **2 ans et 3 mois après intégration du montant généré par les CEE**, respectant ainsi la politique de développement durable « GreenHouse » du groupe.

Les tests réalisés sur le mois d'octobre 2012 montrent une économie d'énergie de **490 MWh pour le gaz** soit près de 14,3 k€/mois d'économies (pour un prix du gaz moyen à 29,4 €/MWh).

**Le mot de Jean-François LHOTELLERY**, Expert Thermique, V&M France Tuberie de Saint Saulve :

*« Après maintenant plusieurs années de fonctionnement, nous pouvons confirmer que les gains énergétiques sont tout à fait conformes aux engagements pris au départ par EDF. La mise en place de ce nouveau système a donné satisfaction très rapidement. »*

### **Le point sur les CEE spécifiques...**

Dans le cas général, une demande d'opération spécifique est à faire en trois exemplaires dont un exemplaire numérique. Elle est adressée au Pôle National CEE après avoir complété le registre Emmy. Le dossier d'une demande de CEE relative à une opération spécifique doit comporter :

- 1) un dossier administratif, instruit par le Pôle National CEE (PNCEE),
- 2) un dossier technique qui peut être expertisé par l'ADEME sur demande du PNCEE.

Le dossier technique d'une demande de CEE spécifiques comporte obligatoirement les 6 éléments suivants:

- 1) Un audit énergétique
- 2) Une description de la situation avant l'opération
- 3) Une description de la situation de référence

La détermination de la situation de référence est une étape fondamentale lors de la constitution d'un dossier. Elle permet en effet de justifier que l'opération choisie constitue une alternative énergétiquement performante en termes d'équipement, de technologie ou de service et va servir de base pour le calcul des économies d'énergie. Il en existe 4 types.

- 4) Une description de la situation prévisionnelle après l'opération
- 5) Un calcul des économies d'énergie annuelles attendues, du montant des certificats demandés et une justification du choix de la durée de vie retenue
- 6) Un calcul du Temps de Retour Brut (TRB) de l'opération qui doit être supérieur à 3 ans pour que l'opération soit éligible.

Pour plus d'information, consultez le guide sur les opérations spécifiques réalisé par l'ADEME



## ENSEIGNEMENTS

Un des critères décisif pour l'industriel Vallourec était **un temps de retour sur investissement ne dépassant pas les 3 ans**, ce qui fut le cas grâce au dossier CEE spécifique.

De plus afin de mener à bien une telle action d'économie, il est important d'avoir **une équipe soudée et impliquée** ayant les mêmes objectifs : le succès de cette opération est venu de la bonne entente entre les différents acteurs ayant permis de déterminer les priorités et les actions à mener.

### Le conseil de Vallourec :

*Pour être le plus performant énergétiquement possible, il faudrait qu'au sein de chaque entreprise soit créée la fonction de **Référent énergie** se consacrant entièrement à la maîtrise de l'énergie. La mise en place d'un **partenariat** avec le fournisseur d'énergie peut également être un élément facilitateur afin de bénéficier du dispositif CEE.*

## FACTEURS DE REPRODUCTIBILITES

L'utilisation de four est omniprésente dans les procédés industriels. Les fours sont particulièrement énergivores et représentent **51 % de la consommation de combustibles dans l'industrie** pour un usage énergétique (étude CEREN, 2015). Lors du fonctionnement d'un four seulement 20 à 40% de l'énergie du combustible utilisé constitue de la chaleur utile. L'optimisation et la récupération de chaleur associée permettent à l'entreprise d'allier une économie d'énergie à un coût de production réduit. Cette opération peut être reproductible pour d'autres sites disposant de procédés industriels utilisant un four.

Pour ce type d'investissement, la prise en compte du temps de montage du dossier administratif pour l'obtention du CEE spécifique est nécessaire au niveau du flux financier et du temps de retour sur investissement.

### Pour plus d'informations

- **Vallourec :**

*Denis LHOTELLERY, expert thermique et responsable énergie*

*[denis.lhotellery@vallourec.com](mailto:denis.lhotellery@vallourec.com)*

- **ATEE :**

*Katia DAHMANI, chargée de mission MDE*

*[k.dahmani@atee.fr](mailto:k.dahmani@atee.fr)*

**Cette fiche a été élaborée avec le soutien de :**



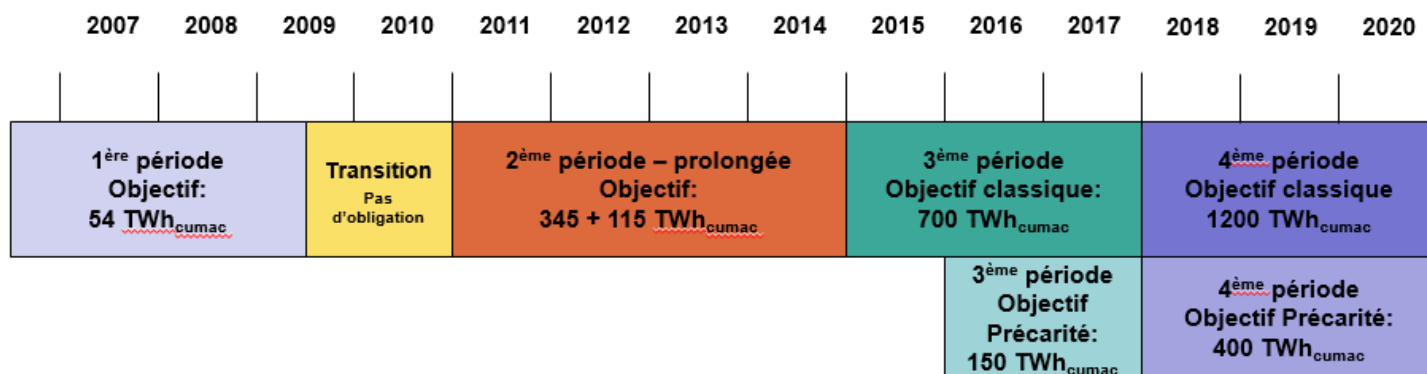
## Les CEE en bref...

### • Pourquoi des CEE ?

Le dispositif « CEE » (Certificats d'Economie d'Énergie) a été introduit par la Loi POPE en 2005, dans le but de réaliser des économies d'énergie finales dans des secteurs variés. Ainsi l'Etat impose aux fournisseurs d'énergie et distributeurs de carburant (« **les obligés** ») de réaliser ou faire réaliser des économies d'énergie aux consommateurs (« **les bénéficiaires** ») matérialisées par des CEE.

### • Quand ?

Pour ce faire, un objectif global d'économies est défini puis réparti entre les obligés. Les durées et niveaux d'obligation des périodes sont illustrés ci-dessous :



Le décret n°2017-690 définissant les objectifs de la 4<sup>ème</sup> période a été publié au Journal Officiel le 3 mai 2017. Il fixe notamment les objectifs à 1 200 TWh cumac auxquels s'ajoutent 400 TWh cumac au bénéfice des ménages en situation de précarité énergétique.

### • Comment ?

Cette obligation est chiffrée en **TWh cumac** d'énergie finale, **cumac** étant la contraction de « **cumulé** » et « **actualisé** » : les économies annuelles en kWh sont cumulées sur la durée de vie de l'opération et actualisée à un taux de 4 %. En fin de période, les obligés doivent justifier de l'accomplissement de leurs obligations par la détention d'un nombre de CEE équivalent à leurs obligations. Il existe 3 moyens d'obtenir des CEE :

- **Les opérations standardisées.** Il s'agit d'opérations unitaires, définies dans des fiches publiées par arrêté et précisant les modalités d'application de chaque fiche et le montant forfaitaire de CEE attribué à l'opération.
- **Les opérations spécifiques.** Il s'agit d'opération non couvertes par les fiches d'opérations standardisées, en général plus complexes, plus spécifiques et/ou plus innovantes. Le montant de CEE est propre à chaque opération qui fait l'objet d'un dossier de demande bien particulier.
- **Les programmes.** Il en existe 4 catégories : lutter contre la précarité énergétique, information, formation et innovation. Ils permettent aux obligés d'obtenir des CEE en contrepartie de leur financement.

Cette fiche constitue un retour d'expérience relatif à une **opération spécifique**. Dans ce cadre, il existe un [guide technique sur les opérations spécifiques](#) pour mettre en place et constituer un dossier de demande pour une opération spécifique. Ces opérations représentent 6 % des CEE délivrés.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur le [site de l'ATEE](#)