

Volet technique

Récupération de chaleur fatale

Table des matières

[1. Description détaillée de l’opération 2](#_Toc61340886)

[1.1 Objet de l’opération 2](#_Toc61340887)

[1.2 Contexte de l’opération 2](#_Toc61340888)

[1.3 Actions et études de faisabilité réalisées pour le montage de l’opération et sur les process (si nécessaire) 2](#_Toc61340889)

[1.4 Démarche d’économie d’énergie et description des besoins thermiques actuels et futurs 3](#_Toc61340890)

[1.5 Dimensionnement de l'installation de récupération de chaleur 3](#_Toc61340891)

[1.6 Descriptif technique de l'installation et de ses performances 3](#_Toc61340892)

[1.7 Dans le cas spécifique de la récupération de chaleur fatale sur unités d’incinération (UIOM et UIDD) 4](#_Toc61340893)

[1.8 Montage juridique et contractuel / couverture des risques 5](#_Toc61340894)

[1.9 Synthèse des caractéristiques principales de la récupération de chaleur 5](#_Toc61340895)

[1.10 Impact environnemental (CO2, qualité air …) 6](#_Toc61340896)

[1.11 Système de comptage, suivi, reporting de la production EnR&R 7](#_Toc61340897)

[2. Suivi et planning du projet 7](#_Toc61340898)

[3. Engagements spécifiques 7](#_Toc61340899)

[3.1 Engagement sur la valorisation thermique 8](#_Toc61340900)

[3.2 Système de comptage, suivi, reporting de la production EnR&R 8](#_Toc61340901)

[4. Rapports / documents à fournir lors de l’exécution du contrat de financement 9](#_Toc61340902)

# Description détaillée de l’opération

## Objet de l’opération

***Synthèse de l’opération (10 lignes max) :*** *Insérer une présentation succincte du projet ainsi qu’un résumé du contexte local de l’opération mettant en avant les points forts/clefs et éventuellement les points faibles avec les réponses apportées (ce paragraphe doit permettre d’avoir une vision globale du dossier).*

*Exemple : Il s’agit d’un projet récupération de chaleur fatale de XX pour alimenter YY sur la commune de ZZ.*

***Cas des dossiers pour une demande d’articulation Fonds Chaleur/CEE[[1]](#footnote-1) (cf. modalités Fonds chaleur 2021) :***

1. Articulation CEE/Fonds Chaleur sur les équipements de récupération de chaleur fatale (Pièce n°1a) :
   * Un courrier attestant du renoncement à une aide complémentaire CEE.
   * OU Un courrier attestant du volume de CEE, en MWh cumac, contractualisé avec le délégataire ou l’obligé retenu.

## Contexte de l’opération

1. **Cadre de l’opération**

***Insérer un schéma******de l’organisation*** *: Un synoptique ou descriptif présentant l'identification, les rôles et relations des intervenants sur la récupération de chaleur (maître d’ouvrage, exploitants de la récupération, activité du site sur lequel est récupérée la chaleur).*

1. **Intégration au territoire, historique de la situation existante**

*Insérer :*

* *Un descriptif de la situation existante (sources d’énergies utilisées et taux de couverture par des énergies renouvelables ou de récupération)*
* *Un argumentaire sur l’intérêt du projet par rapport à la situation actuelle et les perspectives*

## Actions et études de faisabilité réalisées pour le montage de l’opération et sur les process (si nécessaire)

* *Décrire succinctement les actions et synthétiser les études de faisabilité réalisées pour le montage du projet.*
* *Indiquer le / les bureaux d’études ayant réalisés les études de faisabilité du projet, ainsi que l’AMO éventuel.*
* *Une étude énergétique préalable récente (moins de 2 ans) devra obligatoirement avoir été menée sous la forme d’un diagnostic énergétique et/ou d’une étude de faisabilité[[2]](#footnote-2). Cette étude doit porter sur les éléments visés par le projet (procédés, bâtiment…), ainsi que sur tous les autres éléments du site en interaction sur le plan énergétique avec lesdits éléments mais aussi sur une potentielle valorisation de la chaleur à l’extérieur du site. (pièce n°2)*

## Démarche d’économie d’énergie et description des besoins thermiques actuels et futurs

* *Indiquer le plan d’actions d’économie d’énergie : descriptif, le cas échéant, des travaux d’économie d’énergie prévus sur les procédés concernés par le projet. Ces données devront s’appuyer sur les études présentées au paragraphe précédent.*

## Dimensionnement de l'installation de récupération de chaleur

1. **Dimensionnement de l'installation de récupération de chaleur**

* *Description synthétique du procédé producteur de chaleur fatale*
* *Préciser la nature de la source de chaleur fatale (gazeux, liquide, diffus), la disponibilité sur une année, la température, le débit…*

1. **Description des besoins couverts par le projet de récupération de chaleur fatale**

* *Description synthétique du site consommateur de chaleur fatale, ainsi que des moyens actuels de production et de distribution d’énergie.*
* *Préciser :*
  + *L’usage de chaleur fatale (autres procédés du site, chauffage via réseau technique) ;*
  + *L’énergie (nature et quantité annuelle) substituée par la chaleur fatale ;*
  + *Le taux de couverture des besoins par l’énergie de récupération.*

## Descriptif technique de l'installation et de ses performances

* *Description des équipements prévus :*
  + *Système de captage,*
  + *Système de stockage de chaleur (horaire ou journalier),*
  + *Système de remontée de température,*
  + *Système de production de froid,*
  + *Transport et distribution,*
  + *Valorisation.*
* *Préciser les principales caractéristiques techniques des équipements envisagés (rendements, matériaux, fluide, SCOP et SEER[[3]](#footnote-3)…) ainsi que le nom des équipementiers pressentis pour le projet.*
* *Justification du dimensionnement de ces équipements à partir des courbes monotones annuelles.*
* *Joindre obligatoirement un schéma de principe lisible (A3 ou A4) du système de récupération de chaleur avec les bilans énergétiques, les compteurs d’énergie et le cas échéant les systèmes de stockage / remontée température* ***(pièce n°5).***

|  |  |
| --- | --- |
| **Résumé technique du système de récupération et de valorisation d’énergie** | |
| Type d’énergie de récupération | - Chaleur fatale : gazeux, liquide, diffus / tout secteur  - Gaz fatal : gaz sous-produit par le procédé et énergétiquement valorisable (CO, gaz de four à coke, gaz de four à arc, H2…) inclus l’énergie de détente du gaz |
| Secteur d’activité du vendeur de chaleur[[4]](#footnote-4) | Industrie dite manufacturière  (Chimie, Papiers-cartons, métaux, agro-alimentaire, matériaux non métalliques, autres secteurs industriels…), Secteur du raffinage, UIOM / UVE / UIDD, STEP, Data-centers, Autre tertiaire (préciser) |
| Puissance thermique récupérée | MW |
| Température du gisement de chaleur | °C |
| Quantité de chaleur fatale valorisée (point de livraison ou en entrée PAC/CMV/TFP/groupe absorption) | MWh/an |
| Installation d’une machine thermodynamique | Si OUI, supprimer les mentions inutiles : PAC, CMV, PAC en montage TFP, Groupe absorption, …  NON (supprimer les deux lignes ci-dessus) |
| Nature du compresseur | Electrique ou gaz naturel |
| Quantité de chaleur produite (sortie PAC/CMV/TFP/groupe absorption) | MWh/an |
| Quantité de froid produit (sortie PAC/CMV/TFP/groupe absorption) | MWh/an |
| Consommation compresseur et/ou auxiliaires (condenseur, pompes, ventilateurs, et éventuellement dégivrage) | MWh/an |
| Création ou extension d’un réseau de chaleur (chauffage de bureaux) | OUI / NON |
| Nombre de tonnes équivalent CO2 évitées | tCO2e/an |

## Dans le cas spécifique de la récupération de chaleur fatale sur unités d’incinération (UIOM et UIDD)

*Sur le volet « déchets », préciser :*

* *Date de construction*
* *Date d’installation des fours et leurs durées de vie*
* *Principales étapes de développement et d'investissements passés*
* *Régime juridique d'exploitation et date de fin du régime juridique*
* *Pour les Unités d’Incinération des Ordures Ménagères (UIOM)*
  + *Validation de la conformité de l'utilisation de l'UIOM avec les plans "déchets" départementaux ou régionaux*
  + *La répartition, le volume et l'origine des déchets actuellement incinérés : OMR, DAE, Boues de STEP, DASRI*
  + *Le nombre d'habitants de référence,*
  + *Le ratio kg/hab d’OMR incinérées,*
  + *Une projection sur 12 ans qui correspond à la durée prévue pour les plans régionaux de gestion des déchets (6 ans + 6 ans de perspective) du volume et du mix incinérés, Nb hab et ratio kg/hab (hypothèses de calculs à préciser).*
* **Pour les Unités d’Incinérations de Déchets Dangereux (UIDD)**
  + La répartition, le volume et l'origine des déchets actuellement incinérés (dangereux, non dangereux le cas échéant), ainsi que son évolution attendue.

*Sur le volet énergie :*

* *Bilan énergétique : dresser le bilan énergétique annuel de l’unité d’incinération avant et après opération, intégrant notamment :*
  + *L’éventuelle perte de production électrique annuelle (avec détail sur le soutirage de débits de vapeur pris en compte) et l’impact économique associé*
  + *Le calcul du R1[[5]](#footnote-5) et de l'EEMA[[6]](#footnote-6) : leur signification et les hypothèses de calcul avant et après travaux*
  + *Spécifiquement pour les UIOM : l'impact potentiel sur la TGAP de l’optimisation énergétique de l’UIOM*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Unités** | **Avant opération** | **Après opération** |
| **Tonnage incinéré** | t/an |  |  |
| **Energie contenue dans les déchets (issue du PCI pris en compte)** | MWh/an |  |  |
| **Energie totale produite (sortie de chaudière)** | MWh/an |  |  |
| **Energie électrique produite** | MWhelec/an |  |  |
| vendue |  |  |  |
| Autoconsommée |  |  |  |
| **Energie thermique produite** | MWhth/an |  |  |
| vendue |  |  |  |
| Autoconsommée |  |  |  |
| **Rendement global (EEMA)** | % |  |  |
| **R1 français (=Pe)** | % |  |  |

## Montage juridique et contractuel / couverture des risques

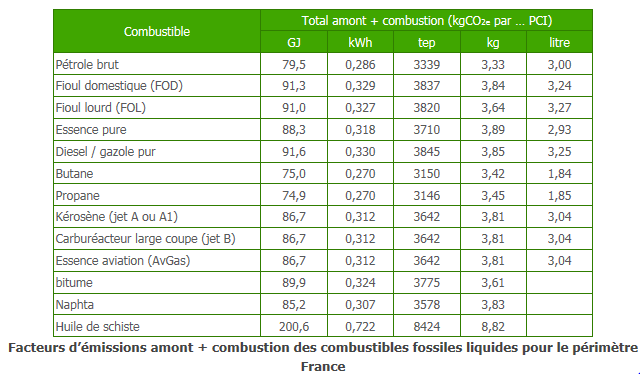
*Description des engagements apportés par les différents acteurs projet afin de garantir le projet dans son ensemble.*

## Synthèse des caractéristiques principales de la récupération de chaleur

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | |
|  |  | *\* les données de production et consommations MWh sont annuelles* | ***Situation actuelle*** | ***Situation future (actuel + projet FC)*** | ***Projet Fonds Chaleur (ou différence vs actuelle)*** |
| **PRODUCTION** | **Chaleur de récupération** | **Quantité de chaleur fatale valorisée (point de livraison ou en entrée machine thermodynamique) MWh/an :** |  |  |  |
| Vendue |  |  |  |
| Autoconsommée |  |  |  |
| **Puissance thermique récupérée (MW)** |  |  |  |
| **mixité MWh/an %** |  |  |  |
| Si UIOM ou UIDD, énergie électrique produite MWh/an : |  |  |  |
| Vendue |  |  |  |
| Autoconsommée |  |  |  |
| Si UIOM ou UIDD, E.entrée (énergie en entrée de centrale calculée sur la base du pouvoir calorifique inférieur des entrants) MWh/an |  |  |  |
| Si UIOM ou UIDD, rendement global EEMA |  |  |  |
| Si UIOM ou UIDD, R1 français(=Pe) |  |  |  |
| **Combustible Appoint** | **Production GN MWh** |  |  |  |
| Consommation MWh entrée chaudière |  |  |  |
| Rendement chaudière GN |  |  |  |
| Puissance GN MW |  |  |  |
| mixité MWh/an % |  |  |  |
| Tonnes de CO2/an produites (ref. base carbone ADEME) |  |  |  |
| **Combustible 3** | **Production YY MWh** |  |  |  |
| Consommation MWh entrée chaudière |  |  |  |
| Rendement production YY |  |  |  |
| Puissance YY MW |  |  |  |
| mixité MWh/an % |  |  |  |
| Tonnes de CO2/an produites (ref. base carbone ADEME) |  |  |  |
| **EnR 1** | **Production YY1 MWh** |  |  |  |
| Puissance YY MW |  |  |  |
| mixité MWh/an % |  |  |  |
| Tonnes de CO2/an produites (ref. base carbone ADEME) |  |  |  |
| **EnR 2** | **Production YY2 MWh** |  |  |  |
| Puissance YY MW |  |  |  |
| mixité MWh/an % |  |  |  |
| Tonnes de CO2/an produites (ref. base carbone ADEME) |  |  |  |
| **Total** | **Total production MWh** *(* ***chaleur injectée dans le RC****)* |  |  |  |
| **Total production EnR&R MWh** *(chaleur EnR&R injectée dans le RC)* |  |  | *MWh EnR&R sup. produits* |
| Dont  : +…MWh EnR&R injecté dans l'extension +…MWhEnR&R injecté dans l'existant |
| **Puissance totale MW** |  |  |  |
| **Taux EnR&R** *(****Taux EnR&R injecté dans le RC, Eligibilité > 65%****)* |  |  |  |
| **CO2 évité (tonnes) :** *réf: base carbone ADEME* |  |  |  |
| *Commentaires - détails complémentaires* |  |  |  |

## Impact environnemental (CO2, qualité air …)

* *Evaluation des gains en émissions polluantes (NOx, SOx, PM)*
* *Évaluation des gains en émission de gaz à effet de serre (CO2 évitées), sur la base des facteurs de conversion de la BASE CARBONE de l’ADEME.*





*Pour l’électricité : 53 kg de CO2 / MWh*

Figure 2 : base des facteurs de conversion de la BASE CARBONE - ADEME

## Système de comptage, suivi, reporting de la production EnR&R

*Décrire le système de comptage destiné à assurer le suivi du fonctionnement et des performances des installations, et de vérifier la quantité d’énergie effectivement valorisée.*

*Préciser sur le schéma de principe du système de récupération l’implantation des compteurs d’énergie.*

*L’installation et l’exploitation du compteur devront respecter les mêmes modalités que les installations biomasse accompagnées par le Fonds Chaleur, répertoriées dans le cahier des charges de l’ADEME « Suivi à distance de la production d’énergie thermique ». Ce cahier des charges est disponible sur :*

[*www.ademe.fr/suivi-a-distance-production-denergie-thermique-installations-biomasse-energie*](http://www.ademe.fr/suivi-a-distance-production-denergie-thermique-installations-biomasse-energie)

# Suivi et planning du projet

*Insérer un calendrier de réalisation faisant apparaître toutes les tranches de travaux. Indiquer les dates prévisionnelles clés suivantes :*

* *Démarrage des travaux,*
* *Mise en service de l’installation de récupération de chaleur,*
* *Mise en service des réseaux,*

# Engagements spécifiques

***Les mentions figurant en vert sont des variantes laissées à la discrétion de l’ADEME en fonction de la nature du projet et du calendrier de réalisation de l’opération.***

Le projet doit respecter toutes les lois et normes applicables et le bénéficiaire doit obtenir toutes les autorisations administratives nécessaires relatives à la conformité des installations.

## Engagement sur la valorisation thermique

Le bénéficiaire s’engage sur une valorisation thermique de ………...MWh/an.

(Au point de livraison ou en entrée PAC/CMV/TFP/groupe absorption)

Cette valeur constitue la référence pour le calcul du versement du solde de la convention.

Le montant du solde de l'aide relative à la récupération de chaleur fatale sera recalculé au prorata du nombre de MWh EnR&R réellement produits par l'installation aidée sur une période de 12 mois consécutifs (dans un délai de 24 mois après la mise en service de l'installation), par rapport à l'engagement initial.

L’ADEME se réserve le droit de demander le remboursement de la totalité des aides versées si la production moyenne EnR est inférieure à 50% de l’engagement initial du maître d'ouvrage.

## Système de comptage, suivi, reporting de la production EnR&R

Le bénéficiaire s’engage à mettre en place une instrumentation destinée à assurer le suivi du fonctionnement et des performances des installations pendant toute la durée de leur exploitation. Le comptage est un outil de pilotage à disposition du maitre-d’ouvrage, lui permettant de réaliser le bilan énergétique, de calculer des indicateurs tel que le rendement de l’installation et ainsi de suivre et vérifier le bon fonctionnement de son installation. L'installation et l'exploitation de comptages doit se faire dans le respect du décret 2006-447 (marquage CE) concernant les comptages transactionnels.

Le bénéficiaire en assurera obligatoirement les frais d’entretien et s’assurera de la validité des données mesurées.

***Pour les projets de récupération de chaleur valorisant 12 000 MWh d’EnR&R :***

***Les informations seront transmises au système de télé-relevé géré par l’ADEME. L’installation et l’exploitation du compteur devront respecter les modalités du cahier des charges de l’ADEME « Suivi à distance de la production d’énergie thermique ». Ce cahier des charges est disponible sur*** [***www.ademe.fr/suivi-a-distance-production-denergie-thermique-installations-biomasse-energie***](http://www.ademe.fr/suivi-a-distance-production-denergie-thermique-installations-biomasse-energie)***.***

***Pour une installation produisant plus de 12 000 MWh par an d’énergie thermique, le maître d’ouvrage s’engage à télétransmettre ces données de production thermique à l’ADEME jusqu’à 3 ans après le versement du solde.***

***Lors de la mise en service de l’installation un numéro d’identification à la plateforme de télétransmission sera défini. Dès la mise en service de l’installation le maître d’ouvrage devra informer l’ADEME afin de mettre en place la procédure de télérelevage de la récupération de chaleur. En cas de manquement du bénéficiaire à cet engagement, le comptage de la chaleur ne pourra pas être déclenché.***

A compter de la date de réception de l’installation, le maître d'ouvrage dispose d’un **délai maximum de 6 mois** pour proposer une **date de déclenchement du comptage de la chaleur.**

Pour mémoire, outre le comptage de production, le comptage d’énergie à chaque point de livraison (en sous-station) est obligatoire : article 86 de la loi 2010-788 du grenelle 2.

L’ADEME pourra tenir compte d’aléas non imputables au bénéficiaire de l’aide dans la détermination de la date de démarrage du comptage de la chaleur. Le bénéficiaire de l’aide devra cependant alerter l’ADEME suffisamment en amont et préciser clairement les raisons.

Le maître d'ouvrage est susceptible d’être contrôlé pour vérifier l’installation et l’exploitation correctes du compteur et de la télétransmission. En cas de dysfonctionnement du système de comptage et en application des règles générales, l'ADEME se réserve le droit de suspendre les aides et de demander la restitution des aides déjà attribuées.

# Rapports / documents à fournir lors de l’exécution du contrat de financement

Selon les indications du contrat, vous devrez nous transmettre un ou plusieurs des rapports ci-dessous.

* Un rapport intermédiaire, à remettre, dans les 3 mois suivant la mise en service de l’installation de récupération de chaleur comprenant :
  + Une description de l’installation précisant notamment la marque et le modèle des équipements ainsi que le cas échéant la performance ;
  + Le schéma des flux thermiques de l’installation ;
  + La copie des procès-verbaux de réception définitive des installations attestant du bon fonctionnement de l’installation ;
  + Plan de masse définitif avec les échangeurs et réseaux ;
  + La proposition d’une date de déclenchement du comptage de la chaleur.
* Un rapport final, à remettre dans un délai maximum de 24 mois après la mise en service de l’installation et avant la date de fin de l’opération comprenant :
  + Un bilan énergétique présentant les résultats réels consolidés sur une pleine année de production :

Deux situations sont à distinguer (supprimer les mentions inutiles) :

* + Pour les installations inférieures ou égales à 12 GWh/an: Présentation, dans un délai maximum de 24 mois après la réception de l'installation, des résultats réels de la récupération de chaleur restituée consolidée au moins sur 12 mois mesurée au(x) compteur(s) d’énergie
  + OU Pour les installations supérieures à 12 GWh/an (télérelevé du compteur) : Présentation, dans un délai maximum de 24 mois après la réception de l'installation, des résultats réels de la récupération de chaleur restituée consolidée au moins sur 12 mois télérelevés sur le compteur de chaleur (engagement du bénéficiaire de transmettre les télérelevés du compteur pendant 3 ans)
  + Les modifications techniques éventuelles apportées sur l’installation
  + La liste des problèmes techniques éventuels rencontrés depuis la mise en service de l’installation
  + Le cas échéant, fourniture d’un rapport attestant le bon fonctionnement du système de télé-relève de la récupération de chaleur.
  + Fournir des photos de l'installation réalisée que l'ADEME pourra réutiliser dans le respect des crédits photos indiqués sur les images transmises.

1. Décret n° 2019-1320 du 9 décembre 2019 relatif aux certificats d'économies d'énergie et à la prolongation de la quatrième période d'obligation du dispositif : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2019/12/9/TRER1922307D/jo/texte>

   Arrêté du 9 décembre 2019 modifiant l'arrêté du 4 septembre 2014 fixant la liste des éléments d'une demande de certificats d'économies d'énergie et les documents à archiver par le demandeur : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2019/12/9/TRER1934692A/jo/texte> [↑](#footnote-ref-1)
2. Le guide pour la rédaction d’un cahier des charges « étude de faisabilité récupération de chaleur fatale » disponible sur <https://www.ademe.fr/etude-faisabilite-recuperation-chaleur-fatale-valorisation-interne-etou-externe>. [↑](#footnote-ref-2)
3. Attention, des critères techniques d’éligibilité existent (cf. méthode fonds chaleur) : par exemple, SCOP>4 pour les PAC. [↑](#footnote-ref-3)
4. Dans le cas où un tiers investisseur est le bénéficiaire de l’aide, on renseigne le secteur de l’industriel qui fournit la chaleur. [↑](#footnote-ref-4)
5. R1 français (= coefficient Pe), déclaré par les exploitants/syndicats de traitement aux douanes pour la TGAP et défini au JORF n°0287 du 10 décembre 2016 relatif aux installations d’incinération et de coïncinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activités de soins à risques infectieux [↑](#footnote-ref-5)
6. EEMA : voir Condition d’éligibilité et de financement Chaleur Fatale disponible sur le site <https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/dispositif-aide/financement-dinstallations-recuperation-chaleur>, pour la définition et la formule de calcul [↑](#footnote-ref-6)