



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

ADEME



AGENCE DE LA  
TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE



TOUT SAVOIR SUR LE FONDS CHALEUR

# ON EST À FONDS

À FONDS CHALEUR !

**FONDS  
CHALEUR**

PLUS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES,  
PLUS D'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE

AVEC LE FONDS CHALEUR,  
AGISSEZ POUR L'INDÉPENDANCE  
ÉNERGÉTIQUE

# LA CHALEUR RENOUVELABLE, CLÉ DE NOTRE INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE

Les menaces d'approvisionnement se sont accentuées au cours de ces derniers mois, influençant de fait le coût des énergies.

Aujourd'hui et encore plus pour l'avenir, **sortir des énergies fossiles** au profit des énergies renouvelables s'avère plus que jamais comme la solution clé pour assurer notre souveraineté énergétique. Les énergies renouvelables constituent en effet le meilleur moyen de s'affranchir des aléas des énergies fossiles et d'**accélérer notre transition écologique**.

C'est pourquoi la France s'est donnée pour objectif de porter la part des énergies renouvelables à 33% de la consommation finale d'énergie brute d'ici 2030. Rappelons aussi que **la chaleur représente près de la moitié de la consommation d'énergie en France**, mais est actuellement produite pour moins d'un quart à partir d'énergies renouvelables.

**La production de chaleur renouvelable a donc un rôle majeur à jouer.**



Ce document est édité par l'ADEME

ADEME 20 avenue du Grésillé BP 90406 | 49004 Angers  
Cedex 01

Coordination technique : Service Chaleur Renouvelable

Rédaction : Patrice Grouzard

Création Graphique : Gulfstream Communication

Crédit Photo : ADEME - Magenta Films - Méthamaine

Brochure réf. 012084

Dépôt légal : ©ADEME Éditions - Octobre 2023

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur, de ses ayants droits ou ayant cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (Art L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seule sont autorisées (Art L 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L122-10 à L122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

## LE FONDS CHALEUR, ACCÉLÉRATEUR DE LA CHALEUR RENOUVELABLE



Depuis 2009, le Fonds Chaleur a soutenu et accompagné **plus de 7 000 projets d'entreprises et de collectivités**, dans la mise en œuvre de système de production de chaleur et de froid utilisant les énergies renouvelables. **Le Fonds Chaleur a rendu la chaleur renouvelable plus accessible à l'ensemble des acteurs** et créé une formidable dynamique. C'est un levier devenu aujourd'hui incontournable, à la fois pour accélérer l'indépendance énergétique de notre pays et pour renforcer la décarbonation de nos activités.



David MARCHAL  
Directeur Exécutif Adjoint de l'Expertise et des Programmes, ADEME

## LE DISPOSITIF FONDS CHALEUR EN BREF...

Depuis sa création, le Fonds Chaleur géré par l'ADEME a permis le déploiement massif des installations de production de chaleur renouvelable sur tout le territoire français.

Le Fonds Chaleur est un outil spécialement mis à la disposition des entreprises, des industriels et des collectivités, pour les accompagner dans le passage à la chaleur renouvelable. Le montant du financement peut atteindre jusqu'à 65% du coût de l'installation et/ou de l'étude de faisabilité.

Concrètement, le Fonds chaleur encourage le remplacement d'installations utilisant des énergies fossiles par la mise en place d'équipements de production de chaleur et de froid renouvelable, possiblement couplés à des réseaux de chaleur et de froid. La chaleur renouvelable utilise différentes sources d'énergie: la biomasse, la géothermie, le solaire, le biogaz et les énergies de récupération.

Reconnu pour son efficacité par la Cour des Comptes, et afin d'accélérer la sortie des énergies fossiles au profit des énergies renouvelables, le Fonds Chaleur a été augmenté de 40% entre 2021 et 2022 pour atteindre 520 M€. Ce montant a été reconduit en 2023.

### 3 MISSIONS

## POUR MASSIFIER LA CHALEUR RENOUVELABLE EN FRANCE

Forte de ses connaissances techniques et d'un retour d'expérience conséquent, l'ADEME soutient les projets de chaleur renouvelable dans leurs différentes phases, de la conception à la réalisation, aussi bien d'un point de vue technique que financier.



1

### LE CONSEIL

L'ADEME oriente les porteurs de projets (industriels, collectivités ...) dans leurs choix grâce à ses connaissances techniques, à l'animation de son réseau d'acteurs professionnels et à ses outils (cahiers des charges, guides, fiches de référence).

2

### L'ACCOMPAGNEMENT DES ÉTUDES PRÉALABLES

L'ADEME peut attribuer des financements dès la phase de conception des projets, portant sur les études préalables et de nombreuses thématiques:

- la planification énergétique d'un territoire,
- la mise en place du management de l'énergie d'une entreprise,
- le schéma directeur de développement d'un réseau de chaleur,
- des études de faisabilité technico économique,
- des missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage ...

3

### LE FINANCEMENT DE VOS PROJETS

L'ADEME attribue des aides à l'investissement jusqu'à 65% du coût de l'installation. Les taux sont calculés au cas par cas, en fonction du projet et de la source d'énergie renouvelable mobilisée. Les financements permettent d'équilibrer économiquement le projet et de proposer un prix compétitif aux usagers.



# 3 TYPOLOGIES D'AIDES A L'INVESTISSEMENT

## 1 LE DISPOSITIF D'AIDE RÉGIONAL

dont les principes généraux sont précisés dans les Conditions d'Éligibilité et de Financement de chaque filière d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R).



Réseaux de chaleur



Biomasse



Solaire thermique



Géothermie



Méthanisation



Récupération de chaleur fatale

## 2 LES APPELS À PROJETS NATIONAUX

- Biomasse Chaleur Industrie Agriculture Tertiaire (BCIAT),
- Grandes surfaces solaire thermique pour les installations solaires thermiques (GIST),
- Biomasse Chaleur Industrie du Bois (BCIB).

**FONDS CHALEUR**  
PLUS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES,  
PLUS D'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE

POUR EN SAVOIR PLUS SUR LE DISPOSITIF D'AIDE REGIONAL ET LES APPELS À PROJETS, RENDEZ-VOUS SUR :

[agirpourlatransition.ademe.fr](http://agirpourlatransition.ademe.fr)

[fondschaleur.ademe.fr](http://fondschaleur.ademe.fr)

## 3 LES CONTRATS CHALEUR RENOUVELABLE (CCR)

Ce sont des dispositifs qui permettent de soutenir la réalisation de groupes de projets de chaleur renouvelable; notamment des projets de petite taille non éligibles au dispositif d'aide régional de façon unitaire.

### → Les CCR patrimoniaux

Les CCR patrimoniaux sont de véritables partenariats techniques et financiers avec l'ADEME d'une durée de 3 à 6 ans qui permettent de bénéficier d'aides financières sur un ensemble de projets toutes filières EnR&R thermiques confondues (études et investissements).

#### Critères d'éligibilité

- Au moins 3 installations, toutes filières EnR&R confondues,
- Atteinte des seuils d'éligibilité Fonds Chaleur par filière EnR.

### → Les CCR territoriaux

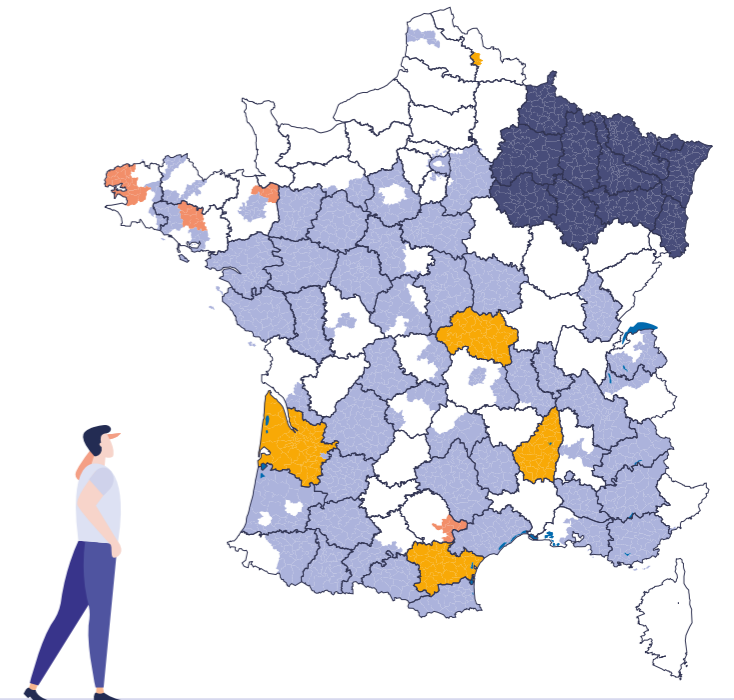
Les CCR territoriaux sont des contrats passé entre un opérateur territorial et l'ADEME. L'opérateur s'engage à l'atteinte d'un objectif de production d'EnR&R sur un territoire donné pour 3 ans. Dans ce cadre il met en place des actions d'animation pour accélérer l'émergence des projets puis leur apporte un accompagnement technique et financier.

#### Critères d'éligibilité

- Avoir au moins 10 installations, dont plusieurs types d'ENR thermiques différentes avec minimum 20% d'installation ENR autre que le bois-énergie,
- Atteinte des seuils d'éligibilité Fonds Chaleur par filière EnR.

### LA COUVERTURE DES CCRt

- CCRt en cours
- CCRt terminé, renouvellement en projet
- CCRt terminé
- Région couverte par une convention de Transition Écologique Régionale dans le cadre de la Loi 3DS pour le financement de projets Chaleur EnR



# LE FONDS CHALEUR EN QUELQUES CHIFFRES

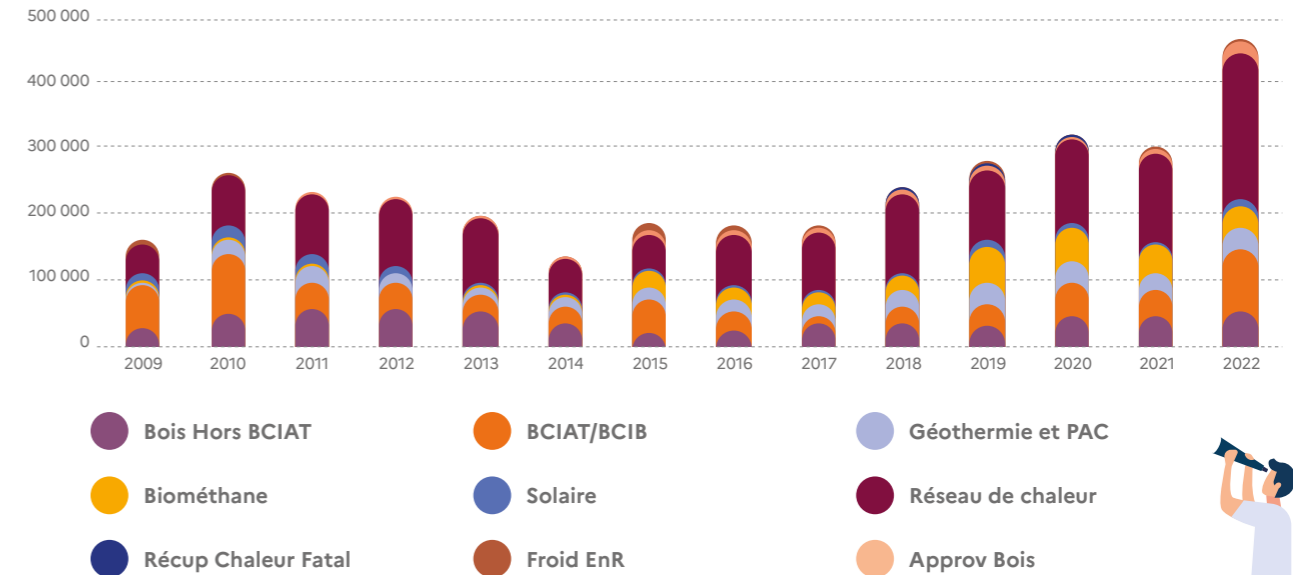
## 7145

opérations d'investissement  
ont été accompagnées et financées entre 2009 et 2022



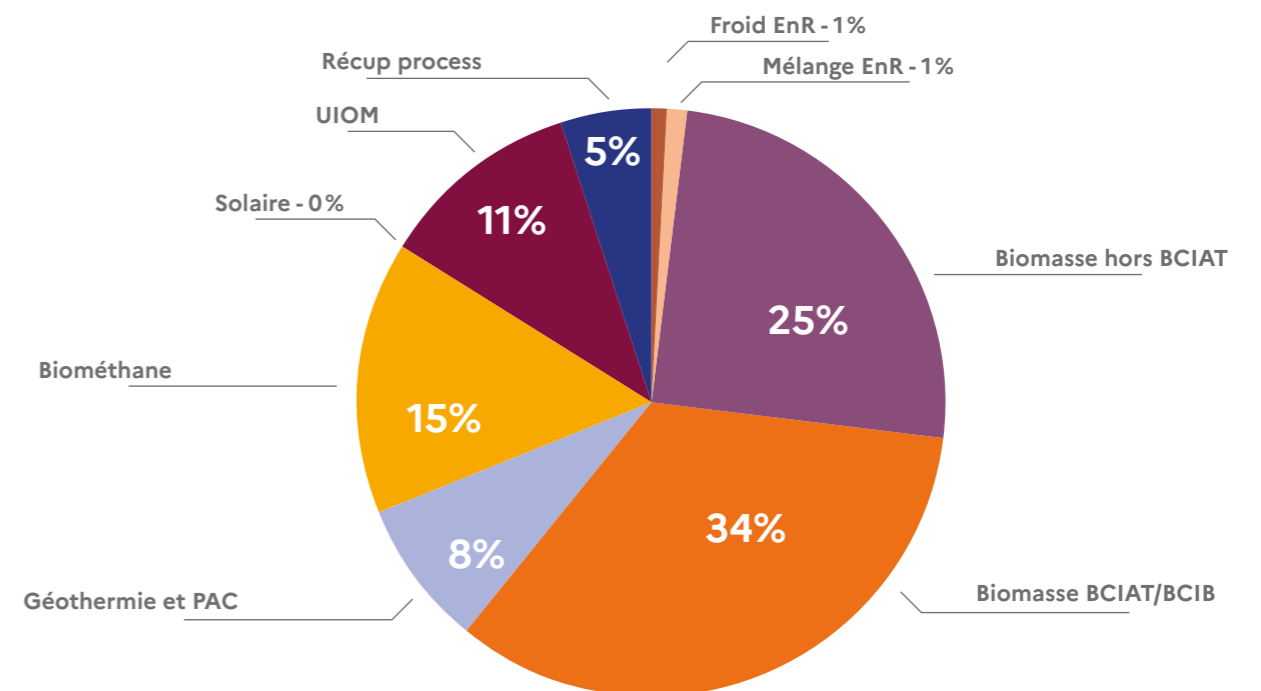
## INSTALLATIONS FINANÇÉES À HAUTEUR DE 3,68 M€ POUR UN MONTANT D'INVESTISSEMENT TOTAL DE 12,4 M€

→ Répartition des aides à l'investissement k€



## POUR UNE PRODUCTION TOTALE DE PRÈS DE 42,6TWh

→ Répartition des engagements de production



# RÉSEAU DE CHALEUR / FROID



## QU'EST CE QUE C'EST ?

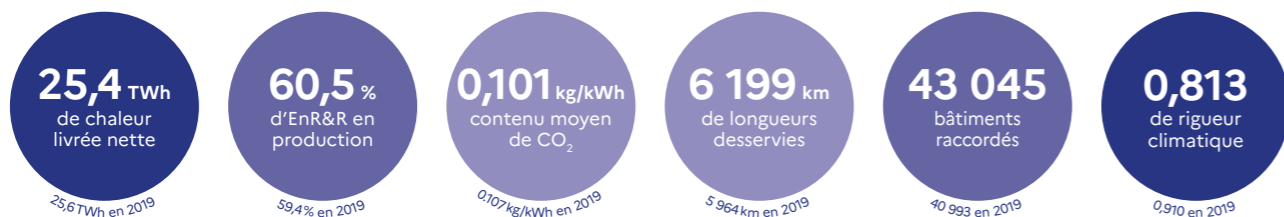
Ancrés au cœur des territoires, les réseaux de chaleur et de froid valorisent l'ensemble des énergies renouvelables et de récupération (ENR&R) locales. Ce sont des agrégateurs multi-énergies (biomasse, géothermie, solaire, biogaz, chaleur de récupération) qui fournissent de la chaleur ou du froid renouvelables. Ils contribuent efficacement à la lutte contre la précarité énergétique grâce à une tarification compétitive et stable sur la durée, notamment en raison du faible impact sur leurs tarifs des fluctuations des énergies fossiles.

Les réseaux de chaleur distribuent de la chaleur sous forme d'eau chaude ou de vapeur d'eau via des canalisations installées sous les routes. Les réseaux permettent à partir d'une unité de production centrale, la distribution de chaleur ou de froid pour les besoins des bâtiments ou d'un process. Ils desservent plusieurs usagers et contribuent à mutualiser les investissements.

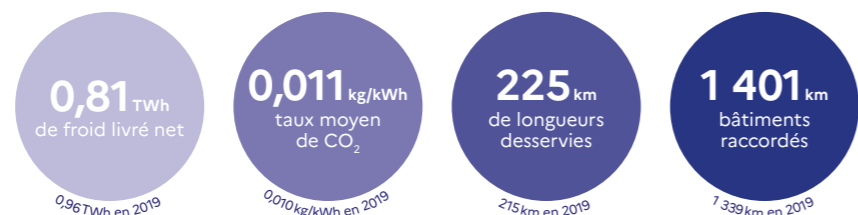
## LES RÉSEAUX DE CHALEUR/ FROID EN QUELQUES CHIFFRES



### → Les 833 réseaux de CHALEUR (Données 2020)



### → Les 32 réseaux de FROID (Données 2020)



## QUELS TYPES D'INSTALLATION SONT ÉLIGIBLES AU FONDS CHALEUR ?

### Sont éligibles

- Les créations et extensions de réseaux de chaleur et de froid pour lesquels une alimentation globale d'au minimum 65% d'Énergie Renouvelable et de Récupération (ENR&R) est visée.

# ILS SONT À FONDS À FONDS CHALEUR !



## Jacques Olivier MARTIN

Adjoint au maire à Angers Loire Métropole / Président de Alter Services

Retrouvez son témoignage vidéo



Depuis 2018, le réseau de chaleur du quartier Belle-Beille à Angers fonctionne à plein régime. Alimenté en quasi-totalité par un dispositif de chaleur renouvelable (chaufferie biomasse), le projet est né d'une ambition forte de la métropole : accélérer la transition écologique du territoire. Grâce à ce dispositif innovant, les habitants du quartier bénéficient d'une production de chaleur à un prix stable et maîtrisé sur le long terme.

Pour Jacques Olivier MARTIN, la chaleur renouvelable c'est profitable car son usage permet de réduire l'impact carbone du territoire.

### → SOLUTION RETENUE

Un réseau de chaleur alimenté par une chaufferie biomasse.

### → OBJECTIF

Produire une chaleur décarbonée, à un prix stable pour les usagers.

### → DISPOSITIF

Création, extension et densification d'un réseau de chaleur et d'une chaufferie biomasse sur le quartier de Belle-Beille.

### → INVESTISSEMENT

22,5 M€ dont 51% financé par le Fonds Chaleur de l'ADEME, soit 11,5 M€.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** Le réseau de chaleur de Belle-Beille est alimenté par des énergies renouvelables à hauteur de 80% environ et a fourni 36 000 MWh de chaleur en 2021.

**ÉCOLOGIQUE:** Depuis sa création, 19 500 tonnes de CO<sub>2</sub> ont été évitées, l'équivalent de 3800 voitures en circulation.

**ÉCONOMIQUE:** Un prix de l'énergie stable et maîtrisé sur le long terme avec l'application d'un taux de TVA à 5,5%.

**SUR TERRITOIRE:** Création de 5 à 6 emplois directs.



Retrouvez son témoignage vidéo

## Félix GRAVEL

Directeur du pôle environnement à la Métropole Nice Côte d'Azur



La création de l'éco quartier Nice Méridia est l'une des actions prioritaires de l'Opération d'Intérêt National (OIN) Ecovallée. L'objectif de la Métropole Nice Côte d'Azur avec ce projet : proposer un nouveau modèle d'aménagement et d'urbanisme conjuguant économie et écologie. Une véritable technopole en développement à l'ouest de la ville, pensée dès sa conception dans une dimension environnementale avec le raccordement de l'ensemble des bâtiments à un réseau de chaleur et de froid géothermique.

Pour Félix GRAVEL, la chaleur renouvelable c'est profitable car c'est durable et rentable.

### → SOLUTION RETENUE

Un réseau de chaleur et de froid alimenté par une centrale géothermique.

### → OBJECTIF

Produire de la chaleur et du froid renouvelables grâce à une ressource disponible localement.

### → DISPOSITIF

Géothermie de surface produisant de la chaleur et du froid pour un éco quartier.

### → INVESTISSEMENT

11,2 M€ dont 32% financé par le Fonds Chaleur de l'ADEME, soit 3,6 M€.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** Rendement distribution 92% en chaleur, et 95% en froid.

**ÉCOLOGIQUE:** 5000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

**ÉCONOMIQUE:** Économies de 15% par rapport au prix moyen d'une énergie non renouvelable.

**SUR TERRITOIRE:** Création de 10 équivalents temps plein, 15 entreprises locales pendant la phase travaux.

# BIOMASSE



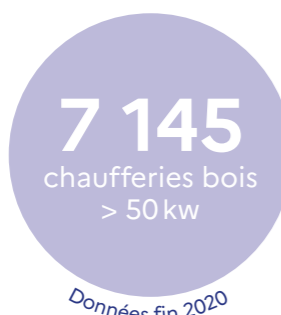
## QU'EST CE QUE C'EST ?

Dans les secteurs collectif, industriel et tertiaire, le bois-énergie est utilisé pour produire de la chaleur dans des chaufferies (dédiées ou connectées à un réseau de chaleur).

La biomasse permet de fournir une énergie territoriale et compétitive avec des emplois locaux pérennes, d'assurer un développement durable de la filière forêt-bois par des contrats long terme avec les fournisseurs, de garantir une robustesse des équipements avec un haut rendement énergétique et de faibles émissions de polluants atmosphériques grâce au déploiement de technologies de filtration performantes.

La biomasse a pour avantage de pouvoir être utilisée pour répondre à une très large gamme de besoins de chaleur (eau chaude, vapeur, air chaud, de 100°C à plus de 550°C).

## LA BIOMASSE ÉNERGIE (SECTEUR COLLECTIF/TERTIAIRE/INDUSTRIE) EN QUELQUES CHIFFRES



Données fin 2020



Données fin 2020



Données fin 2021



## QUELS TYPES D'INSTALLATION SONT ÉLIGIBLES AU FONDS CHALEUR ?

### Sont éligibles :

Dans le cadre des dispositifs d'aide régional Fonds Chaleur :

- Les installations pour le secteur Collectif / Tertiaire ayant une production minimum de 1 200 MWh/an d'énergie biomasse sortie chaudière;
- Les installations en secteur Industrie (et agricole) ayant une production de 1 200 à 12 000 MWh/an biomasse sortie chaudière.

Les installations de fortes puissances en secteur industriel et agricole sont accompagnées dans le cadre de l'AAP BCIAT (production > 12 000 MWh/an).

Les installations de fortes puissances pour le secteur spécifique de l'industrie du bois sont accompagnées dans le cadre de l'AAP BCIB (production > 4 000 MWh/an).

Les installations biomasse de faibles puissances sont accompagnées uniquement dans le cadre des contrats de chaleur renouvelable (production < 1 200 MWh/an).

# ILS SONT À FONDS À FONDS CHALEUR !



## Léonard DIDIOT

Directeur de l'usine Bel d'Evron

Le Groupe Bel a pour ambition d'améliorer son empreinte carbone d'ici 2025. Pour ce faire, plusieurs actions ont été mises en place: la réduction et l'optimisation des consommations, l'amélioration de l'efficacité énergétique et le recours aux énergies renouvelables. Ils sont ainsi passés à la chaleur renouvelable en 2012, en installant leur première chaudière biomasse à Cléry le Petit, puis à Sablé sur Sarthe 3 ans plus tard. En 2022, ils ont converti une troisième usine à la biomasse à Evron. Ces nouvelles installations remplacent en partie le gaz et contribuent à réduire l'impact carbone du Groupe. Leur principal objectif: diminuer la consommation d'énergies fossiles au profit de l'énergie renouvelable

Pour Léonard Didiot, la chaleur renouvelable c'est profitable car elle permet de réduire l'impact carbone de l'entreprise de façon pérenne.

Retrouvez  
son témoignage vidéo



### → SOLUTION RETENUE

Chaudière biomasse.

### → OBJECTIF

Maîtriser l'impact carbone et gagner en indépendance énergétique.

### → DISPOSITIF

Mise en place d'une chaudière biomasse, produisant 35 000 à 40 000 MWh de chaleur par an.

### → INVESTISSEMENT

6,4M € dont 43% financé par le Fonds Chaleur de l'ADEME, soit 2,7 M€.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** La chaudière biomasse permet de fournir annuellement entre 35 à 40 MWh de chaleur verte.

**ÉCOLOGIQUE:** 8 500 tonnes de CO<sub>2</sub> d'origine fossile évitées par an.

**ÉCONOMIQUE:** Facture énergétique stable et maîtrisée sur le long terme.

**SUR TERRITOIRE:** 3 temps pleins créés chez IDEX.



Retrouvez  
son témoignage vidéo

## Tony DO RIO

Directeur de l'usine Nestlé de Challerange



Depuis 2010, Nestlé France a entrepris d'installer dans ses usines des chaudières biomasses en remplacement de chaudières au fioul. L'usine de production de poudre de lait de Challerange a été le premier site industriel du groupe Nestlé à passer à la biomasse. Depuis, 3 autres chaudières biomasse ont été mises en services sur d'autres sites: Saint Pol sur Ternoise, Rosières en Santerre et Dieppe avec un objectif de décarbonation des process industriels et symbolisant l'engagement du Groupe en faveur du développement durable.

Pour Tony Do Rio, la chaleur renouvelable c'est profitable pour s'engager sur la voie de la décarbonation des activités du groupe Nestlé.

### → SOLUTION RETENUE

Chaudière biomasse.

### → OBJECTIF

Réduire les émissions de gaz à effet de serre et décarboner les process industriels.

### → DISPOSITIF

Chaudière bois énergie d'une puissance de 7 MW équipée d'un multi cyclone, d'un filtre à manche et d'un économiseur de fumée.

### → INVESTISSEMENT

3,4 M€ dont 35% financés par le Fonds Chaleur de l'ADEME, soit 1,2 M€.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** Plus de 90% des besoins en chaleur du site couverts par l'installation biomasse.

**ÉCOLOGIQUE:** 2 400 tep/an (tonnes équivalent pétrole) d'énergies fossiles substituées, réduction de 6 500 tonnes des émissions de CO<sub>2</sub>.

**ÉCONOMIQUE:** Réduction de 40% sur la facture énergétique depuis la mise en place de la chaudière biomasse.

**SUR TERRITOIRE:** Développement de la filière bois-énergie avec la création de 11 emplois locaux.

# GÉOTHERMIE

## QU'EST CE QUE C'EST ?

La géothermie consiste à exploiter l'énergie du sous-sol. Cette énergie est alimentée par le sous-sol profond mais aussi via l'énergie solaire absorbée par notre planète et stockée sous forme de calories dans le sol. Cette chaleur peut être valorisée à diverses profondeurs et pour de nombreux usages: chauffage, rafraîchissement, climatisation, stockage d'énergie thermique.

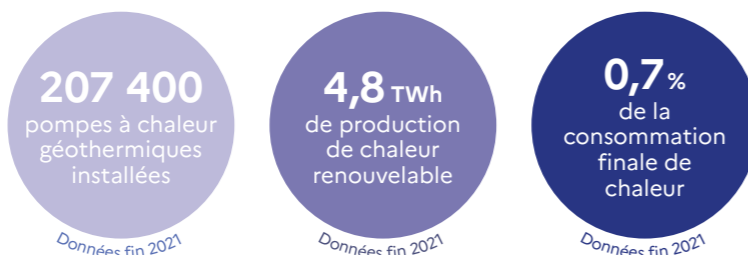
La géothermie est présente partout et consommée localement. Ses applications sont nombreuses. La principale concerne le chauffage des bâtiments, soit de façon centralisée par le biais de réseaux de chaleur, soit de façon plus individuelle par l'emploi de pompes à chaleur (PAC) couplées à des capteurs enterrés. Les différentes techniques d'exploitation de la chaleur du sous-sol (forages sur aquifère, sondes et échangeurs compacts géothermiques, géostructures énergétiques,...) permettent d'envisager son utilisation dans une majorité de cas. La thalassothermie et la cloacothermie sont des solutions proches de la géothermie qui valorisent respectivement les calories de l'eau de mer et des eaux usées via le recours à une PAC.

Le chauffage des habitations, à l'aide de réseaux de chaleur géothermique, est le premier poste d'utilisation de la géothermie en France (plus de 200 000 équivalents logements sont ainsi chauffés en région parisienne).



## LA GÉOTHERMIE EN QUELQUES CHIFFRES

### → GÉOTHERMIE DE SURFACE



### → GÉOTHERMIE PROFONDE



## QUELS TYPES D'INSTALLATION SONT ÉLIGIBLES AU FONDS CHALEUR ?

Sont éligibles toutes les opérations de valorisation thermique de ressources géothermales profondes (profondeur supérieure à 200 mètres), ainsi que toutes les opérations de géothermie de surface, de thalassothermie, de cloacothermie ou d'aérothermie assistée par pompe à chaleur (PAC) à l'exception des PAC air/air et ayant une production d'EnR minimum de 25 MWh/an dans les secteurs de l'habitat collectif, tertiaire, agricole et industriel.

# ILS SONT À FONDS À FONDS CHALEUR !



## Éric RUMEAU

Directeur Général MAPAERO

Retrouvez son témoignage vidéo



MAPAERO (Groupe AkzoNobel), pionnier dans le développement de la technologie des peintures à l'eau dans l'aéronautique propose des produits issus du mix «Technologie de pointe x protection de l'environnement». C'est dans une même logique de développement durable que MAPAERO s'est engagé dans la chaleur renouvelable en 2011 sur le site de Pamiers: un nouveau bâtiment de production de 3 500m<sup>2</sup>, chauffés et refroidis via la géothermie sur sondes. Avec en plus, un système permettant de récupérer la chaleur produite par les machines de production et par le compresseur de l'usine et de recycler cette chaleur dans le système de chauffage l'hiver et directement dans les sondes l'été.

Pour Éric Rumeau, la chaleur renouvelable, c'est profitable car elle permet de maîtriser les charges liées à la production et la consommation d'énergie, et de s'ancrer dans la durabilité, un mix indispensable pour assurer la compétitivité d'une entreprise.

→ SOLUTION RETENUE  
Géothermie sur sondes.

→ OBJECTIF  
Gagner en productivité tout en répondant à des objectifs sociétaux et environnementaux.

→ DISPOSITIF  
24 forages géothermiques reliés à deux pompes à chaleur (PAC).

→ INVESTISSEMENT  
206 440€ pour les sondes et 172 360€ pour PAC, soit 378 800€ au total, dont 79 200€ financés par le Fonds Chaleur de l'ADEME.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** La géothermie couvre 90% des besoins en chauffage des bâtiments du site.

**ÉCOLOGIQUE:** 6,45 tonnes équivalents pétrole sont produites par an, et 10 tonnes de CO<sub>2</sub> sont évitées par an.

**ÉCONOMIQUE:** Réduction de la facture énergétique observée de l'ordre de 25% sur les bâtiments anciens auparavant chauffés au gaz.



Retrouvez son témoignage vidéo

## Cédric BIDOUX

Responsable maintenance chez Caudalie à Gidy



Caudalie est une entreprise spécialisée dans la conception, la fabrication et la commercialisation de produits cosmétiques utilisant des principes actifs principalement issus de la vigne et de la vignothérapie. En 2017, l'entreprise a construit une nouvelle plateforme logistique de 17 hectares près d'Orléans. Pour chauffer et rafraîchir les locaux, les dirigeants ont fait appel à la géothermie sur nappes. Une énergie renouvelable compatible avec les besoins opérationnels, les caractéristiques du site et les valeurs de l'entreprise.

Pour Cédric Bidoux, la chaleur renouvelable c'est profitable à l'environnement avant tout.

→ SOLUTION RETENUE  
Installation de géothermie sur nappes.

→ OBJECTIF  
Réduire de manière optimale les émissions de CO<sub>2</sub>.

→ DISPOSITIF  
Deux forages à 35 mètres de profondeur et deux pompes à chaleur de 220 kW chacune.

→ INVESTISSEMENT  
470 000€ dont 20% financé par le Fonds Chaleur de l'ADEME, soit 91 000€.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** Production de 400 MWh par an et 100% des besoins en chaleur et en refroidissement couverts.

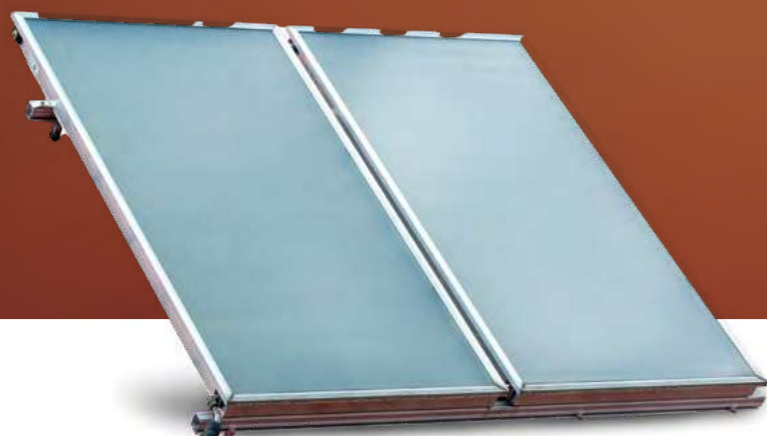
**ÉCOLOGIQUE:** 1 200 tonnes de CO<sub>2</sub> par an évitées, soit l'équivalent des émissions annuelles de 500 voitures.

**ÉCONOMIQUE:** 17 000€ de facture annuelle de chauffage contre 30 000€ pour une solution à gaz, selon l'étude de faisabilité.

**SUR TERRITOIRE:** contribution à l'économie du territoire en faisant appel à des prestataires locaux pour la construction et la maintenance.



# SOLAIRE THERMIQUE



## QU'EST CE QUE C'EST ?

Le solaire thermique est une énergie renouvelable de production de chaleur à partir du rayonnement solaire. Cette énergie renouvelable se concrétise par la production de chaleur à partir de capteurs solaires pour préchauffer de l'eau chaude. La chaleur produite peut ensuite être utilisée directement en eau chaude sanitaire ou en eau technique pour alimenter un procédé comme le chauffage de bain, un process vapeur ou du séchage, par exemple. Le dimensionnement du champ des capteurs est fortement influencé par les températures d'entrée aux capteurs, la charge et les périodes d'activité.

Souvent sous-estimé, le potentiel d'utilisation du solaire thermique est pourtant significatif. Selon les technologies, les niveaux de température atteints peuvent aller de 60°C pour chauffer de l'eau grâce à des capteurs plans simples, jusqu'à 250°C pour de la vapeur surchauffée avec des systèmes à concentration.

## LE SOLAIRE THERMIQUE EN QUELQUES CHIFFRES



Un parc installé de **3,5 M** de m<sup>2</sup>

Intégrant les DROM fin 2021

**2,4 TWh** de production de chaleur renouvelable

Intégrant les DROM en 2021

**0,2%** de la consommation finale de chaleur

Données 2021

## QUELS TYPES D'INSTALLATION SONT ÉLIGIBLES AU FONDS CHALEUR ?

### Sont éligibles:

- Les opérations utilisant des capteurs solaires thermiques à circulation de liquides pour la production d'eau chaude, à destination de logements collectifs, des secteurs tertiaire, industrie et agriculture ainsi que des opérations couplées à des réseaux de chaleur.

La surface de capteurs solaires thermiques installée doit être supérieure ou égale à 25 m<sup>2</sup> (10 m<sup>2</sup> dans les DOM).

- Les installations inférieures à 25 m<sup>2</sup> (10 m<sup>2</sup> dans les DOM) peuvent uniquement être éligibles dans le cadre des contrats de développement EnR territoriaux et patrimoniaux,
- Pour les opérations dédiées dont la surface de capteurs est supérieure à 500 m<sup>2</sup>, et les opérations sur réseau de chaleur dont la surface de capteurs est supérieure à 1500 m<sup>2</sup>, le porteur de projet devra candidater à l'Appel à Projets Grandes Installations Solaires Thermiques.

# ILS SONT À FONDS À FONDS CHALEUR !



## Stéphane DE GELIS

Directeur du site Condat de Lecta

Retrouvez son témoignage vidéo



En 2019, une centrale solaire thermique a vu le jour près de la papeterie de Condat, premier site de production de papier couché de France. C'est la société Newheat, spécialisée dans le montage, le pilotage et le suivi d'opérations de production d'énergie thermique d'origine solaire, qui a élaboré ce projet. L'objectif ? Permettre à l'usine de papier de disposer d'une quantité importante de chaleur renouvelable, au vue de ses besoins énergétiques, mais aussi et surtout de réduire son impact environnemental. La réponse ? Une solution innovante de capteurs solaires thermiques sur trackers pour optimiser le rendement énergétique.

Pour Stéphane De Gélis, la chaleur renouvelable c'est profitable car c'est un levier économique de la transition énergétique.

### → SOLUTION RETENUE

Centrale solaire thermique.

### → OBJECTIFS

Réduire l'impact environnemental de l'usine tout en maîtrisant les coûts.

### → DISPOSITIF

4 211 m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques sur trackers qui pivotent afin de suivre la course du soleil tout au long de la journée.

### → INVESTISSEMENT

2,3 M€ dont 60% de financement du Fonds Chaleur de l'ADEME.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** Les performances attendues sont atteintes: l'installation fournit chaque année environ 4000 MWh sous forme d'eau chaude et couvre 40% des besoins en énergie du procédé ciblé par l'installation.

**ÉCOLOGIQUE:** La centrale solaire thermique permet d'éviter l'émission de 1 078 tonnes de CO<sub>2</sub>.

**ÉCONOMIQUE:** Le coût est de 60€ par tonne de CO<sub>2</sub> évité sur ce projet alors que l'électricité dépasse les 100€.

**SUR TERRITOIRE:** Contribution à la pérennisation de l'emploi d'un des plus grands employeurs de la région.



Retrouvez son témoignage vidéo

## Didier MOULY

Maire de Narbonne



Dans l'Aude, la ville de Narbonne s'est équipée en 2021 d'une centrale solaire thermique. La collectivité avait déjà fait le choix de la chaleur renouvelable pour son réseau de chaleur avec une chaufferie biomasse en 2006. Elle poursuit ainsi sa décarbonation en installant une centrale solaire thermique se substituant en partie au gaz naturel. L'objectif est d'augmenter la part d'ENR du réseau de chaleur à 80% grâce à une ressource renouvelable, locale et compétitive. Pour Narbonne, les enjeux principaux de cette installation solaire thermique sont donc environnementaux, mais aussi économiques, car ils gagnent ainsi en indépendance énergétique et s'affranchissent des fluctuations du coût des énergies fossiles.

Pour Didier Mouly, la chaleur renouvelable c'est profitable car elle permet de s'affranchir des fluctuations de coût des énergies fossiles.

### → SOLUTION RETENUE

Centrale solaire thermique.

### → OBJECTIFS

Centrale solaire thermique.

### → DISPOSITIF

Centrale solaire thermique de 3 200 m<sup>2</sup> avec une puissance de crête à 2,8 MW.

### → INVESTISSEMENT

2 M€ dont 55% financé par le Fonds Chaleur de l'ADEME, soit 1,1 M€.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** Puissance crête de 2,8 MW thermiques.

**ÉCOLOGIQUE:** Réduction de près de 580 tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> par an.

**ÉCONOMIQUE:** Gain sur la facture énergétique des résidents bénéficiant du réseau de chaleur.

**SUR TERRITOIRE:** Réhabilitation d'un terrain municipal inutilisé et ne pouvant accueillir d'autres activités.

# MÉTHANISATION

## QU'EST CE QUE C'EST ?

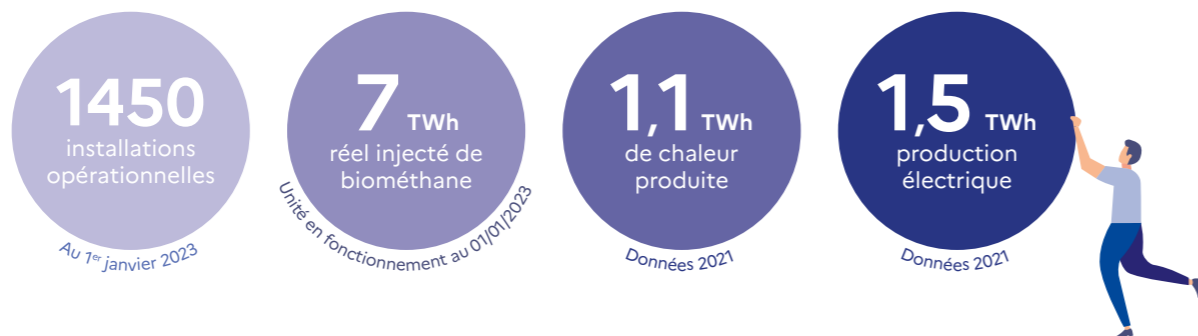
Les gaz renouvelables sont produits à partir de matières organiques. En particulier, le biogaz issu de la méthanisation qui est le processus le plus mature à ce jour. Le biogaz peut être valorisé en chaleur seule (par combustion en chaudière), en électricité et en chaleur (par cogénération) ou être épuré sous forme de biométhane qui peut être injecté dans les réseaux de gaz naturel ou encore être utilisé comme biocarburant (BioGNV).

La méthanisation est un procédé très utilisé dans l'agriculture, mais également dans le traitement des biodéchets, celui des boues d'épuration urbaines et de certains effluents industriels. La méthanisation est parfois appelée digestion anaérobie. La méthanisation permet de valoriser les déchets organiques des entreprises issus du territoire, à la fois sous la forme de matière (digestat) et d'énergie (biogaz).

Le biogaz, est un mélange gazeux composé majoritairement de méthane. Il peut être utilisé sous forme de combustible pour la production d'électricité et de chaleur, pour la production de carburant, ou, après épuration, être injecté dans le réseau de gaz naturel.



## LA MÉTHANISATION EN QUELQUES CHIFFRES



## QUELS TYPES D'INSTALLATION SONT ÉLIGIBLES AU FONDS CHALEUR ?

### Sont éligibles:

- Les unités de méthanisation d'injection de biométhane (< 25 GWh/an),
- Les unités de méthanisation de chaleur seule (< 25 GWh/an),
- Les unités de méthanisation en cogénération (< 500 kW<sub>e</sub>) (Fonds économie circulaire),
- Pour les stations d'épuration urbaines (STEU) en injection de biométhane, seuls les équipements de valorisation énergétique du biogaz (Épuration et injection).

A noter que la méthanisation émerge à la fois sur le Fonds Chaleur et sur le Fonds Économie Circulaire. Le périmètre Fonds Chaleur méthanisation, concerne les projets méthanisation d'injection de biométhane ou projets de valorisation du biogaz directement en chaudière. Les autres cas de figure notamment cogénération sont éligibles au Fonds Économie Circulaire de l'ADEME.

# ILS SONT À FONDS À FONDS CHALEUR !



## Alain CAILLAUD

Président de Gazteam Energie

Retrouvez son témoignage vidéo



En 2019, Gazteam Energie a inauguré le premier site de méthanisation de Nouvelle Aquitaine sur le réseau de transport géré par GRT gaz. C'est à Combrand dans les Deux-Sèvres qu'un groupement de trois agriculteurs, soucieux de valoriser leurs effluents agricoles, a monté ce projet en partenariat des agriculteurs des communes voisines. Le site permet de produire du biométhane qui est directement injecté dans le réseau de transport de gaz naturel, un processus innovant pionnier sur le territoire français. Le digestat (matière résiduelle du processus de méthanisation), quant à lui, est utilisé comme fertilisant pour les terres des agriculteurs partenaires.

Pour Alain Caillaud, la chaleur renouvelable c'est profitable car elle permet l'indépendance énergétique vis-à-vis des énergies fossiles

→ SOLUTION RETENUE	→ OBJECTIF	→ DISPOSITIF	→ INVESTISSEMENT
Unité de méthanisation agricole.	S'inscrire dans la transition énergétique en valorisant les effluents agricoles et les résidus de cultures.	Unité de méthanisation par voie sèche avec injection de biométhane.	14,5 M€ dont 12% de financement du Fonds Chaleur de l'ADEME.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** Production de 2,5 millions de mètre cube de biométhane par an, soit 30 GWh/an.

**ÉCOLOGIQUE:** 8400 tonnes de CO<sub>2</sub> évitées par an.

**ÉCONOMIQUE:** Rémunération complémentaire issue de la revente du biogaz produit à Engie.

**SUR TERRITOIRE:** Création de 4 emplois à temps plein et partenariats avec 22 agriculteurs locaux.



Retrouvez son témoignage vidéo

## Benoît DUTERTRE

Président de la SAS MéthaMaine



Première unité de méthanisation en injection de Mayenne, MéthaMaine contribue à la transition écologique de l'agriculture et renforce les capacités de résilience du territoire dans un contexte de grande volatilité des prix de l'énergie. En valorisant les déchets organiques, la méthanisation produit du biogaz qui est injecté sur le réseau GrDF. Cela contribue ainsi à l'autonomie énergétique du territoire et répond directement au défi de la réduction des gaz à effet de serre (GES) du secteur agricole, responsable à lui seul de 20% des émissions en France. MéthaMaine, c'est onze exploitations agricoles et une société spécialisée dans la collecte de fumiers de cheval qui se sont réunies pour construire et exploiter une unité de méthanisation.

Pour Benoît Dutertre, la chaleur renouvelable c'est profitable car c'est plus d'autonomie énergétique sur le territoire

→ SOLUTION RETENUE	→ OBJECTIF	→ DISPOSITIF	→ INVESTISSEMENT
Méthanisation.	Accélérer la transition écologique du territoire dont l'agriculture.	Une unité de méthanisation regroupant 11 exploitations agricoles et une société spécialisée dans la collecte de fumiers de cheval.	Un coût global de 5,2 M€, financés à hauteur de 0,745 M€ par l'ADEME.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** MéthaMaine couvre 50% des besoins hivernaux et 100% des besoins estivaux de la commune.

**ÉCOLOGIQUE:** 2,8 tonnes CO<sub>2</sub> évitées.

**ÉCONOMIQUE:** 10 tonnes de digestat sont récupérées et épandues en substitution aux engrais chimiques, une économie de 100 000 € pour les agriculteurs.

**SUR TERRITOIRE:** 2 emplois créés.

# CHALEUR FATALE



## QU'EST CE QUE C'EST ?

L'énergie est essentielle à la majorité des procédés de fabrication et des utilités industrielles, ainsi qu'aux équipements d'autres secteurs d'activité (Data centers).

Une proportion parfois importante de la chaleur que produit cette énergie est inévitablement rejetée: air chaud, eaux de refroidissement, condensats de fumée, buées ou vapeur de procédés. On parle alors de « chaleur fatale ».

Cette chaleur est dans la plupart des cas récupérable et elle peut devenir une source d'économies d'énergie non négligeable.

La chaleur fatale peut être utilisée en interne, pour répondre aux besoins propres à l'entreprise ; ou bien vendue en externe, pour répondre aux besoins de chaleur d'autres entreprises ou d'autres usagers par le biais d'un réseau de chaleur.

## LA RÉCUPÉRATION DE CHALEUR FATALE EN QUELQUES CHIFFRES

GISEMENT DE CHALEUR FATALE INDUSTRIELLE

109,5 TWh

soit 36% de la consommation de combustibles de l'industrie, rejetés sous forme de chaleur, dont 52,9 TWh perdus à plus de 100°C.

GISEMENT DE CHALEUR FATALE UIOM, STEP ET DATA CENTER

8,4 TWh

dont 2,4 TWh perdus à plus de 100°C.



## QUELS TYPES D'INSTALLATION SONT ÉLIGIBLES AU FONDS CHALEUR ?

Sont éligibles les opérations de:

- Récupération de chaleur fatale avec valorisation sous forme de chaleur en interne sur un même procédé ou sur un autre procédé unitaire ;
- Récupération de chaleur fatale avec valorisation sous forme de chaleur à l'externe vers un tiers ou un réseau de chaleur ;
- Pour les UVE / UIOM et UIID:
  - Les systèmes de récupération de chaleur fatale basse température, notamment au niveau des fumées ou des aérocondenseurs pour une valorisation externe, ne visant pas à optimiser le fonctionnement interne de l'unité d'incinération.
  - Les systèmes de récupération de chaleur résiduelle des unités d'incinération qui disposent déjà de cogénération, à condition de démontrer une amélioration de la performance énergétique de l'installation.

Source: ADEME

# ILS SONT À FONDS À FONDS CHALEUR !



**Pierre SCHLADENHAUFEN**

Ingénieur Énergies industrielles chez SOJINAL

Retrouvez son témoignage vidéo



Installée à Issenheim, la société Sojinal (groupe Alpro-Danone) produit des boissons végétales. L'entreprise a investi régulièrement pour augmenter ses capacités de production, mais dans une logique de sobriété par rapport à sa consommation en énergie. C'est dans ce contexte qu'elle s'est engagée en 2016 dans la mise en place d'un dispositif de production de chaleur plus durable et performant. Le challenge ? récupérer la chaleur fatale de son process de production. Mis en service en juin 2017, ce dispositif permet de récupérer les calories perdues lors de la fabrication de ses produits et de les valoriser pour le chauffage des locaux et le process de fabrication.

Pour Pierre SCHLADENHAUFEN, la chaleur renouvelable c'est profitable aux industriels en termes de compétitivité et de responsabilité environnementale.

→ SOLUTION RETENUE	→ OBJECTIF	→ DISPOSITIF	→ INVESTISSEMENT
Récupération et valorisation de chaleur fatale.	Réduire l'empreinte environnementale, et réduire la facture énergétique.	Hot Water Smart Grid: réseau intelligent de récupération de chaleur qui fonctionne à 3 niveaux de température: 60°C, 80°C et 95°C.	2,315 M€ dont 622.279€ financés par le Fonds Chaleur de l'ADEME.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** 7 700 MWh d'énergie récupérée et 7 100 MWh revalorisée.

**ÉCOLOGIQUE:** 9300 MWh de gaz par an économisés et émission de 1 920 tonnes de CO<sub>2</sub> par an évitées.

**ÉCONOMIQUE:** Environ 200 000€ d'économie annuelle estimée.

**SUR TERRITOIRE:** 2 emplois directement liés à l'installation.



Retrouvez son témoignage vidéo

**Bertrand LEVEUGLE**

Directeur industriel SICAL à Lumbres (62)



L'entreprise SICAL regroupe 3 activités industrielles: la papeterie, la cartonnerie et une filière polystyrène. SICAL appartient au groupe Rossmann, qui compte 24 sites industriels, dont le site de Lumbres, l'une des plus importantes cartonneries du Nord de la France. Souvent synonyme de dévastation des forêts, l'industrie papetière souffre d'une mauvaise image. Lumbres, est un site qui a toujours vécu de la récupération, les emballages produits sont recyclables et recyclés. C'est donc en toute logique qu'ils ont décidé de récupérer la chaleur fatale issue de leur process pour chauffer leurs bâtiments. Si le produit est respectueux de l'environnement, le process doit l'être également.

Pour Bertrand Leveugle, la chaleur renouvelable c'est profitable grâce aux économies réalisées sur un marché concurrentiel sur lequel la performance passe par la rentabilité.

→ SOLUTION RETENUE	→ OBJECTIF	→ DISPOSITIF	→ INVESTISSEMENT
Récupération et valorisation de chaleur fatale.	Performance énergétique et environnementale.	Mise en place de deux systèmes de récupération de chaleur: en sécherie (papeterie) et sur l'onduleuse (cartonnerie).	746 000€ dont 149 000€ de financement du Fonds Chaleur de l'ADEME.

## BILAN

**ÉNERGÉTIQUE:** Économie de 4 184 MWh/an sur la papeterie, et 820 MWh/an sur la cartonnerie.

**ÉCOLOGIQUE:** 862 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> évitées par an.

**ÉCONOMIQUE:** Diminution de leurs dépenses en gaz.

# LES ACTEURS

## DE LA CHALEUR RENOUVELABLE



L'association française des professionnels de la géothermie (AFPG) regroupe des installateurs de chauffage et de climatisation, des bureaux d'études thermiques, des bureaux d'études de géosciences, des entreprises de forage, des exploitants et promoteurs des réseaux de chaleur, les acteurs manufacturiers de la filière géothermie et électricité. Des associations partenaires: l'AFPAC, l'ATEE, le Syndicat des Foreurs d'Eau et de Géothermie (SFEG), le Syndicat des énergies renouvelables (SER) et les pôles de compétitivité en géosciences (Avénia, S2E2) sont également des membres actifs et font partie du conseil d'administration.



Créée en 1987, AMORCE constitue le premier réseau français d'information, de partage d'expériences et d'accompagnement des collectivités et acteurs locaux en matière de transition énergétique, de gestion territoriale des déchets et de gestion durable de l'eau.



Le Comité Interprofessionnel du Bois Énergie (CIBE) rassemble les acteurs du chauffage collectif et industriel au bois, soit plus de 150 entreprises, maîtres d'ouvrage (publics et privés), organisations professionnelles dans la filière bois et le monde de l'énergie. Le CIBE coordonne et accompagne ces acteurs depuis 2006 pour professionnaliser les pratiques, établir les règles de l'art, former les professionnels et promouvoir les chaufferies de fortes à faibles puissances auprès des décideurs publics et privés.



Le Syndicat des énergies renouvelables (SER) regroupe 450 adhérents, représentant un secteur générant plus de 150 000 emplois. Elle est l'organisation professionnelle qui rassemble les industriels de l'ensemble des filières énergies renouvelables: bois-énergie, biocarburants, éolien, énergies marines, gaz renouvelables, géothermie et pompes à chaleur, hydroélectricité, solaire et valorisation énergétique des déchets. Le SER a pour mission de défendre les droits et les intérêts de ses membres et de resserrer les liens qui les unissent, notamment pour développer la filière industrielle des énergies renouvelables en France et promouvoir la création d'emplois et de valeur ajoutée sur le territoire national.



Créé en 1983, ENERPLAN, Syndicat des professionnels de l'énergie solaire (chaleur et électricité) compte des membres sur l'ensemble de la chaîne de création de valeur (industriels, ensembliers, distributeurs, bureaux d'études, développeurs, exploitants, installateurs, énergéticiens, gestionnaires de réseaux, banques et sociétés d'assurance...). ENERPLAN rassemble plusieurs centaines d'entreprises pour représenter les professionnels du solaire et défendre leurs intérêts, et animer, structurer et développer la filière.



La FEDENE regroupe 500 entreprises de services d'économies d'énergie, de chaleur et de froid renouvelables et de récupération, de facility management et d'ingénierie de projets. Ces services répondent à deux enjeux majeurs de la transition énergétique: la réalisation d'économies d'énergies dans les bâtiments et le développement des énergies renouvelables et de récupération thermiques.



La Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR) est une association de collectivités territoriales spécialisées dans les services publics locaux en réseau:

- Énergie: distribution d'électricité, de gaz, de chaleur, maîtrise de la demande d'énergie, énergies renouvelables, éclairage public, stations de charge de véhicules électriques et gaz ...
- Cycle de l'eau: distribution d'eau potable, assainissement des eaux usées, assainissement non collectif, GEMAPI ...
- Numérique: communications électroniques à haut et très haut débit, mutualisation informatique et e-administration,
- Déchets: gestion et valorisation des déchets (biométhane...).



UNICLIMA est le syndicat professionnel des industries thermiques, aérauliques et frigorifiques. Il rassemble 83 sociétés ou groupes qui réalisent un chiffre d'affaires de 10,2 Md€, dont 2,8 à l'export, pour 24 000 emplois en France. UNICLIMA représente les fabricants d'équipements de chaleur, y compris de chaleur renouvelable, de froid et de qualité de l'air. Ces matériels trouvent leurs applications dans les bâtiments résidentiels, tertiaires, ainsi que dans les bâtiments et process industriels.



L'Association des Agriculteurs Méthaniseurs de France se donne pour mission de :

- Développer la méthanisation dans le secteur agricole
- Représenter la méthanisation agricole auprès des pouvoirs publics et des partenaires
- Promouvoir les échanges d'information, compétences et savoir-faire pour mettre en place des pratiques exemplaires
- Assurer une veille technique et construire une connaissance collective s'appuyant sur l'expérience des agriculteurs méthaniseurs de France.

Les membres de l'association sont des agriculteurs gérants de leur installation.



Interprofession du biogaz, le Club Biogaz a été créé au sein de l'ATEE le 20 septembre 1999, par les pionniers de la filière.

Le Club Biogaz rassemble les principaux acteurs français concernés par le biogaz et la méthanisation.

## L'ÉCOSYSTÈME DES FINANCEMENTS DE LA CHALEUR RENOUVELABLE

Les aides Fonds Chaleur sont généralement compatibles avec d'autres aides, notamment publiques, à condition de respecter le plafond d'aides autorisé par la réglementation applicable par projet et bénéficiaire. Par exemple: les aides FEDER, les aides Régions, le dispositif CEE, les aides ou dotations locales, ...

De plus des projets de chaleur renouvelables et de chaleur fatale, spécifiquement pour la décarbonation des sites industriels ou la modernisation de la filière forêt-bois, peuvent être accompagnés à travers le plan FRANCE 2030 (pilote notamment par l'ADEME).

# LE FONDS CHALEUR, OUTIL DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE !

En France, la production de chaleur représente la moitié des consommations d'énergie. Elle repose encore principalement sur les combustibles fossiles, lors que notre pays ne manque pas d'alternatives.

Le Fonds Chaleur contribue aux objectifs de la loi Transition Énergétique pour la Croissance Verte, qui consiste à porter la part des EnR à 32% de la consommation énergétique nationale d'ici à 2030.

Ainsi, durant la période 2009-2022, le Fonds Chaleur a permis le financement de 7 145 installations pour un montant d'aide de 3,68 Md€ sur 12,4 Md€ d'investissement total.

**FONDS  
CHALEUR**  
PLUS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES,  
PLUS D'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE

POUR VOUS ACCOMPAGNER

 [fondschaleur.ademe.fr](https://fondschaleur.ademe.fr)