La récupération de chaleur fatale :

enjeux pour l'industrie et modalités du soutien de l'ADEME via le Fonds Chaleur

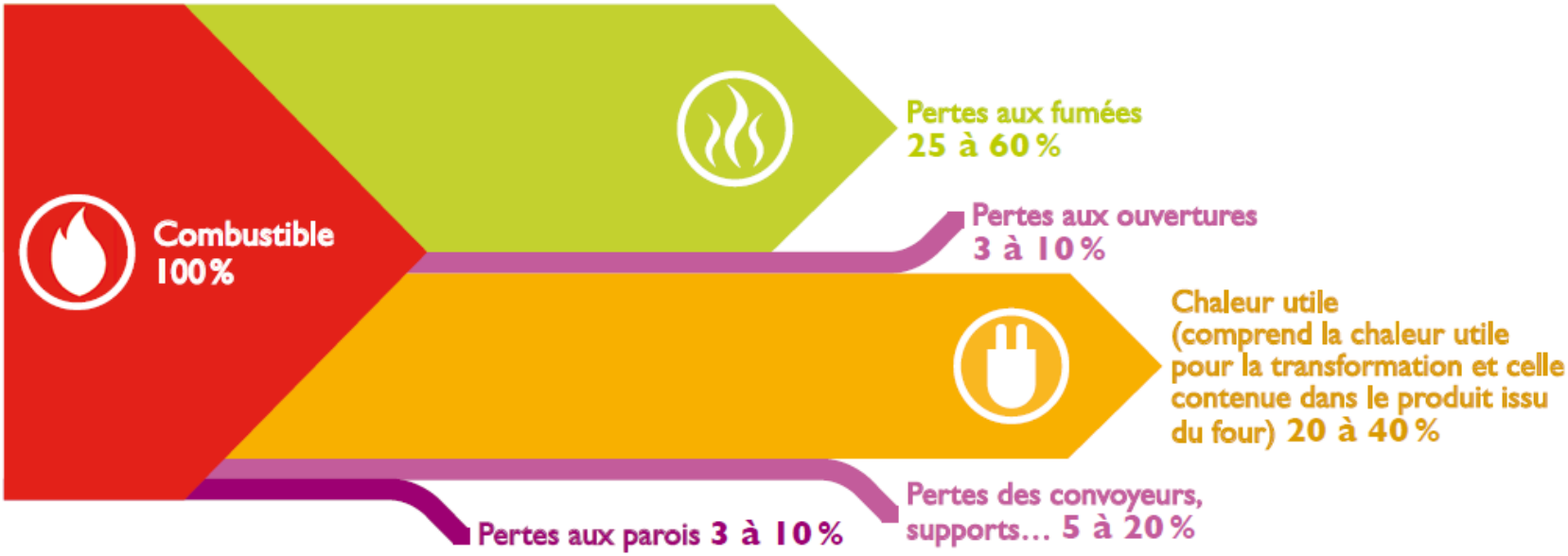
ADEME

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Juillet 2015

Principe de la chaleur fatale industrielle

Chaleur fatale : c'est la chaleur générée par un procédé qui n'en constitue pas la finalité première, et qui n'est pas récupérée.
On utilise également le terme de chaleur de récupération (ou chaleur perdue).



Enjeux économiques de la chaleur fatale

À SAVOIR

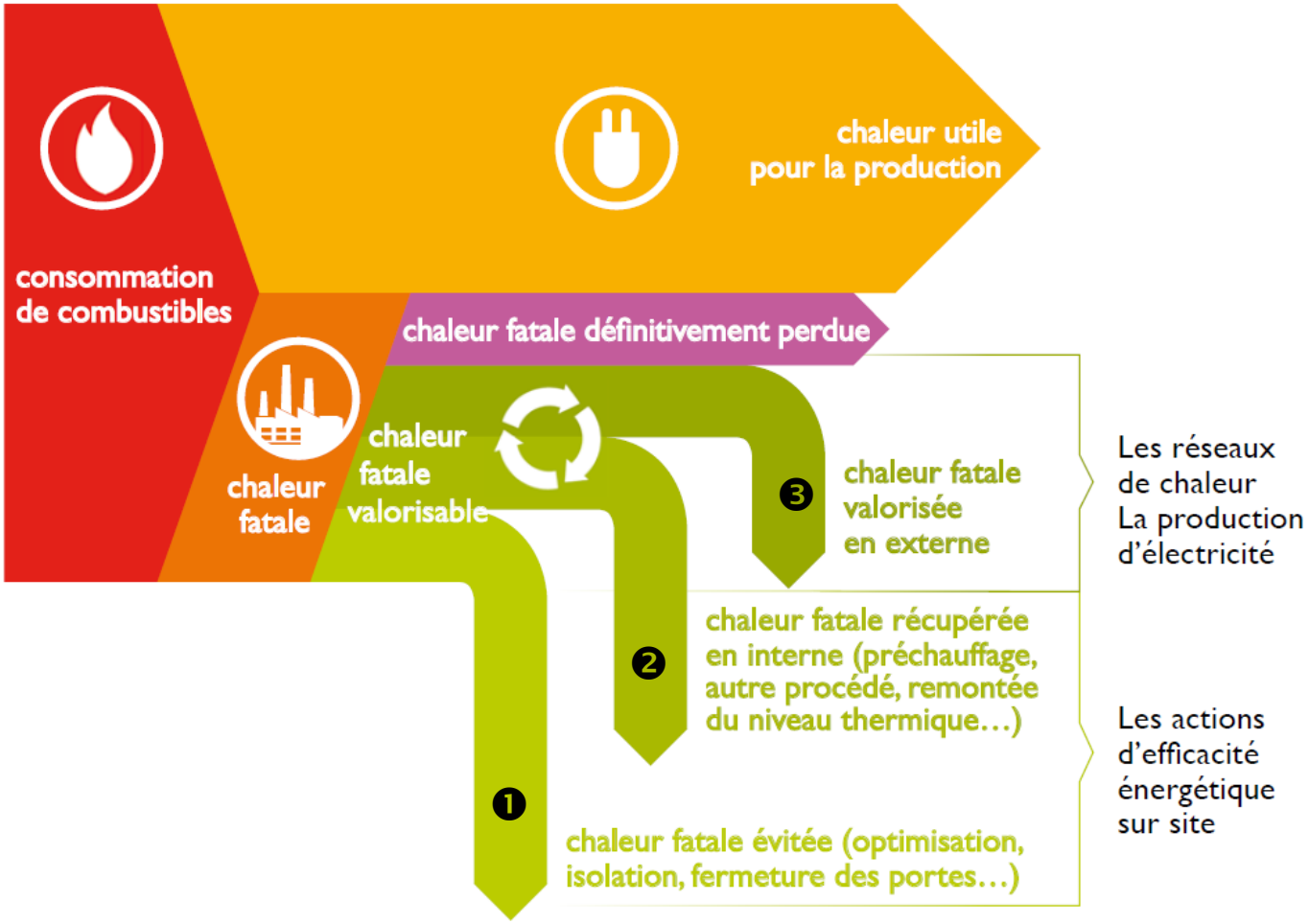
> La chaleur fatale perdue peut coûter doublement cher ! Pourquoi ?

1. Elle a été produite et a donc un coût : achat de combustible, coût de production…
2. Une fois rejetée, elle doit très souvent être refroidie :

- pour des raisons techniques (pour le traitement des fumées, etc) ;
- pour des raisons réglementaires (réduction de la température de rejet des eaux usées, etc).

Son refroidissement présente lui aussi un coût qui vient s'additionner au coût de production pour, au final, une énergie qui ne sert à rien !

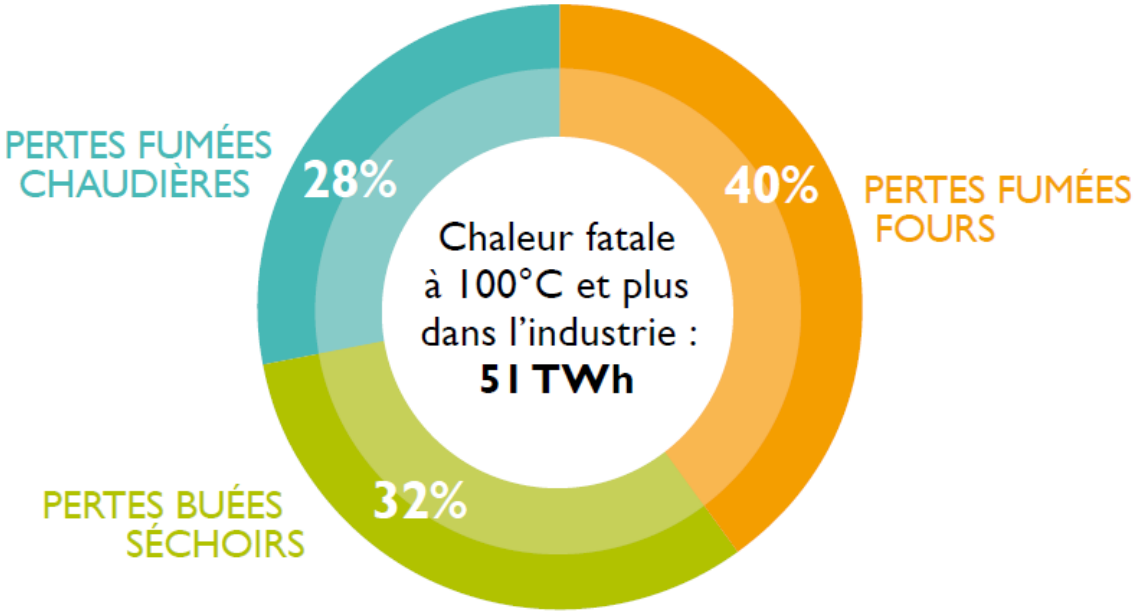
Inscrire la récupération de chaleur fatale dans une stratégie énergétique cohérente



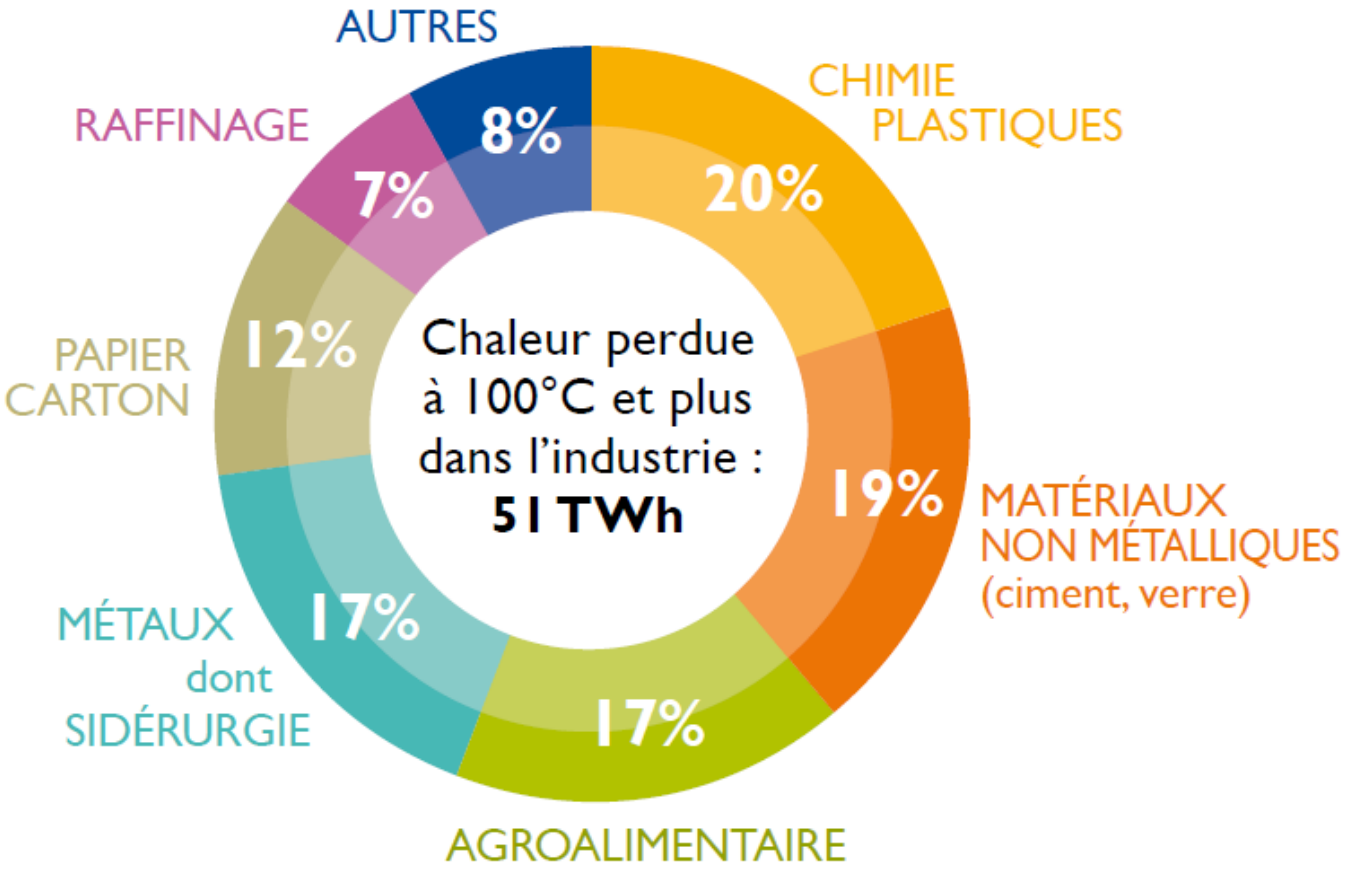
Les gisements optimum de chaleur fatale

Principales sources :

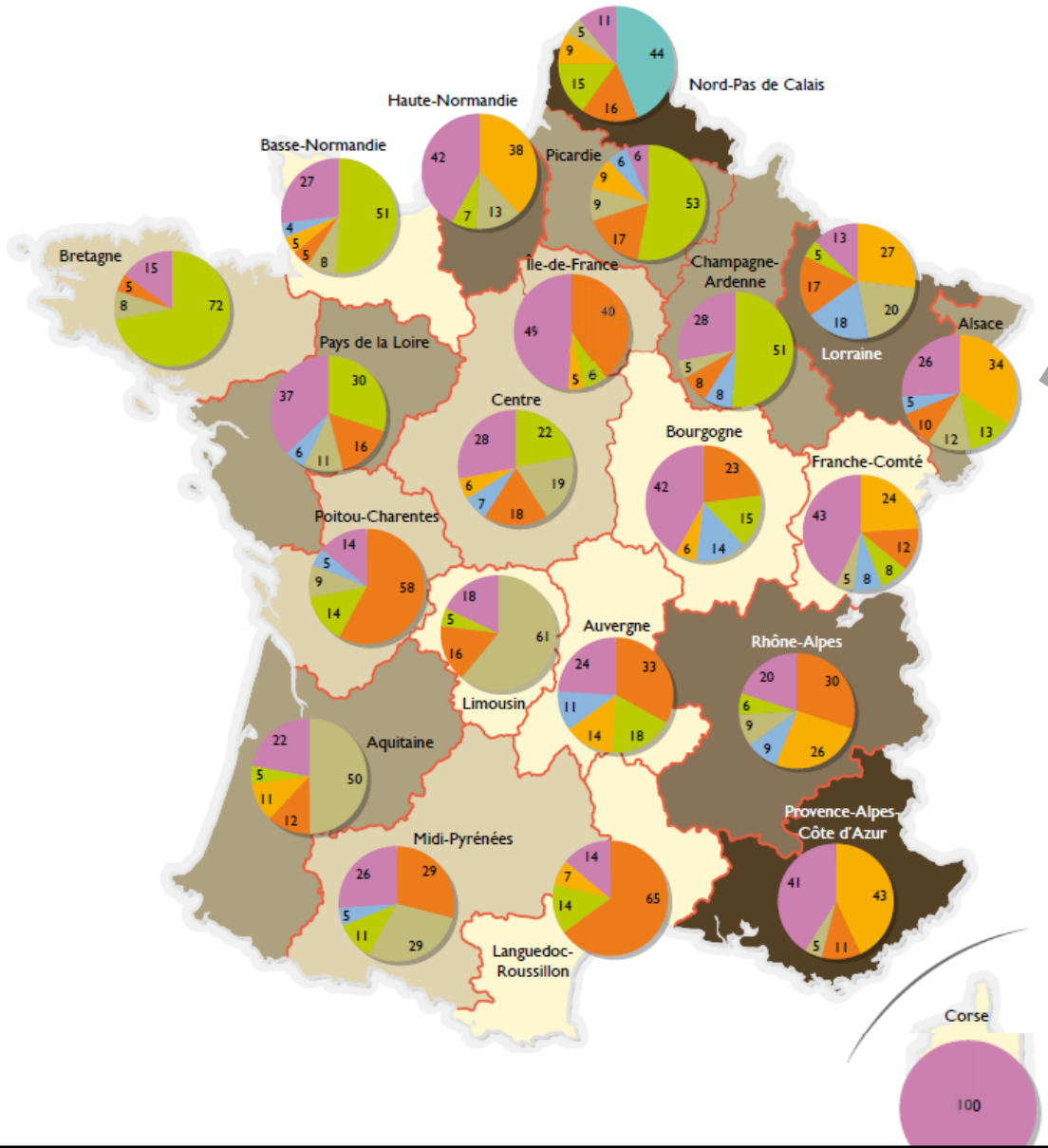
- fours
- séchoirs
- chaudières



Répartition sectorielle des gisements de chaleur fatale



Potentiel de chaleur fatale



En Alsace, 2160 GWh
dont 63% < 199 °C

Répartition* des gisements par secteur industriel, en %

- Minéraux non-métalliques
- Industries agro-alimentaires
- Sidérurgie
- Chimie (dont plastiques)
- Industries mécaniques et fonderies
- Papier-carton
- Autres

Potentiel de chaleur fatale industrielle en TWh

1 2 3 6

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

Régions	Gisement de chaleur fatale en GWh selon la gamme de température						Les principaux réseaux de chaleur disposant d'un potentiel de chaleur fatale industrielle
	100 à 199°C	200 à 299°C	300 à 399°C	400 à 499°C	500°C et plus	**Total**	
Nord-Pas de Calais	540	1 100	90	70	820	**2 620**	Dunkerque, Lille, Calais, Maubeuge
Haute-Normandie	970	650	530	280	130	**2 560**	Le Havre, Le Petit-Quevilly, Rouen, St-Étienne du Rouvray
Lorraine	480	280	110	80	50	**1 000**	St-Avold, Épinal, Verdun, Forbach
Provence-Alpes-Côte d'Azur	470	180	130	100	60	**940**	Martigues, Vitrolles, Toulon, Aix-en-Provence
Rhône-Alpes	450	280	90	20	10	**850**	Vénissieux, Chambéry, Villeurbanne, Roanne
Île-de-France	250	210	50	30	10	**550**	CPCU, St-Germain-en-Laye, Sucy-en-Brie, Aulnay-sous-Bois
Bourgogne	210	20	40	30	30	**330**	Auxerre, Chalon-sur-Saône, Macon, Dijon
Alsace	200	120	10	0	0	**330**	Strasbourg, Rixheim, Colmar, Cernay
Champagne-Ardenne	120	40	30	30	20	**240**	Reims, Troyes, Charleville-Mézières, St-Dizier
Pays de la Loire	100	50	10	0	0	**160**	Nantes, Allones, Laval, Le Mans
Centre	80	40	10	10	0	**140**	Montereau, Pithiviers, Joué-lès-Tours, Blois
Aquitaine	70	40	0	0	0	**110**	Cenon, Le Passage, Bordeaux, Dax
Picardie	50	50	0	0	0	**100**	Montataire, Compiègne, Amiens, Laon
Franche-Comté	30	30	0	0	0	**60**	Montbéliard, Dole, Besançon, Belfort
Limousin	20	10	10	10	0	**50**	Limoges, Felletin
Poitou-Charentes	30	10	0	0	0	**40**	La Rochelle, Pons, Niort
Basse-Normandie	30	10	0	0	0	**40**	Lisieux, Argentan, Caen, Hérouville-St-Clair
Bretagne	20	10	0	0	0	**30**	Rennes
Midi-Pyrénées	20	10	0	0	0	**30**	Montauban, Mazamet, Blagnac, Toulouse
Auvergne	20	10	0	0	0	**30**	Clermont-Ferrand, Montluçon
Languedoc-Roussillon	< 10	0	0	0	0	**< 10**	Avignon, Narbonne
Corse	0	0	0	0	0	**0**	
Total	**4 160**	**3 150**	**1 110**	**660**	**1 130**	**10 210**	

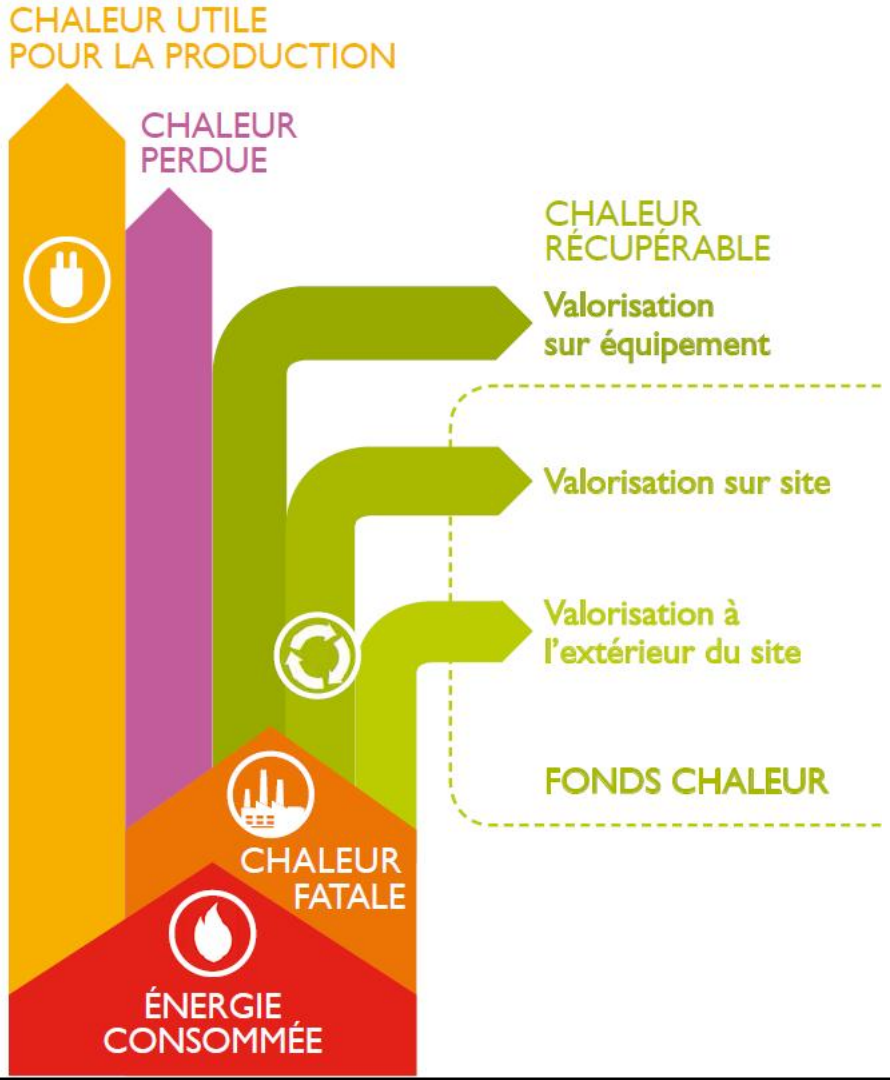
Un enjeu territorial:

20 % du gisement (10,2 TWh) est situé à proximité des réseaux de chaleur existants

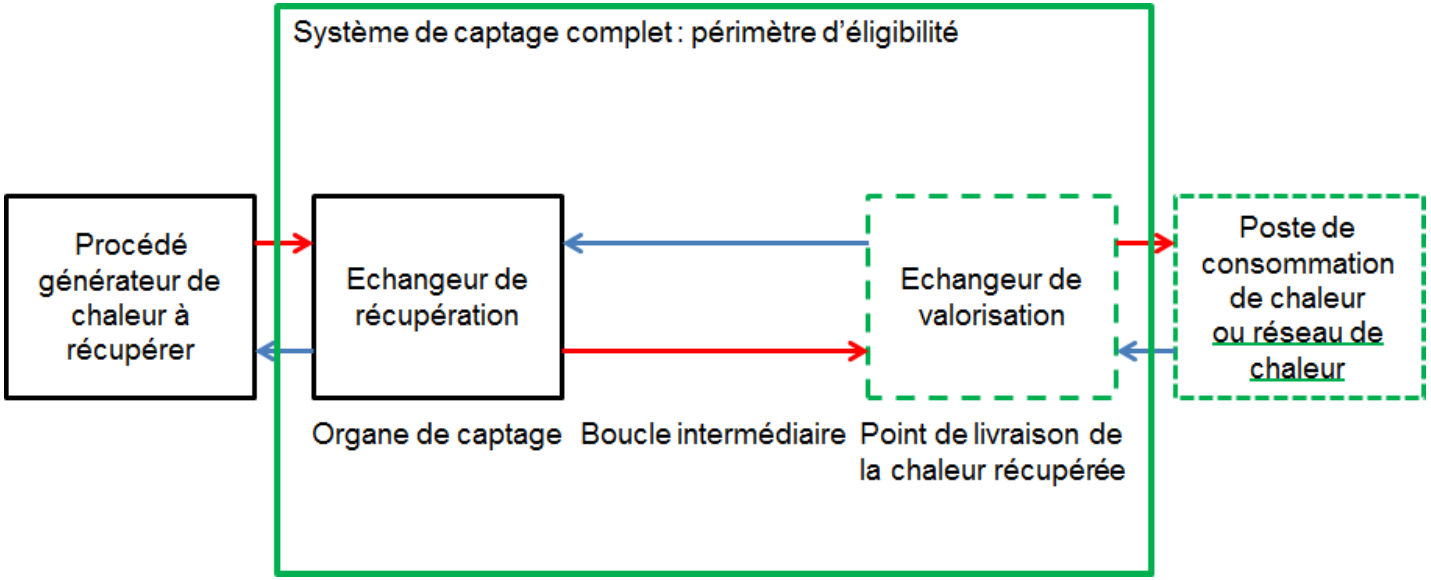
Le dispositif de soutien à la récupération de chaleur fatale via le FONDS CHALEUR

Cibles :

- industrie manufacturière
- raffinage
- UIOM
- data centers
- …



Equipements éligibles



Equipements éligibles

	Valorisation externe	Valorisation interne
Captage de la chaleur	les échangeurs, (y compris les équipements utilisant un fluide intermédiaire) pouvant être : ➡ liquide / liquide (à plaques) ; ➡ gaz / liquide (caloduc…) ; ➡ gaz / gaz (plaques, tubes…) ; ➡ à contact direct (lit fluidisé…) ; les hottes (pour pièces de refroidissement par exemple)	les échangeurs, (y compris les équipements utilisant un fluide intermédiaire) pouvant être : ➡ liquide / liquide (à plaques) ➡ gaz / liquide (caloduc…) ➡ gaz / gaz (plaques, tubes…) ➡ à contact direct (lit fluidisé…) les hottes (pour pièces de refroidissement par exemple).
Les équipements liés à la distribution de la chaleur au niveau du point de livraison	les échangeurs, (y compris les équipements utilisant un fluide intermédiaire) pouvant être : ➡ liquide / liquide (à plaques) ➡ gaz / liquide (caloduc…) ➡ gaz / gaz (plaques, tubes…) ➡ à contact direct (lit fluidisé…).	les échangeurs, (y compris les équipements utilisant un fluide intermédiaire) pouvant être : ➡ liquide / liquide (à plaques) ➡ gaz / liquide (caloduc…) ➡ gaz / gaz (plaques, tubes…) ➡ à contact direct (lit fluidisé…)
Les équipements permettant la remontée du niveau thermique de la chaleur pour la rendre valorisable **Ou son stockage**	➡ les pompes à chaleur électrique ou à absorption ➡ les recompressions mécaniques de vapeur ➡ les accumulateurs vapeur ➡ les ballons réservoirs d'eau chaude	➡ les pompes à chaleur électrique ou à absorption ➡ les recompressions mécaniques de vapeur ➡ les accumulateurs vapeur ➡ les ballons réservoirs d'eau chaude
La production de froid	➡ les pompes à chaleur électrique ou à absorption ➡ les groupes à adsorption	➡ les pompes à chaleur électrique ou à absorption ➡ les groupes à adsorption
Le réseau technique de transport de chaleur	➡ les canalisations et raccords	➡ les canalisations et raccords

Exemples

Opérations éligibles :

- Récupération de chaleur sur un four pour faire du chauffage de locaux
- Récupération de chaleur sur un four de cuisson pour chauffer l'air d'un séchoir
- Récupération de chaleur pour la production de froid
- Remonté du niveau thermique (PAC et CMV) pour une utilisation sur un autre procédé unitaire

Opérations non éligibles :

- Economiseur sur chaudière (rebouclage sur l'équipement générateur de chaleur)
- Récupération sur les fumées d'un four pour préchauffage de l'air de combustion du four
- Les équipements finaux utilisant la chaleur : les procédés ou les équipements de conversion de chaleur en énergie mécanique (ORC)
- Récupération de chaleur issue de la cogénération (usage interne)

Critères d'éligibilité :

- Réalisation d'un bilan en énergie primaire et d'un bilan des économies d'énergies
- Non cumul avec le dispositif des CEE
- Réalisation d'un diagnostic énergétique (conforme au référentiel normatif NF EN 16247) ou d'une étude de faisabilité sur les éléments liés à la récupération et à la valorisation de la chaleur ainsi que les éléments impactés (procédés, bâtiment…) par le projet
- Intégration du comptage de l'énergie valorisée

Modalités du soutien financier

Taux d'aide selon nature équipements				
	Activités économiques			Activités non économiques
	TPE	PME	Grande entreprise	
Equipements de type « Economies d'Energie »	40 %	30 %	20 %	40 %
Equipements pour le réseau de chaleur interne pour chauffage bureaux	60 %	55 %	50 %	60 %

Modalités	
Critère économique complémentaire	Temps de retour$_{brut}$ <u>après</u> aide > 18 mois
Seuil prioritaire instruction des projets	Chaleur valorisée > 1 GWh/an