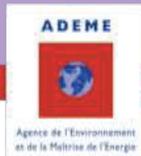


Faites des économies !
**L'ADEME finance vos projets
de récupération de chaleur**



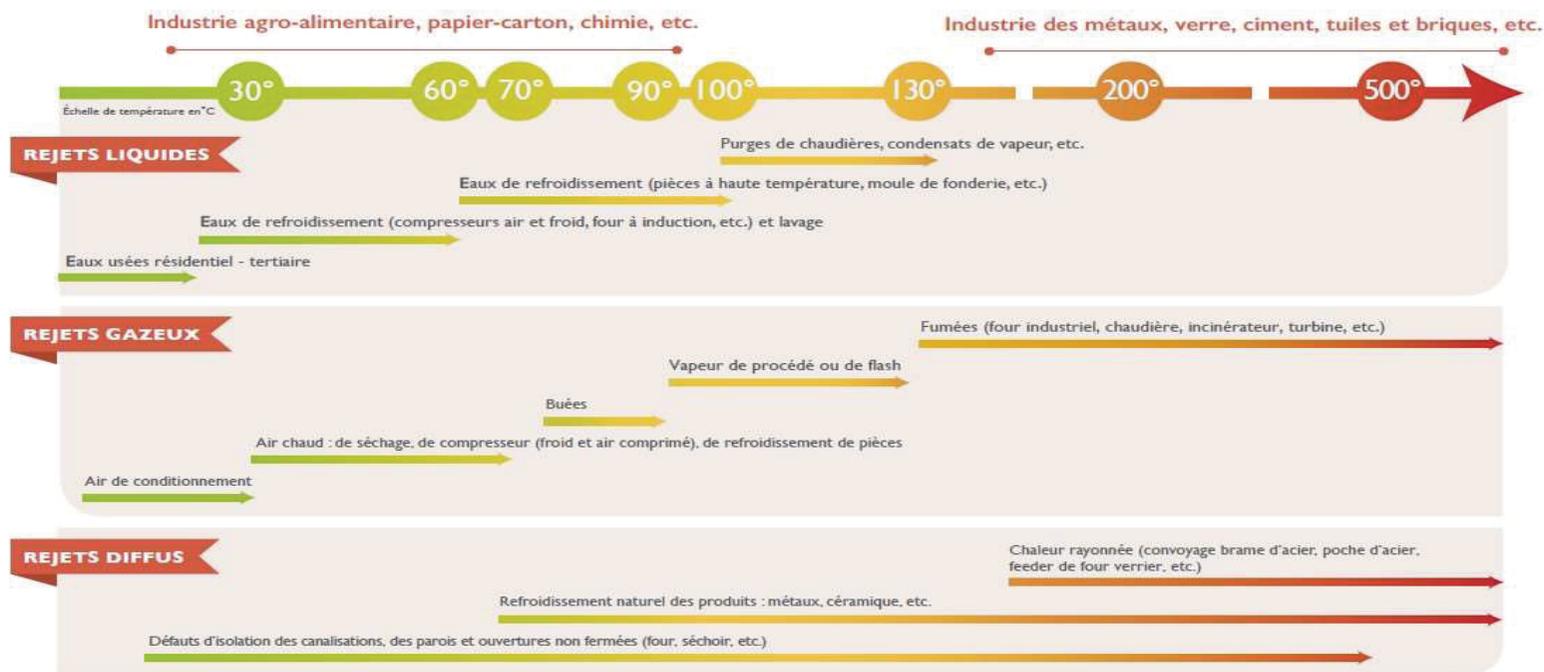
La chaleur fatale : un potentiel à exploiter



Brigitte Guibaud
Coordonnatrice du pôle Transition Energétique

Martigues 3 Mars 2020

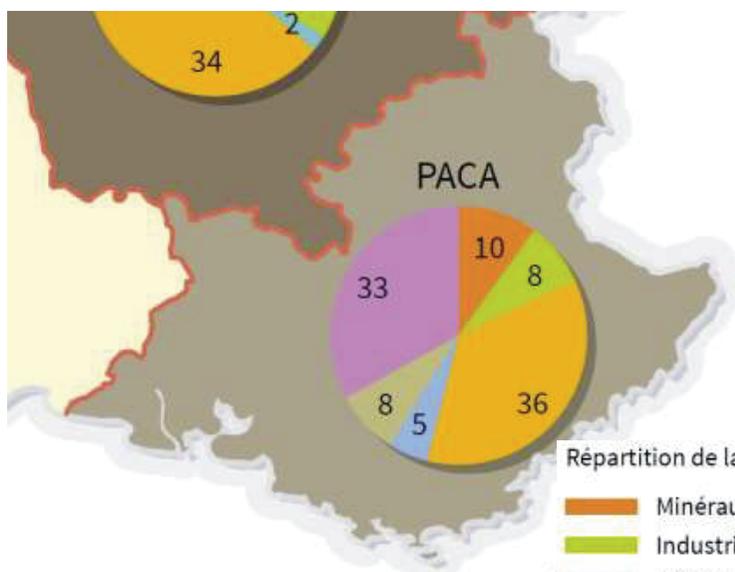
→ Origines et caractéristiques



Secteurs industriels, origines et caractéristiques des rejets thermiques donnés à titre indicatif.

<https://www.ademe.fr/chaaleur-fatale>

Gisement régional



Répartition de la chaleur fatale industrielle par région et par secteur industriel, en pourcentage

- | | |
|---|--|
|  Minéraux non-métalliques |  Industries mécaniques et fonderies |
|  Industries agro-alimentaires |  Papier-carton |
|  Métallurgie (sidérurgie et non-ferreux) |  Autres* (dont raffinage) |
|  Chimie (dont plastiques) | |

* Les sites considérés en secret-statistique sont comptabilisés dans « autres ».
 La catégorie « autres » n'est donc pas identique pour toutes les régions.

Gisement théorique : 9,2 TWh/an

(source ADEME/CEREN)

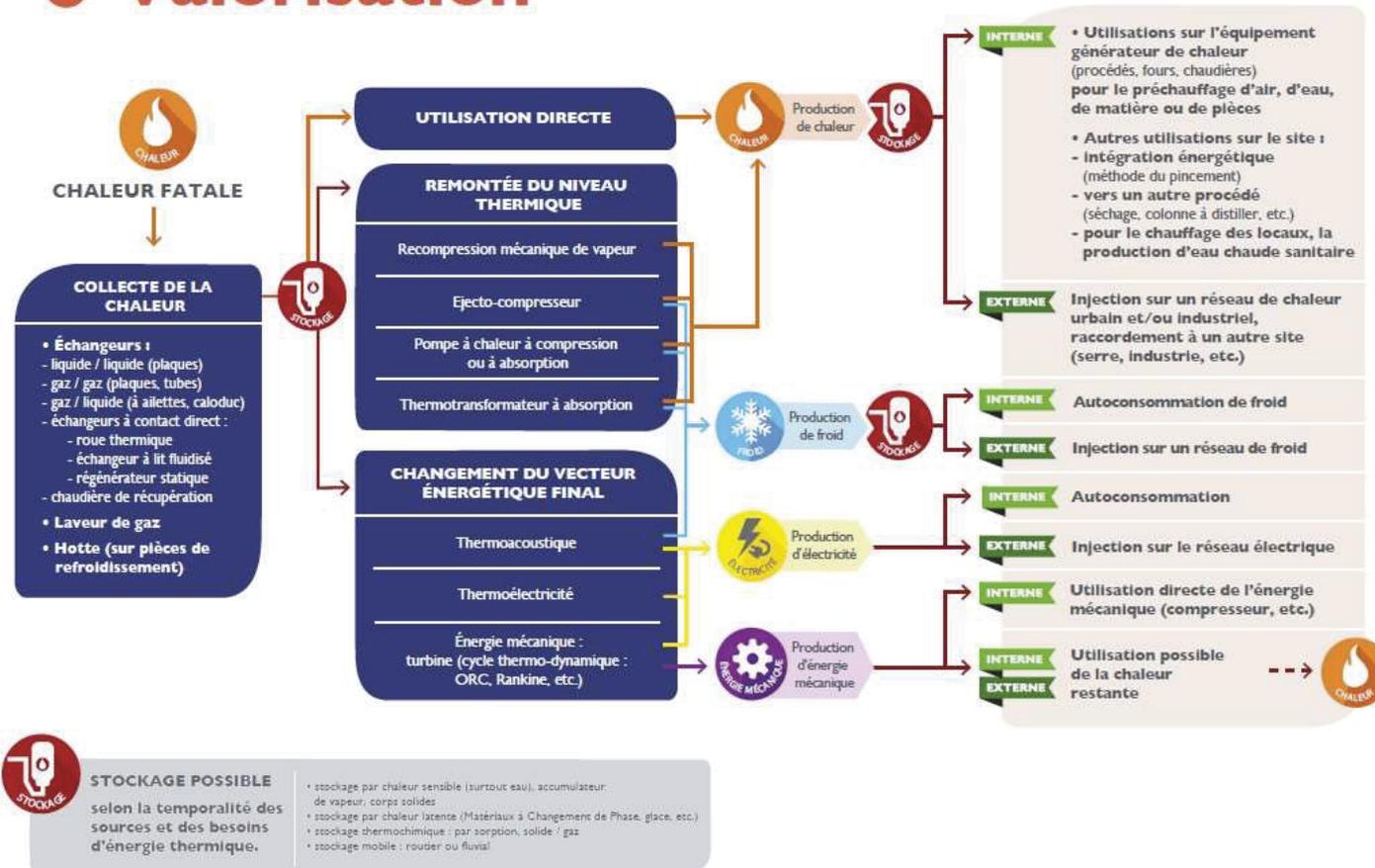
Gisement accessible en 2020 : 24 %

Gisement accessible en 2030 : 36 %

(source ORECA)

Chimie et Pétrochimie sont les plus
gros gisements régionaux

➔ Valorisation



16,7 TWh de chaleur fatale (> 60°C) identifiés à proximité d'un réseau de chaleur existant, soit plus de **70 %** de l'énergie délivrée en 2013 par les réseaux de chaleur en France.

Ce gisement représente un peu plus de **1,66 millions** équivalents logements.

13,4 TWh à plus de 90°C

à proximité d'un réseau
de chaleur existant.

3,3 TWh entre 60 et 90°C

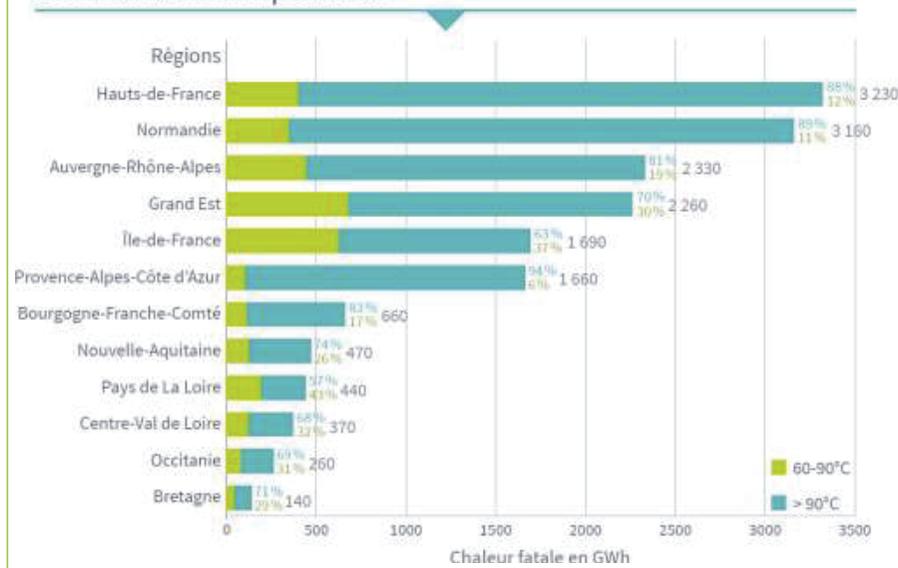
à proximité d'un réseau de chaleur existant.

Observatoire des
réseaux de chaleur:
met à disposition des
cartographies du
potentiel maximal de
développement des
réseaux de chaleur
[http://www.observatoire-
des-reseaux.fr/](http://www.observatoire-des-reseaux.fr/)

www.ademe.fr



Répartition du potentiel de chaleur fatale (> à 60°C) à proximité des réseaux de chaleur existants par région et niveaux de température



...qui peut
être
complétée
par les autres
ENR ...

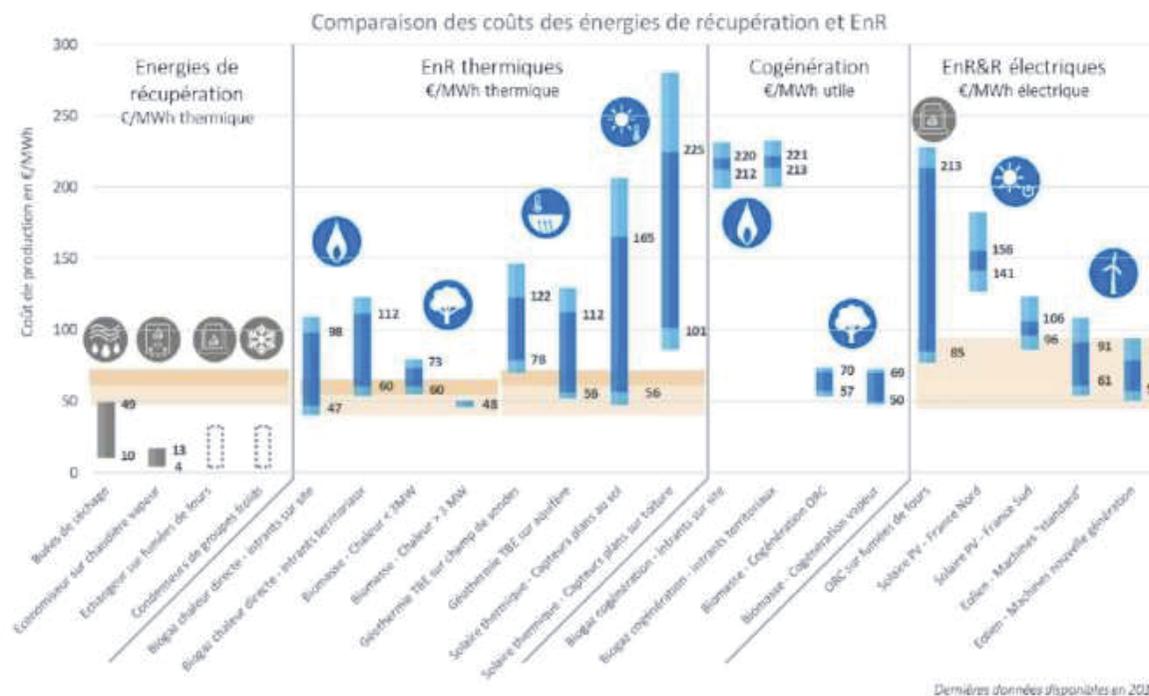


Figure 7 – Comparaison des coûts de production des énergies renouvelables et de récupération dans l'industrie en France, hors subvention

Niveau de Température	Froid	30°C < 60°C	60°C < 80°C	80°C < 100°C	100°C < 150°C
	Solaire thermique avec machine frigorifique	Solaire thermique			Solaire thermique à concentration*
EnR	Géothermie TBE avec PAC classique ou en montage thermo-frigo-pompe	Géothermie TBE avec PAC HT (et THT*)			
	Associés avec machine frigorifique	Géothermie BE et ME**			
		Biomasse et Biogaz			
	Fluides de refroidissement avec PAC en montage thermo-frigo-pompe	Fluides de refroidissement des compresseurs d'air, de froid et de CO2 ⚙️ Dépend du compresseur et de son circuit de refroidissement : - Compresseur exempt d'huile et refroidi à l'air : utilisation directe du flux d'air - Compresseur exempt d'huile refroidi à l'eau ou compresseur lubrifié : échangeur avec boucle d'eau			
Energies de récupération	Condenseurs GF avec PAC en montage thermo-frigo-pompe	Condenseurs GF ⚙️ Boucle d'eau avec station de pompage et échangeur, possibilité d'ajouter un ballon de stockage (souvent nécessaire)	Condenseurs GF avec PAC ⚙️ Pompe à chaleur utilisant la condensation des GF comme source froide. Boucle d'eau avec station de pompage et échangeur(s), possibilité d'ajouter un ballon de stockage (souvent nécessaire)		
	Buées de séchage, fumées et gaz de combustion ⚙️ Machines frigorifiques : - Absorption : source chaude à plus de 80°C - Adsorption : source chaude entre 60°C et 80°C		Fumées de combustion des chaudières ⚙️ Economiseur à condensation après l'économiseur sans condensation ⚙️ Economiseur (échangeur gaz/liquide) ou réchauffeur d'air (échangeur gaz/gaz). Sans condensation.		
			Boîtes de séchage ⚙️ Echangeur		

Figure 9 – Zoom sur les usages couverts par les EnR&R aux basses températures

... et peut offrir du rafraichissement ou du froid

Exemples de valorisations identifiées:



- **Ajout d'un économiseur sur fumées de chaudière :**
 - économie de 3 à 4 % des consommations de l'équipement;
 - TRI entre 3 et 4 ans, peut être réduit par les certificats d'économie d'énergie (CEE).
- **Récupération sur les compresseurs d'air :**
 - économie de 2,5 à 8,5 % des consommations;
 - TRI entre 1,5 et 5,75 ans, peut être réduit par les CEE.
- **Exemple d'action plus spécifique : les calories des eaux usées de process peuvent préchauffer un autre fluide nécessaire à la production de cette industrie:**
 - réduisant de 17 % la consommation de cet autre process; l'action est évaluée
 - rentable en moins de 2 ans

Aide de l'ADEME



- ⇒ le taux d'aide maximum, défini selon la nature des équipements
- ⇒ le temps de retour brut sur investissement, calculé après aide : > à 18 mois

Études préalables

jusqu'à 50%
+ un bonus de **10 à 20%**
pour les PME

Investissements

du captage
à la valorisation :

jusqu'à 30%
des investissements
+ un bonus de **10 à 20%**
pour les PME

dans le réseau
de distribution de chaleur :

jusqu'à 60%
des investissements réseau
+ un bonus de **5 à 10%**
pour les PME

Une étude énergétique récente (moins de deux ans) sur le périmètre du projet devra être fournie.

www.diagademe.fr

<https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-laction/produire-chaaleur/fonds-chaaleur-bref>

www.ademe.fr

3 Mars 2020



Projets visant à une valorisation de chaleur de moins 6 GWh/an:

- Si aide CEE possible dans le cadre d'une fiche opération standardisée pas d'aide Ademe complémentaire possible.
 - ➔ Liste non exhaustive des fiches industrie portant sur la récupération de fatale :
 - Fiche IND-UT-103 : « Système de récupération de Chaleur sur un compresseur d'air »
 - Fiche IND-UT-117 : « Système de récupération de Chaleur sur un groupe de production de froid »
 - Fiche IND-BA- 112 : » Système de récupération de chaleur sur une tour aéro-réfrigérante ».

- Pour les autres projets soit aide Ademe, soit aide CEE déposée dans le cadre dossier spécifique.

- Si nécessité d'un système thermodynamique
 - (PAC, CMV, thermofrigopompe, groupe à absorption)Aide Ademe en complément de CEE.



Projets visant à une valorisation de chaleur de plus 6 GWh/an:

Possibilité de bénéficier d'une aide Ademe complémentaire (sur la base d'une analyse économique conventionnelle Ademe) que les CEE soient perçus dans le cadre

- d'une fiche d'opération standardisée
- d'un dossier spécifique

Merci de votre attention

brigitte.guibaud@ademe.fr

