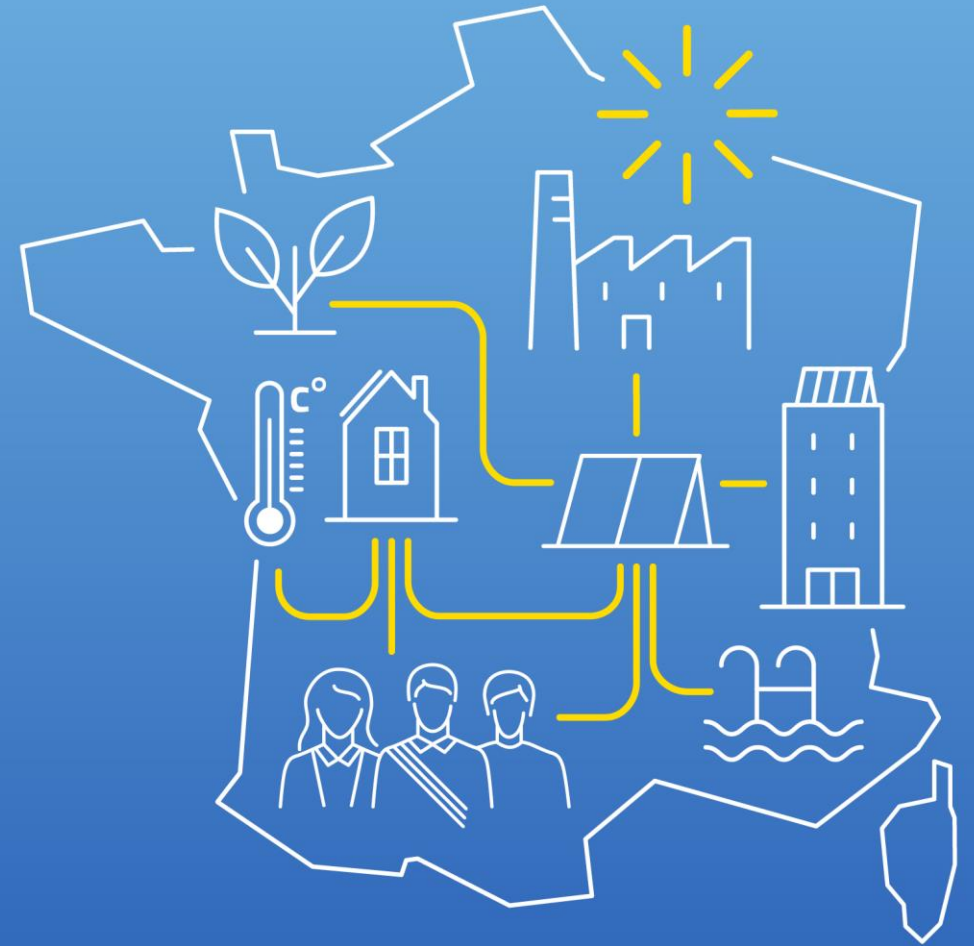


États généraux de la chaleur solaire

Mardi 25 juin 2024 à **Marseille**

Engager **le plan d'action national**
pour la filière



Organisé par :



Avec le soutien de :



Et de :



Acteurs des collectivités et des territoires :

Quelles ressources et quels potentiels ?

Programme de l'après-midi

Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

14h00 – Des collectivités qui s'engagent

15h00 – Pause-café

15h30 – Agir pour la solarisation des réseaux de chaleur

16h30 – *Fin des conférences et des ateliers*

16h45 – Cocktail de clôture



Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Des collectivités qui s'engagent

Maximilien Endler – Responsable technique, TECSOL

Hortense Fournel – Coordinatrice du pôle Animation et réseaux, FNCCR

Christophe Gawsewitch – Référent national solaire thermique, ADEME

Erwin Regnier – animateur régional Hauts de France solaire thermique
consultant chaleur renouvelable, CD2E

Mélanie Lanthelme – Cheffe de projet, Ville de Marseille

Animateur :
Jean-Louis Busquet





Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

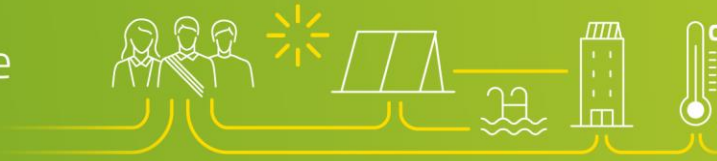
Des collectivités qui s'engagent



Christophe Gawsewitch

Référent national solaire thermique - ADEME





Des collectivités qui s'engagent

Documentation pour comprendre, puis agir !

Pour comprendre les bases du solaire thermique

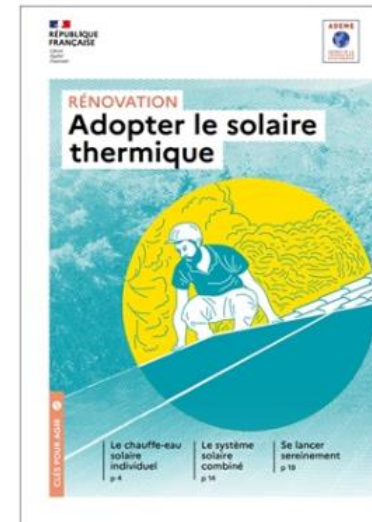
- [Adopter le solaire thermique](#)
- [Le solaire thermique](#)

Pour les élu.e.s

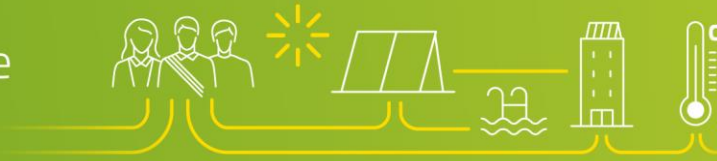
- [Clés pour agir: le solaire thermique](#)

Retours d'expérience

- [Des retours d'expériences sur la librairie ADEME](#)



la Librairie



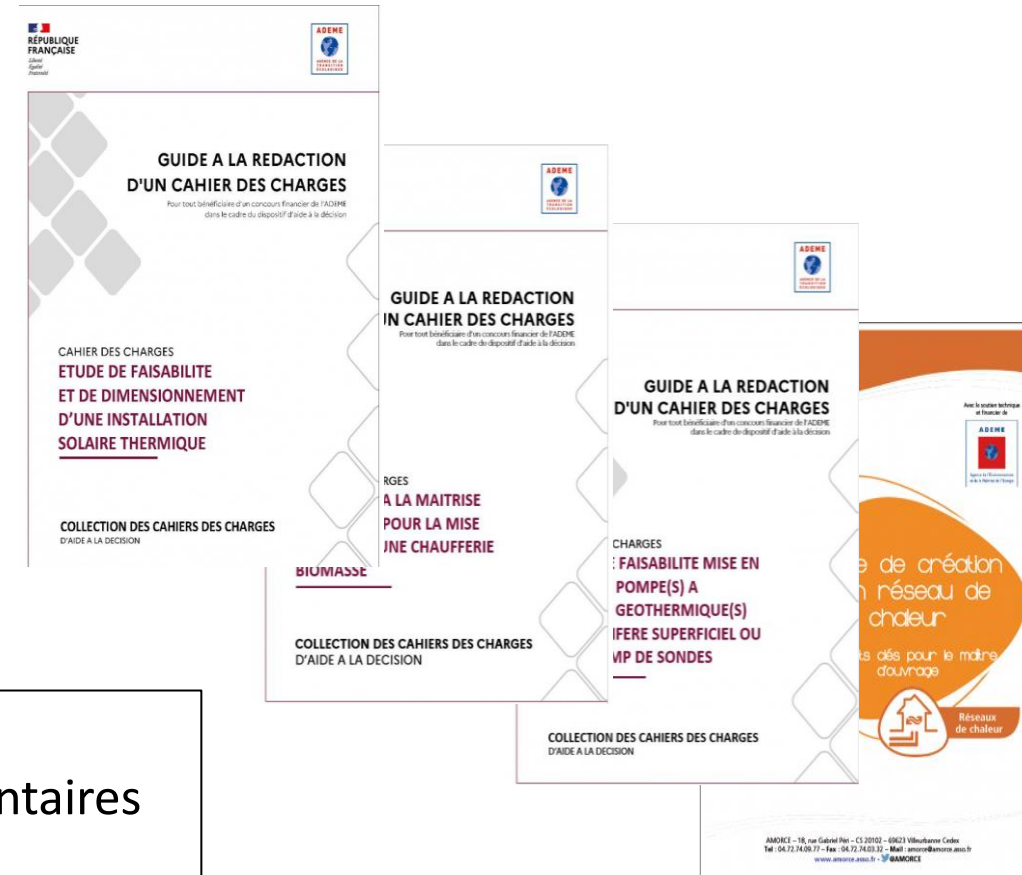
Des collectivités qui s'engagent

Documentation technique

[Guides ADEME pour l'élaboration de cahiers des charges](#)

[Livrets techniques de SOCOL](#)

SOCOL pour « SOLAIRE COLLECTIF », initiative d'ENERPLAN pour une chaleur solaire collective performante et durable



ENERPLAN (syndicat des professionnels de l'énergie solaire) :
animation et développement de la filière, ressources documentaires



Des collectivités qui s'engagent

Bilan 2023 des Contrats Chaleur Renouvelable

Un dispositif qui permet de soutenir la réalisation de groupes de projets de chaleur renouvelable ;
Notamment des projets de petite taille non éligibles au Fonds Chaleur de façon unitaire.

Les CCR patrimoniaux *CCRp*

Les CCR territoriaux *CCRt*

Pour qui ?



Éligibilité ?



Durée ?



Pour un opérateur qui mène des projets sur son patrimoine propre

- ✓ Au moins 3 installations
- ✓ Atteinte des seuils FC par filière EnR

6 ans maximum

Déjà plus de 40
CCRp signés

Pour un opérateur qui mobilise des projets sur le patrimoine d'autres acteurs

- ✓ Au moins 10 installations
- ✓ Atteinte des seuils FC par filière EnR
- ✓ Min 20% installations hors biomasse énergie

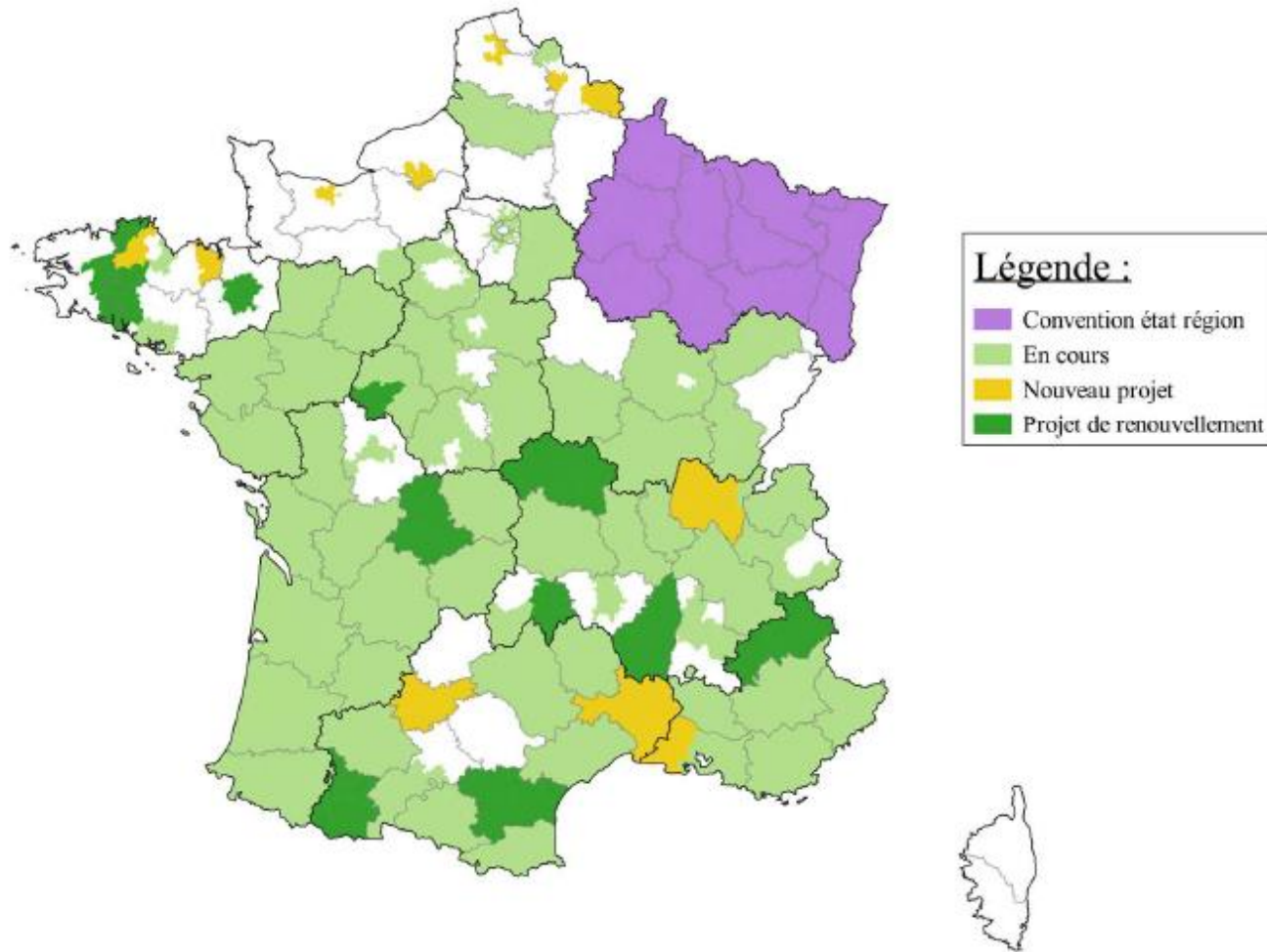
4 ans

Plus de 120 CCRt
signés et 50% de la
population couverte



Des collectivités qui s'engagent

Couverture nationale du dispositif CCRt fin 2023



Bilan 2023 :

- 24 CCRt en gestion déléguée (+3 avenants)
- 1 CCRt en gestion directe
- 4 CCRp



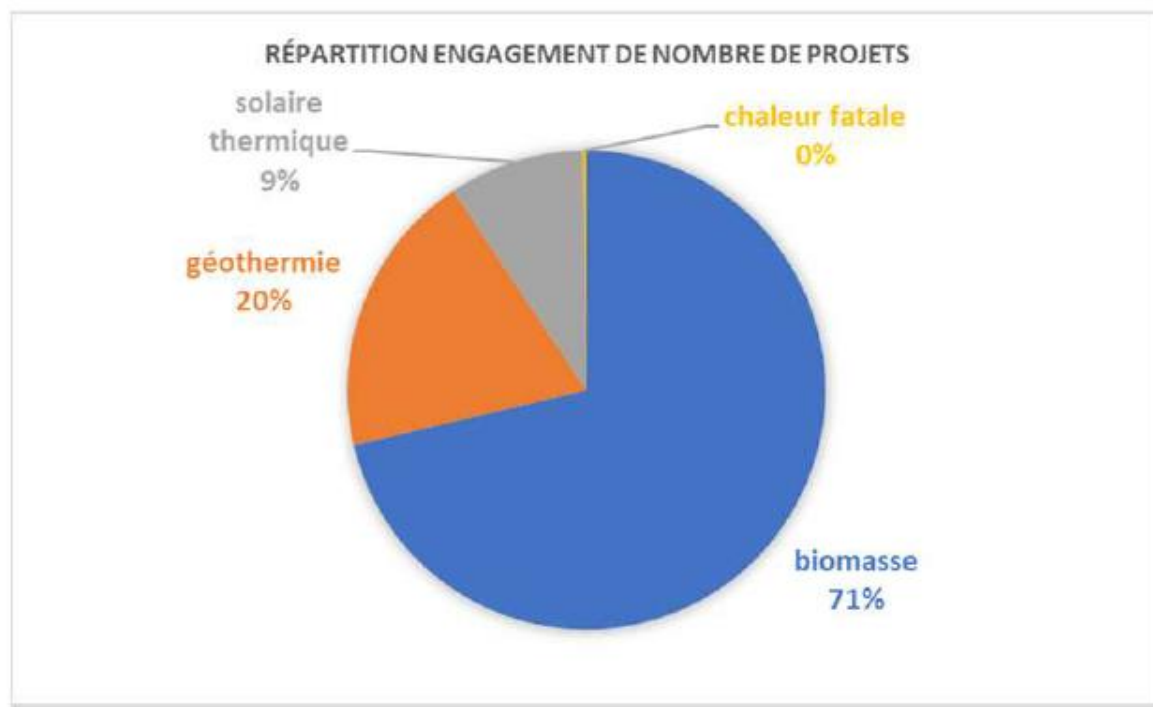
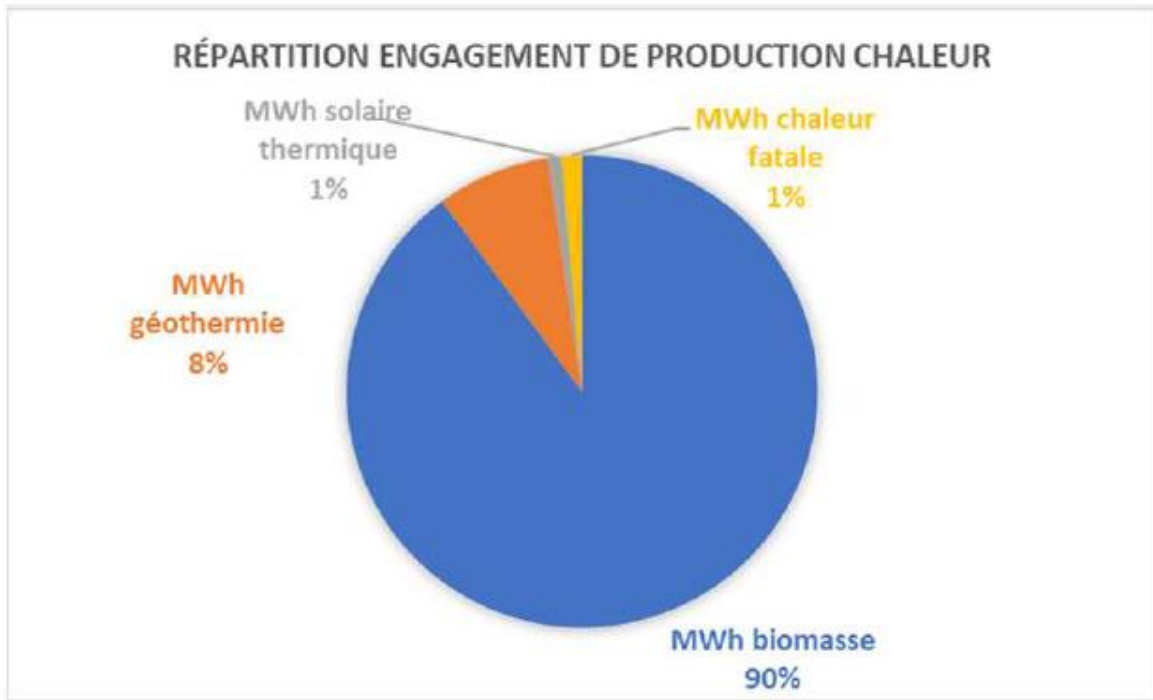
Des collectivités qui s'engagent

CCR, un exemple concret

CCRt	Département	Type d'installation	Type de structure	Énergie	m ²
CD05	Hautes-Alpes	ST-Capteurs plans	Association	7.0 MWh/an	16.0 m ²
		SSC	Commune	14.0 MWh/an	22.0 m ²
		SSC	Association	12.0 MWh/an	22.0 m ²
			Somme	33.0 MWh/an	60.0 m²



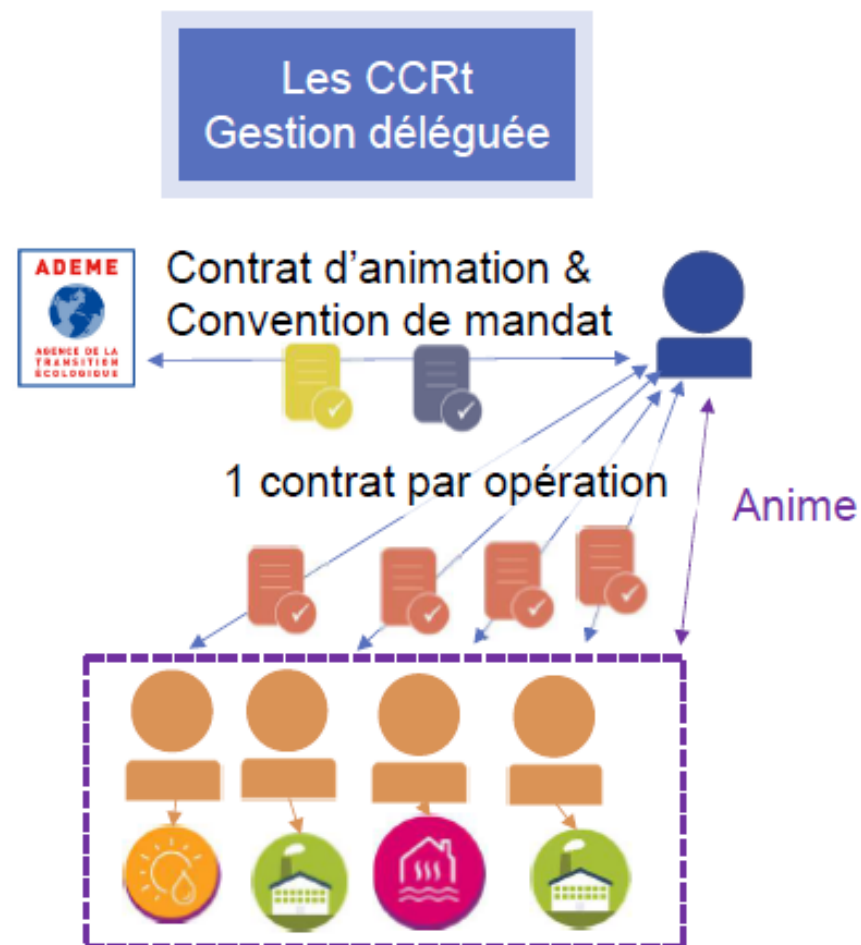
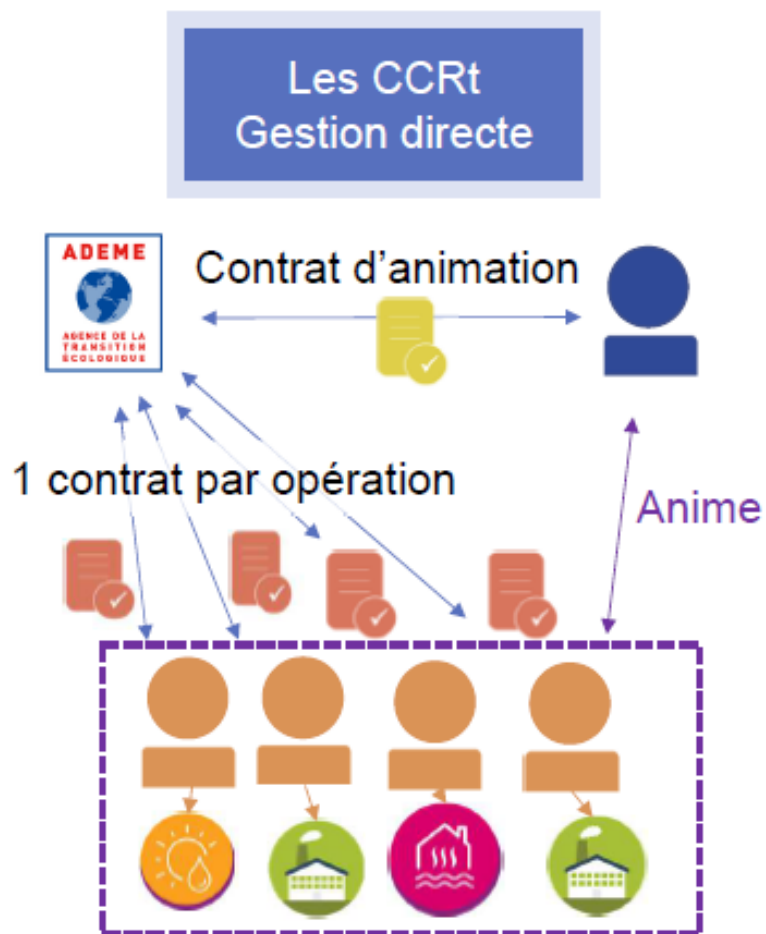
Des collectivités qui s'engagent





Des collectivités qui s'engagent

CCRt Gestion directe/Gestion déléguée :



#EGCS24

Engager **le plan d'action national** pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



 Enerplan

Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Des collectivités qui s'engagent



Maximilien Endler

Responsable technique, TECSOL

tecsol 

Une multitude d'outils

ADEME :

- Nouvelle installation ST

Fonds Chaleur [Installation de production d'eau chaude solaire thermique](#)

OUTISOL

Outil d'Evaluation Économique du Solaire Thermique Collectif

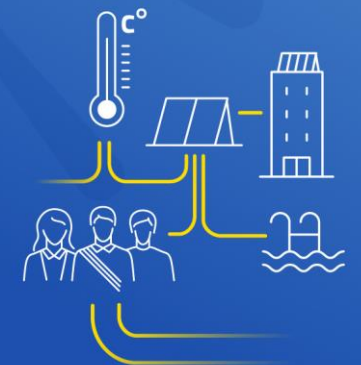
- Installation ST existante

[Audit et réhabilitation d'installations solaires thermiques collectives](#)

#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Mise à jour 2024 OUTISOL

Outil d'Evaluation Économique du Solaire Thermique Collectif

développé pour ENERPLAN depuis 10 ans

- Premiers ratios techniques
- Aperçu du montage financier



Collectivités > Installation de production d'eau chaude solaire thermique

< Retour aux résultats

AIDE - 2024

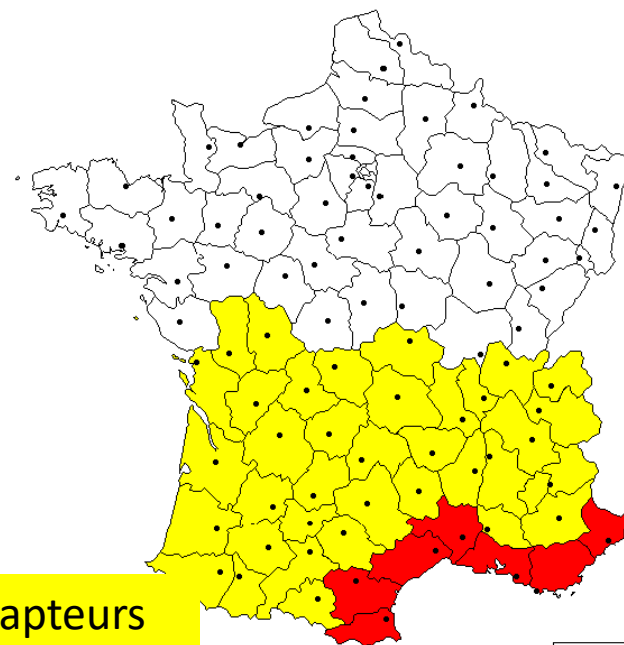
Installation de production d'eau chaude solaire thermique

☆ Ajouter aux favoris

Afin de réduire l'impact énergétique, l'ADEME vous aide à réaliser votre projet en métropole grâce à l'accompagnement financier du Fonds Chaleur.

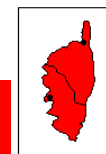


≥ 350 kWh/m² capteurs



≥ 400 kWh/m² capteurs

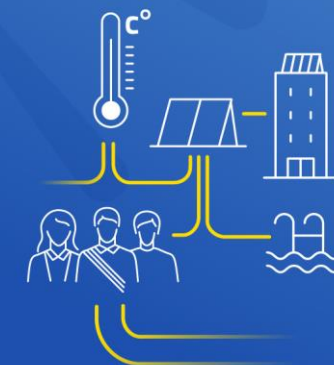
≥ 450 kWh/m² capteurs



#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire

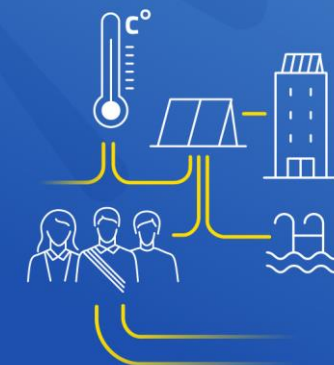


Réhabilitation des installations existantes

#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



Comprendre, s'inspirer, agir

Rechercher...



Collectivités > Audit et réhabilitation d'installations solaires thermiques collectives

[Retour aux résultats](#)

AIDE - 2024

Audit et réhabilitation d'installations solaires thermiques collectives

☆ Ajouter aux favoris

L'ADEME propose le financement d'un audit d'installation solaire thermique et du chantier de réhabilitation associé, pour des collectivités, entreprises ou associations.

Réhabilitation des installations existantes

#EGCS24

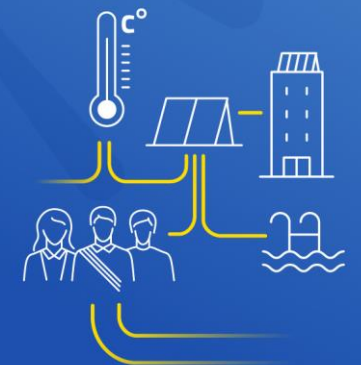
Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire

	Mission d'audit et MOeuvre chantier	Travaux de réhabilitation	Instrumentation (Hors pose)**
Dépenses éligibles maximales (€ HTR*)	8 000	-	4 000
Taux d'aide maximum (%)	50		
Aide maximale (€ HTR*)	4 000	-	2 000
Plafond maximum de l'aide (€ HTR*)	30 000		

* Les dépenses prévisionnelles sont à présenter et seront à justifier sur la base du montant Hors Taxe Récupérable par le Trésor Public (HTR). Ce montant correspond au montant hors taxe de l'opération auquel s'ajoute le montant de la TVA non récupérée par le bénéficiaire.

** En cas d'installation déjà financée par le Fonds Chaleur, aucune dépense liée à l'instrumentation ne sera prise en compte (compteurs déjà en place).

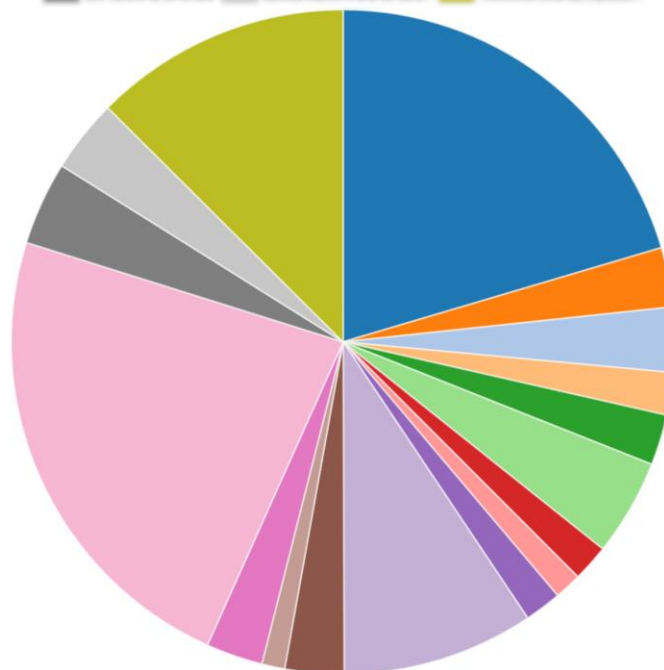


Réhabilitation des installations existantes

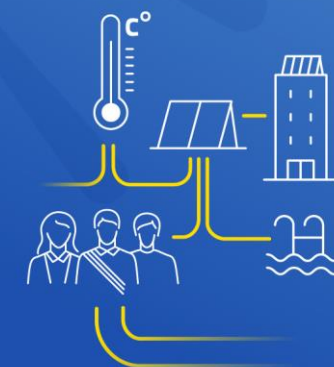
#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



Institutions 22 %
Habitat social 59 %
Copropriétés 9 %
Santé 6 %



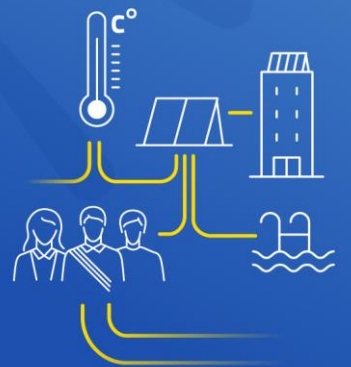
Réhabilitation des installations existantes

Hôtel - 100 m² de 2006

- Remplacement des équipements « fragiles »
- Amélioration du télésuivi
- 135 €HT/m² - cofinancement par ADEME Limousin

EHPAD - 60 m² de 2012

- Adaptation pour Circulaire relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé
- Réutilisation de matériels existants
- 245 €HT/m² - cofinancement par ARS

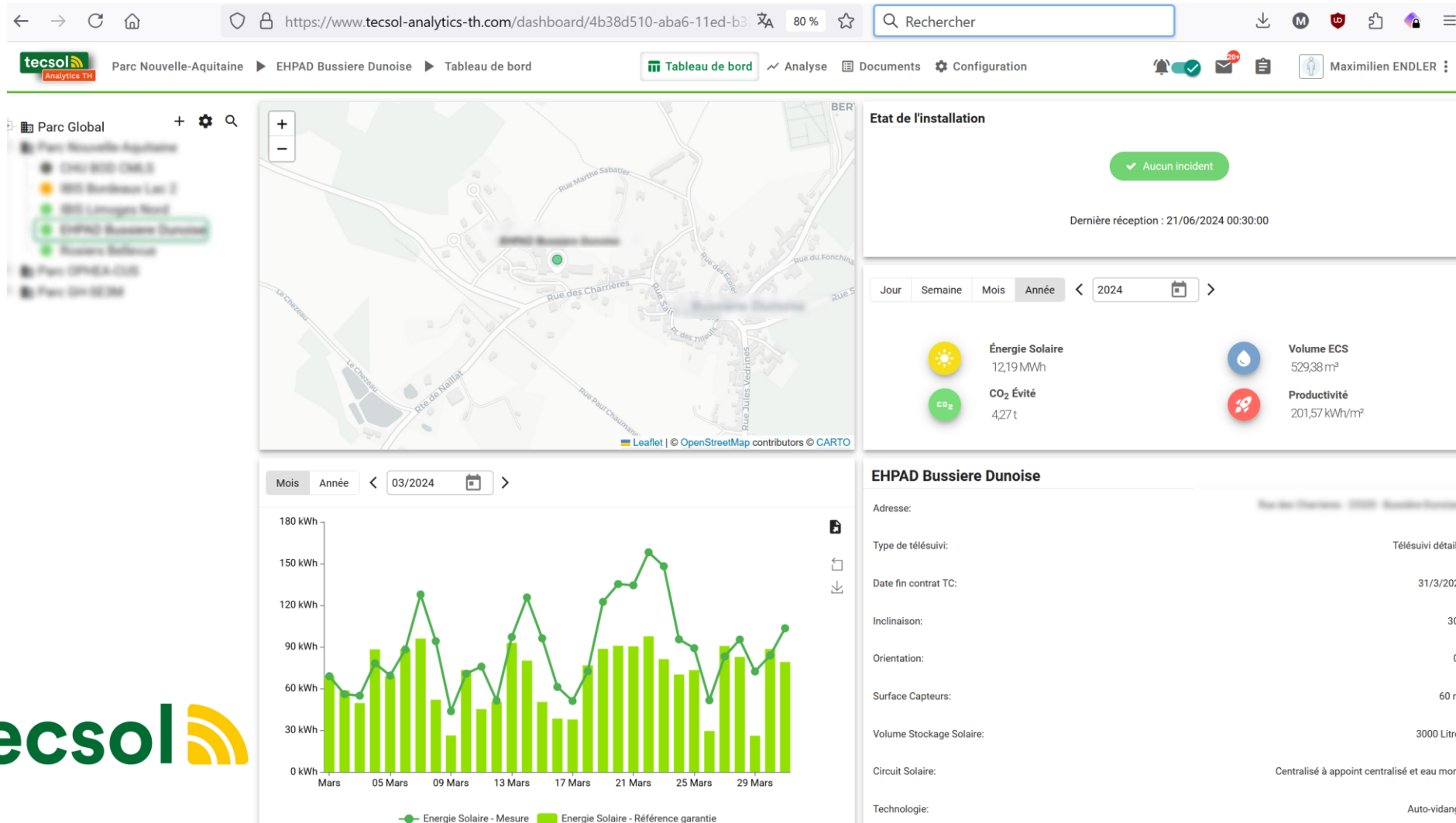
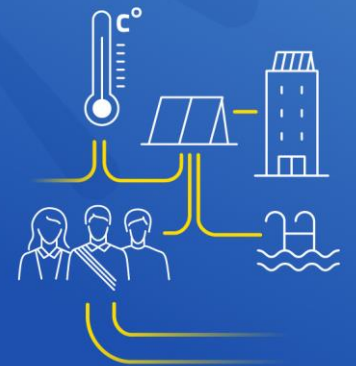


Réhabilitation des installations existantes

#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire





Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Des collectivités qui s'engagent



Hortense Fournel

Coordinatrice du pôle Animation et réseaux, FNCCR



#EGCS24

Engager **le plan d'action national** pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



 Enerplan

Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Des collectivités qui s'engagent



Erwin Regnier

Animateur régional Hauts de France solaire thermique /
consultant chaleur renouvelable, CD2E

CD2e
ACCÉLÉRATEUR
DE L'ÉCO-TRANSITION

#EGCS24

Engager **le plan d'action national** pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



 Enerplan

Une animation engagée et innovante dans les Hauts-de-France

CD2e
ACCÉLÉRATEUR
DE L'ÉCO-TRANSITION

CENTRE DE DEPLOIEMENT DE L'ÉCO-TRANSITION DANS
LES ENTREPRISES ET LES TERRITOIRES

Association loi 1901 fondée en 2002 pour soutenir la transition
énergétique et économique des acteurs locaux puis à l'échelle régionale



**CONSTRUIRE ET RÉNOVER LES BÂTIMENTS DE
FAÇON DURABLE ET PERFORMANTE**



**DÉVELOPPER L'USAGE DES ÉNERGIES
RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION**



**INTÉGRER L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DANS
VOS DÉMARCHES**



ACCOMPAGNER LA COMMANDE PUBLIQUE

#EGCS24

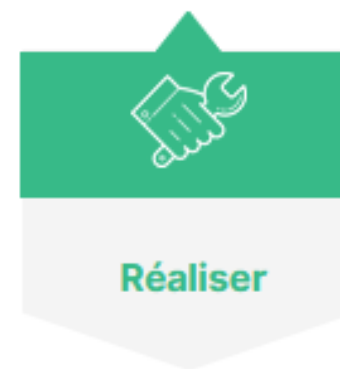
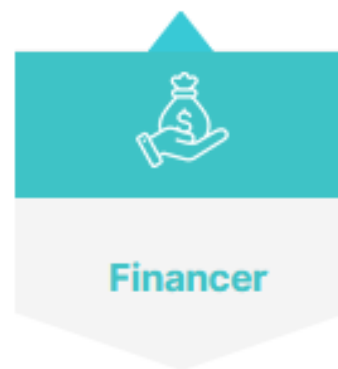
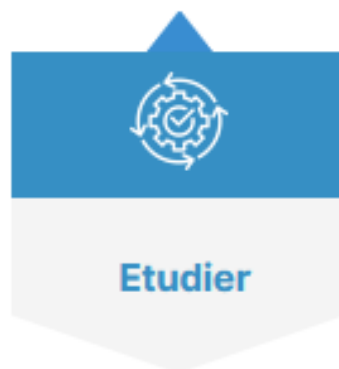
Engager **le plan d'action national** pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



 Enerplan

Une animation engagée et innovante dans les Hauts-de-France

DECouvrez L'ACCOMPAGNEMENT GRATUIT DE VOTRE ANIMATEUR SOLAIRE THERMIQUE HAUTS-DE-FRANCE





Une animation engagée et innovante dans les Hauts-de-France

DEMANDE

Multiplication des sensibilisations auprès des CEP / ingénieurs d'affaire énergie / syndicats d'énergie

Création d'un guide "Monter son projet solaire thermique de A à Z"



FINANCEMENT

Développement d'un modèle de tiers investissement pour les projets neufs et en réhabilitations

OFFRE

Innovation sur la formation des exploitants avec une coordination SOCOL exploitant suivie d'une application sur installation auditée

Développement d'un modèle de micro-chaufferie biomasse complétée de solaire thermique

#EGCS24

Engager **le plan d'action national** pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



 Enerplan

Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Des collectivités qui s'engagent



Mélanie Lanthelme

Cheffe de projet, Ville de Marseille



#EGCS24

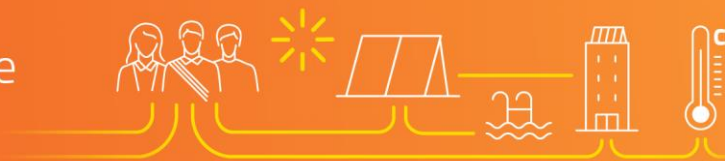
Engager **le plan d'action national** pour la filière
Mardi 25 juin 2024 à **Marseille**



Pause-café Salle des Voûtes *autour des stands exposants*



Rendez-vous à 15h30 !



Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Agir pour la solarisation des réseaux de chaleur

Brice Aumont – Chargé d'études Pôle réseaux de chaleur, Cerema

Charlie Le Galludec – Chargée d'études Energie Réseaux de chaleur et de froid, Cerema

Florent Bicanic – Responsable de la prescription, TVP Solar

Jean Durand – Chargé de mission solaire, OFATE

Thomas Gillon – Export Sales Manager, Consolar

Julie Rudy – Experte solaire thermique, INES PFE

*Animateur :
Jean-Louis Busquet*





Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Agir pour la solarisation des réseaux de chaleur



Brice Aumont

Chargé d'études Réseaux de chaleur et de froid, Cerema



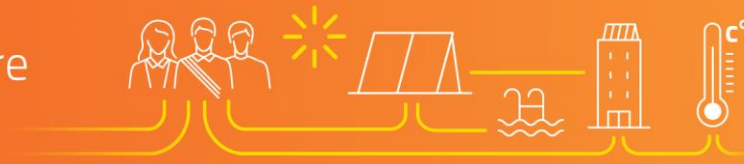
Charlie Le Galludec

Chargée d'études Réseaux de chaleur et de froid, Cerema



#EGCS24

Engager **le plan d'action national** pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



 Enerplan

Agir pour la solarisation des réseaux de chaleur


Expertise
& ingénierie
territoriale

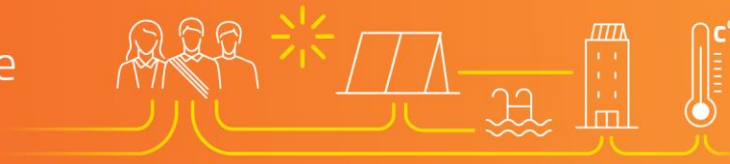

Bâtiment


Mobilités


Infrastructures
de transport


Environnement
& risques


Mer
& littoral



PRÉSENTATION DU CEREMA



Établissement public à caractère administratif créé en 2014

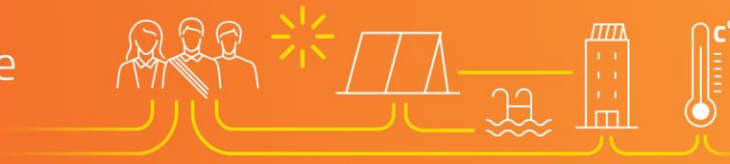
6 domaines d'actions complémentaires pour :

- accompagner les acteurs territoriaux dans la réalisation de leurs projets
- contribuer à relever le défi du développement durable des territoires

Des modes d'intervention multiples :

- ✓ Appui méthodologique et assistance aux maîtres d'ouvrage
- ✓ Capitalisation des savoirs et des savoir-faire
- ✓ Diffusion des connaissances, centre de ressources
- ✓ Études et observations des territoires
- ✓ Prestations d'ingénierie
- ✓ Innovation et recherche...





LE PÔLE RCF DU CEREMA

Une équipe de 5 personnes



- **Un site internet, centre de ressources sur les réseaux de chaleur et de froid :**

<https://reseaux-chaleur.cerema.fr/>

- **Des études financées par la DGEC et l'ADEME:**

[Classement automatique des réseaux](#), [enquête sur les réseaux de froid](#), sensibilisation des collectivités et études d'opportunité, [EnRezo](#), etc...

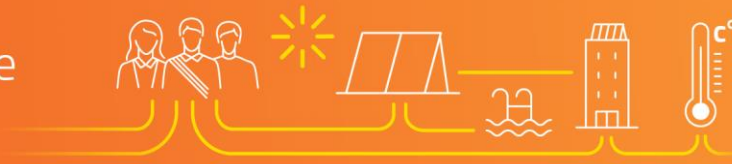
- **Des études territoriales pour les collectivités :**

Prestations d'AMO aux schémas directeurs, participation à des journées techniques, études territoriales et patrimoniales



Contact

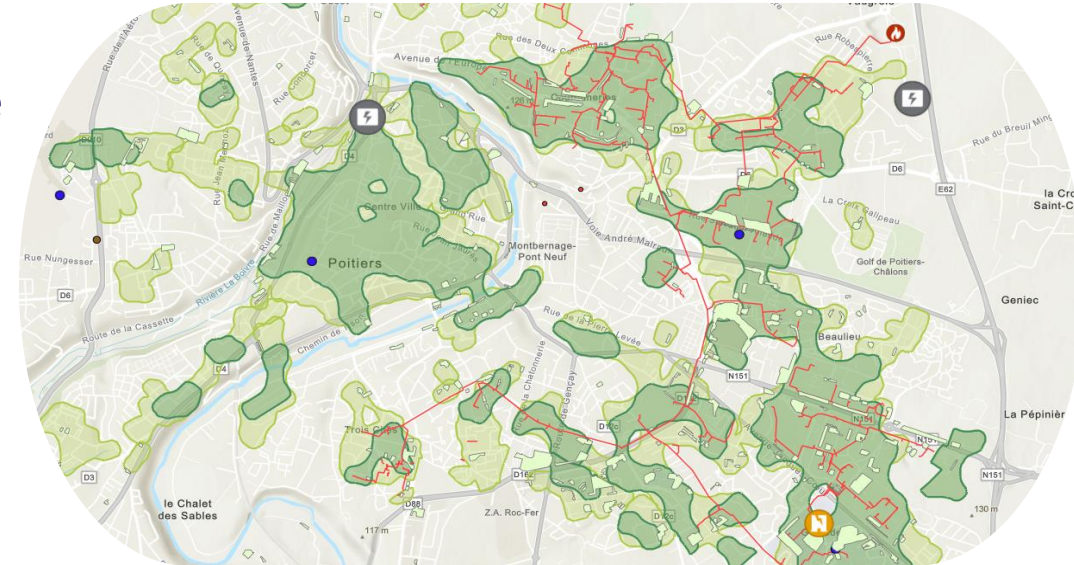
reseaux-chaleur@cerema.fr



LE PROJET ENREZO

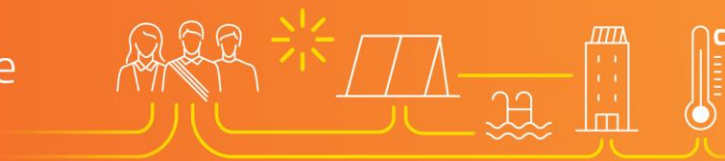
- Genèse : projet Life Heat & Cool piloté par la Région Sud Provence Alpes-Côte d'Azur (2021-2026)
- Déploiement national et mise en ligne en décembre 2023

“ Avec EnRezo, localisez en un clic le potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid sur votre territoire ! ”



<https://reseaux-chaleur.cerema.fr/espace-documentaire/enrezo>

- Outil : **Cartographie** développée avec le soutien de la **DGEC** et de l'**ADEME**
- Objectif : Identification de **potentiels de développement de réseaux de chaleur et de froid**
- Cibles : Les collectivités, services de l'état, syndicats d'énergie, bureaux d'études, bailleurs sociaux..



LE PROJET ENREZO

Besoins des bâtiments

Pour les bâtiments tertiaires et résidentiels collectifs
Estimation des besoins en chauffage, en ECS et en froid

+

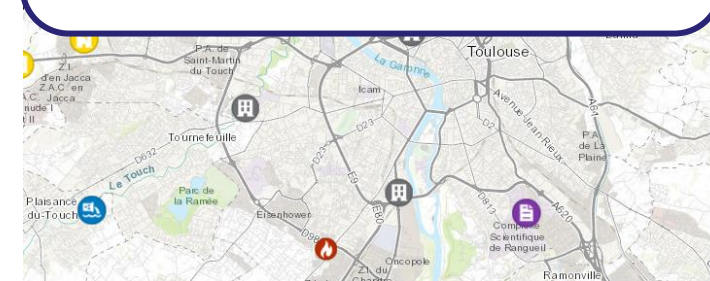
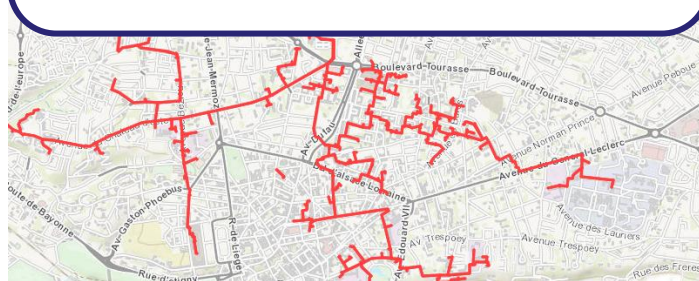
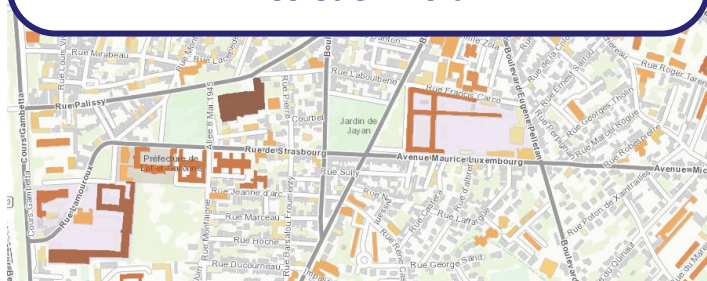
Réseaux et systèmes de production existants

Linéaire des réseaux de chaleur et de froid

+

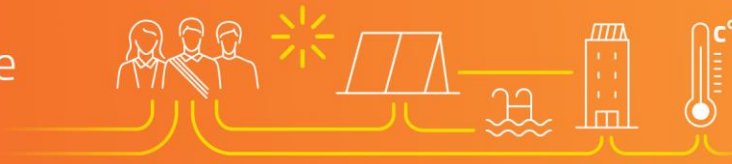
Gisement d'EnR&R

Chaleur fatale, géothermie, solaire thermique et bois énergie



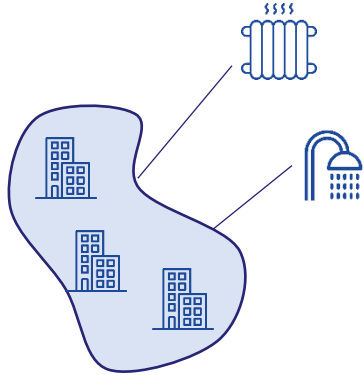
Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid





Analyse thématique : solaire thermique

1



Couvrir **80%** des besoins en **PÉRIODE ESTIVALE** de la zone avec du **SOLAIRE THERMIQUE** via un **RÉSEAU DE CHALEUR** basse température (55°C/70°C en été et 60°C/80°C en hiver)
 ☑ Soit environ 80% de l'ECS : **450 MWh/an**

2

Avec l'irradiation solaire, on détermine la surface de capteurs nécessaires et l'emprise au sol associée



→ Pour une irradiation de **1 322 kWh/m²**, on obtient un rendement des capteurs solaires (pour un réseau basse température) de **562 kWh/m²**.

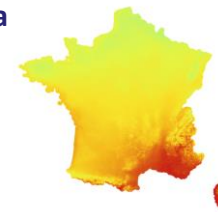


→ Pour couvrir **450 MWh/an**, la surface de capteurs nécessaires est de **802 m²**.

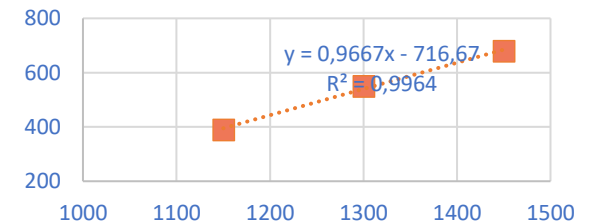
→ Soit une emprise au sol de **2 000 m²**.



Irradiation solaire de la commune



Lien entre irradiation solaire et rendement des capteurs solaires sur réseau de chaleur BT



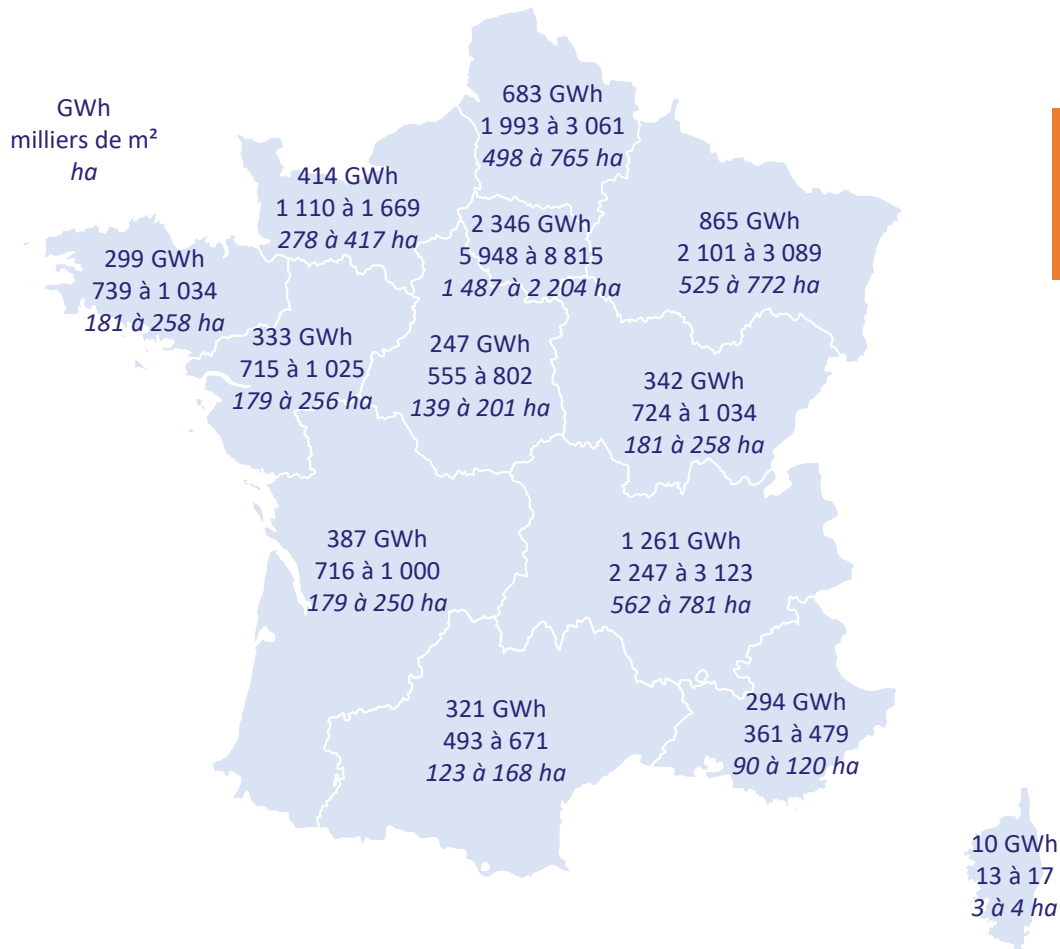
3

Pour chaque zone d'opportunité réseaux de chaleur, 4 attributs sur le solaire thermique sont ajoutés sur les couches cartographiques d'EnRezo

☑ [Surface de capteur solaire (m²) – HT ou – BT] ☑ [Emprise au sol (m²) – HT ou – BT]



Analyse thématique : solaire thermique



NATIONAL

Besoins couverts par le solaire (80% de l'ECS des zones à « fort potentiel ») : 7 802 GWh

Surface de capteurs solaires nécessaires pour couvrir 80% de l'ECS : 17 713 à 25 876 milliers de m² (en fonction du régime de température du réseau de chaleur)

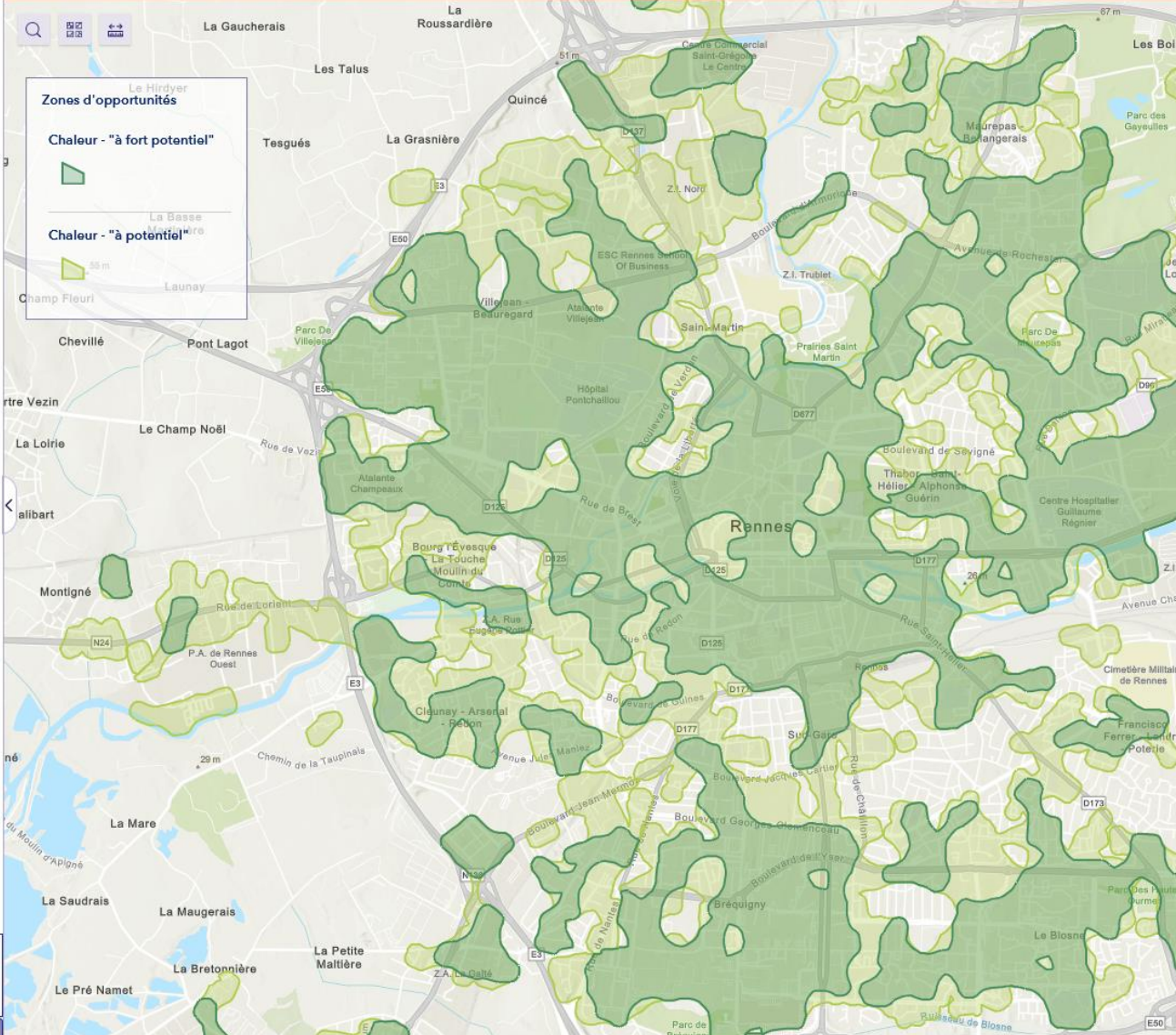
Surface au sol nécessaire pour accueillir les capteurs solaires : 4 428 à 6 469 ha



Lien vers l'analyse :
<https://reseaux-chaleur.cerema.fr/espace-documentaire/enreso-solaire-thermique>

Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid

- ▶ EnR&R mobilisables ...
- ▶ Installations de production et de stockage ...
- ▶ Recensement des réseaux de chaleur et de froid ...
- ▼ ZONES d'opportunités ...
 - 👁 Chaleur - "à fort potentiel"
 - 👁 Chaleur - "à potentiel"
 - 👁 Froid - "à fort potentiel"
 - 👁 Froid - "à potentiel"
- ▶ Besoins en chaleur et en froid ...
- ▶ Autres ...



Animateurs EnR

Zoom sur

1 sur 2

Zone d'opportunité chaud à fort potentiel - N°35000003

Distance=250m ; Besoin min bâtiment=300MWh ; Densité th = 3

Cumul des besoins en chauffage des bâtiments "intéressants" de la zone en MWh/an	275 717
Cumul des besoins en ECS des bâtiments "intéressants" de la zone en MWh/an	51 618
Part tertiaire de la surface des bâtiments (en %)	0,61
Nombre de bâtiments "intéressants" dans la zone	1 259
Géothermie profonde (1=oui, 0=non)	0
Surface de capteur solaire (m ²) pour une centrale solaire thermique (ST) couvrant 80 % des besoins ECS de la zone - Pour un réseau fonctionnant à basse température BT	100 860
Surface de capteur solaire (m ²) - HT	148 233
Emprise au sol (m ²) - BT	252 149
Emprise au sol (m ²) - HT	370 582



Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid



- ▶ EnR&R mobilisables ...
- ▶ Installations de production et de stockage ...
- ▶ Recensement des réseaux de chaleur et de froid ...
- ▼ Zones d'opportunités ...
 - 👁 Chaleur - "à fort potentiel"
 - 👁 Chaleur - "à potentiel"
 - 👁 Froid - "à fort potentiel"
 - 👁 Froid - "à potentiel"
- ▼ Besoins en chaleur et en froid ...
 - 👁 Besoins en chaleur
 - 👁 Besoins en chaleur industriels (communes)
 - 👁 Besoins en froid
- ▶ Autres ...

Besoins en chaleur et en froid

Besoins en chaleur

En MWh/an

- > 1200 - 6000
- > 900 - 1200
- > 600 - 900
- > 300 - 600
- > 150 - 300
- > 75 - 150
- > 50 - 75
- > 30 - 50
- 20 - 30

Besoins en chaleur -
BATIMENT000000297119891

Secteurs résidentiel et tertiaire

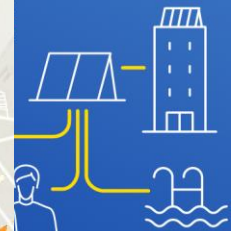
Besoins en chauffage en MWh/an	915
Besoins en ECS en MWh/an	60
Part tertiaire de la surface des bâtiments (en %)	99
Surface de plancher en m ²	9 637

🔍 Zoom sur

◀ 1 sur 5 ▶

Animateurs EnR

GCS24
ager
an d'action
onal
la filière
lectivités
gent dans
eur solaire



- ▶ EnR&R mobilisables ...
- ▶ Installations de production et de stockage ...
- ▶ Recensement des réseaux de chaleur et de froid ...
- ▼ Zones d'opportunités ...
 - Chaleur - "à fort potentiel"
 - Chaleur - "à potentiel"
 - Froid - "à fort potentiel"
 - Froid - "à potentiel"
- ▼ Besoins en chaleur et en froid ...
 - Besoins en chaleur
 - Besoins en chaleur industriels (communes)
 - Besoins en froid
- ▶ Autres ...

Zones d'opportunités

Froid - "à fort potentiel"

Froid - "à potentiel"

Besoins en chaleur et en froid

Besoins en froid

Besoins en froid en MWh/an

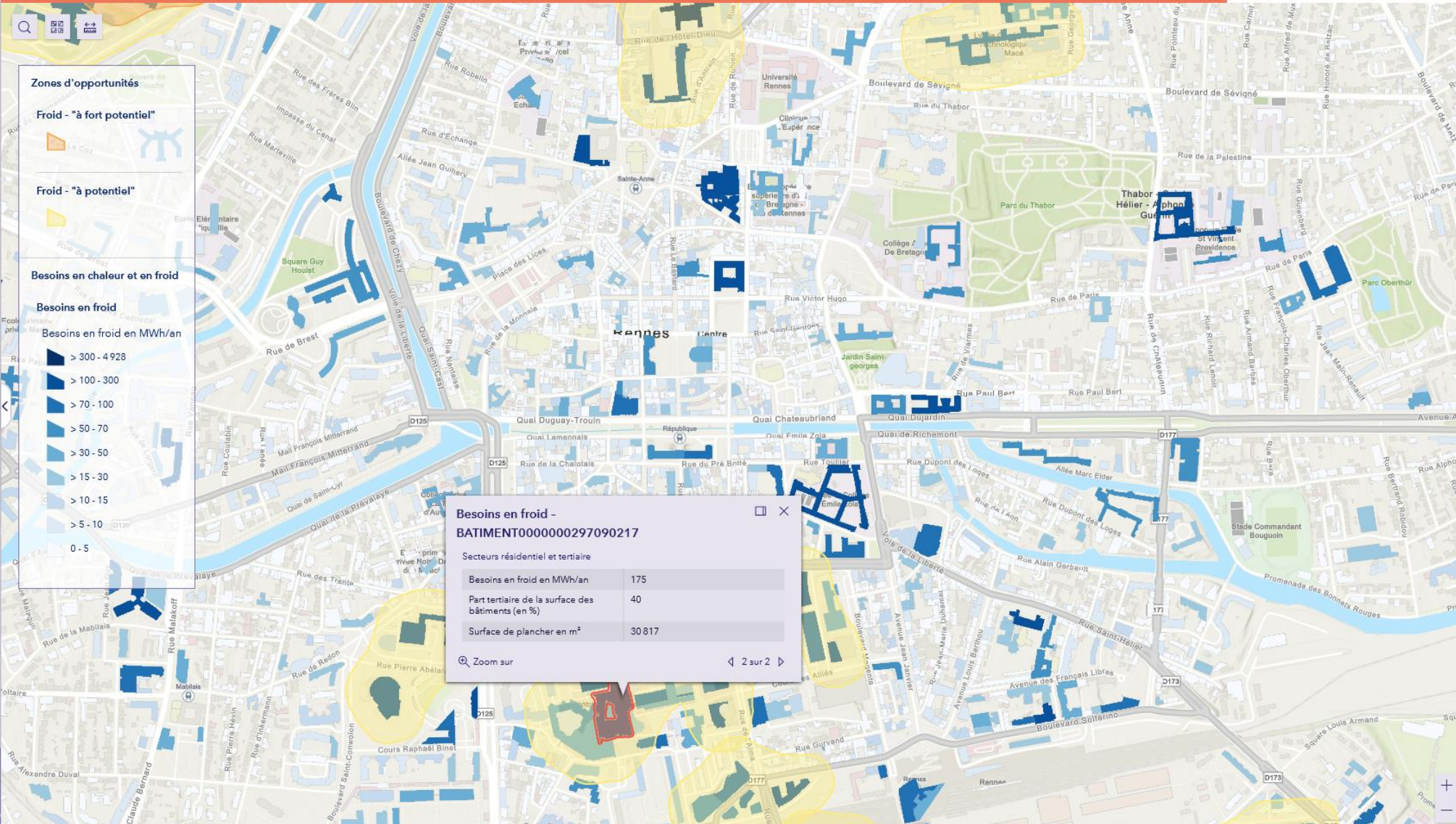
	> 300 - 4 928
	> 100 - 300
	> 70 - 100
	> 50 - 70
	> 30 - 50
	> 15 - 30
	> 10 - 15
	> 5 - 10
	0 - 5

Besoins en froid -
BATIMENT000000297090217

Secteurs résidentiel et tertiaire

Besoins en froid en MWh/an	175
Part tertiaire de la surface des bâtiments (en %)	40
Surface de plancher en m ²	30 817

Zoom sur ◀ 2 sur 2 ▶



Animateurs EnR

SCS24

ger

an d'action

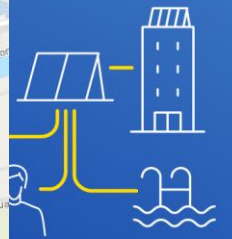
onal

la filière

activités

ent dans

eur solaire

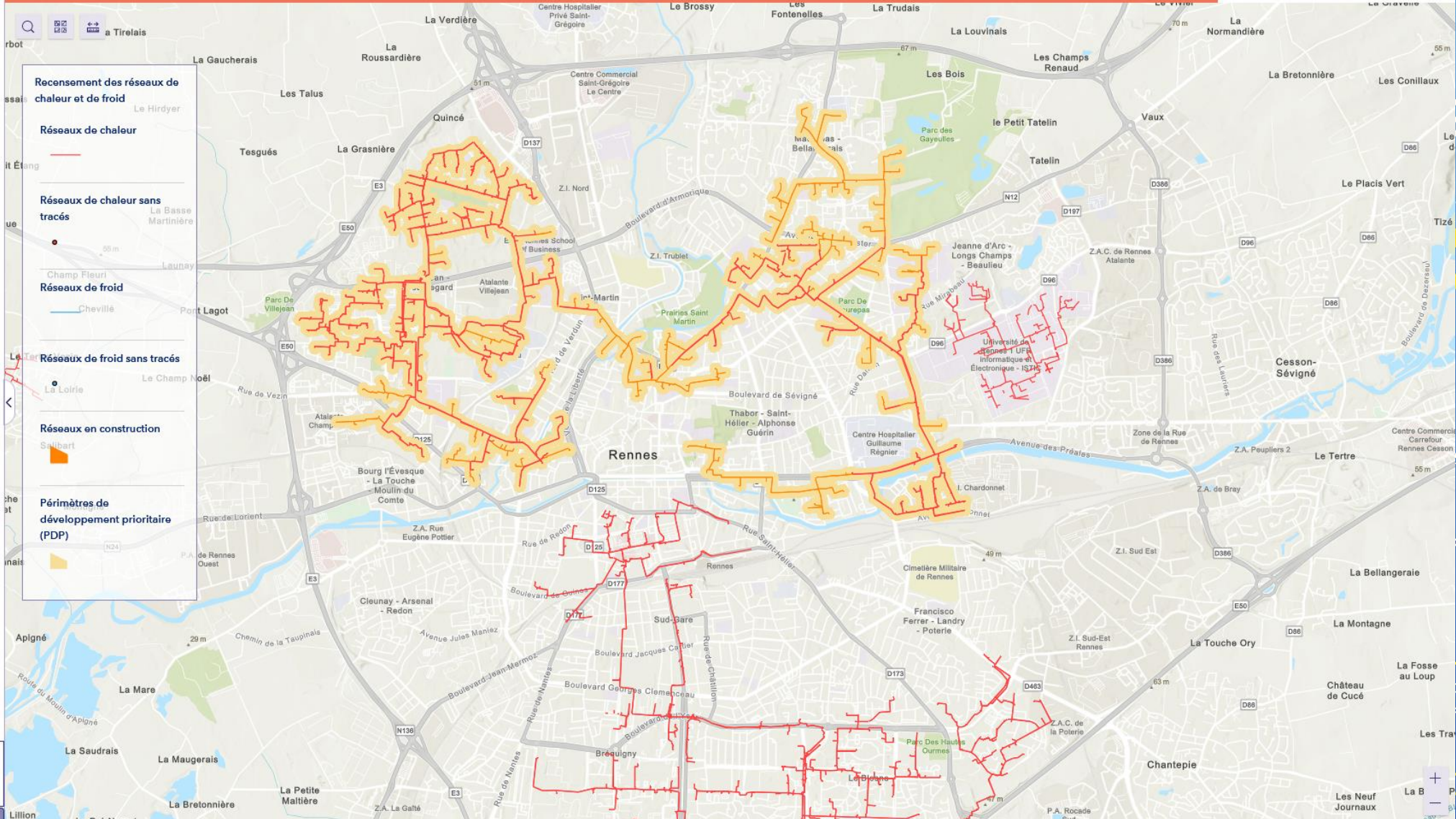


Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid

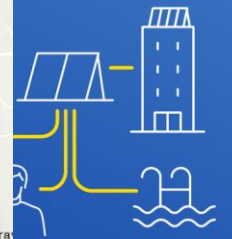


- EnR&R mobilisables
- Installations de production et de stockage
- Recensement des réseaux de chaleur et de froid
 - Réseaux de chaleur
 - Réseaux de chaleur sans tracés
 - Réseaux de froid
 - Réseaux de froid sans tracés
 - Réseaux en construction
 - Périmètres de développement prioritaire (PDP)
- Zones d'opportunités
- Besoins en chaleur et en froid
- Autres

Animateurs EnR



CS24
 ger
 n d'action
 onal
 la filière
 ctivités
 ent dans
 ur solaire



Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid

ENR&R mobilisables

Installations de production et de stockage

Recensement des réseaux de chaleur et de froid

- Réseaux de chaleur
- Réseaux de chaleur sans tracés
- Réseaux de froid
- Réseaux de froid sans tracés
- Réseaux en construction
- Périmètres de développement prioritaire (PDP)

Zones d'opportunités

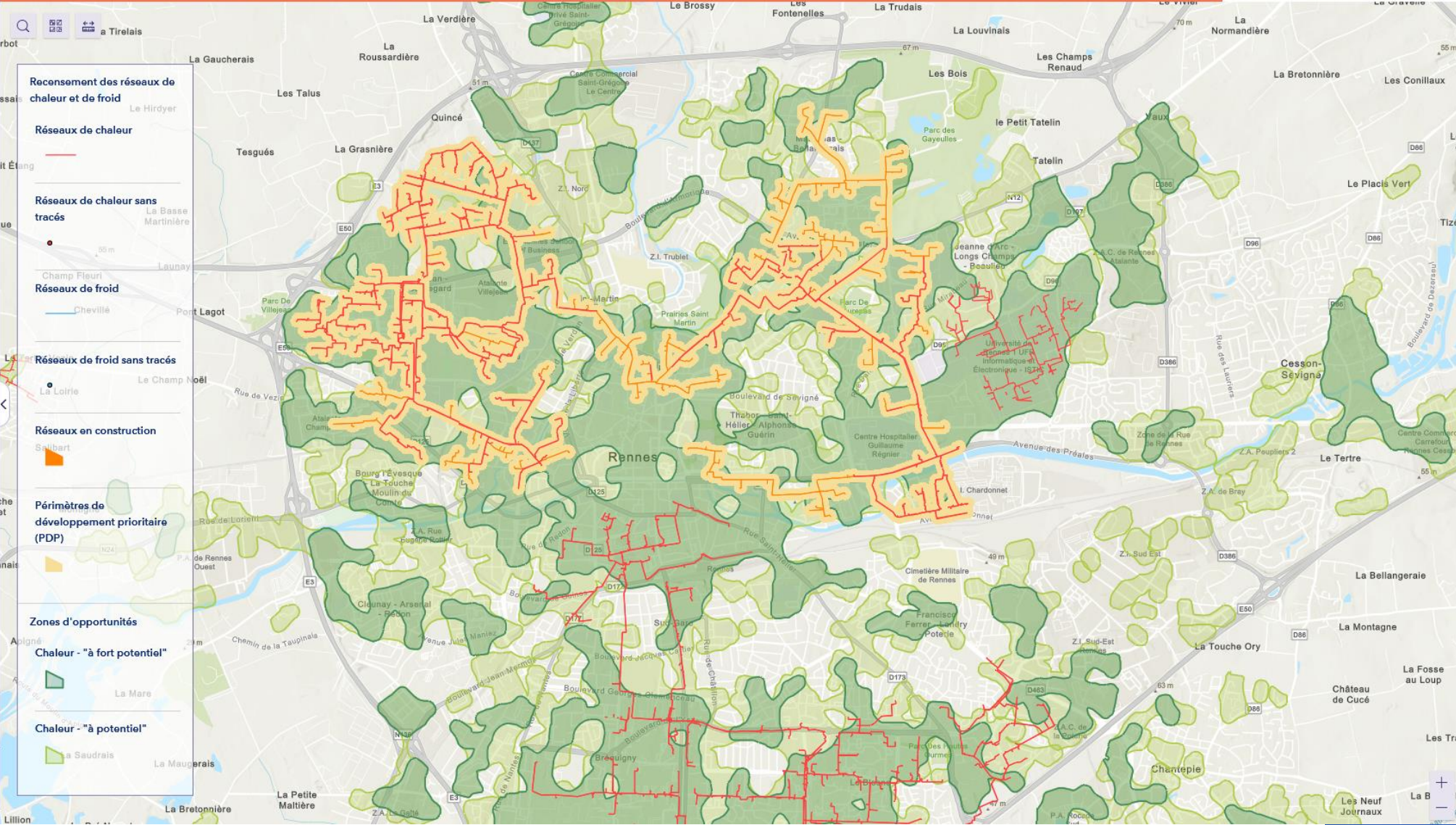
- Chaleur - "à fort potentiel"
- Chaleur - "à potentiel"
- Froid - "à fort potentiel"
- Froid - "à potentiel"

Besoins en chaleur et en froid

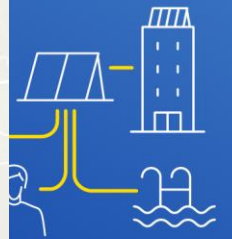
Autres

Animateurs EnR

- Solaire
- Éolien
- Hydrogène



SCS24
ger
an d'action
onal
la filière
activités
ent dans
eur solaire



- EnR&R mobilisables
 - Unités d'incinération
 - Industries
 - Installations électrogènes
 - Stations d'épuration
 - Datacenter
 - Solaire thermique - Parkings
 - Solaire thermique - Fiches
 - Thalassothérapie
 - Reasources géothermales profondes
 - Zones réglementaires GMI
- Installations de production et de stockage
 - Plateformes bois
 - Installations solaire thermique
 - Installations de géothermie de surface sur échangeurs ouverts
- Recensement des réseaux de chaleur et de froid
 - Zones d'opportunités
 - Besoins en chaleur et en froid
- Autres
 - Infrastructures de gaz

EnR&R mobilisables

Unités d'incinération

Industries

Installations électrogènes

Stations d'épuration

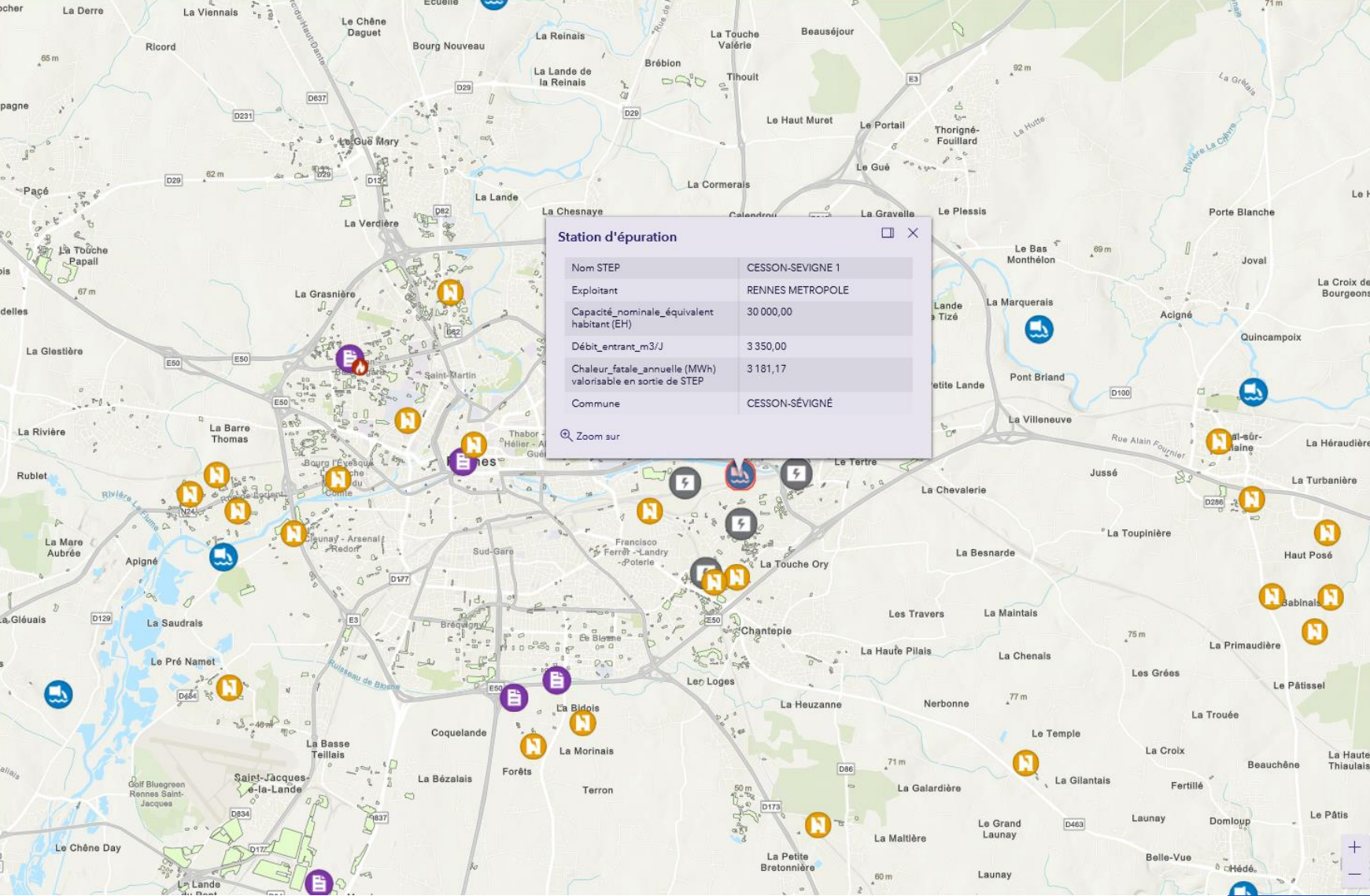
Datacenter

Solaire thermique - Parkings

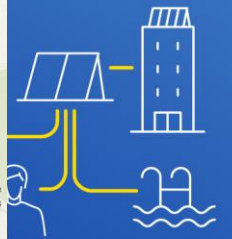
Solaire thermique - Fiches

Thalassothérapie

Ressources géothermales profondes



GCS24
ger
an d'action
onal
la filière
lectivités
gent dans
eur solaire



EnRezo DROM

ENREZO
Par le Cerema

Potentiel de développement des réseaux de froid des départements et régions d'outre-mer



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

- Représentation DROM
- EnR&R mobilisables
 - Unités d'incinération
 - Industries
 - Thalassothermie
- Zones à potentiel fort
- Zones à potentiel
- Besoins en froid

EnR&R mobilisables

Unités d'incinération

Industries

Thalassothermie

Zones à potentiel fort

Zones à potentiel

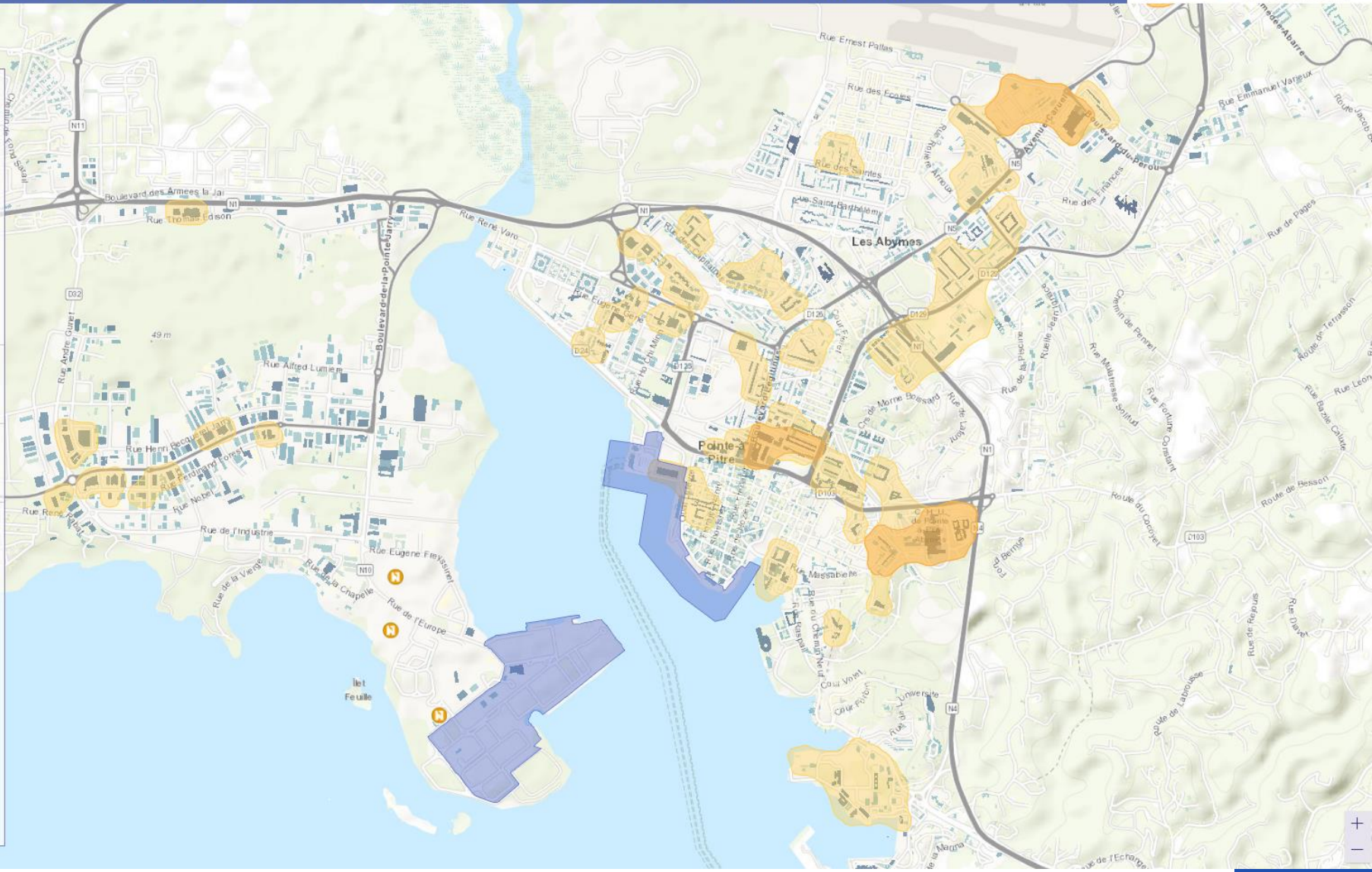
Besoins en froid

Besoins en froid en MWh/an

- > 600 - 27 808
- > 300 - 600
- > 100 - 300
- > 70 - 100
- > 50 - 70
- > 30 - 50
- > 15 - 30
- > 10 - 15
- > 5 - 10
- 1 - 5

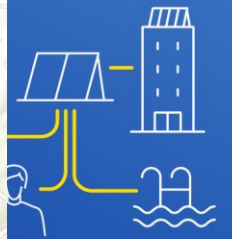
Animateurs EnR

-
-
-



Pointe-à-Pitre

GCS24
ger
an d'action
onal
la filière
lectivités
gent dans
eur solaire



Potentiel de développement des réseaux de froid des départements et régions d'outre-mer



- Représentation DROM
- EnR&R mobilisables
 - Unités d'incinération
 - Industries
 - Thalassothermie
- Zones à potentiel fort
- Zones à potentiel
- Besoins en froid

EnR&R mobilisables

Unités d'incinération

Industries

Thalassothermie

Zones à potentiel fort

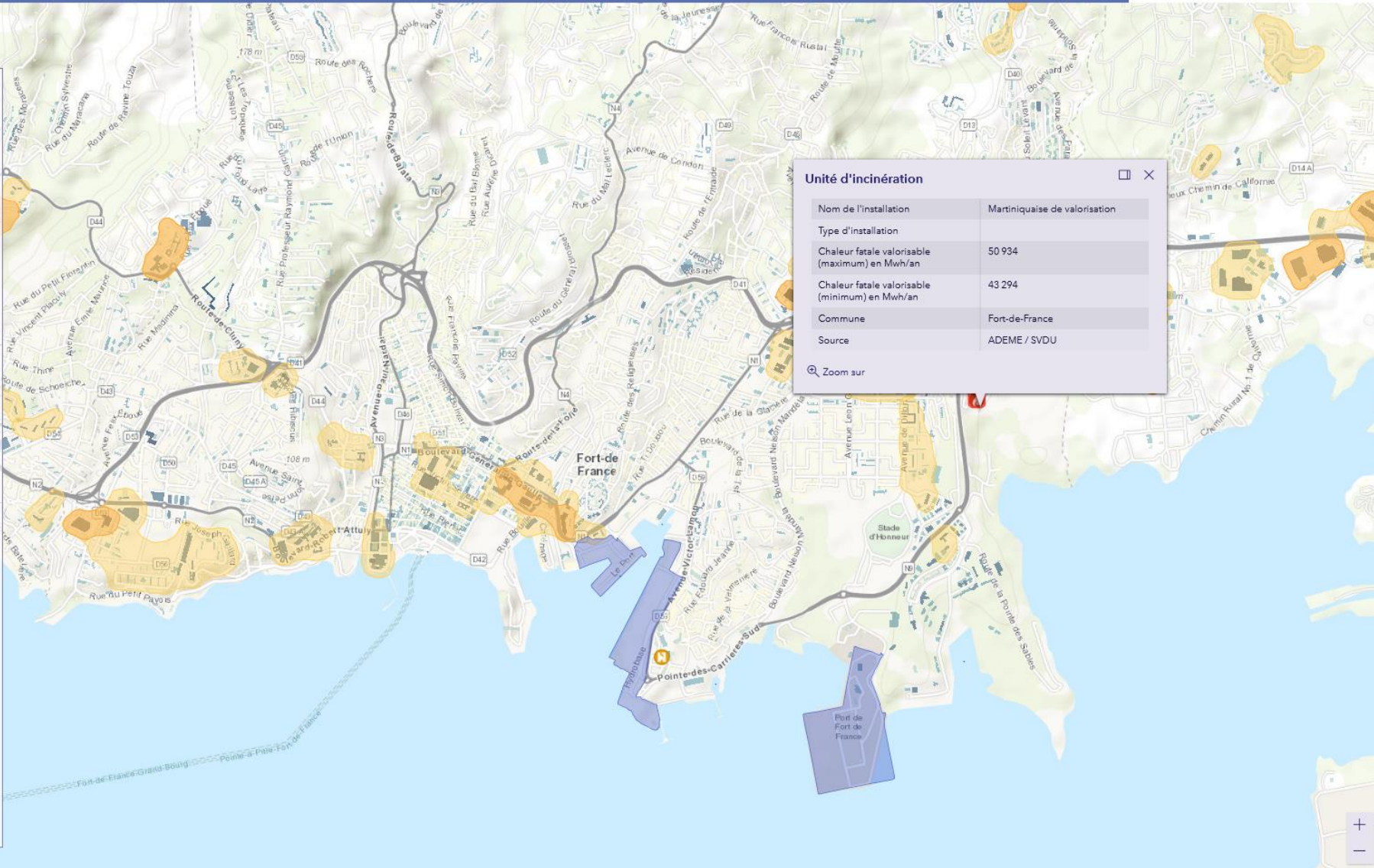
Zones à potentiel

Besoins en froid

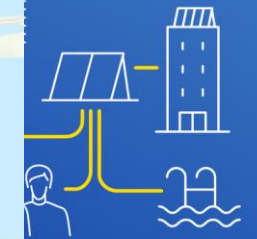
Besoins en froid en MWh/an

- > 600 - 27 808
- > 300 - 600
- > 100 - 300
- > 70 - 100
- > 50 - 70
- > 30 - 50
- > 15 - 30
- > 10 - 15
- > 5 - 10
- 1 - 5

Animateurs EnR



GCS24
ager
an d'action
onal
la filière
llectivités
gent dans
leur solaire



ENREZO

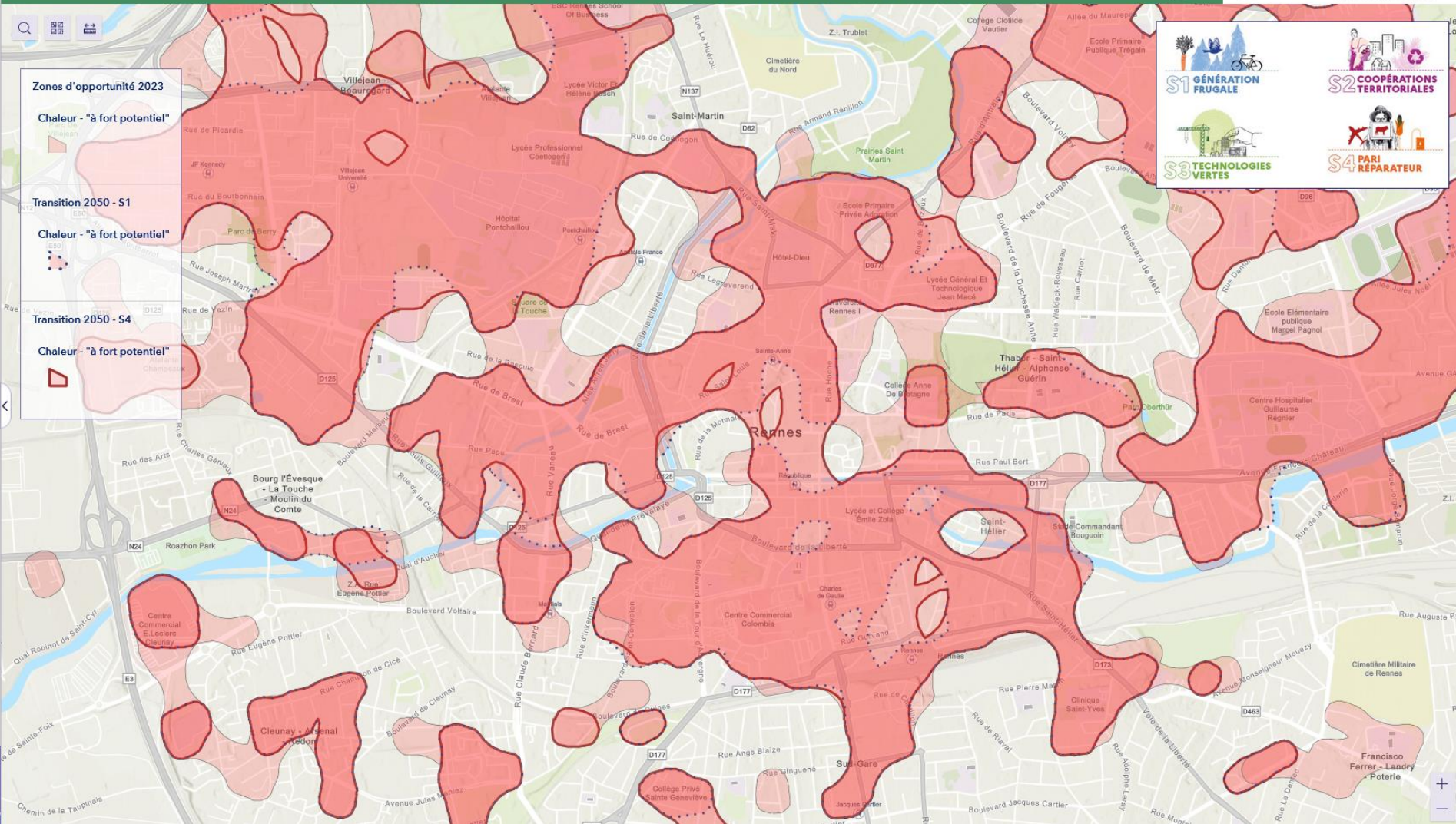
Par le Cerema

Potentiel de développement des réseaux de chaleur et de froid en 2050



- Besoins en chaleur - 2050
- Besoins en froid - 2050
- Zones d'opportunité 2023
 - Chaleur - "à fort potentiel"
- Transition 2050 - S1
 - Chaleur - "à fort potentiel"
- Transition 2050 - S4
 - Chaleur - "à fort potentiel"
- Transition 2050 - S2
- Transition 2050 - S3
- Transition 2050 - S4
- Transition 2050 - Tendanciel

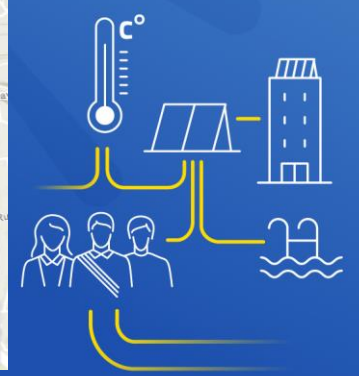
Animateurs EnR



#EGCS24

Engager le plan d'action national pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



Superposition des couches d'opportunité chaleur « à fort potentiel » 2020, S1 et S4 de 2050

#EGCS24

Engager **le plan d'action national** pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



 Enerplan

Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Agir pour la solarisation des réseaux de chaleur



Florent Bicanic

Responsable de la prescription, TVP Solar

TVP  **SOLAR**

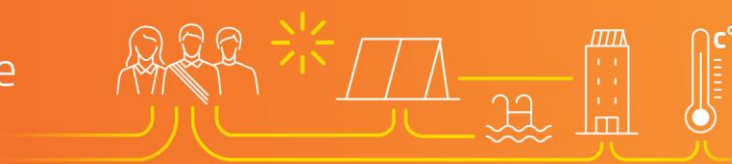


TVP change la donne énergétique.

TVP est une entreprise suisse de haute technologie qui propose une nouvelle **énergie thermique** décarbonée principalement pour des applications industrielles et en réseau de chaleur.



TVP conçoit, développe, fabrique et commercialise des capteurs solaires innovants sous vide poussé basés sur une technologie révolutionnaire brevetée pour produire de la chaleur.



Production d'une quantité massive d'énergie, grâce à la technologie la plus performante du marché



184
brevets

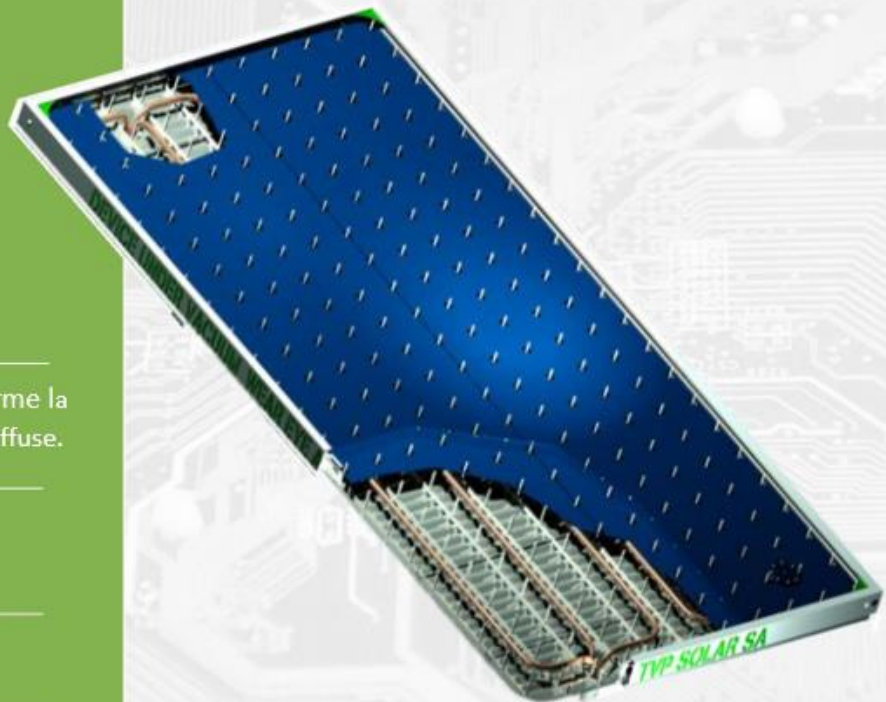
Le vide offre des performances inégalées.

Capture et transforme la lumière directe et diffuse.

25 ans sans dégradation de performance

Pas d'entretien requis

100% Recyclable



- Certifié par SolarKeyMark et SRCC comme le capteur le plus efficace au monde produisant jusqu'à 200 °C (392 °F)
- Certification UNI ISO 11352

Éprouvé sur le terrain dans toutes les conditions climatiques



- 30 installations dans le monde prouvant leurs performances
- Dans toutes les conditions d'éclairage, y compris la lumière très diffuse ou les mois d'hiver
- Dans toutes les conditions climatiques, même les climats désertiques inférieurs à zéro ou extrêmement chauds

Durabilité et robustesse à long terme



- Garanti 25 ans, unique sans dégradation des performances
- Fabriqué à partir de matériaux qualifiés pour une rétention du vide poussé de longue durée
- Résiste à une pression atmosphérique de 10 tonnes par mètre carré

Réduit les coûts exploitation



- TVP fournit de l'énergie thermique à < 40 €/MWh_t
- Ne nécessite aucun entretien programmé; pas besoin d'eau pour nettoyer
- L'énergie thermique décarbonée évitant 6 à 9 tonnes/⌘ d'émissions de CO₂

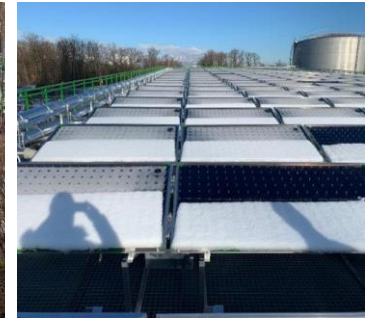
Réseaux de chaleur – Suisse

Engager le plan d'action national pour la filière
Les collectivités s'engagent dans le chauffage



Services Industriels de Genève - *Geneva*

Mise en service:	Jan 2021
Nombre Panneaux	400
Surface Brute	784 m ²
Montage	plateforme surélevée
Application	amélioration RCU.
Puissance Crête	546 kW
Production TVP	539 MWh/an
Temp. livrée	85°C
Temp. Retour	72°C
Economie: gaz	66'123 m³/an
Economie: CO₂	131 tonnes/an
Coût de la Chaleur	62 CHF/MWh



Fondation Suisse
pour le Climat



Rayonnement (GHI)	1'293 kWh/m ² /an
Performance TVP	673 kWh/m²/an
Efficacité	53.3 %
Fonctionnement	Jour
Stockage	aucun
Motivation Client	Réduire CO ₂ Economiser l'énergie

Services Municipaux de Sondershausen

Mise en service	Avril 2024
Nombre Panneaux	3'043
Surface Brute	6'086 m ²
Montage	au sol
Application	amelioration RCU
Puissance Crête	4 MW _{th}
Production TVP*	3'000 MWh/an
Temp. livrée	93°C
Temp. retour	69°C
Economie: gaz	368'000 m³/an
Economie: CO₂	732 tonnes/an
Coût Chaleur	50 EUR/MWh



Rayonnement (GHI)	1'056 kWh/m ² /an
Performance TVP	520 kWh/m²/an
Efficacité	51 %
Fonctionnement	Jour
Stockage	1'000 m ³ d'eau
Motivation Client	réduction CO ₂ économie d'énergie

Réseau de Chaleur – Pays Bas

Engager le plan d'ambition pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



Services municipaux- Groningen

Mise en service	Juillet 2024
Nombre panneaux	24'000
Surface Brute	48'000 m ²
Montage	au sol
Application	amelioration RCU
Puissance Crête	37 MW _{th}
Production TVP*	25'000 MWh/an
Temp. livrée	93°C
Temp. retour	69°C
Economie: gaz	3'067'000 m³/an
Economie: CO₂	6'100 tonnes/an
Coût Chaleur	40 EUR/MWh



Rayonnement (GHI)	994 kWh/m ² /an
Performance	520 kWh/m²/an
Efficacité	52 %
Fonctionnement	Jour
Stockage	6'000 m ³ d'eau
Motivation Client	reduction CO2

-- En cours de mise en service --
*Production attendue

économie d'énergie

#EGCS24

Engager **le plan d'action national** pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



Enerplan

Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Agir pour la solarisation des réseaux de chaleur



Jean Durand

Chargé de mission solaire, OFATE



Réseaux de chaleur solaire : L'exemple de Bracht, Allemagne

Les États Généraux de la Chaleur Solaire, Montpellier

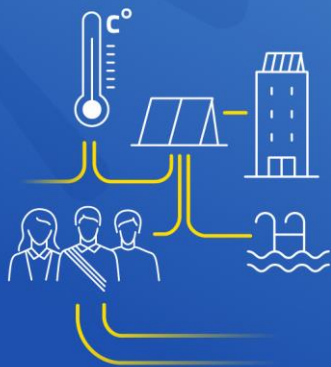
25 juillet 2024, Jean Durand
Berlin/Paris,
JeanBrunoHerve.Durand.EXTERN@bmwk.bund.de, OFATE



#EGCS24

Engager le plan d'action national pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Avec le soutien du



en vertu d'une décision
du Bundestag allemand

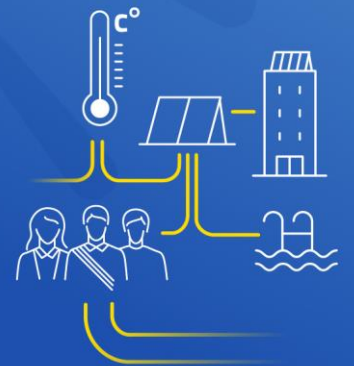


1. Aperçu | Situation initiale
2. La coopérative d'énergie « Solarwärme Bracht Eg »
3. Caractéristiques techniques du projet
4. Mise en œuvre : défis et réussites

#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



1. Aperçu | situation initiale



- 900 habitants à Bracht, un quartier de la ville de Rauschenberg (Land Hesse)
- Les citoyens de Bracht souhaitent faire de Bracht le premier « village solaire » de Hesse d'ici 2025
- But : Suppression des chauffages au fioul et approvisionnement en chaleur assuré à 70 % par des **installations solaires thermiques**
- Une première **étude de faisabilité** est lancée en 2013, les grandes lignes du projet ont été présentées en 2017
- L'université de Kassel réalise une **deuxième étude de faisabilité** détaillée en 2018

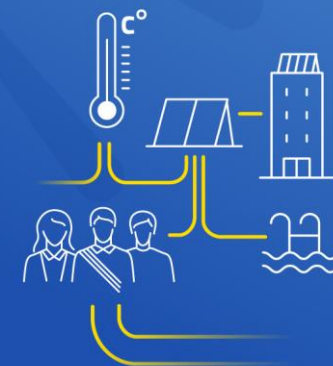


Le futur champ solaire à Bracht. Source : solarwaerme-bracht.de

#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



2. La coopérative d'énergie

« Solarwärme Bracht eG »

- **Création** de la coopérative en **juillet 2021** avec 61 membres
- Pour que le réseau de chaleur soit rentable, il faut **au moins 130 à 200 raccordés**
- Après un travail de communication supplémentaire, **la coopérative atteint 200 membres** qui ont accepté d'être raccordés au futur réseau de chaleur solaire → taux de raccordement de 60 % à Bracht
- **Coûts par membre** : 6 000 € par raccordement + frais d'élimination de l'ancien système de chauffage
- **Coûts de chauffage** pour les membres : Montant de base par mois 59,50 EUR + 16,54 ct / kWh



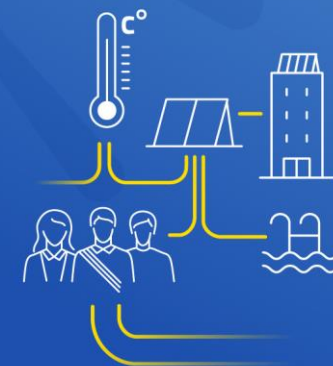
#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

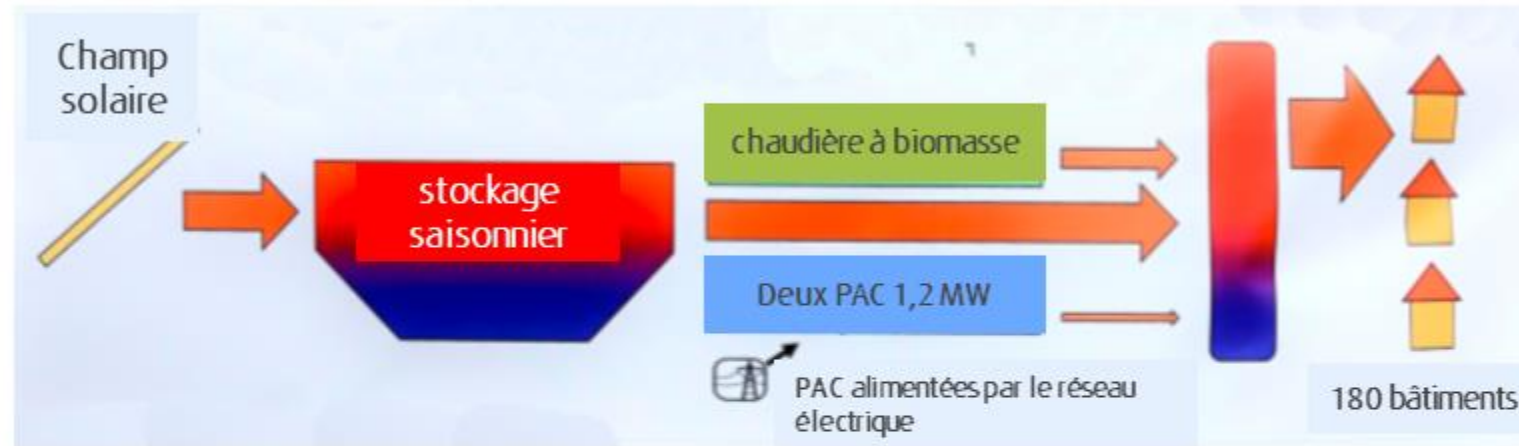
Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Logo officiel de la coopérative. Source : solarwaerme-bracht.de



3. Caractéristiques techniques du projet



Source: solarwaerme-bracht.de

Le cœur du réseau de chaleur local est constitué :

- d'un **champ solaire** de 12 900m²
- d'un **réservoir de chaleur souterrain** (rempli d'eau), 14m de profondeur, 26 600m³
- de **deux pompes à chaleur (PAC)** qui élèvent le niveau de température de l'énergie stockée en hiver.
- Le chauffage d'appoint en cas de besoin est assuré par des chaudières à bois.

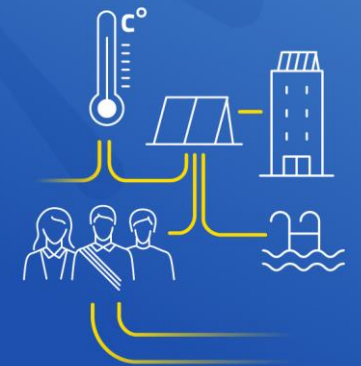
→ Taux de couverture solaire : 70 %

→ Taux des EnR : 84 %

#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



3. Caractéristiques techniques du projet

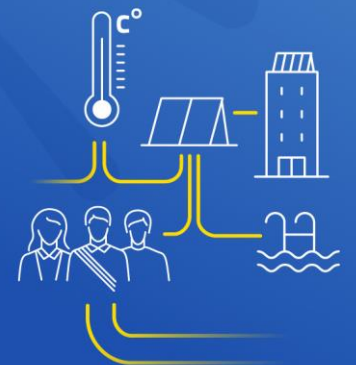


Construction du réservoir de chaleur en 2024. Source : solarwaerme-bracht.de

#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire

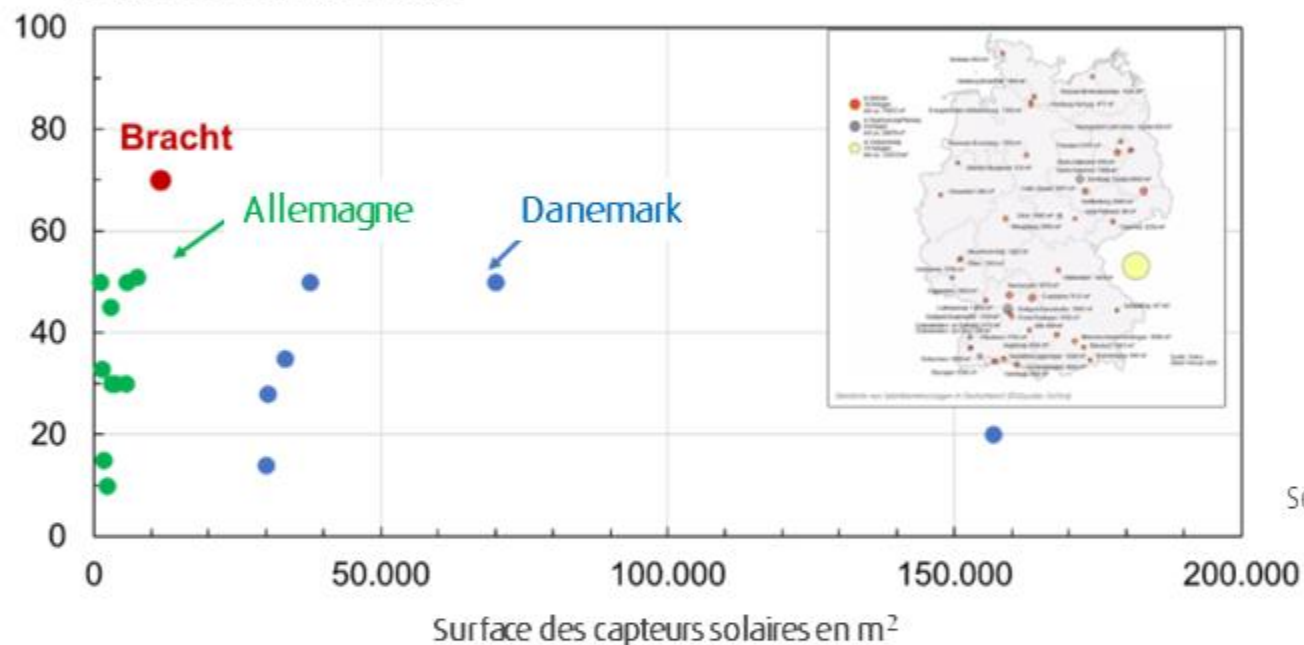


3. Caractéristiques techniques du projet

Taux de couverture solaire



% taux de couverture solaire



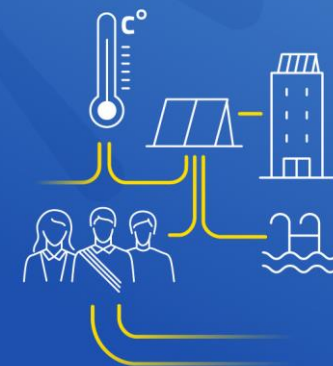
Source : solarwaerme-bracht.de

- Il existe au Danemark beaucoup plus d'installations (environ 124) et de plus grande taille pour le chauffage urbain solaire qu'en Allemagne (environ 43)
- Toutefois, le taux de couverture solaire ne dépasse pas 50 % pour l'approvisionnement des agglomérations existantes
- Avec un **taux de couverture solaire d'environ 70 %**, le concept d'approvisionnement en chaleur pour Bracht est donc extrêmement innovant

#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



4. Mise en œuvre : défis et réussites



Défis :

- **Investissement** : 16,5 Mio. EUR (Financé par des programmes de soutien du Bund (KfW) et du Land (EFRE), des crédits privés et les apports de la coopérative)
- **Temps de planification** : 10 ans (études de faisabilité, création de la coopérative, obtention de subventions, appel d'offres européen, contraintes environnementales)
- **Raccordements supplémentaires** après la mise en œuvre ne sont possibles que **de manière limitée**, car le dimensionnement du réseau a été adapté au nombre de raccordements prévu (membres de la coopérative)

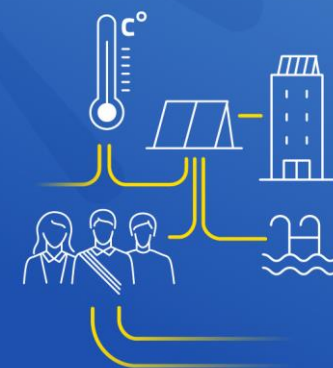
Réussites :

- **Stabilité des prix** de chaleur attendue pendant des décennies
- **Coûts compétitifs** : Moins cher que l'installation des PAC individuelles ou les nouvelles chaudières
- Approvisionnement en chaleur **conforme au cadre réglementaire** (le loi sur l'énergie dans le bâtiment (GEG) exige des systèmes de chauffage fonctionnant à 65 % avec des EnR)
- Économies importantes de CO₂ / réalisation des **objectifs climatiques** locaux
- Un **projet phare** pour toute l'Allemagne et modèle très prometteur pour les zones rurales

#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire





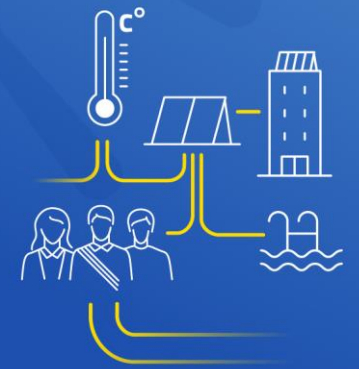
OFATE
DFBEW

Enerplan

#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Office franco-allemand pour la transition énergétique

Jean Durand
Chargé de mission solaire

Tél.: +49(0)30-18 615 6923
Mail: JeanBrunoHerve.Durand.EXTERN@bmwk.bund.de

Bureau Paris
Grande Arche – Paroi sud
92800 La Défense

www.ofate.eu

Bureau Berlin
BMWK – Scharnhorststr. 34-37
D-10115 Berlin

www.dfbew.eu

Soutenu par:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

MINISTÈRE
DE L'ÉCONOMIE,
DES FINANCES
ET DE LA SOUVERAINETÉ
INDUSTRIELLE ET NUMÉRIQUE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Liberté
Égalité
Fraternité

#EGCS24

Engager **le plan d'action national** pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



 Enerplan

Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Agir pour la solarisation des réseaux de chaleur



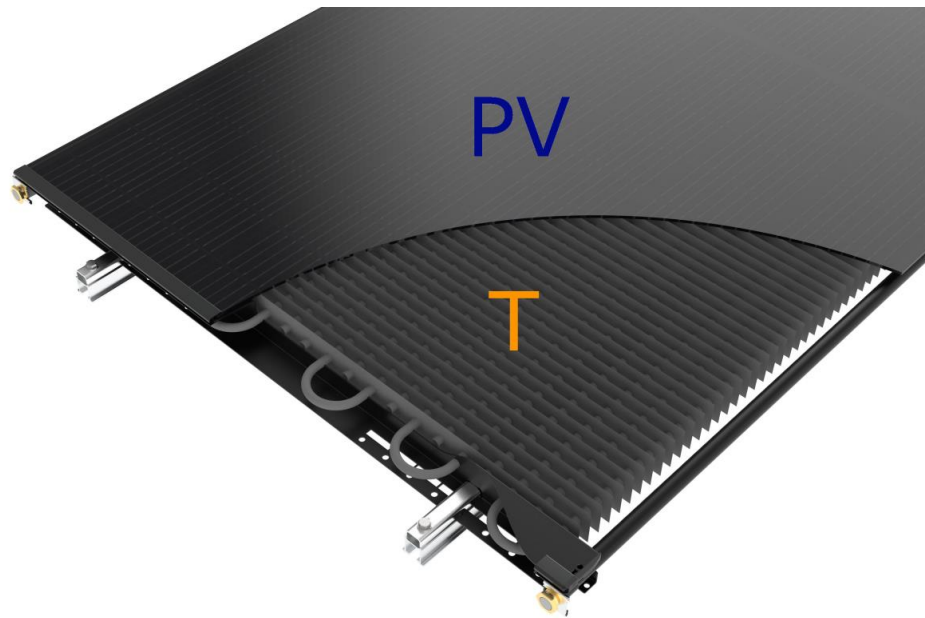
Thomas Gillon

Export Sales Manager, Consolar





Consolar Solar Energiesysteme GmbH



Réseaux de chaleur basse température et capteurs solaires PVT SOLINK

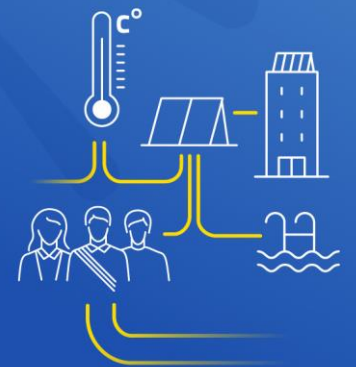
Thomas Gillon



#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Consolar Solar Energiesysteme GmbH



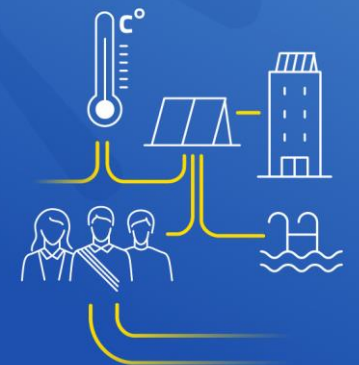
- 30 ans d'innovations pour la protection du climat
- 15 ans d'expérience en pompe à chaleur solaire et stockage glace
- 40.000 installations Consolar en Europe
- 4000 installations SOLINK
- Nombreux brevets et récompenses

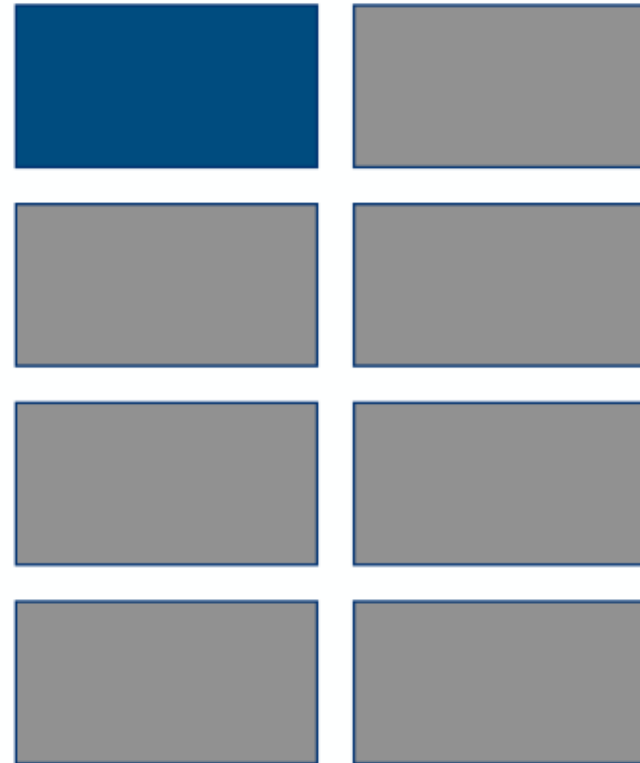


#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire





Face supérieure: Module PV XL de 2,41 m² (Modèle 500 LH)

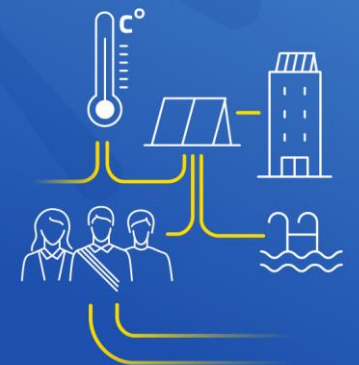
Surface de léchangeur de chaleur: 20 m²

Utilisation de la chaleur solaire à l'arrière des cellules PV

#EGCS24

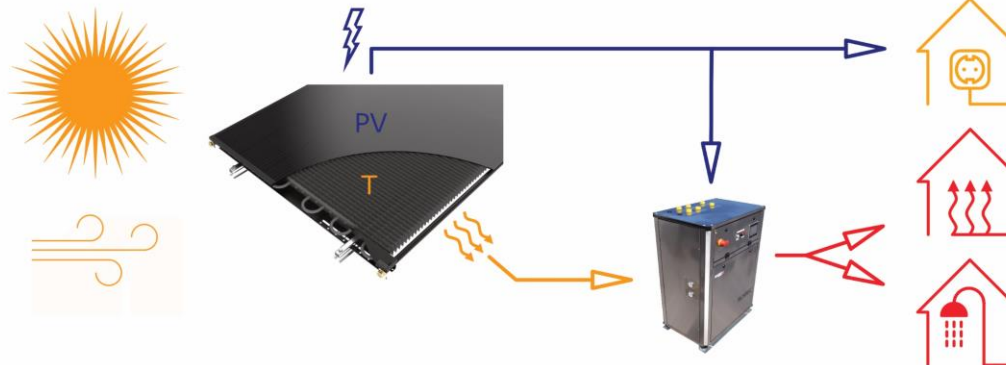
Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Applications :

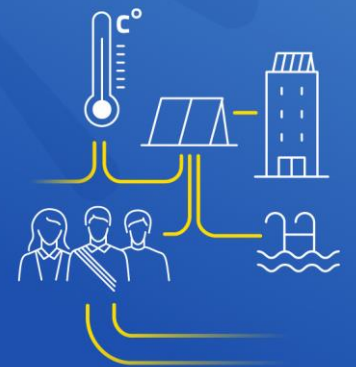
- Production d'eau chaude sanitaire
- Chauffage
- Piscine
- Climatisation / Refroidissement
- Process
- Réseaux de chaleur
- Régénération géothermique



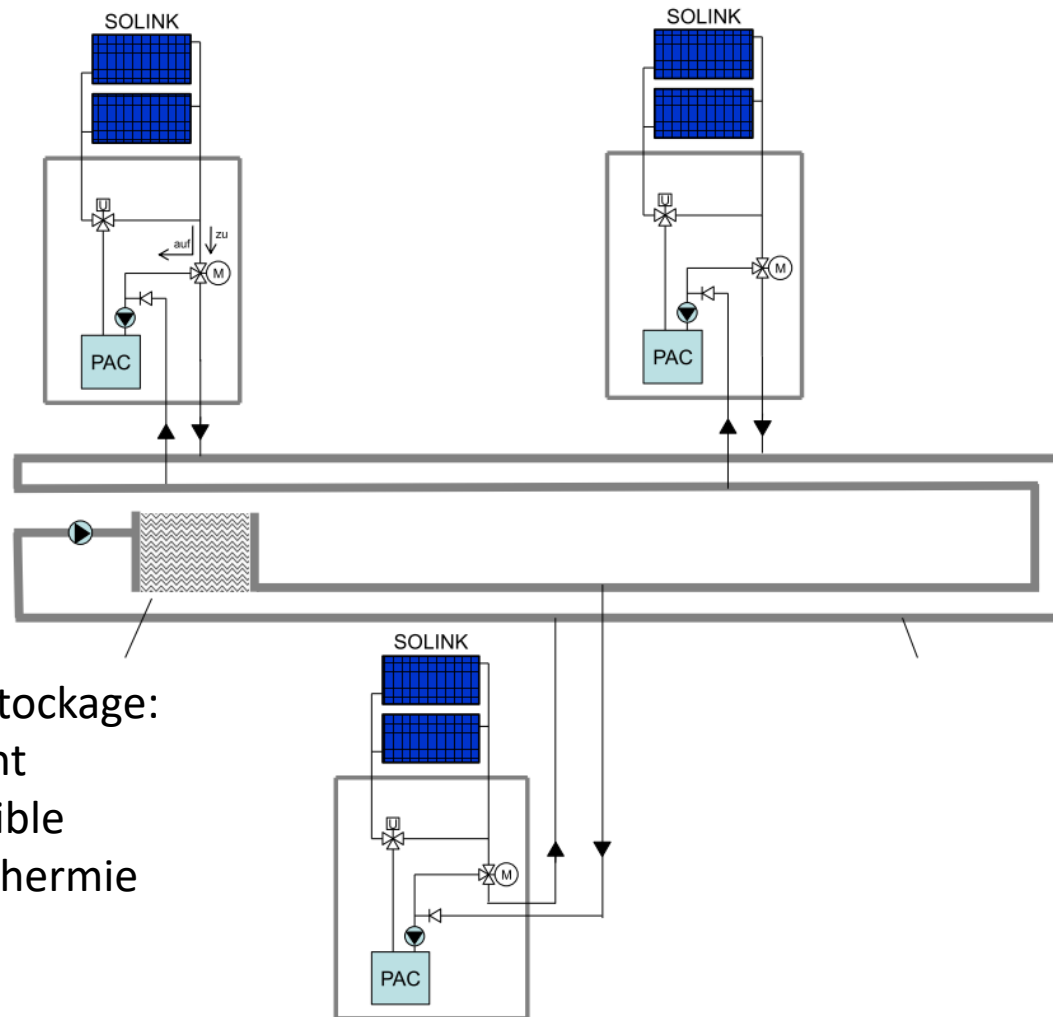
#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Concept d'utilisation pour les réseaux de chaleur basse température



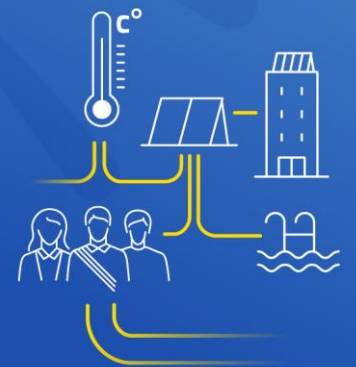
Option stockage:

- Latent
- Sensible
- Géothermie

#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Consolar Solar Energiesysteme GmbH



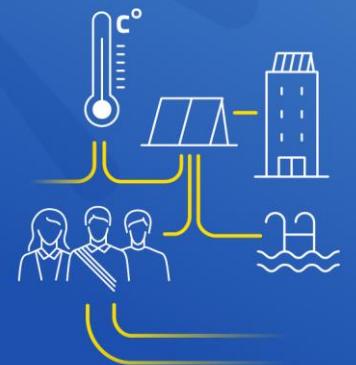
Exemple : Reconversion d'un site industriel au Luxembourg



#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

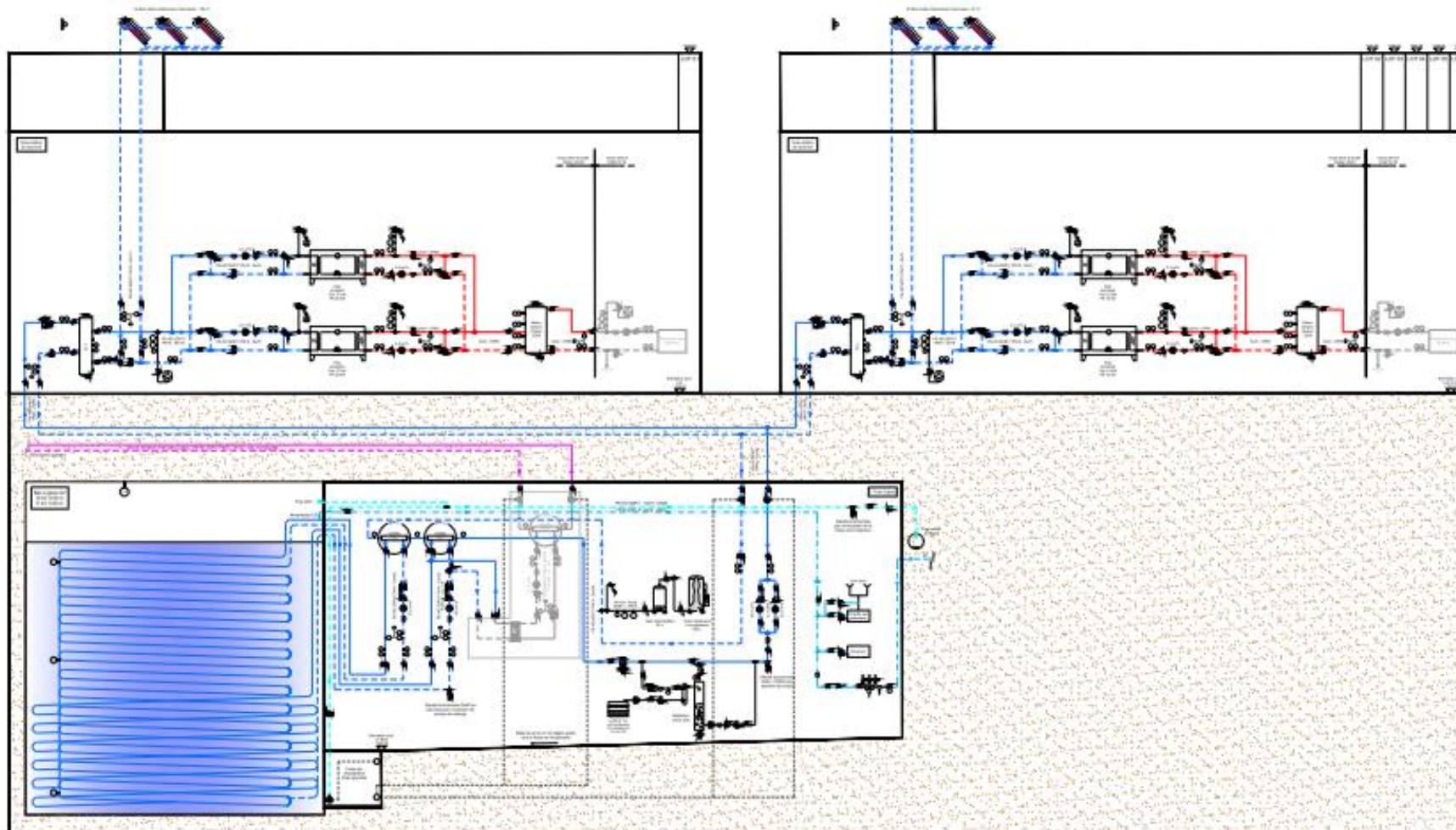
Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Consolar Solar Energiesysteme GmbH



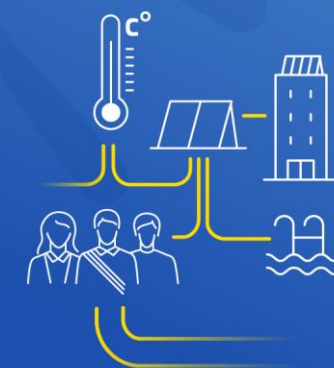
Exemple : Reconversion d'un site industriel au Luxembourg



#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Consolar Solar Energiesysteme GmbH



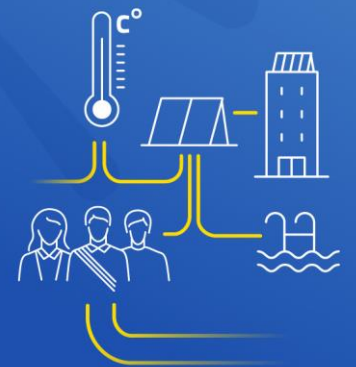
Exemple : Bâtiments municipaux en Allemagne



#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Consolar Solar Energiesysteme GmbH



Exemple : Bâtiments municipaux en Allemagne



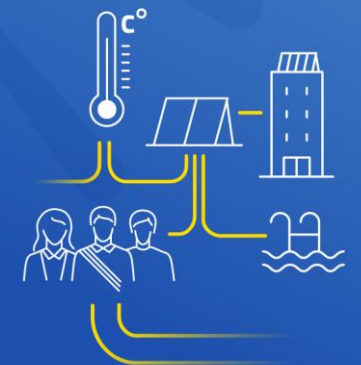
COPs pvt
2022:
5,2



#EGCS24

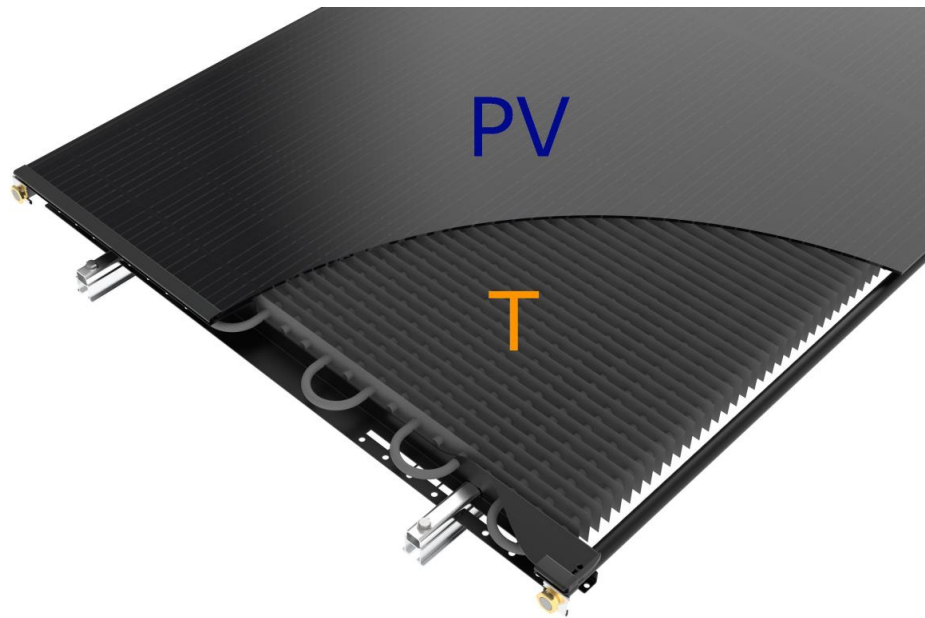
Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire





Consolar Solar Energiesysteme GmbH



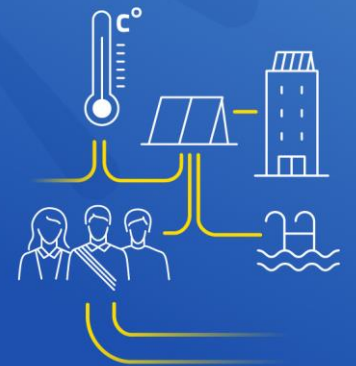
Thomas Gillon
thomas.gillon@consolar.de



#EGCS24

Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire





Acteurs des collectivités et des territoires : quelles ressources et quels potentiels ?

Agir pour la solarisation des réseaux de chaleur



Julie Rudy

Experte solaire thermique, INES PFE



INES Plateforme Formation & Évaluation est une association qui assure le lien entre :

- La recherche,
- Les entreprises du bâtiment,
- les institutions et les industriels.

Aux échelles locale, nationale et internationale, nous contribuons au développement des filières solaires (photovoltaïque et thermique) et bâtiment



#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire

Intégration du solaire thermique sur réseaux de chaleur




Pour qui ?

- Bureaux d'études, concepteurs et exploitants

Les points forts ?

- Interventions de nombreux spécialistes
- Visites de démonstrateurs
- Etude sur des logiciels PICSOL et ENRSIM
- Unique en France


[TH RCS] Solaire thermique sur réseaux de chaleur



3 jours, 10 au 12 septembre 2024




[TH07] Installation solaire collective de production d'eau chaude sanitaire

Pour qui ?

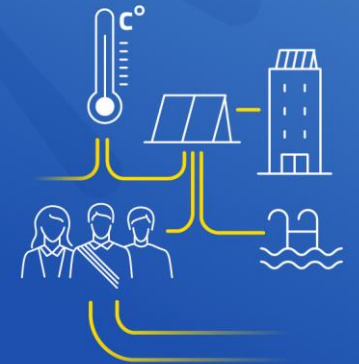
- Installateurs

Les points forts ?

- Permet d'obtenir le RGE Qualisol Collectif demandé pour des installations solaires thermiques de grandes surfaces



4 jours, 21 au 24 octobre 2024



#EGCS24

Engager **le plan d'action national** pour la filière
Mardi 25 juin 2024 à **Marseille**



Cocktail de clôture

autour des stands exposants



Rendez-vous Salle des Voûtes dès 16h45