

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 :



Professionnels et porteurs de projets :

Chaleur solaire, la performance du XS au XL



Programme de l'après-midi

Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

14h00 – De la maison individuelle au tertiaire, en passant par le logement collectif

15h00 – **Pause-café**

15h30 – Industrie et agriculture

16h30 – *Fin des conférences et des ateliers*

16h45 – **Cocktail de clôture**



Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

De la maison individuelle au tertiaire, en passant par le logement collectif

Sonia Berkat – Business Development Manager, Viessmann

Laetitia Brottier – Cofondatrice et Directrice Innovations, Dualsun

Olivier Godin – Président fondateur, Solisart

Jean-Marie Nougaret – Directeur de la prescription, Giordano R Energy

Nicolas Picou – Chargé de mission, AURA EE

Animateur : Daniel Mugnier





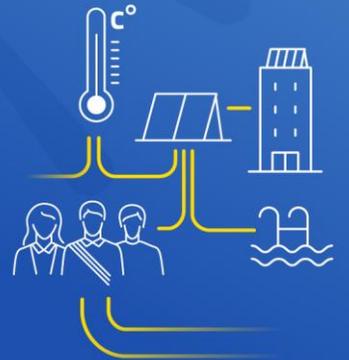
Le moteur de l'innovation
au niveau international...



#EGCS24

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

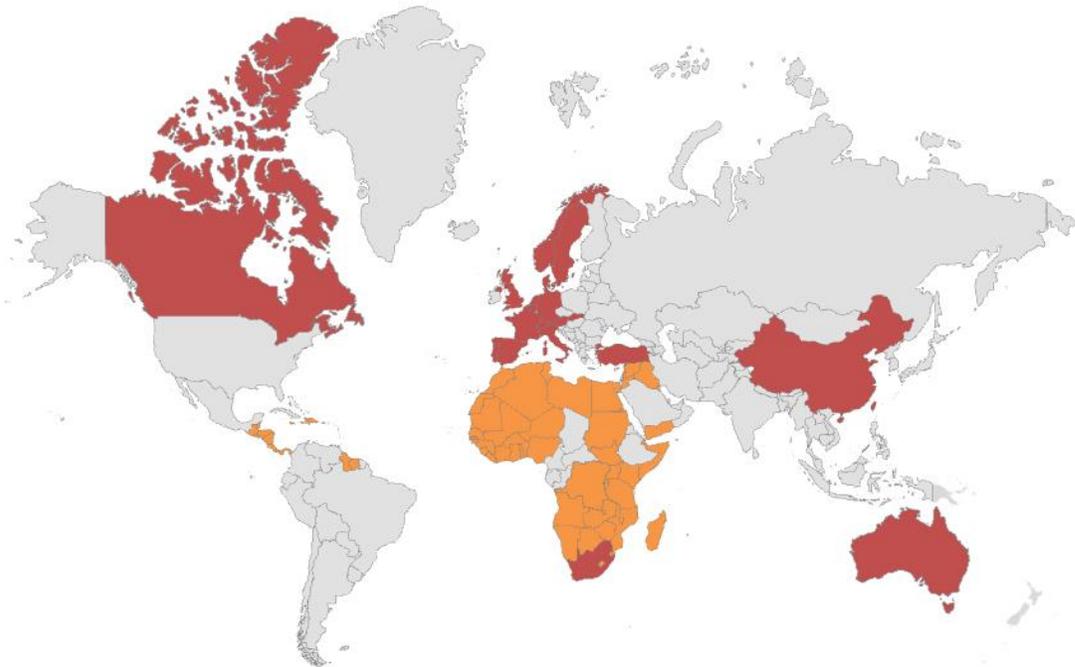
Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Qui sommes nous?

SHC TCP Members

Country Member Sponsor Member



<https://www.iea-shc.org/>

Australia
Austria
Belgium
Canada
China
Denmark
European Commission
France
Germany
Italy
Netherlands
Norway
Portugal
Slovakia
South Africa
Spain
Sweden
Switzerland
Türkiye
United Kingdom

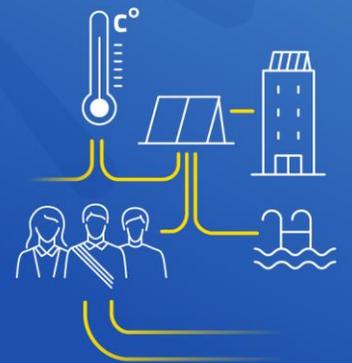
Le terrain de jeu du programme SHC

| | | |
|----------------|---|-----------|
| Task 55 | Solar District Heating (mega/gigawatt systems) | 2016-2020 |
| Task 56 | Solar Integrated Building Envelope | 2016-2020 |
| Task 58 | Thermal Energy Storage (materials & components) | 2017-2019 |
| Task 59 | Historic Building Renovation | 2017-2021 |
| Task 60 | PV-Thermal Systems | 2018-2020 |
| Task 61 | Integrated Lighting (electric & daylight) | 2018-2021 |
| Task 62 | Solar Industrial Processes (water and wastewater management) | 2018-2022 |
| Task 63 | Solar Neighborhood Planning | 2019-2024 |
| Task 64 | Solar Industrial Processes (heat) | 2020-2024 |
| Task 65 | Solar Cooling (sunbelt regions) | 2020-2024 |
| Task 66 | Solar Energy Buildings | 2020-2024 |
| Task 67 | Thermal Energy Storage (materials) | 2021-2024 |
| Task 68 | Solar District Heating (efficiency) | 2022-2025 |
| Task 69 | Solar Water Heating (for 2030) | 2022-2025 |
| Task 70 | Integrated Lighting (electric & daylight) | 2023-2026 |
| Task 71 | LCA and LCoH (heating and cooling technologies) | 2023-2025 |

#EGCS24

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

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Et une nouvelle Tâche en préparation sur le PVT..

#EGCS24

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



Enerplan

Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

De la maison individuelle au tertiaire,
en passant par le logement collectif



Olivier Godin

Président fondateur, Solisart



Atelier 1 :

De la maison individuelle au tertiaire en passant
par le logement collectif

Par
Olivier Godin
Président et fondateur
de SolisArt



#EGCS24

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

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire





- **Fabricant Français** basé en Savoie créée en 2009
- **Spécialiste** du solaire thermique
- **Leader du chauffage solaire** en France depuis 2017
- Chauffage solaire le **plus performant** d'Europe mesuré
- Labellisé **Solar Impulse**
- Plus de **2700** installations de chauffage en fonctionnement
- 17 salariés + 5 agents commerciaux



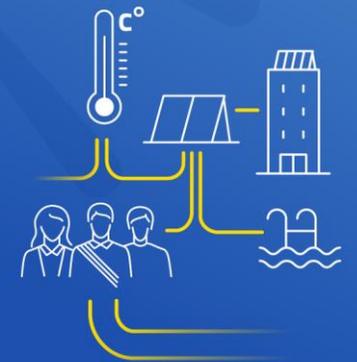
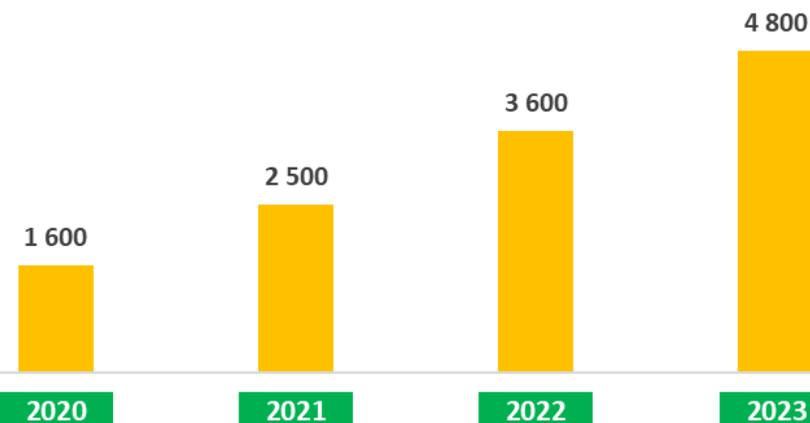
#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire

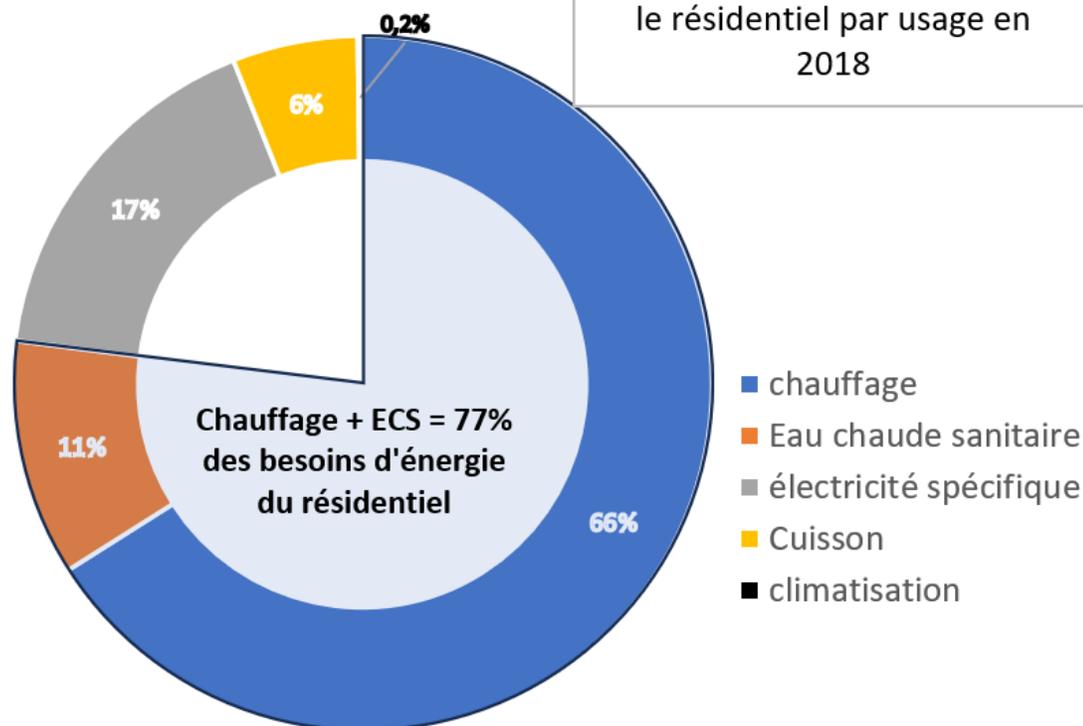
www.solisart.fr

Evolution du chiffre d'affaire K€ 2020-23



Imaginez une solution qui :

- ✓ Qui couvre la majorité de nos besoins énergétiques
- ✓ Jusqu'à 2 fois plus rentable que l'Eau chaude solaire ou l'isolation
- ✓ Peut réduire par 2 à 3 notre consommation
- ✓ Sait stocker la chaleur et gérer les excédents d'énergie l'été
- ✓ Marche partout en France du SUD au NORD
- ✓ Respectueuse de l'environnement
- ✓ Peut stabiliser le réseau électrique



Le chauffage solaire SolisArt

3 types de modules

Module « Standard »



Modèle SC1 SC2

Module « Réduit »



Modèle SC1Z

Module « Collectif »

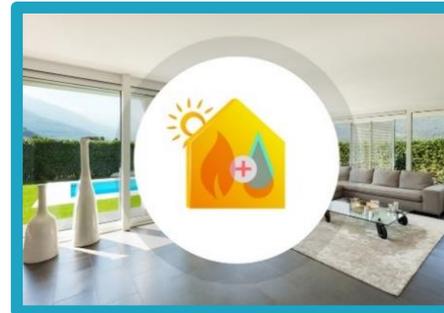


Modèle SCK

Autre

- CES (Chauffe Eau Solaire), capteurs seuls et liaisons inox, ballons ECS seuls,...

Domaines d'activité



Domestique
Chauffage, eau
chaude sanitaire et
piscine



Bâtiment Collectifs
Chauffage, eau
chaude sanitaire et
piscine



Bâtiments Tertiaires
Chauffage et eau
chaude sanitaire



Process industriels

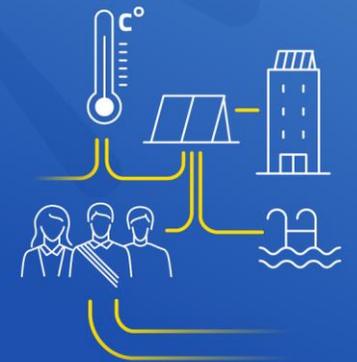
Un site de fabrication situé en Savoie



#EGCS24

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

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire

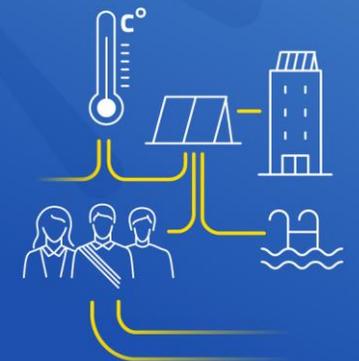


Retours d'expérience de chauffages solaires SolisArt

#EGCS24

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

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



Logement 180 m² 1970
Chauffage et ECS : 800 €/an
Economie : 50%



Logement 450 m² Belgique
Economie : 75%, 10 000 €/an
RSI : 6 ans, [Article presse](#)



40 logements sociaux Rouen de 80m²
Chauffage et ECS : 80 €/an/appart.
Vidéo site [Cegibat](#), [fiche référence](#)



Eau chaude solaire
Economie : 50%
600 kWh/m²/an



Hôpital Martel de Janville, 350m²
[Economies mesurées](#) : 50%
NTE : 640 kWh/m²/an



Piscine Olympique de Montmélian
chauffée au solaire
Economie : 75% = 27 000 €/an

Le solaire thermique

Rentable, Durable



Autonomie énergétique



indépendance énergétique



Recyclable indéfiniment

Cuivre, alu, verre



Ecologique

0 ressource et pas de fumée



Evite les hausses des prix



C'est la solution idéale pour créer des emplois et une énergie locale respectueuse de l'environnement et de la paix

contact@solisart.fr



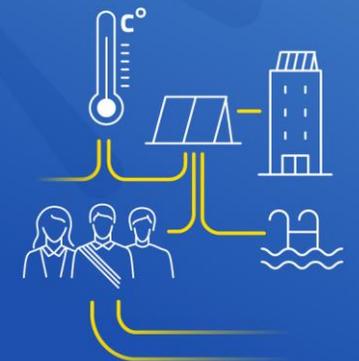
www.solisart.fr

 Enerplan

#EGCS24

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

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



#EGCS24

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



Enerplan

Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

De la maison individuelle au tertiaire,
en passant par le logement collectif



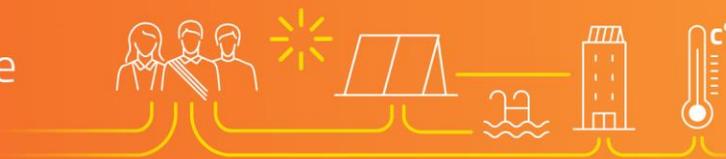
Laetitia Brottier

Cofondatrice et Directrice Innovations, Dualsun



#EGCS24

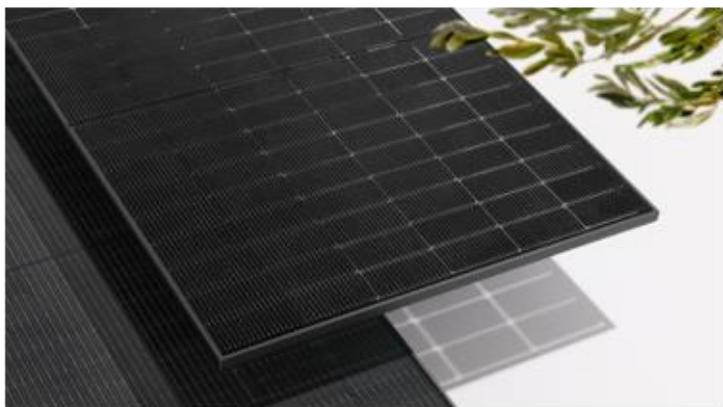
Engager **le plan d'action national** pour la filière
Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



Enerplan

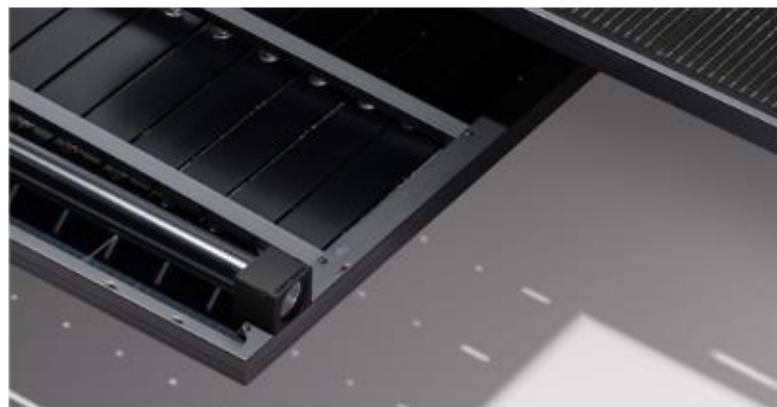


Créateur français de
solutions solaires.



FLASH

L'installation photovoltaïque
en toiture



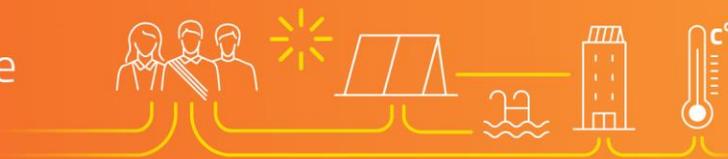
SPRING

L'installation 2-en-1
pour accélérer la transition



PREASY

L'installation simple
pour passer au solaire



Nouveau SPRING4

- Un **échangeur ultra-résistant**, en aluminium conçu pour le solaire recyclable à l'infini.
- Une **technologie TOPCon**, à la pointe du photovoltaïque, avec le meilleur rendement cellule.
- Un panneau **Made In France**, assemblé dans l'Ain (01), usine certifiée DIN EN ISO 9001:2015, label Industrie du Futur.

Fiche technique -
Version à ailettes

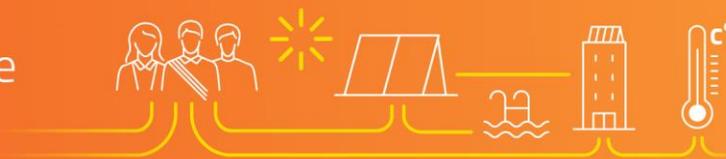


DUALSUN
SPRING4

Plus résistant.
Plus performant. Plus durable.

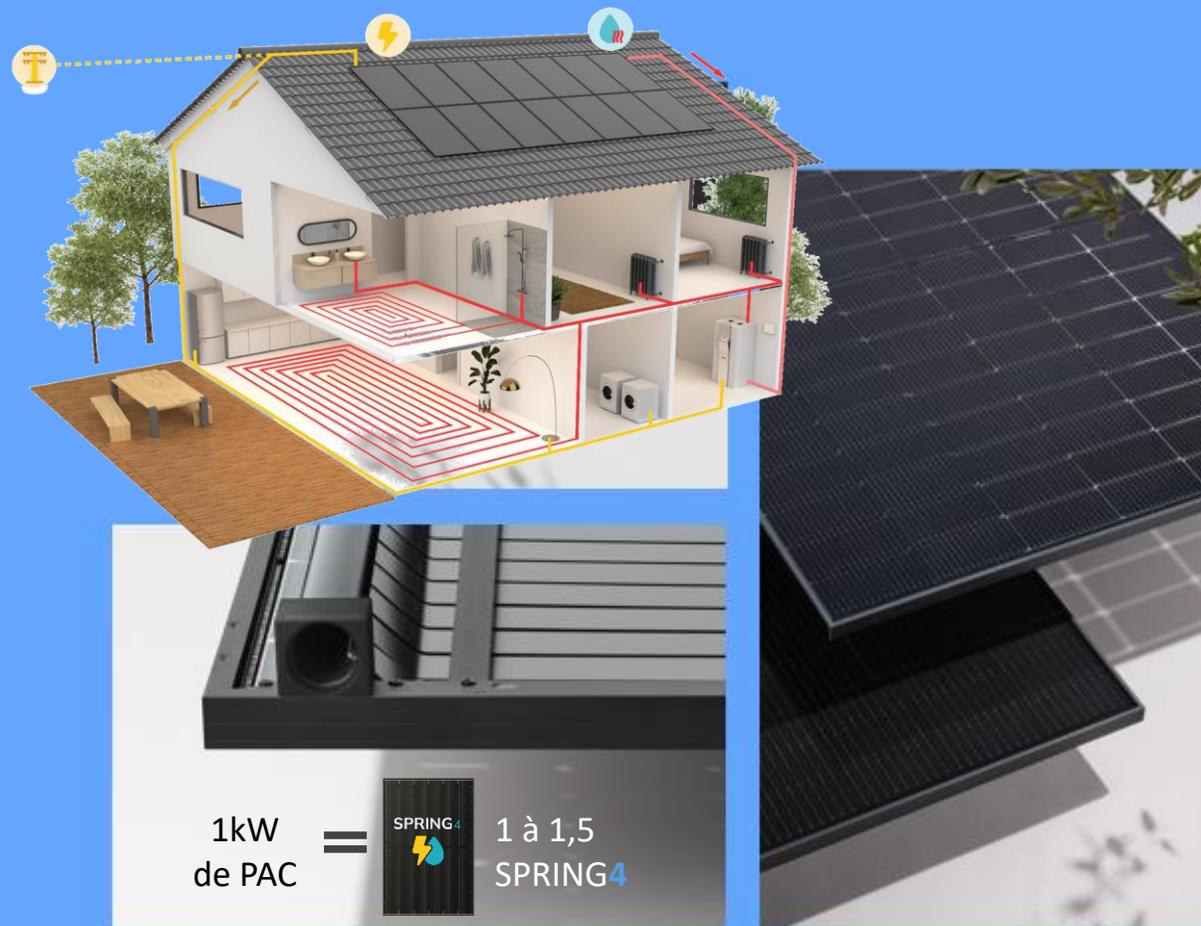
#EGCS24

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



Enerplan

Dualsun



Chauffage bas carbone

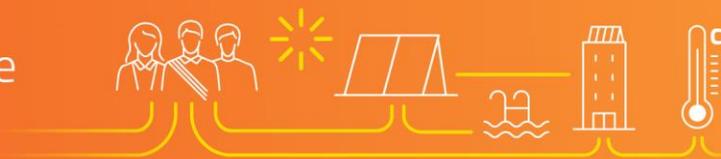
Avec pompe à chaleur solarothermique

1kW
de PAC

=



1 à 1,5
SPRING4



Au moins 70% d'économies sur la facture énergétique

sur la facture énergétique vs. une chaudière au gaz

Maison moyennement isolée de 4 personnes à **Lyon** (ménage intermédiaire)

chauffage : 14,8 MWh/an
ECS : 2,1 MWh/an
électricité : 4,0 MWh/an



Chaudière gaz



SPF 4,2

12 x SPRING4 +
1 x PAC géothermique

| | | |
|---|---------------|---------------|
| Facture électricité (hors ECS et chauffage, avec vente surplus PV) (€/an) | 1142€ | 736€ |
| Facture eau chaude sanitaire (€/an) | 376€ | 145€ |
| Facture chauffage (€/an) | 2 605€ | 1 007€ |
| Vente de surplus de production PV (€/an) | 0 € | (-) 681€ |
| Facture énergétique totale (€/an) | 4 123€ | 1 207€ |

- 2916€/an

- 71%

avec
PVT + PAC



Sur 30 ans
+156 k€

&

6 ans

de retour sur investissement &

1,5 t CO₂/p.
évitée chaque année

Jusqu'à 18k€ de subventions pour la PAC solarothermique

40 k€ TTC

Coût total de l'installation (coût moyen)



- CEE
- MaPrimeRenov'
- Prime autoconsommation

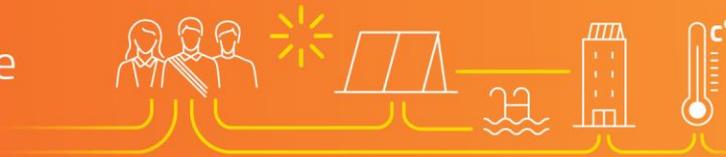
23 à 34 k€ TTC

Reste à charge pour le client (avec primes et aides)



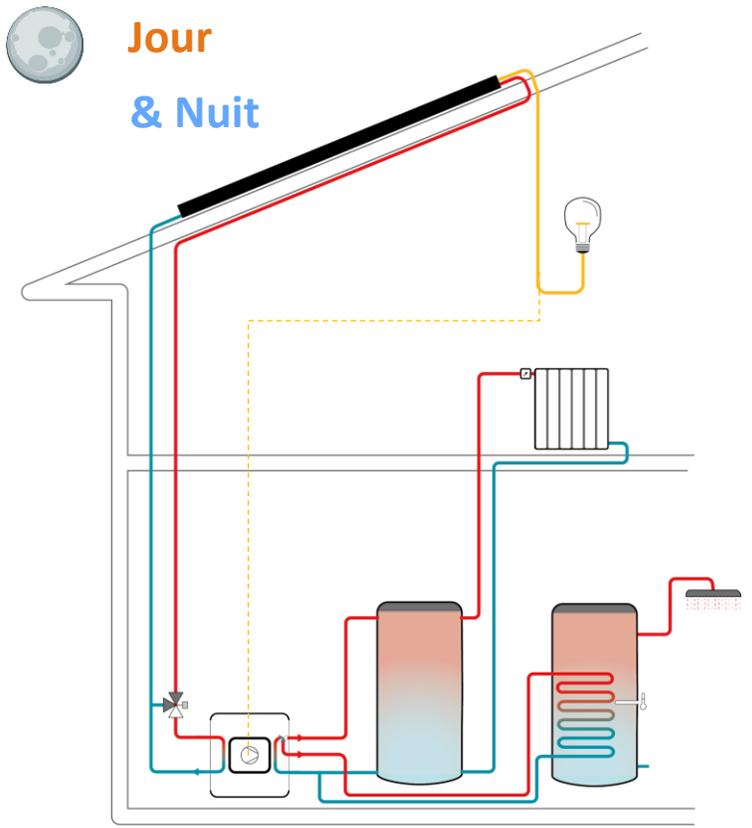
#EGCS24

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

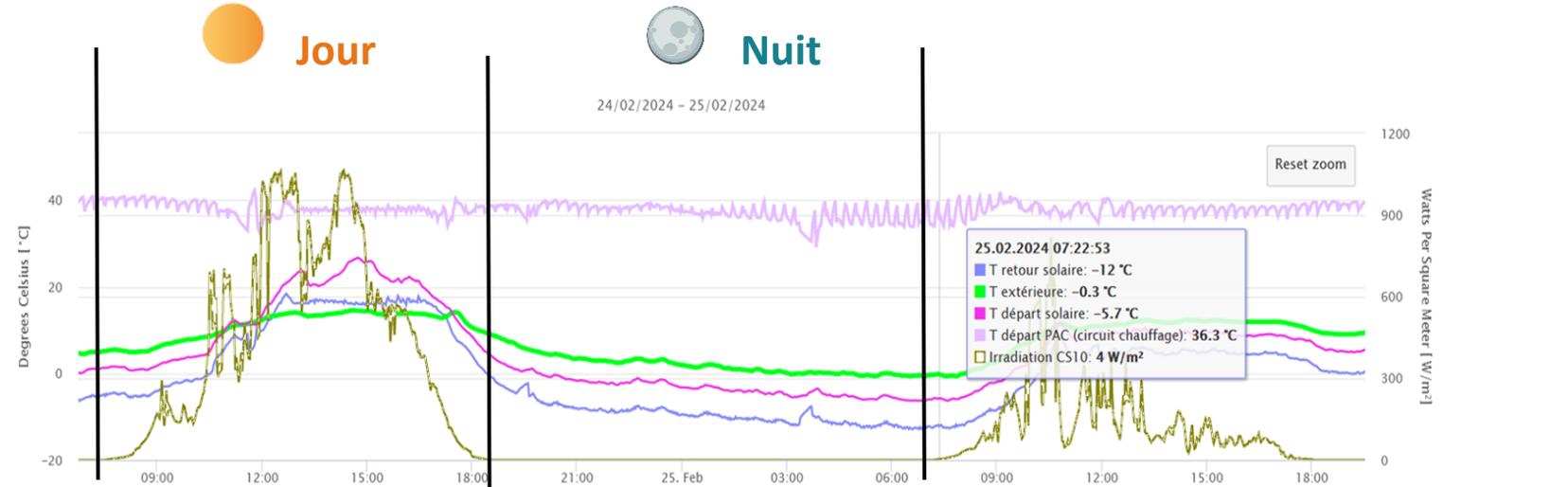


Enerplan

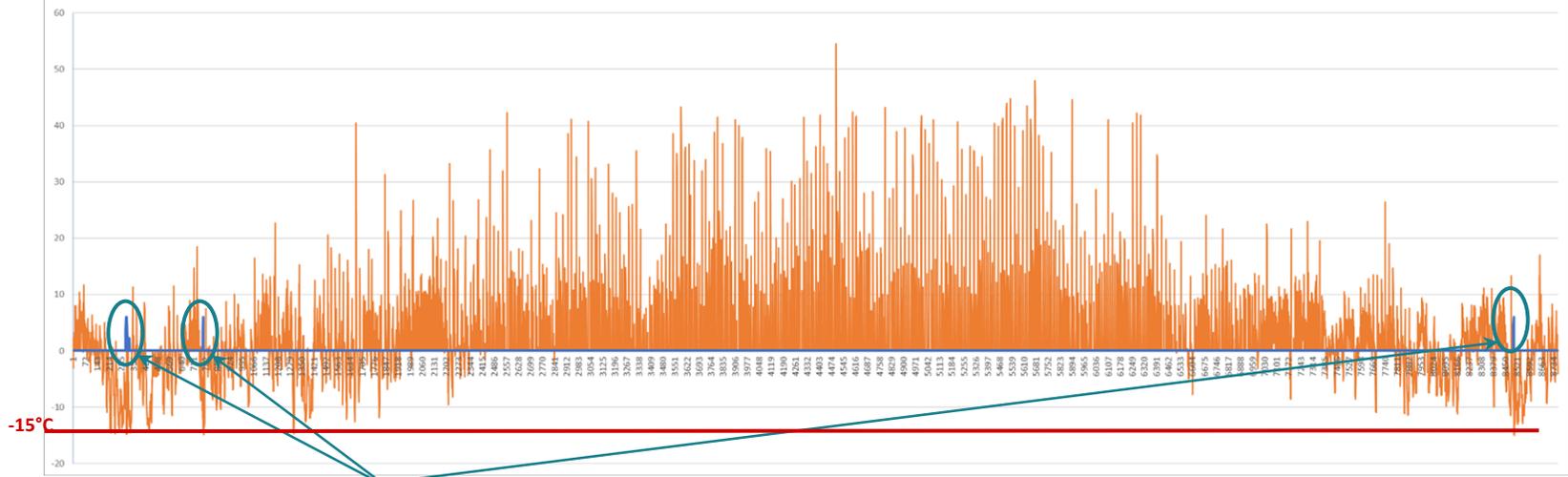
Dualsun



Un système qui fonctionne jusqu'à -10°C extérieur, avec très peu de sollicitations de l'appoint électrique



Température sortie panneaux hybrides en fonctionnement (°C)

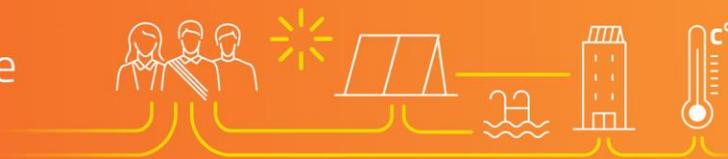


Ex: installation à Strasbourg, maison 140 m²
🔥 15MWh/an 🚿 2MWh/an ⚡ 4MWh/an

4 jours où l'appoint électrique s'est déclenché quelques minutes

#EGCS24

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



 Enerplan

Merci
pour votre attention

Avez-vous des questions ?



Visitez la FAQ



#EGCS24

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



 Enerplan

Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

De la maison individuelle au tertiaire,
en passant par le logement collectif



Sonia Berkat

Business Development Manager, Viessmann



#EGCS24

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



Enerplan

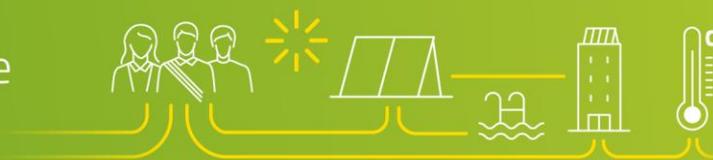
VIESMANN

Centre de compétences en solaire thermique

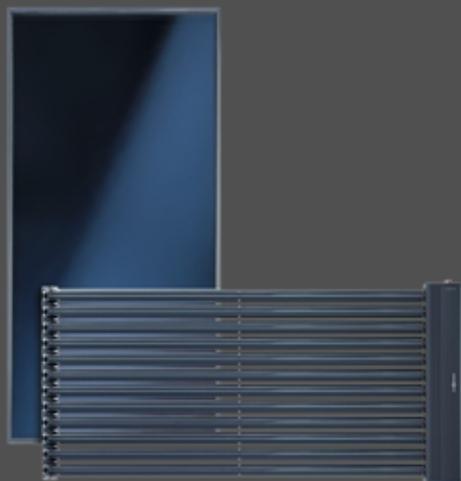
VIESMANN

- ✓ Fabrication des capteurs plans et des absorbeurs en France à Faulquemont
- ✓ La recherche et le développement des capteurs sont réalisés sur le site de production
- ✓ Laboratoire d'essai sur le site de production



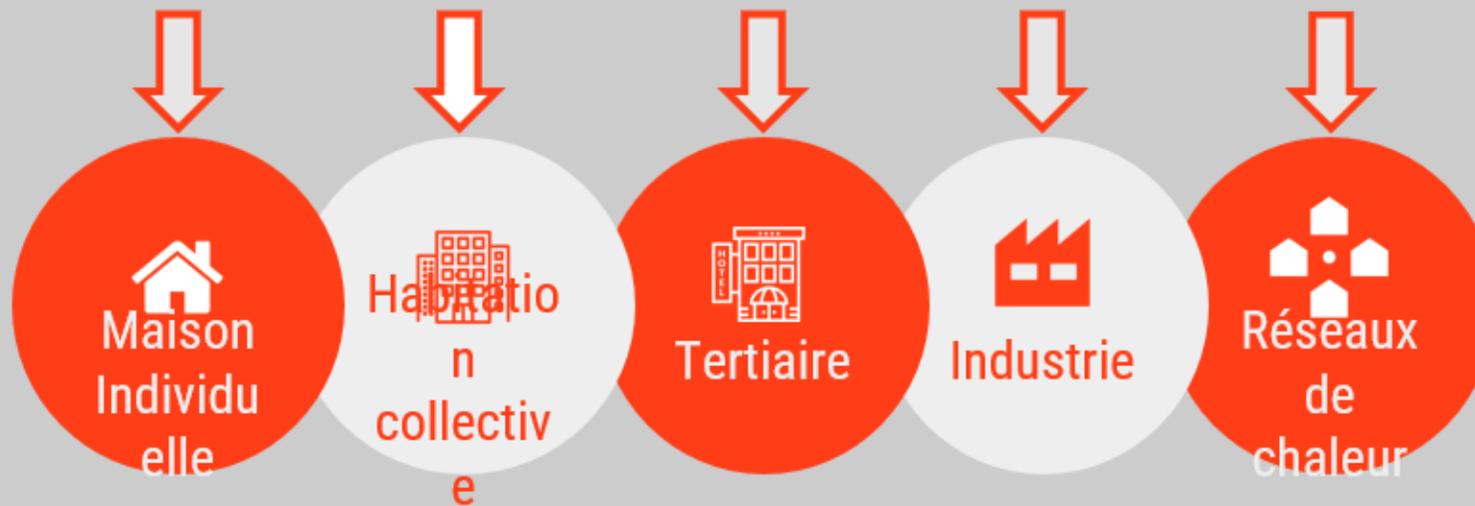


Nos applications



VIESSMANN

Capteurs solaires thermiques Viessmann



Neuf

Rénovation

#EGCS24

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



Enerplan

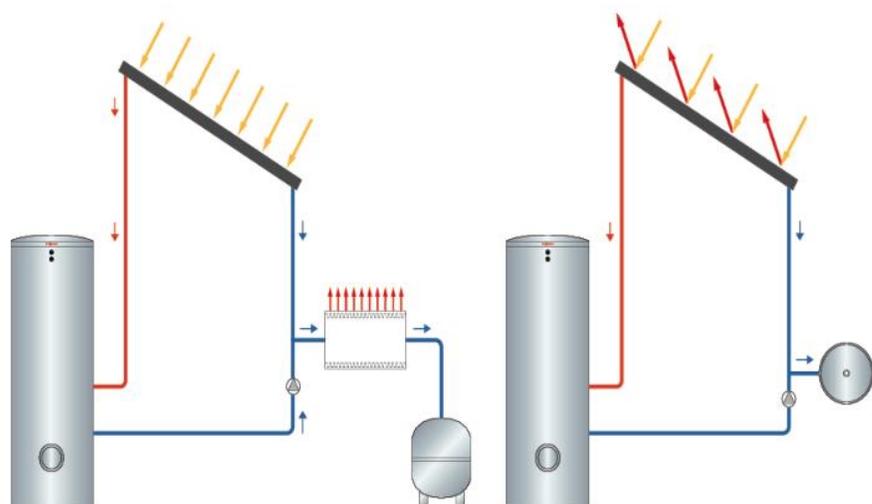
Solaire thermique : Technologie Anti-Surchauffe



Changement d'état de l'absorbeur

FABRICATION
100%
FRANCAISE

THERM PROTECT

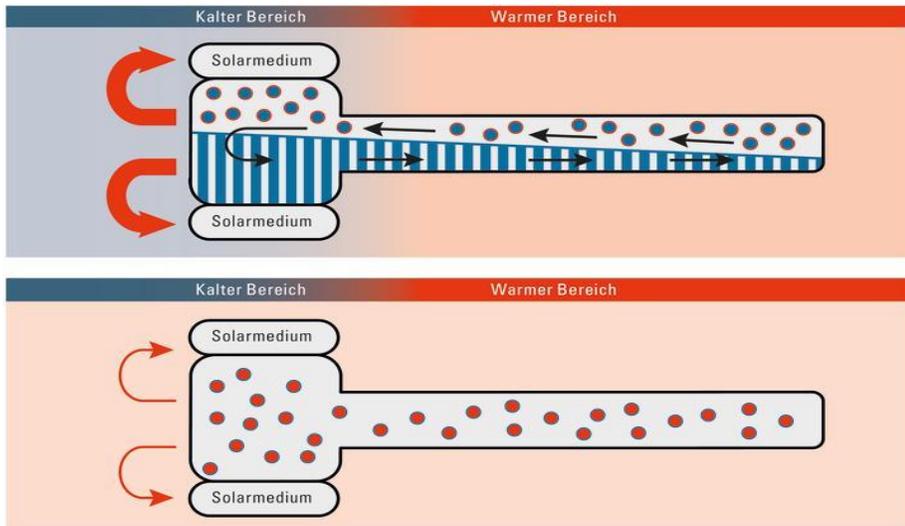




Solaire thermique : Technologie Anti-Surchauffe



Changement d'état du gaz



Etape 1 :

T° de stagnation atteinte



Etape 2 :

Fluide incapable de se condenser



Etape 3 :

Stagnation en partie haute et transfert de chaleur interrompu



Etape 4 :

Installation protégée





Exemple installation

•Corrençon en Vercors (38129) – ZECAMP – Hôtel à valeur sportive ajoutée



Véritable vitrine de l'hybridation énergétique

- (1 Chaudière Vitocrossal 200 CM2C de 170 kW)
- 1 Production ECS Vitotrans 222 de 120 kW + Vitocell 100 CVL 1500 litres
- **14 panneaux solaires ANTI-SURCHAUFFE Vitosol 100-FM + Vitocell 100 CVL 1500 litres**
- 1 Pompe à chaleur Vitocal 150-A de 16 kW au R290
- 96 panneaux photovoltaïques Vitovolt 300



Technologie qui a fait ses preuves



Toutes applications
Hybridation



Facile d'installation

Formation



SAV

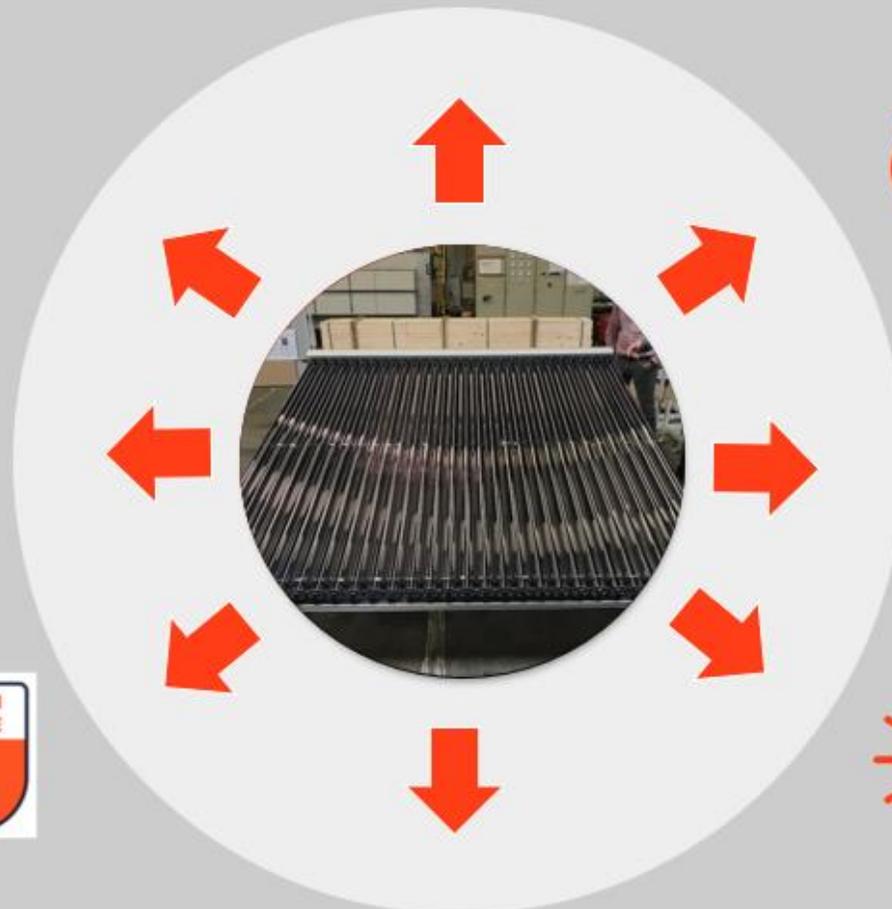
Développé et assemblé en France



Haut rendement



Tous cas d'utilisation
(toit plat, incliné, au sol)



#EGCS24

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



Enerplan

Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

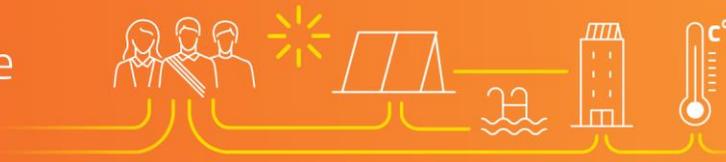
De la maison individuelle au tertiaire,
en passant par le logement collectif



Jean-Marie Nougaret

Directeur de la prescription, Giordano R Energy





Chauffage Solaire des bassins de plein air par capteurs sans vitrages : performances et simplicité



Juillet 2023 :Création d'une nouvelle entité dédiée aux solutions durables, à base d' Energie renouvelable.



Industriel Français fabricant de solutions SOLAIRES.

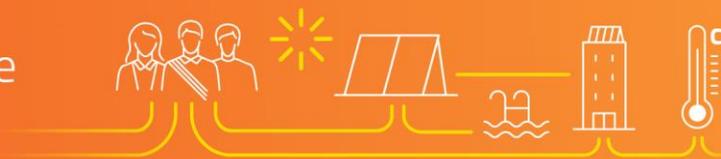


Forte présence à l'international et en Outre-mer.

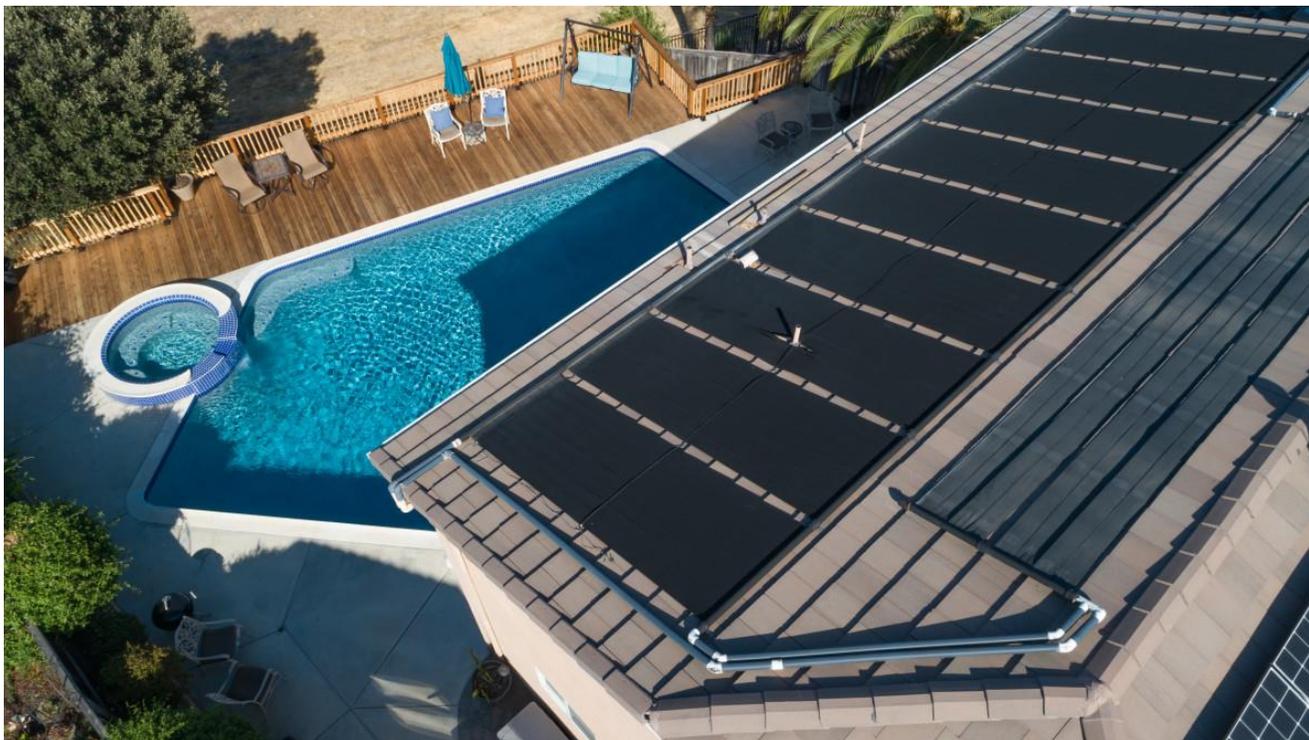
Le regroupement
des competences et
expertises acquises au
cours
de 50 ans d'activités

#EGCS24

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



Enerplan

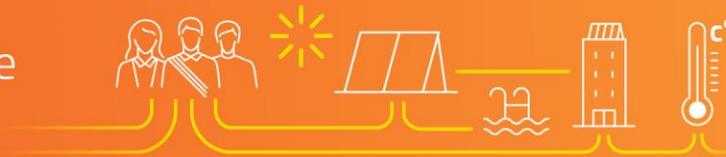


**Capteur semi-rigide
en Polypropylène
1,2m x 3m = 3,6m²**

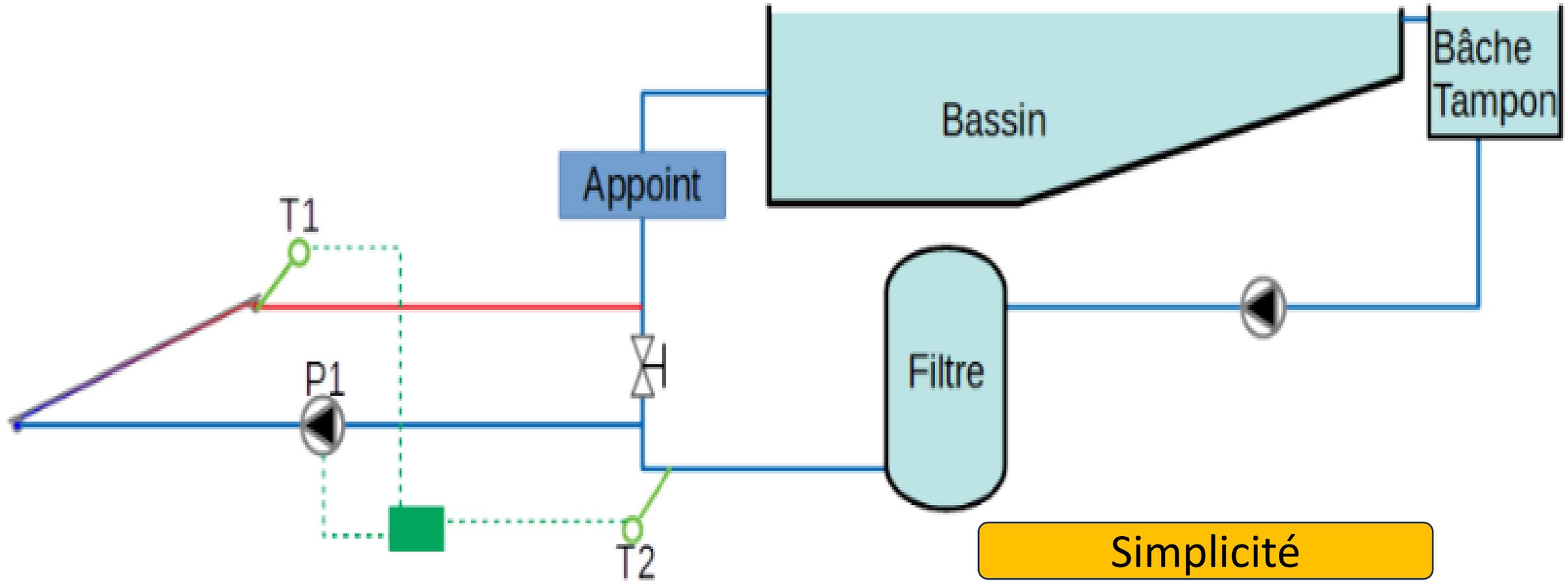
Simplicité !!

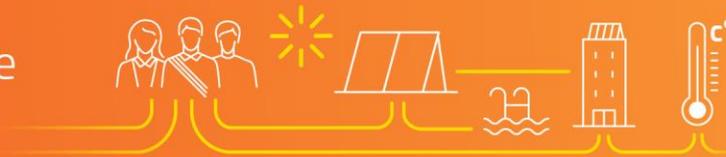
**Capteur souple en
EPDM
0,2m x 60m = 12m²**





2.1.2 Schémas





Les pertes thermiques d'un bassin

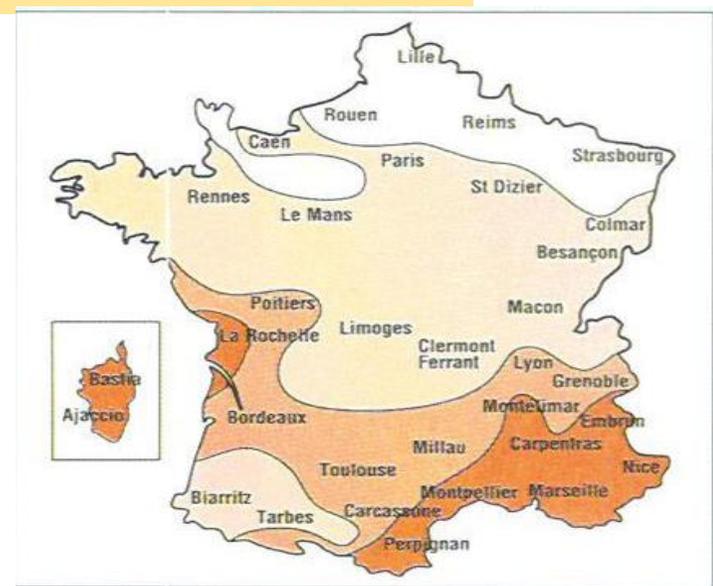
- Evaporation (≈ 50 à 60 %)
 - Rayonnement (≈ 20 à 30 %)
 - Convection (≈ 15 à 20 %)
 - Conduction des parois (< 5 %)
- Pertes surfaciques**

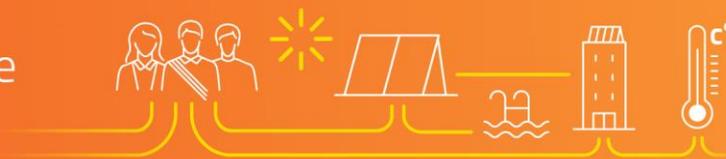
Dimensionnement
des capteurs en
fonction de la
Surface du bassin

Ratio de dimensionnement

$$\text{Surface capteurs} = \frac{\text{S. piscine}}{\text{N}}$$

- N = 1 zone blanche
- N = 2 zone jaune
- N = 3 zone orange
- N = 4 zone rouge





| - | jan | fév | mars | avr | mai | juin | juil | août | sep | oct | nov | déc | année |
|---------------------------|-----|-----|------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-------|
| Besoin Oui/Non | N v | N v | N v | N v | N v | O v | O v | O v | O v | N v | N v | N v | - |
| IGH (kWh/m ²) | 31 | 52 | 100 | 136 | 165 | 179 | 197 | 158 | 110 | 69 | 33 | 22 | 1252 |
| Besoin éner (kWh) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15445 | 16704 | 13387 | 33918 | 0 | 0 | 0 | 79454 |
| Apport capt (kWh) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15153 | 16706 | 13389 | 9018 | 0 | 0 | 0 | 54265 |
| Chauffage(kWh) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 292 | -2 | -1 | 24900 | 0 | 0 | 0 | 25189 |
| Taux solaire (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 98.1 | 100 | 100 | 26.6 | 0 | 0 | 0 | 68.3 |
| T eau piscine (°C) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 28.4 | 26.2 | 26 | 0 | 0 | 0 | - |

Couverture flottante isothermique (R_{th} = 0,05 m².°C/W) :

utilisée 12h la nuit v

Température de consigne de chauffage l'eau de la piscine :

26°C

Energie solaire thermique produite par unité de surface de capteurs par an : 543 kWh/m².an

Coefficients des capteurs thermiques :

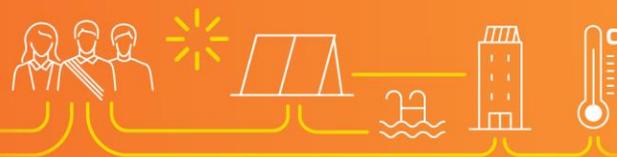
A0 (ou B) = 0.88

et A1 (ou K) = 25

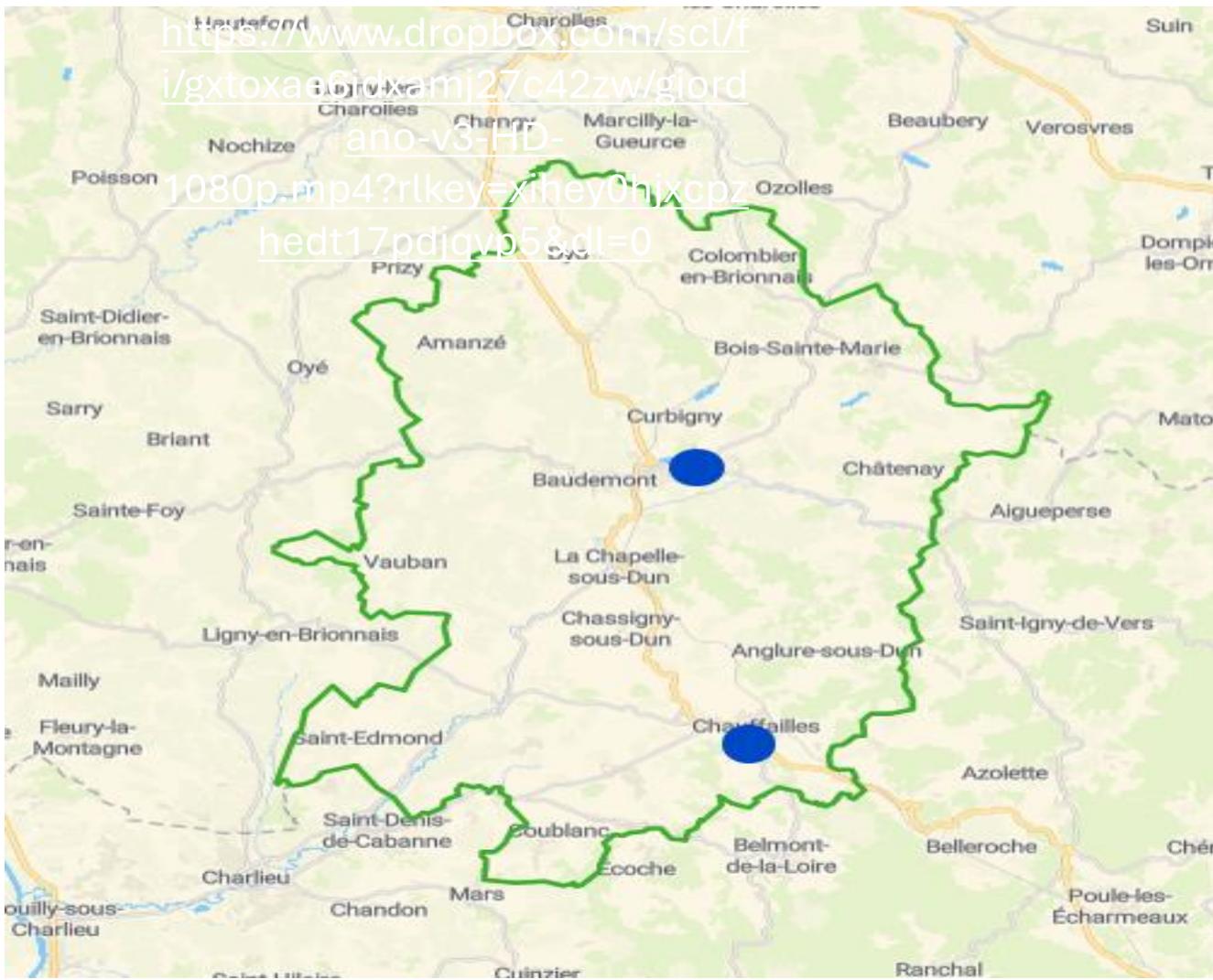
W/m².°C

#EGCS24

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



Enerplan



29 communes

Chiffres clés

15 055
Habitants (2019)

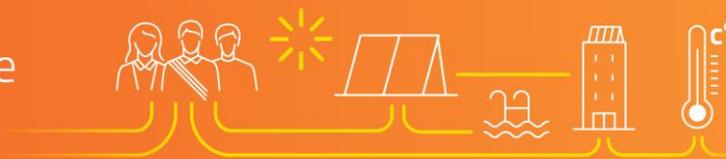
290 Km²
Superficie

2 Piscines de plein-air

CHAUFFAILLES et LA CLAYETTE
Mêmes dimensions
Surface des bassins : 536m²
Surface des Capteurs : 432 m²
N=1,25

#EGCS24

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



 Enerplan

 **Giordano**
ENERGY

*Merci et rendez-vous sur notre stand et
<https://giordano.fr/>*

Agir pour le confort et la planète

Des solutions de production de chaleur et de froid à
partir des énergies renouvelables



#EGCS24

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



 Enerplan

Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

De la maison individuelle au tertiaire,
en passant par le logement collectif

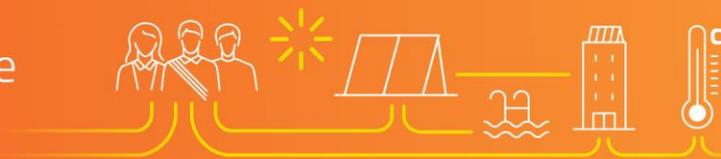


Nicolas Picou

Chargé de mission, AURA EE



**Auvergne
Rhône-Alpes**
Énergie Environnement



Le solaire thermique citoyen et ses perspectives de développement en Auvergne Rhône Alpes

Une agence régionale

Opérateur de la Région Auvergne-Rhône-Alpes pour accompagner les territoires en transition en partenariat avec l'ADEME et l'Europe de dimension régionale, nationale et européenne

45
ans d'existence



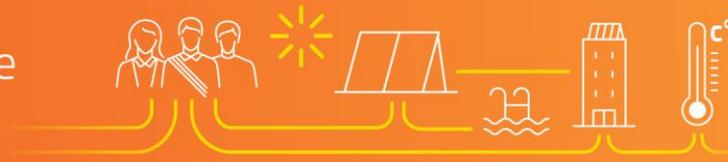
Apporter une **expertise** technique, financière et réglementaire

Observer et fournir **données**, analyses et scénarios

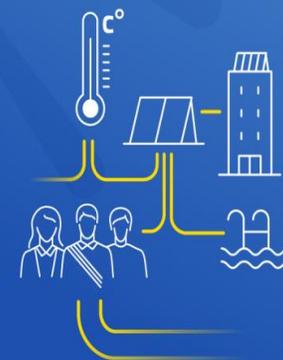
Impulser, animer, développer des **projets** et des **filières**



**Auvergne
Rhône-Alpes**
Énergie Environnement



- Etats des lieux de l'investissement citoyen dans le solaire thermique en AURA
- REX sur le solaire thermique du Préau des Colibris menée par Buxia Energies
- Préconisations pour amplifier le solaire thermique citoyen issues du rapport de Energie Partagée

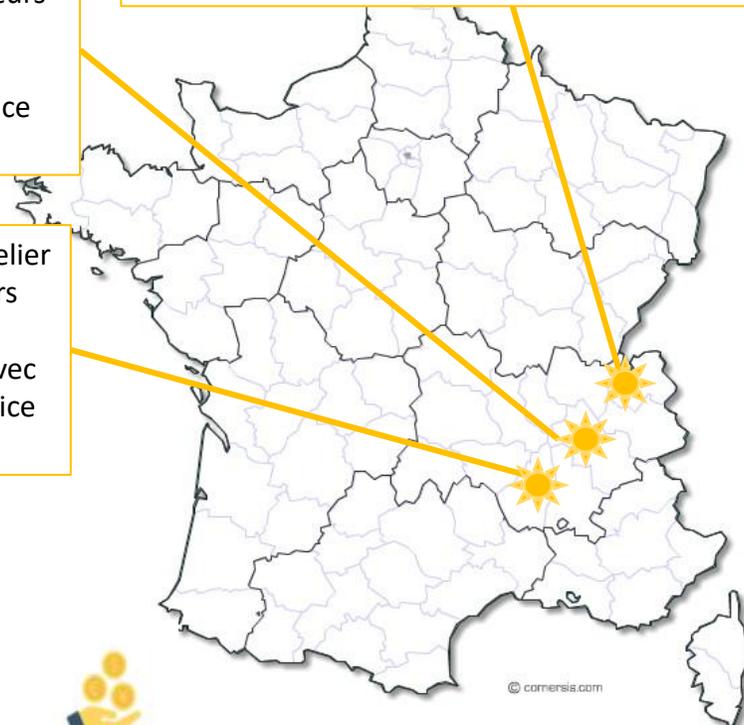


Le solaire thermique citoyen en AURA

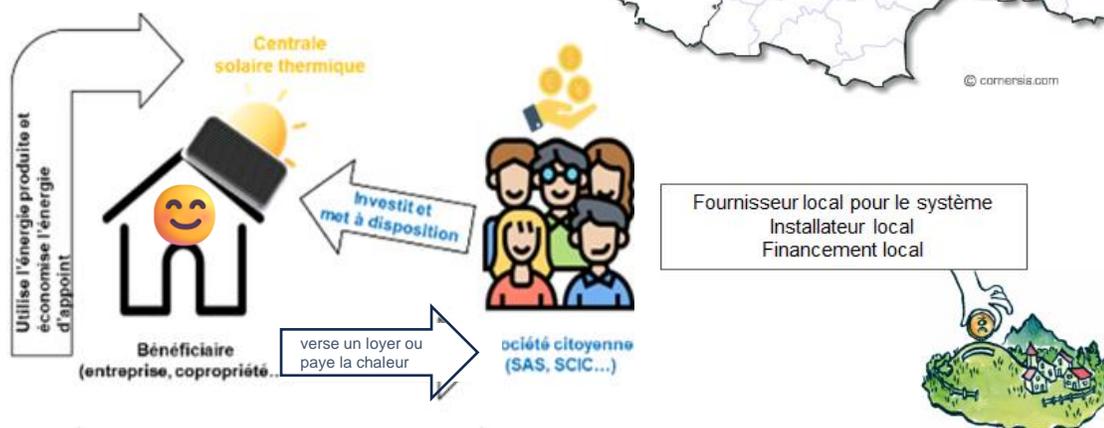
1 / Préau des Colibris, Voiron (38),
copro de 4 lots, SSC : 12m² de capteurs
plans pour 5,2 MWh/an thermique,
investissement Buxia Energies avec
soutien Région AURA, mise en service
février 2019

2 / Ardelaine, St Pierreville(07), atelier
et restaurant, ECS 25 m² de capteurs
plans pour 12 MWh/an,
investissement Aurance énergies avec
soutien Région AURA, mise en service
octobre 2019

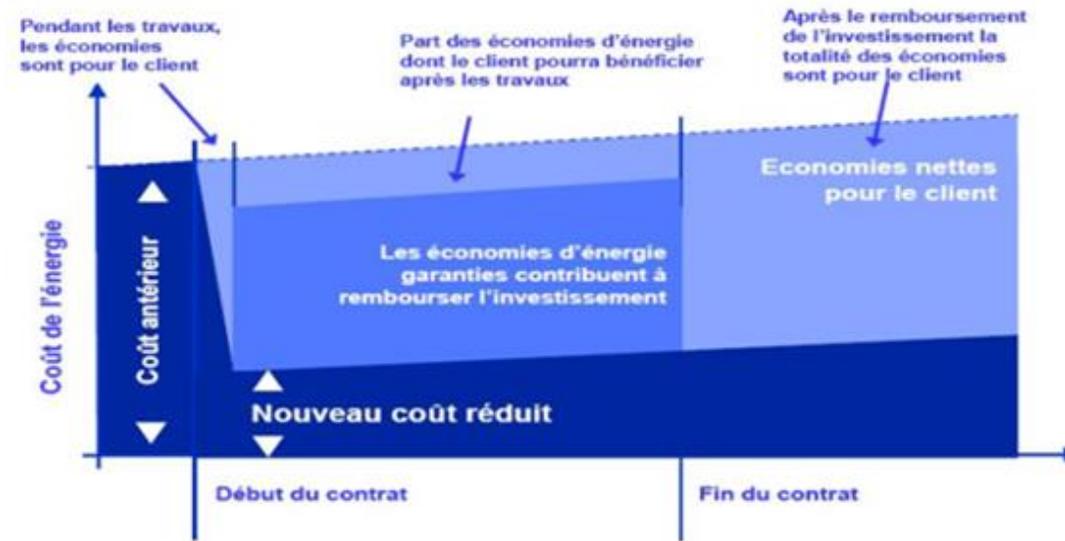
3 / Emmaüs Annemasse (74), en appoint d'une
chaudière bois de 170kW sur le foyer et les ateliers
Emmaüs : 18m² de capteur sous vide pour 15MWh/an,
investissement Forestener avec soutien du fond Chaleur,
mise en service octobre 2023



**3 EXPÉRIENCES
EN FRANCE,
TOUTES EN
AURA
2 MONTAGES
DIFFÉRENTS...
MAIS LES
MÊMES ATOUTS
!**



Montage économique : le tiers financement

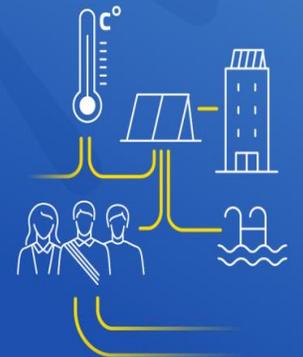


- La Communauté énergétique investit dans un équipement
- L'énergie produite profite directement au bénéficiaire
- Le bénéficiaire « rembourse » l'investissement grâce à loyer calculé sur la base des économies d'énergie ou via de la vente de chaleur pour les grandes installations.
- Au bout d'un laps de temps suffisant pour rembourser l'investissement (~10 ans) l'équipement revient à l'utilisateur

**= AU FINAL BÉNÉFICIAIRE PROFITE GRATUITEMENT D'ENR
(PAR RAPPORT À SON ÉTAT INITIAL)**

#EGCS24

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



L'exemple du Préau des Colibris à Voiron (38)

CHAUFFAGE ET EAU CHAUDE SANITAIRE TAUX DE COUVERTURE DE 49 %

Système solaire Solisart (solaire direct + hydro-accumulation 600L)
Chaudière gaz Viessman en appoint.

| | Thermique | PV |
|------------------|-----------|---------|
| Fond citoyen | 5.5 k€ | 5.1 k€ |
| Sub. Région AuRA | 9.6 k€ | 5.8 k€ |
| Dette | | 10.9 k€ |



Remboursé par le
tarif d'achat de
l'électricité

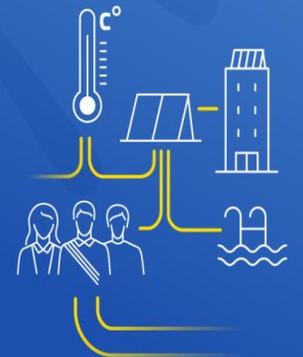
Remboursé par les économies de frais
de fonctionnement au niveau des
factures de gaz calculé en 2019 =
COUT STABLE



Visite virtuelle :
<https://www.ageden38.org/creation-dun-habitat-partage-a-voiron/>

#EGCS24

Engager
le plan d'action
national
pour la filière



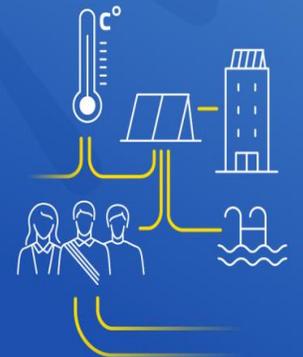
Préconisation pour le Plan d'action national

- Travailler sur la **confiance bancaire** et l'obtention de prêts à taux acceptables
- Assouplir les critères du fond chaleur pour les petits projets citoyens et le **rendre cumulable** avec les aides aux ménages (CEE, MPR)
- Une **prime au premier projet** pour toute structure porteuse relevant du régime des communautés d'énergie renouvelable pour les inviter à aller sur le champ de la chaleur.
- La création d'un **fonds de garantie** assurantiel pour les sociétés production de chaleur renouvelable citoyenne.

TOUTES LES PROPOSITIONS SUR : <https://energie-partagee.org/ressource/feuille-de-route-chaleur-renouvelable-citoyenne>

#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière



Merci de votre attention !



Nicolas PICOU
Chaleur renouvelable



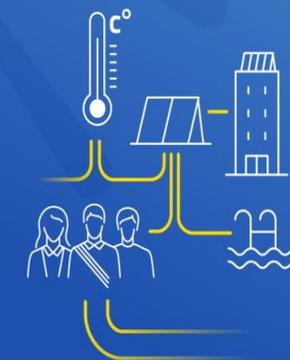
Noémie ZAMBEAUX
Energies citoyennes

prenom.nom@auvergnerhonealpes-ee.fr



#EGCS24

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



#EGCS24

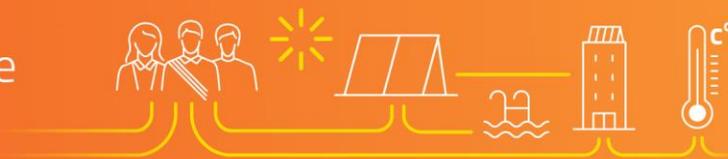
Engager **le plan d'action national** pour la filière
Mardi 25 juin 2024 à **Marseille**



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



Rendez-vous à 15h30 !



Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

Industrie et agriculture

Industrie

Thibault Perrigault – Directeur Développement Industrie, Newheat

Mehdi Berrada – Fondateur, ALTO Solution

Valery Vuillerme – Expert SHIP (chaleur solaire pour les procédés industriels), CEA

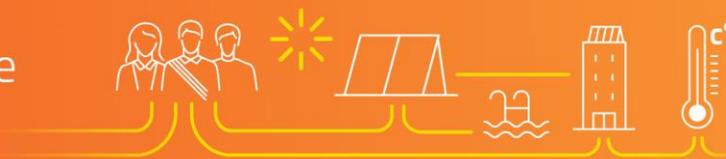
Agriculture

Thierry Demaret – Président, Syrius Solar Industry

Moran Guillermic – Dirigeant, OPT'HELIOS

Animateur : Philippe Papillon





Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

Industrie et agriculture



Moran Guillermic

Dirigeant, OPT'HELIOS



Approche Sectorielle en Bretagne par une structure connue et reconnue : le GIE ELEVAGE



Organisation régionale interprofessionnelle:

BUT: mettre en œuvre des programmes d'actions techniques et économiques

CIBLES: filières d'élevage bovin, ovin, caprin et apicole

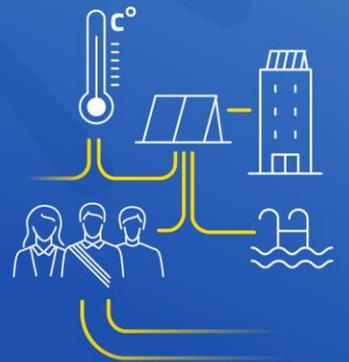
2 secteurs clés présentant de besoins en ECS:

- **Eleveurs de Veaux (ou atelier veaux)**
- **Eleveurs Laitiers**

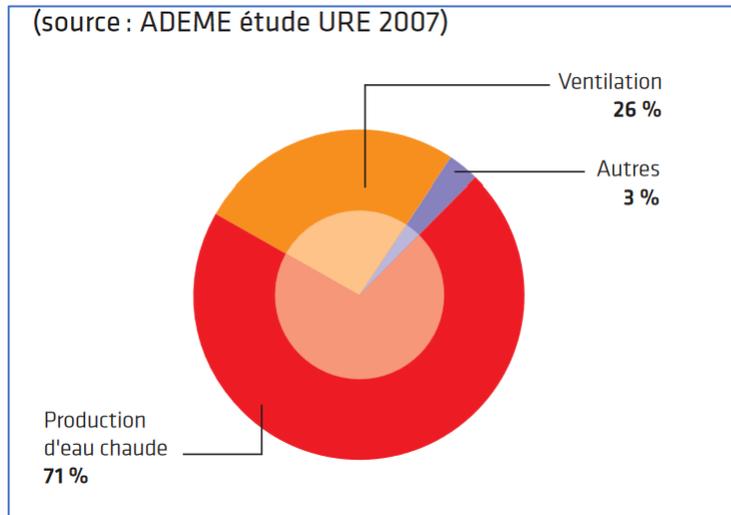
#EGCS24

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

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



LES ATELIERS VEAUX:



Chiffres en Bretagne

- **336 ateliers veaux à fin 2023**
- 209 000 veaux (2021), soit 13% production nationale

CONSTATS:

Production d'ECS la préparation de la buvée des veaux

➔ **2nd poste de consommation énergétique**

- **Baisse du nombre d'atelier**
- **Augmentation cheptel/atelier**
- Population (éleveurs) vieillissante = arrêt des ateliers
- Prix des bâtiments très élevés = pénalisation à agrandir les ateliers existants

ACTIONS ENGAGEES:

Beaucoup d'ateliers ont été équipés

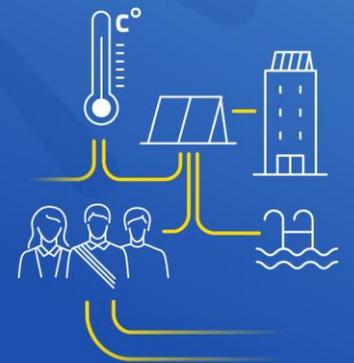
➔ plan d'action spécifique porté par le GIE (notes d'opportunités, communication...)

➔ Taille moyenne: 67m² / 4000L

#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

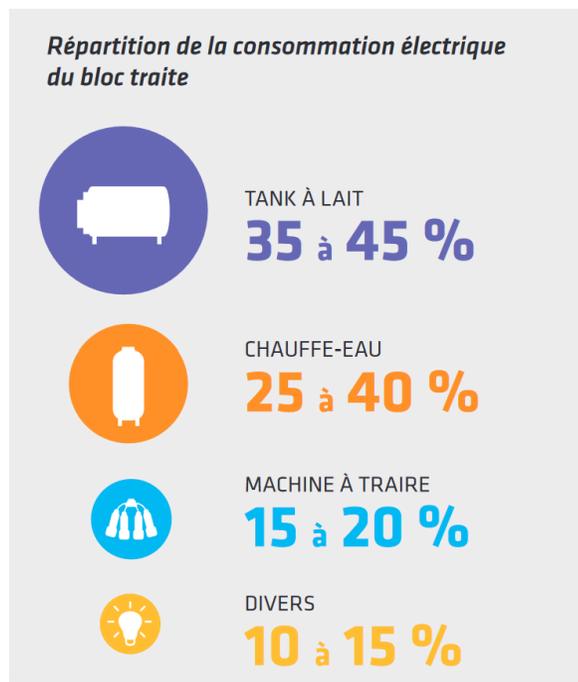
Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



LES ATELIERS LAITIERS

Chiffres en Bretagne

- **8700 ateliers laitiers à fin 2023**
- 5,3 milliards de litres/an (23 % volume nationale)
- 700 000 vaches laitières



CONSTATS:

Production d'ECS pour le nettoyage des installations de traite et du tank

- ➔ **2nd poste de consommation énergétique**
- ➔ **entre 10 et 30 Wh/litre de lait**



LES ATELIERS LAITIERS

Actions portées par le GIE, avec la Région Bretagne et l'ADEME

éco énergie lait PROGRAMME RÉGIONAL

GIE ÉLEVAGES BRETAGNE

Région BRETAGNE

ADEME

RÉDUIRE LES CONSOMMATIONS D'ÉLECTRICITÉ DES ÉLEVAGES LAITIERS BRETONS

- > Le programme Éco Énergie Lait
- > Les consommations d'électricité en élevage laitier
- > Réduire la consommation du tank à lait
- > Réduire la consommation pour la production d'eau chaude
- > Pour réussir votre installation : un réseau d'installateurs agréés Éco Énergie Lait

→ Installer un pré-refroidisseur de lait

Placé entre la pompe à lait et le tank, le pré-refroidisseur refroidit le lait avant son entrée dans le tank, permettant ainsi d'en réduire le temps de fonctionnement et d'économiser 35 à 50 % de sa consommation électrique.

→ 13% env. d'ateliers équipés = 1100 installations

→ Installer des panneaux solaires thermiques

Installés en toiture ou au sol, les panneaux solaires thermiques permettent de chauffer de l'eau sanitaire avec l'énergie solaire.

→ 75 ateliers env. d'équipés

Taille moyenne: 12m² / 600L

#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



OBSERVATIONS GENERALES:

- Installations simples et « standards »
- Problématiques de pose des capteurs:
 - Bâtiments anciens / toitures non porteuses
 - Pose au sol: contrainte de place et risque avec les engins
- Coûts des installations élevés (malgré une standardisation des « kits »)
- Prix de l'énergie à nouveau « bas »
- Démarches administratives: frein majeur avec des délais d'instructions > 6mois
→ découragements des agriculteurs

Depuis 2018, 100 projets accompagnés par le GIE

*30% des éleveurs ont franchis les pas
50% Veaux / 50% laitiers!*

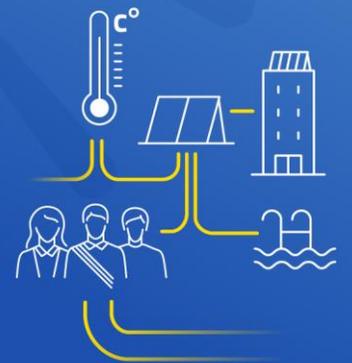
Il existe un GROS LEVIER de développement, mais doit être mené par :

- ***Une communication dédiée***
- ***Un portage par une entité connue et reconnue par le monde agricole***
- ***Un réseau d'acteurs/professionnels identifiés et reconnus***

#EGCS24

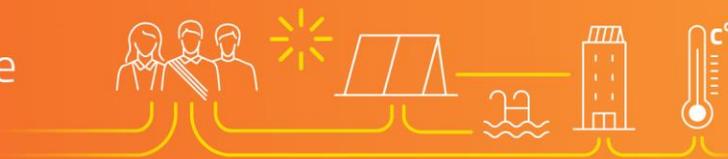
Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



#EGCS24

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



 Enerplan

Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

Industrie et agriculture



Thierry Demaret

Président, Syrius Solar Industry





Production d'eau chaude solaire

Fabricant Français de panneaux solaires thermiques

Basé à Montpellier, SYRIUS conçoit et fabrique des systèmes de production d'eau chaude et chauffage solaire. Très présent à l'Outre-Mer, Syrius développe également ses activités en France métropolitaine.



128

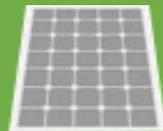
COLLABORATEURS

CA CONSOLIDÉ 2023

46 M€

32 500 m²

DE PANNEAUX SOLAIRES
FABRIQUÉS PAR SYRIUS EN 2023





Le potentiel de décarbonation du secteur de l'élevage en France

Le marché compte plus de 60 000 élevages en France :

- soit un potentiel d'environ **1 million de m²** de capteurs plans
- équivalent à une production de **500 GWh par an**

Le potentiel de décarbonation est bien réel.

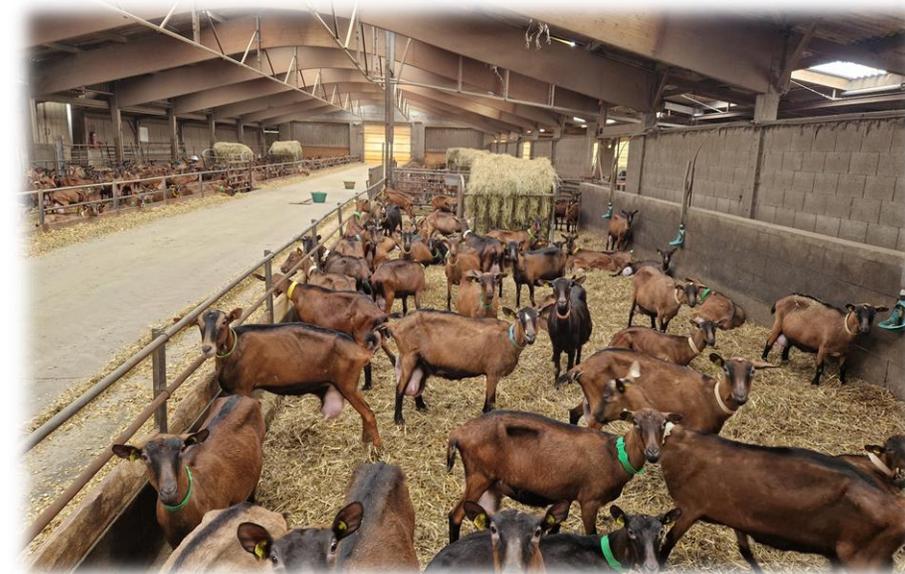
Le fonds Chaleur de l'ADEME, permet de rendre la chaleur solaire très compétitive.





Production d'eau chaude pour l'industrie et l'agriculture

Etude de cas : **fromagerie GAEC des Alpines** en Normandie





Production d'eau chaude pour l'industrie et l'agriculture

Etude de cas : fromagerie GAEC des Alpines (Manche)

Besoin

2000 litres d'eau chaude par jour à 65°C pour l'hygiène de la traite et le nettoyage du process de fabrication.
Equivalent à 45 MWh/an.

Situation initiale

6 ballons électriques produisent l'eau chaude.
Facture énergétique en 2021 : 9 450 € (17c€/kWh).



Production d'eau chaude pour l'industrie et l'agriculture

Etude de cas : fromagerie GAEC des Alpines (50)

Installation solaire thermique

Champ solaire de 45 m² (18 x 2,5 m²)

Stockage solaire de 3000 litres

Installateur RGE : S.A.M. Energie

Performances attendues

Auto-production (couverture solaire) : 43 %

Productivité solaire utile : 453 kWh/m²/an

Energie solaire utile : 19,1 MWh/an





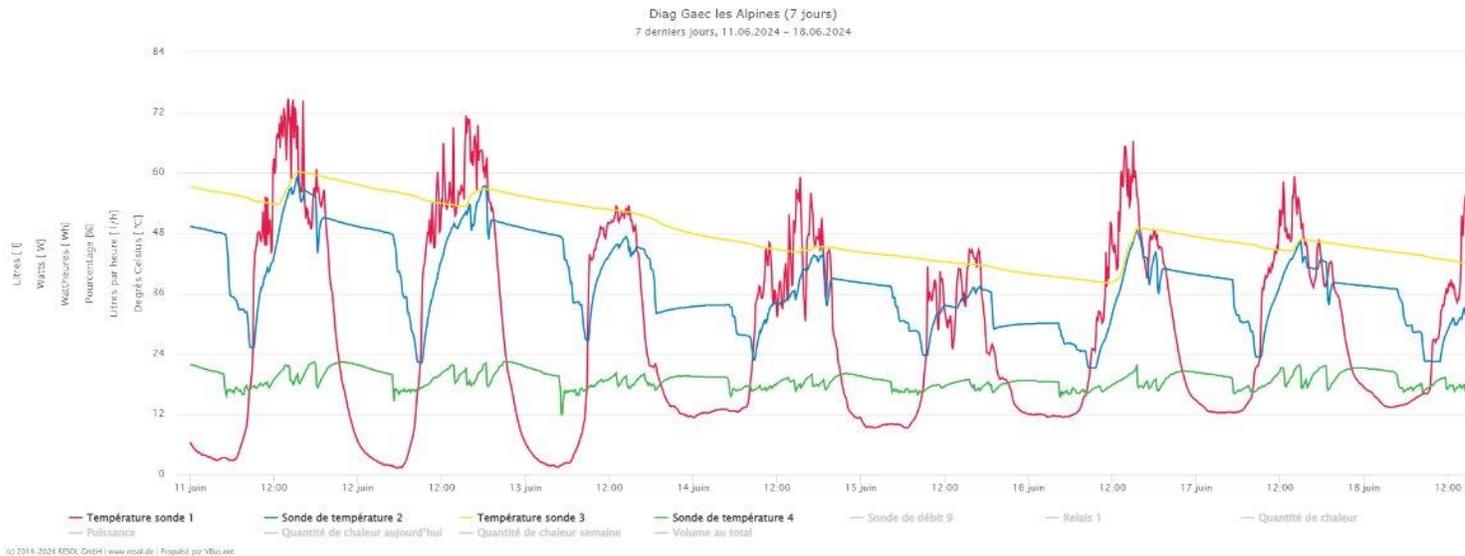
Etude de cas : fromagerie GAEC des Alpines (50)

| Financement | | |
|-------------------------------|----------|---------------------------------------|
| Coût de l'installation | 33 000 € | 750 € HT / m ² de capteurs |
| Financement ADEME | 21 450 € | Fonds Chaleur (65%) |
| Reste à charge | 11 550 € | |

| | Prévisions avant projet | Mesures sur 3 mois | Projection sur 12 mois |
|---|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Besoin en eau chaude | 2 000 l/j | 1 333 l/j | 1 333 l/j (-33 %) |
| Electricité économisée | 19,1 MWh/an | 3,9 MWh | 15,6 MWh (-18%) |
| Economie | 3 247 €/an (17 c€/kWh en 2021) | 858 € (22 c€/kWh en 2024) | 3 432 €/an (22 c€/kWh en 2024) |
| Temps de retour sur investissement | 4 ans (maintenance incluse) | - | 3,5 ans (maintenance incluse) |



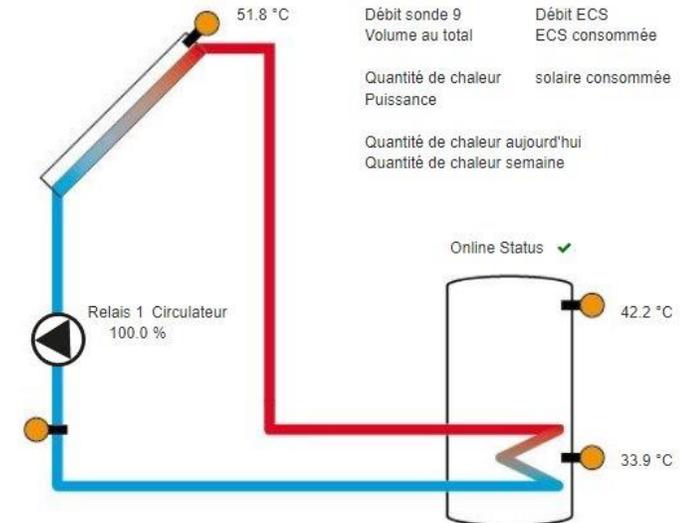
Etude de cas : fromagerie GAEC des Alpines – Manche (50)



MES 21/03/2024

| | | |
|---------------------|------------------------------|---------|
| Température sonde 1 | Sortie capteurs solaires | 51.8 °C |
| Température sonde 2 | Bas de ballon solaire | 33.9 °C |
| Température sonde 3 | ECS sortie ballon solaire | 42.2 °C |
| Température sonde 4 | Arrivée eau froide sanitaire | 17.4 °C |

| | | |
|---------------------------------|---------------------|--------------|
| Débit sonde 9 | Débit ECS | 0.00 l/h |
| Volume au total | ECS consommée | 119728.0 l |
| Quantité de chaleur | solaires consommées | 3918288.0 Wh |
| Puissance | | 0.0 W |
| Quantité de chaleur aujourd'hui | | 28048.0 Wh |
| Quantité de chaleur semaine | | 58971.0 Wh |

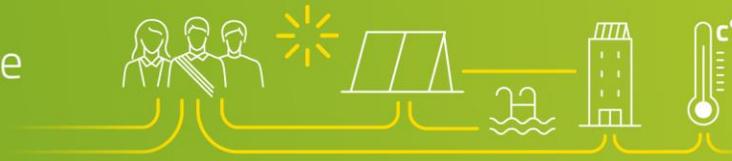


VBus 0 : DeltaSol BX Plus [WMZ #1]

| | |
|---------------------------------|------------|
| Quantité de chaleur | 3918288 Wh |
| Puissance | 0 W |
| Quantité de chaleur aujourd'hui | 28048 Wh |
| Quantité de chaleur semaine | 58971 Wh |
| Volume au total | 119728 l |

#EGCS24

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



 Enerplan

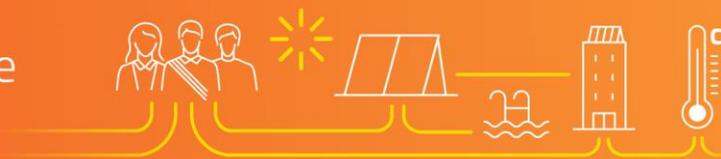
Merci.

Thierry DEMARET



#EGCS24

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



 Enerplan

Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

Industrie et agriculture



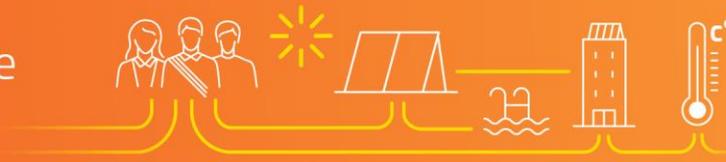
Thibault Perrigault

Directeur Développement Industrie, Newheat

newheat
fournisseur de chaleur renouvelable

#EGCS24

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

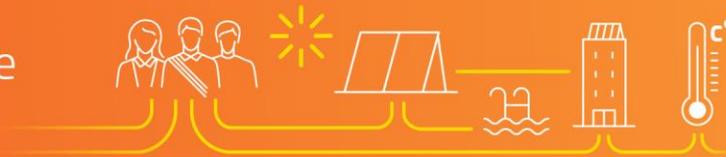


 Enerplan

Les grandes installations solaires thermiques pour l'industrie : spécificités de l'intégration aux procédés

La centrale solaire thermique de Lactoserum France à Verdun





Les grandes installations solaires thermiques pour l'industrie : spécificités de l'intégration aux procédés

La centrale solaire thermique de Lactoserum France à Verdun : chiffres et partenaires clés

La centrale solaire thermique de Verdun

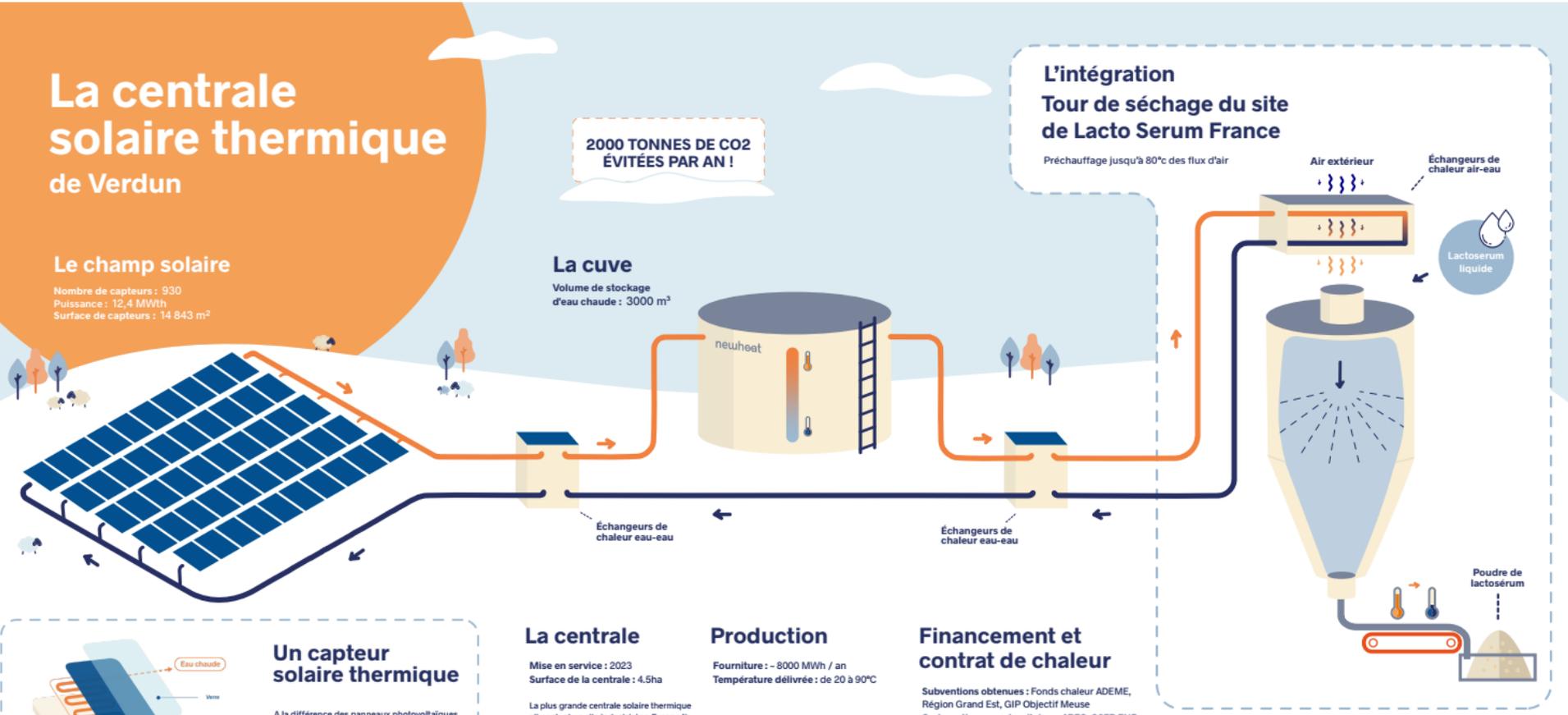
Le champ solaire
Nombre de capteurs : 930
Puissance : 12,4 MWh
Surface de capteurs : 14 843 m²

2000 TONNES DE CO2 ÉVITÉES PAR AN !

La cuve
Volume de stockage d'eau chaude : 3000 m³

L'intégration Tour de séchage du site de Lacto Serum France

Préchauffage jusqu'à 80°C des flux d'air



Un capteur solaire thermique

A la différence des panneaux photovoltaïques qui produisent de l'énergie électrique, les capteurs solaires thermiques permettent de produire de l'eau chaude.

La centrale

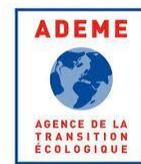
Mise en service : 2023
Surface de la centrale : 4,5ha
La plus grande centrale solaire thermique alimentant un site industriel en Europe (à la date de mise en service).

Production

Fourniture : - 8000 MWh / an
Température délivrée : de 20 à 90°C

Financement et contrat de chaleur

Subventions obtenues : Fonds chaleur ADEME, Région Grand Est, GIP Objectif Meuse
Co-Investisseurs minoritaires : AREC, OSER ENR, Terra Energies
Durée du contrat de fourniture de chaleur : 25 ans
Client : Lacto Serum France

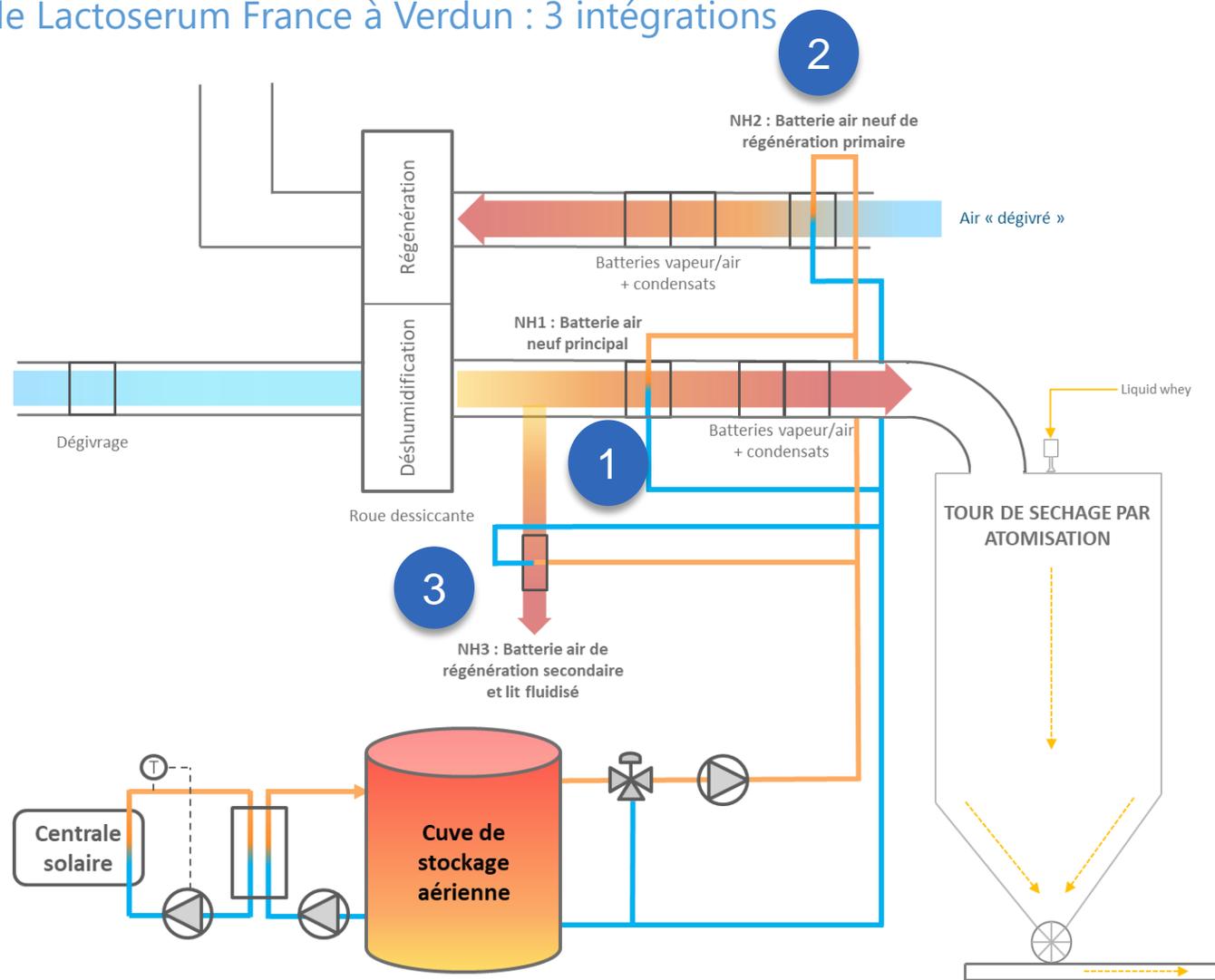


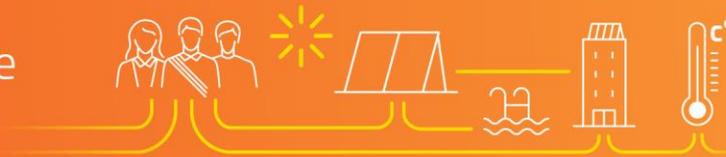
Les grandes installations solaires thermiques pour l'industrie : spécificités de l'intégration aux procédés

La centrale solaire thermique de Lactoserum France à Verdun : 3 intégrations

3 intégrations (échangeurs de chaleur air / eau) au sein d'une tour de séchage pour préchauffer :

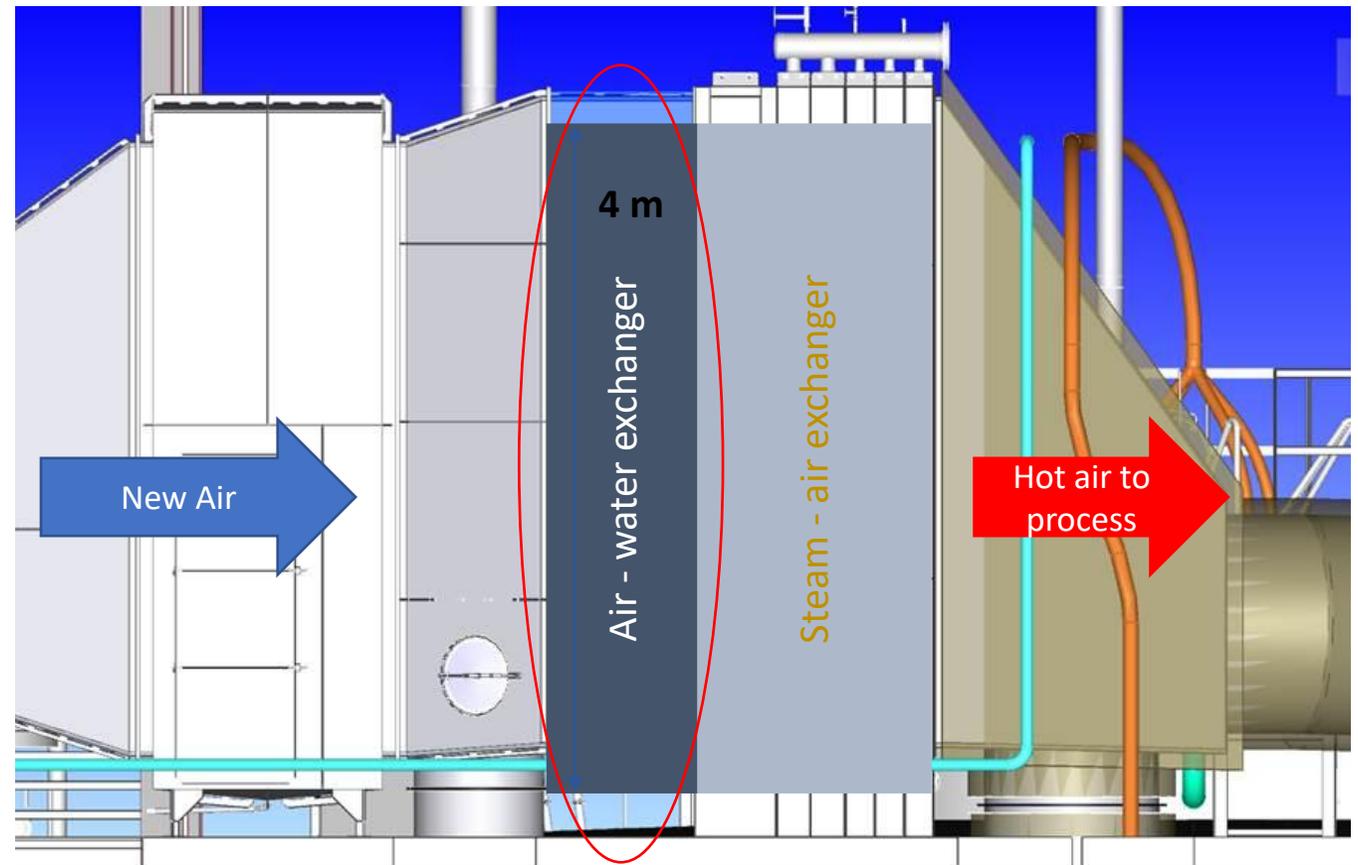
1. Le débit principal d'air frais
2. Le débit d'air de régénération du système de déshumidification
3. Le débit d'air du lit fluidisé





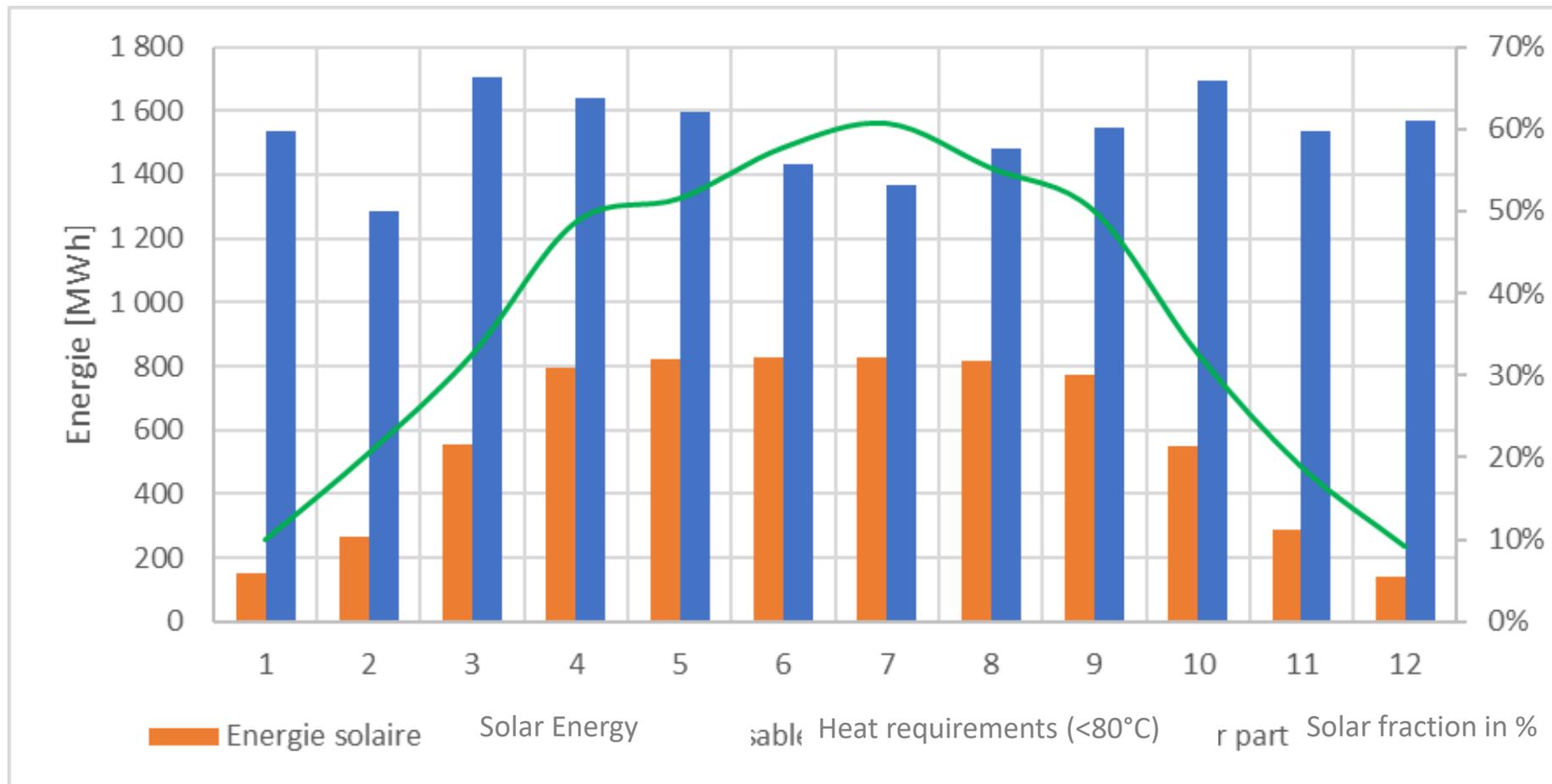
Les grandes installations solaires thermiques pour l'industrie : spécificités de l'intégration aux procédés

La centrale solaire thermique de Lactoserum France à Verdun : intégrations à l'air principal



Les grandes installations solaires thermiques pour l'industrie : spécificités de l'intégration aux procédés

La centrale solaire thermique de Lactoserum France à Verdun : productible prévu



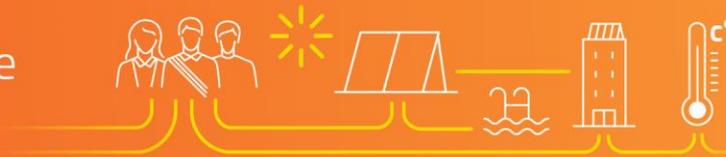
#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



Besoins énergétiques adressables pour chauffer les flux d'air jusqu'à 80°C

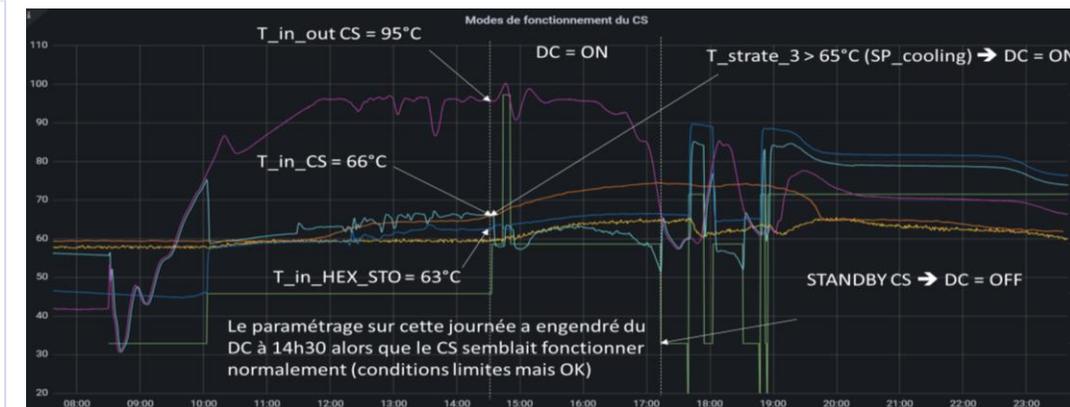
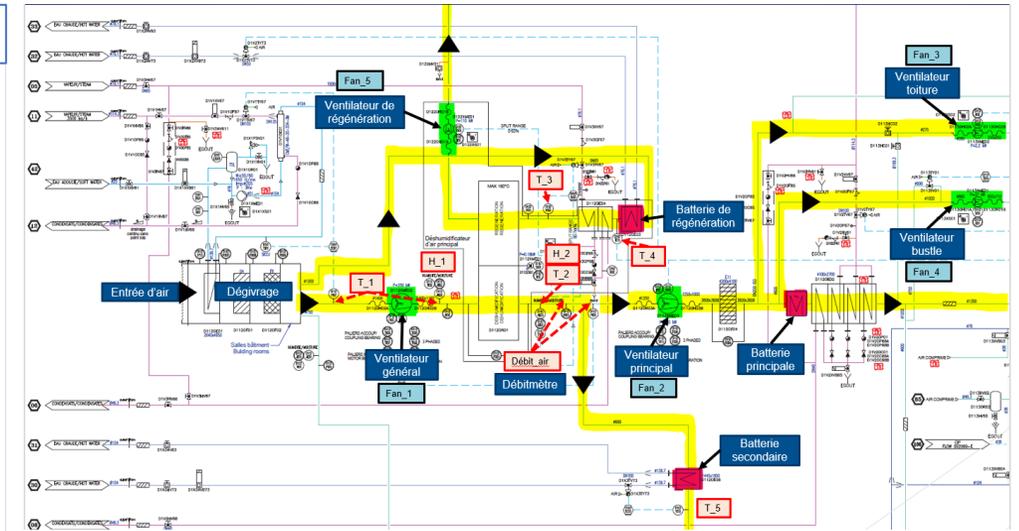
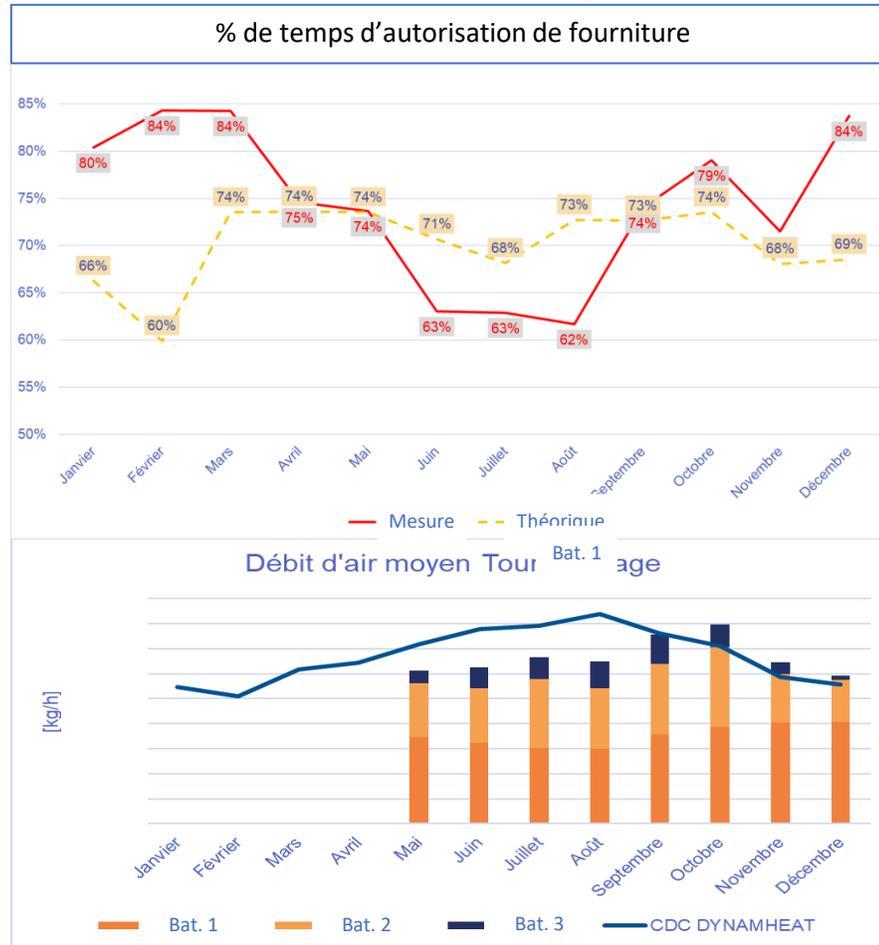


Les grandes installations solaires thermiques pour l'industrie : spécificités de l'intégration aux procédés

La centrale solaire thermique de Lactoserum France à Verdun : suivi, pilotage et communication

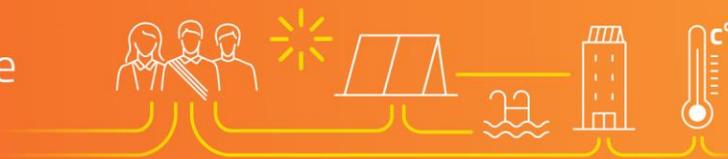
Lors de la phase démarrage, il est essentiel de **prévoir un suivi particulier durant la 1^{ère} année ainsi qu'un recalage éventuel après cette phase**, afin de s'adapter à la réalité du fonctionnement des procédés industriels

Une **communication continue** entre le **site utilisateur** et **l'exploitant de la centrale** est essentielle pour améliorer le **pilotage par rapport à l'exploitation du process** et donc la performance globale de l'installation



#EGCS24

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



 Enerplan

Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

Industrie et agriculture



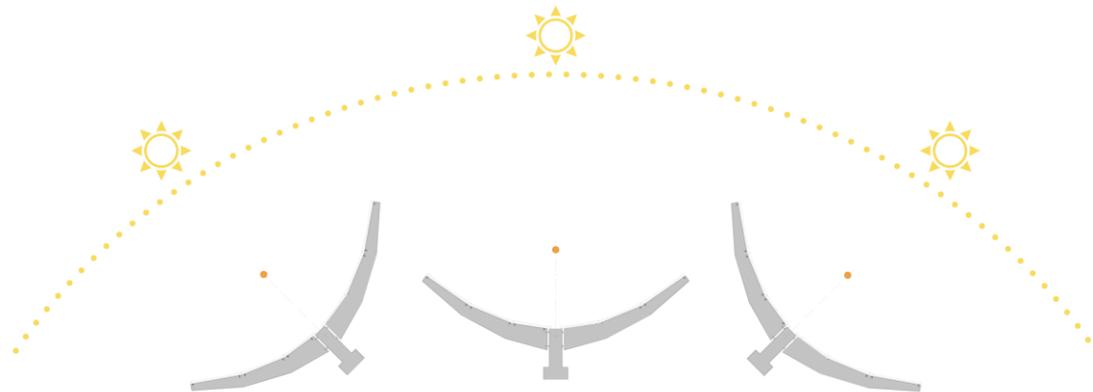
Mehdi Berrada

Fondateur, ALTO Solution



ALTO Solution

ALTO Solution

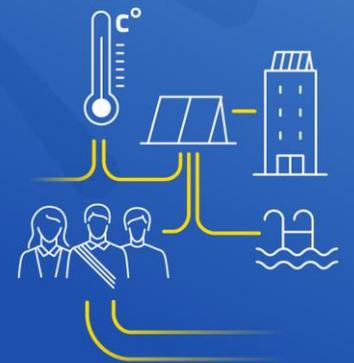


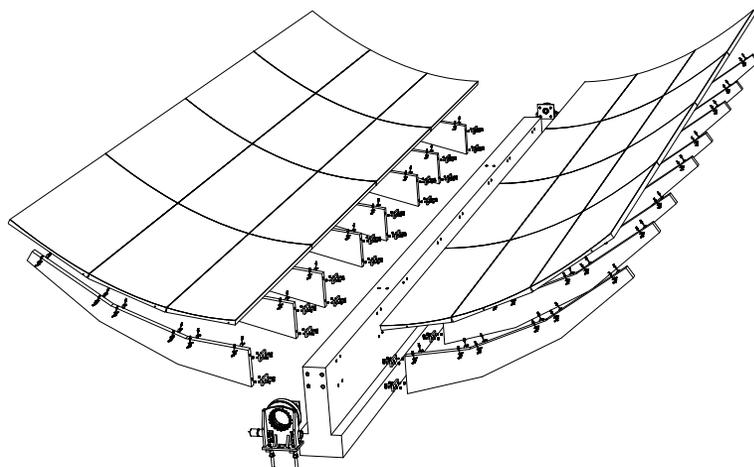
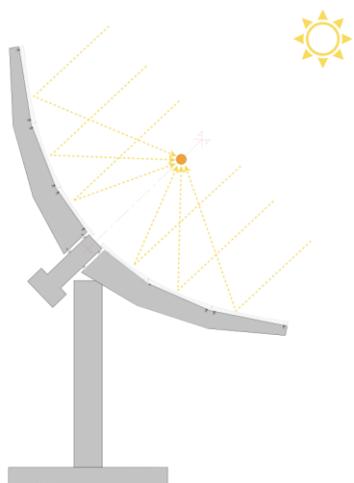
Le choix stratégique de la chaleur solaire à concentration

#EGCS24

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

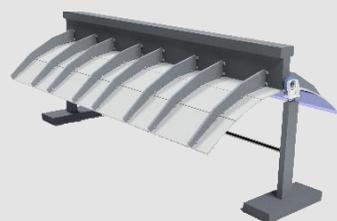
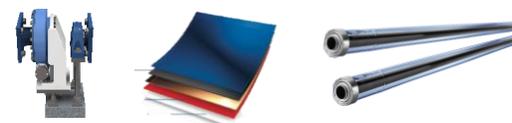
Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire





- ▶ CAPEX réduit
- ▶ Performances accrues
- ▶ Déploiement peu intrusif & Démantèlement aisé

- ▶ Structure béton
- ▶ Miroirs en verre cintrés à température ambiante



#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire



Agroalimentaire

Chimie

Pharmaceutique

Cosmétique

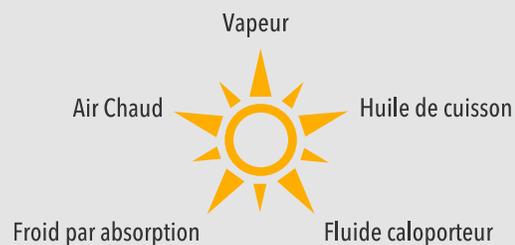
Textile

Papier

Minerais

3

MW par ha
Occupation au sol



900 Normandie

1400 PACA

1800 Andalousie

MWh/an par MW

Productible



Chaleur
décarbonée 20
gCO₂/kWh



Indépendance &
Souveraineté
indus.



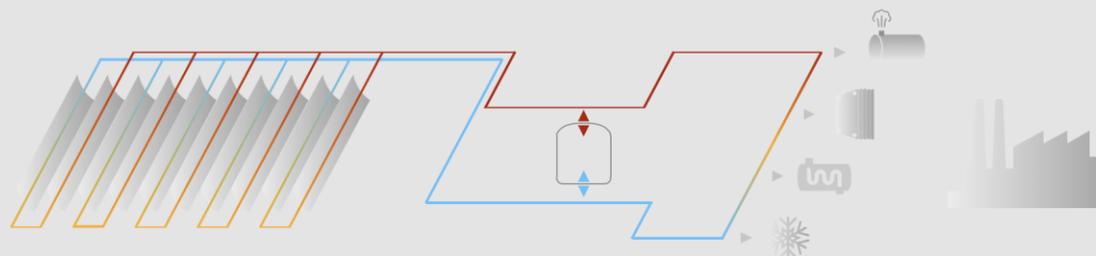
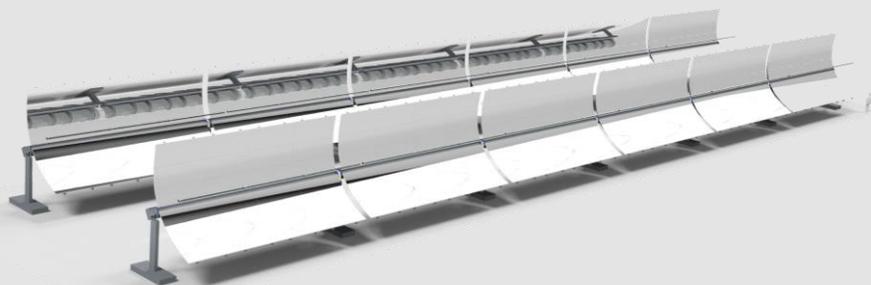
Tarif compétitif
40-50 €/MWh_{PACA}



Parfaitement
adaptée
aux besoins
industriels



Avec un fort
contenu local



#EGCS24

Engager
le plan d'action
national
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



ALTO Solution Une 1^{ère} centrale dans l'agroalimentaire

Vauclu



Enerplan

#EGCS24

Engager
le plan d'action national
pour la filière

Les collectivités s'engagent dans la chaleur solaire

Contrat d'achat d'énergie de 20 ans

-75%

Consommation en gaz

700

MWh/an
Production annuelle

855 m²

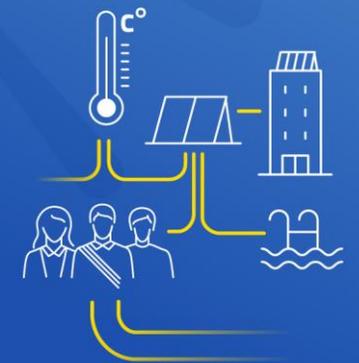
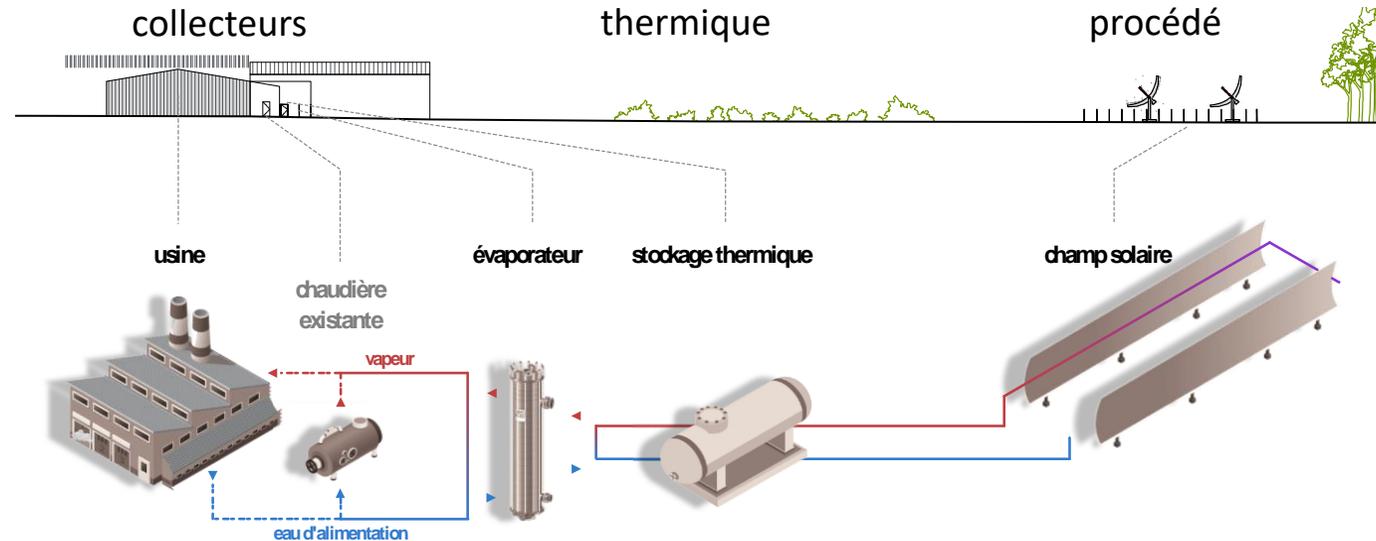
surface de collecteurs

0.5 MW

puissance thermique

Vapeur à 170°C

Transmise au procédé





Vente de centrale clés-en-main

-45%

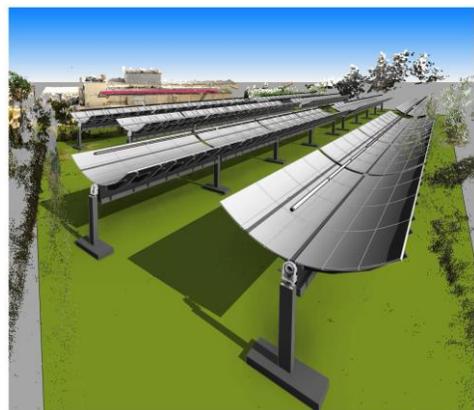
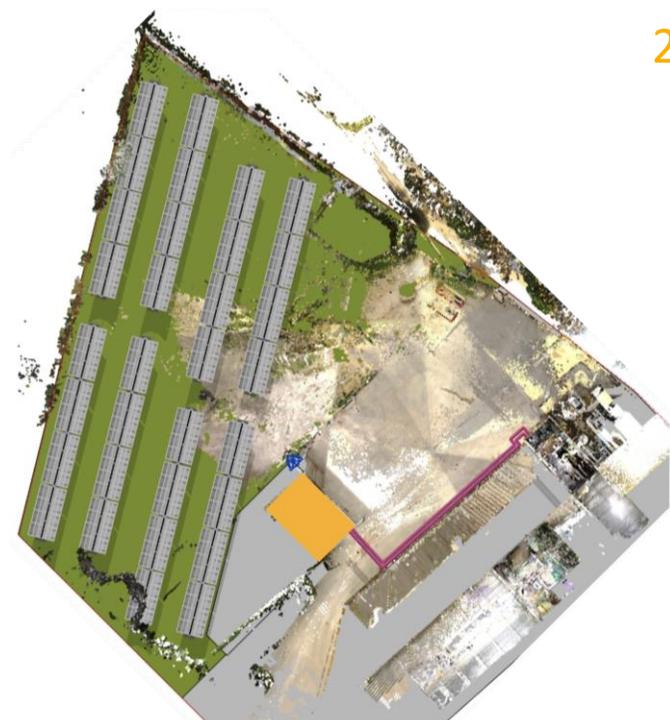
Consommation
en gaz

2100 MWh/an
Production annuelle

2'500 m²
surface de
collecteurs

1.5 MW
puissance
thermique

Air chaud à 500°C
Transmis au
procédé



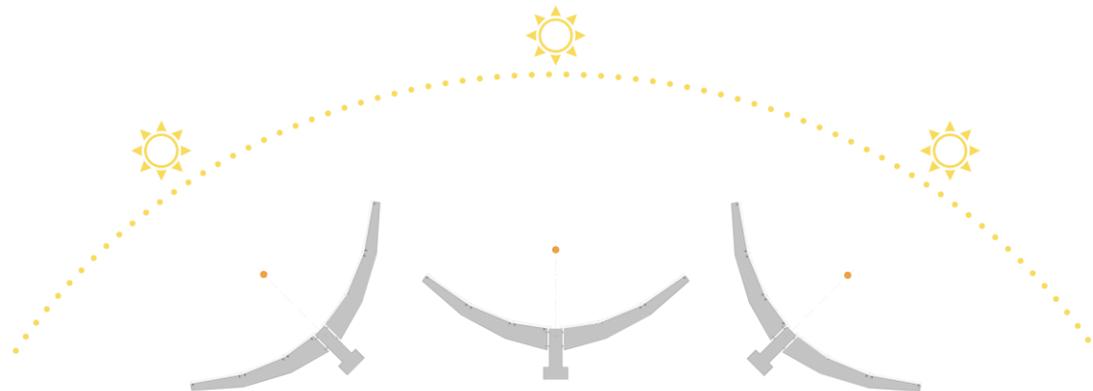
#EGCS24

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

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



 ALTO Solution



Ensemble, construisons un monde plus durable

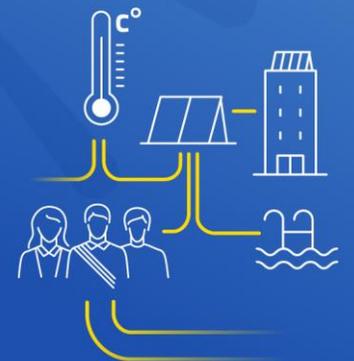
www.alto-solution.com

CEO : Mehdi BERRADA mehdi.berrada@alto-solution.com +33 621 255 003

#EGCS24

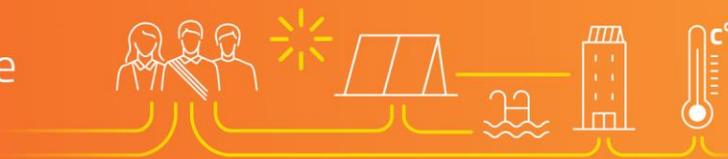
Engager
**le plan d'action
national**
pour la filière

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



#EGCS24

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



 Enerplan

Professionnels, porteurs de projets : chaleur solaire, la performance du XS au XL

Industrie et agriculture



Valery Vuillerme

Expert SHIP
(chaleur solaire pour les procédés industriels), CEA



Chaleur solaire pour les procédés industriels : Les apports des programmes de R&D de l'UE

REX du CEA-Liten sur des projets européens récents dans le domaine du SHIP



Projet INSHIP (Integrating National Research Agendas on Solar Heat for Industrial Processes)

RIA – Research and Innovation action, European Common Research and Innovation Agendas (ECRIAs), 48M, 01/2017 – 12/2020



Projet SHIP2FAIR (Solar Heat for Industrial Process towards Food and Agro Industries commitment in Renewables)

IA – Innovation action, 48M, 04/2018 – 03/2022 *extended to 06/2023*



Projet FRIENDSHIP (Forthcoming Research and Industry for European and National Development of SHIP)

RIA – Research and Innovation action, 48M, 05/2020 – 04/2024 *suspended until ~10/2024*

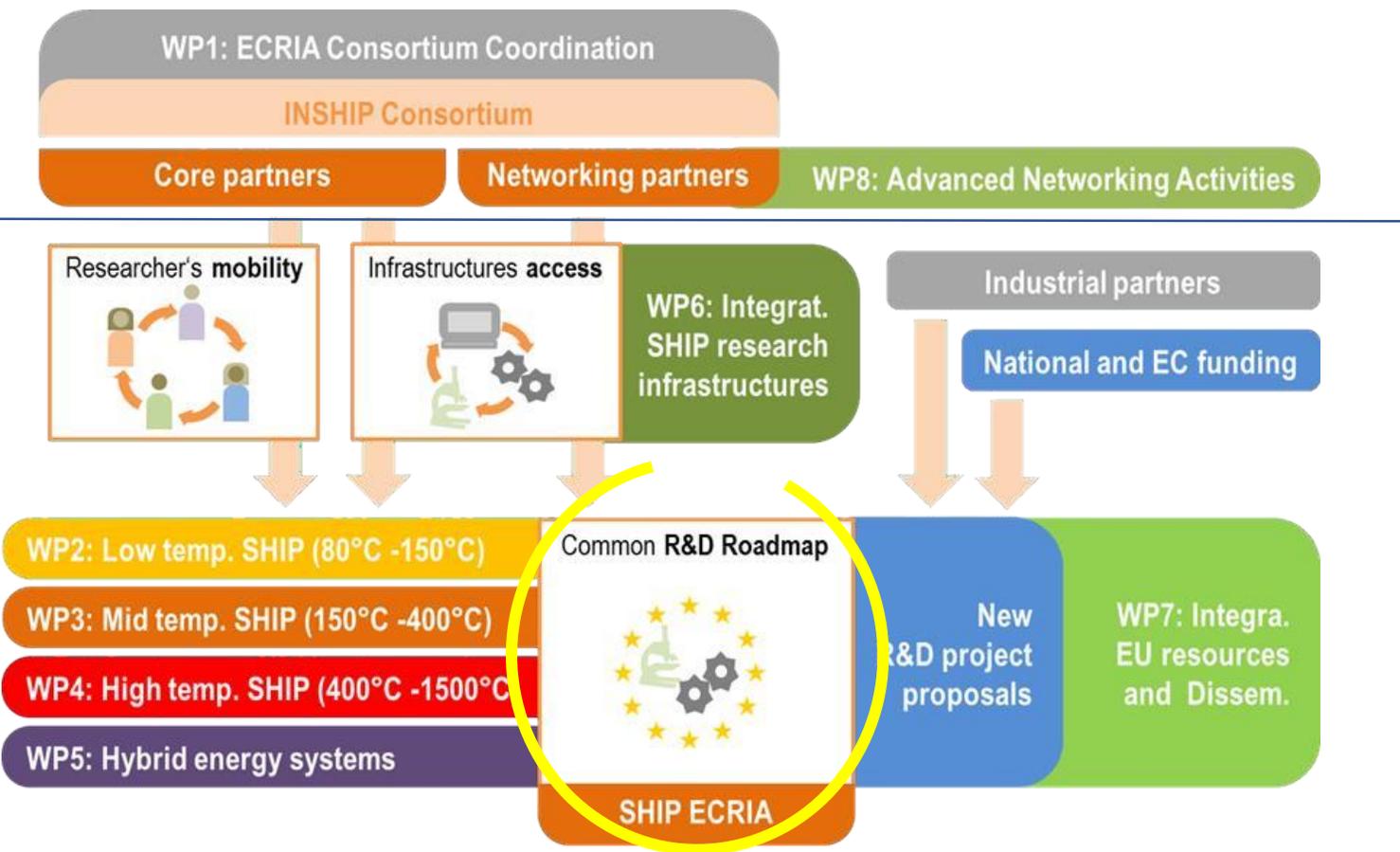


Projet INDHEAP (Optimal Solar Systems for Industrial Heat and Power)

RIA – Research and Innovation action, 48M, 01/2024 – 12/2027



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 731287, project INSHIP



Horizon 2020 Integrating National Research Agendas on Solar Heat for Industrial Processes

Fac Sheet Reporting **Results**

Deliverables

- Documents, reports (30)
- Websites, patent filings, videos etc. (1)
- Demonstrators, pilots, prototypes (1)
- Other (1)

Publications

- Conference proceedings (32)
- Peer reviewed articles (52)
- Thesis and dissertations (4)
- Book chapters (1)

Datasets

- Datasets via OpenAIRE (4)

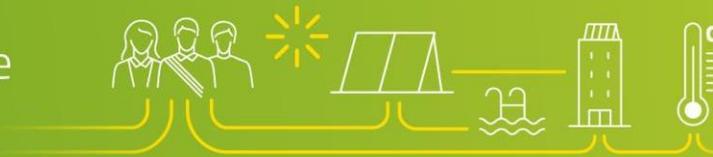
Project Information

- INSHIP**
- Grant agreement ID: 731287
- DOI: 10.30507/731287
- Project closed
- EC signature date: 25 November 2016
- Start date: 1 January 2017
- End date: 31 December 2020
- Funded under: SOCIETAL CHALLENGES - Secure, clean and efficient energy
- Total cost: € 2 853 796,75
- EU contribution: € 2 498 661,25
- Coordinated by: FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. Germany

#EGCS24

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

SHIP2FAIR



Enerplan

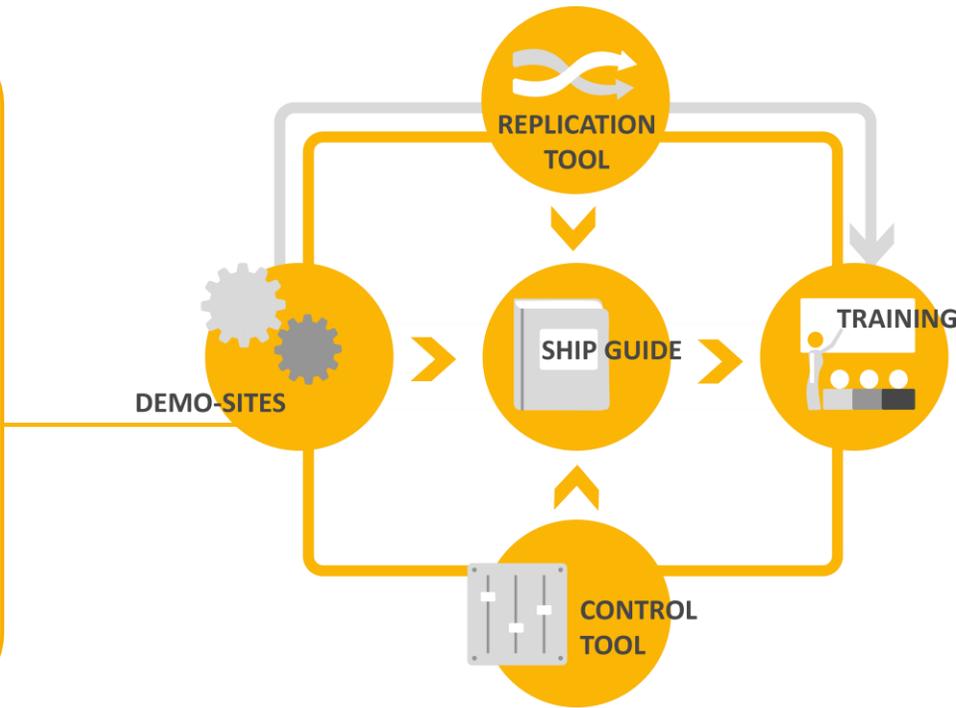


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 792276, project SHIP2FAIR



SHIP2FAIR développera et démontrera, sur un minimum de 4 sites industriels réels (**demo-sites**) un **ensemble d'outils et de méthodes** pour le développement de projets de chaleur solaire pour procédés industriels, et le suivi tout au long de leur cycle de vie.

- Sugar boiling**
Porto, Portugal
RAR
- Foie-gras production**
Castelnaudary, France
LARNAUDIE
- Spirits distillation**
Pessione, Italy
MARTINI
- Wine fermentation & stabilization**
La Rioja, Spain
BODEGAS RODA



Solar Heat for Industrial Process towards Food and Agro Industries
Commitment in Renewables

Fact Sheet Reporting Results

Deliverables

- Open Research Data Pilot (1)
- Other (2)
- Documents, reports (8)
- Demonstrators, pilots, prototypes (1)

Publications

- Peer reviewed articles (3)

Project Information

- SHIP2FAIR
- Grant agreement ID: 792276
- DOI: 10.3030/792276
- Project closed
- EC signature date: 27 March 2018
- Start date: 1 April 2018
- End date: 30 June 2023
- Funded under: SOCIETAL CHALLENGES - Secure, clean and efficient energy
- Total cost: € 10 141 361.43
- EU contribution: € 7 996 703.25
- Coordinated by: FUNDACION CIRCE CENTRO DE INVESTIGACION DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGETICOS, Spain



#EGCS24

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



Enerplan

SHIP2FAIR



DEMOS



Spirits distillation
Pessione, Italy



Process: Distillation bottle warming and sanification (vapeur, 3 bar and 135°C)
Longitude: 7°50'16"E; **Latitude:** 44°58'5"N
DNI: 1319kWh/m2
Space opportunities: the site has availability of around 1000 m2 of rooftop

Heat demand:

demande thermique relativement constante tout au long de l'année. Variation de la consommation de combustible due aux conditions météorologiques.
Fonctionnement à plein régime 16 heures par jour pendant les jours ouvrables.
Fonctionnement en charge partielle les samedis et dimanches (antigivrage en hiver).

Solution installée:

- Ultrahigh Vacuum FPC –DSG
- Heat Transfer Fluid: Saturated Steam
- Net Aperture Area: 584 m2
- Gross Area: 596 m2
- Peak power: 327 kW
- Gross heat production per year: 349 MWhth
- Yearly global efficiency: 44%
- CO2 savings: 85 tCO2
- Heating cost: 3,75 c€/kWh
- Expected payback: 10–11 years
- Solar fraction: 5% average, 33.5% in August



Wine fermentation & stabilization
La Rioja, Spain



Processes: heating and cooling oriented to wine fermentation and stabilization.
Longitude: 02°50'46.7"W; **Latitude:** 42° 35'08.7"N
GHI: 1641 kWh/m2@35°; Add equipment: Absorption chiller
Space opportunities: the site has availability of around 100 m2 of rooftop

Heat demand:

Pour la fermentation malolactique, le procédé est chauffé via un sol radiant dans un entrepôt en verre de 1000 m2 à une température de 21°C, du sol jusqu'à une hauteur de 1,8 m. Le processus de stabilisation consiste à refroidir le même entrepôt à une température de 15°C. La consommation annuelle totale de chaleur est de 190 000 kWh.

Solution installée:

- Evacuated Tubes +Abs. chiller & dehumidifier
- Heat Transfer Fluid: Water
- Net Aperture Area: 70 m2
- Gross Area: 110m2
- Peak power: 50 kW
- Gross heat production per year: 49 MWhth
- Yearly global efficiency: 54%
- CO2 savings: 11.44 tCO2
- Heating cost: 5 c€/kWh
- Expected Payback: 6–7 year



#EGCS24

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



Enerplan

SHIP2FAIR



DEMOS



Sugar boiling
Porto, Portugal



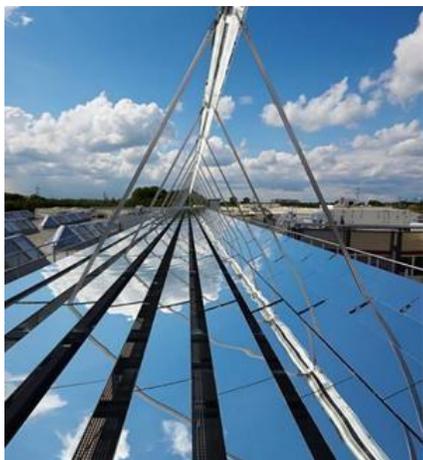
Process: Boiling and sugar crystallization
Longitude: 08°38'44"W; **Latitude:** 41°10'23"N
DNI: 1667 kWh/m²
Space opportunities: the site has availability of 4000m² on the ground

Heat demand:

L'installation actuelle se compose de trois chaudières alimentées au gaz naturel et au fioul lourd. Toute la vapeur utilisée dans le processus sucrier est à une pression de 1 bar et 125°C. Le processus de cristallisation représente une part importante de la demande totale de chaleur de l'usine.

Solution installée:

- Linear Fresnel with vacuum receiver, DSG
- Heat Transfer Fluid: Saturated Steam
- Net Aperture Area: 690 m²
- Gross Area: 926 m²
- Peak power: 415 kW
- Gross heat production per year: 448 MWhth
- Yearly global efficiency: 40%
- CO₂ savings: 143.7 tCO₂eq
- Heating cost: 2,92 c€/kWh
- Expected payback: 10 year
- Solar fraction: 4% average, 76% weekends



Foie-gras production
Castelnaudary, France



Processes: Meat transformation.
Longitude: 0°05'11"E; **Latitude:** 43°56'57"N
GHI: 1285 kWh/m²@35°; Add equipment: Absorption chiller
Space opportunities: the site has availability of around 3000 m² on the ground

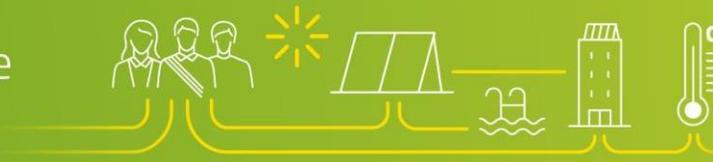
Heat demand:

Une chaudière génère de la vapeur à 8 bars et 170°C et est régulée par la pression. Elle est alimentée par de l'eau déminéralisée à 84° (retour des condensats). Un second appareil de chauffage (hydrogaz) produit de l'eau chaude à 65°C dans des réservoirs de 40m³. On estime que 80%-90% des besoins est liée à la production de vapeur.

Solution installée:

- Ultra-high vacuum FTP
- Heat Transfer Fluid: Water
- Net Aperture Area: 1568 m²
- Gross Area: 1600 m²
- Peak power: 925 kW
- Gross heat production per year: 1085 MWhth
- Yearly global efficiency: 50.7%
- CO₂ savings: 63 tons per year
- Heating cost: 3,25 c€/kWh
- Expected payback: 10-11 year





SHIP2FAIR



REPLICATIONS & E-LEARNING

D8.4 Replication studies

10 sites dans **6 pays** : Italie, Espagne, France, Slovénie, Jordanie, Inde.

8 secteurs industriels : textile, chimie, traitement des eaux usées, produits laitiers, transformation de la viande, brasserie, alimentation, et labo R&D.

Le document public ne présente **que les principaux résultats** des études de réplication **sous une forme anonyme** (protection données sensibles).

Les études de réplication ont montrés que les **technologies solaires thermiques** ont un **bon potentiel de mise en œuvre** dans **tous les secteurs industriels** caractérisés par une **demande importante d'énergie thermique**, à condition que les conditions préalables spécifiques au site soient remplies et en particulier : **disponibilité de la ressource solaire** et **de surface au sol ou en toiture** pour l'installation des capteurs solaires thermiques.

D'après ces études, le coût moyen de la chaleur produite varie entre **17** et **109 €/MWh**, avec un temps de retour sur investissement entre **3** et **20 ans**.

Le principal obstacle au déploiement massif de ces technologies reste la **faible rentabilité financière**, malgré l'**augmentation des prix des combustibles fossiles** et de leur **volatilité**.

→ Besoin d'un **plan de déploiement** / **incitations publiques**

SHIP2FAIR Training materials

- 1/ [Les industries agroalimentaires plus vertes et plus efficaces grâce aux énergies renouvelables](#)
- 2/ [Tirez le meilleur parti de votre activité grâce aux solutions uniques de SHIP2FAIR](#)
- 3/ [Comment choisir la bonne technologie solaire thermique](#)
- 4/ [Comment décarboner le secteur agroalimentaire grâce à la chaleur solaire : outils et exemples](#)
- 5/ [Comment décarboner le secteur agroalimentaire grâce à la chaleur solaire : technologies et procédés](#)

D7.5 Best practices guide

- Synthèse des meilleures pratiques et des recommandations tirées des enseignements du projet SHIP2FAIR.
- Guide pour la réalisation d'un projet d'intégration de chaleur solaire dans un procédé industriel.
- Aborde toutes les étapes nécessaires pour développer un projet SHIP et maximiser ses bénéfices.

FRIENDSHIP



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 884213, project FRIENDSHIP



Concernant le projet
FRIENDSHIP a débuté en **May 2020**,
pour une durée de **48 mois**.
Le projet implique **10 partenaires**,
pour un budget de **4.9M€**

FRIENDSHIP

Forthcoming Research and Industry
for European and National
Development of SHIP

FRIENDSHIP vise à obtenir des performances supérieures en incorporant plusieurs innovations par rapport aux systèmes standards SHIP (Chaleur solaire pour les processus industriels)

Solutions:

- Des **capteurs solaires à faible coût** utilisant des **revêtements sélectifs** innovants (améliorant l'absorbance) et des **nano-fluides** (améliorant le transfert de chaleur).
- Une **pompe à chaleur haute température**, fournissant un apport de chaleur continu et stable à des températures allant de **180 à 250 °C**.
- Un **stockage thermique combiné à haute densité énergétique**, permettant de stocker la chaleur de la boucle solaire thermique, **mais également la chaleur excédentaire de la boucle procédé**.
- Des **refroidisseurs** qui permettent de **produire du froid négatif** (jusqu'à -25°C) pour l'industrie à partir de chaleur moyenne température, en utilisant des **technologies à absorption ou à éjecteur**.
- Une **gestion avancée du contrôle commande** permettant d'améliorer la **qualité** et la **disponibilité** de la chaleur, afin de répondre aux exigences du procédé et de rationaliser l'utilisation des sources d'énergie existantes.

Pour plus d'informations

friendship-project.eu
 [@friendship-project-h2020](https://www.linkedin.com/company/friendship-project-h2020)

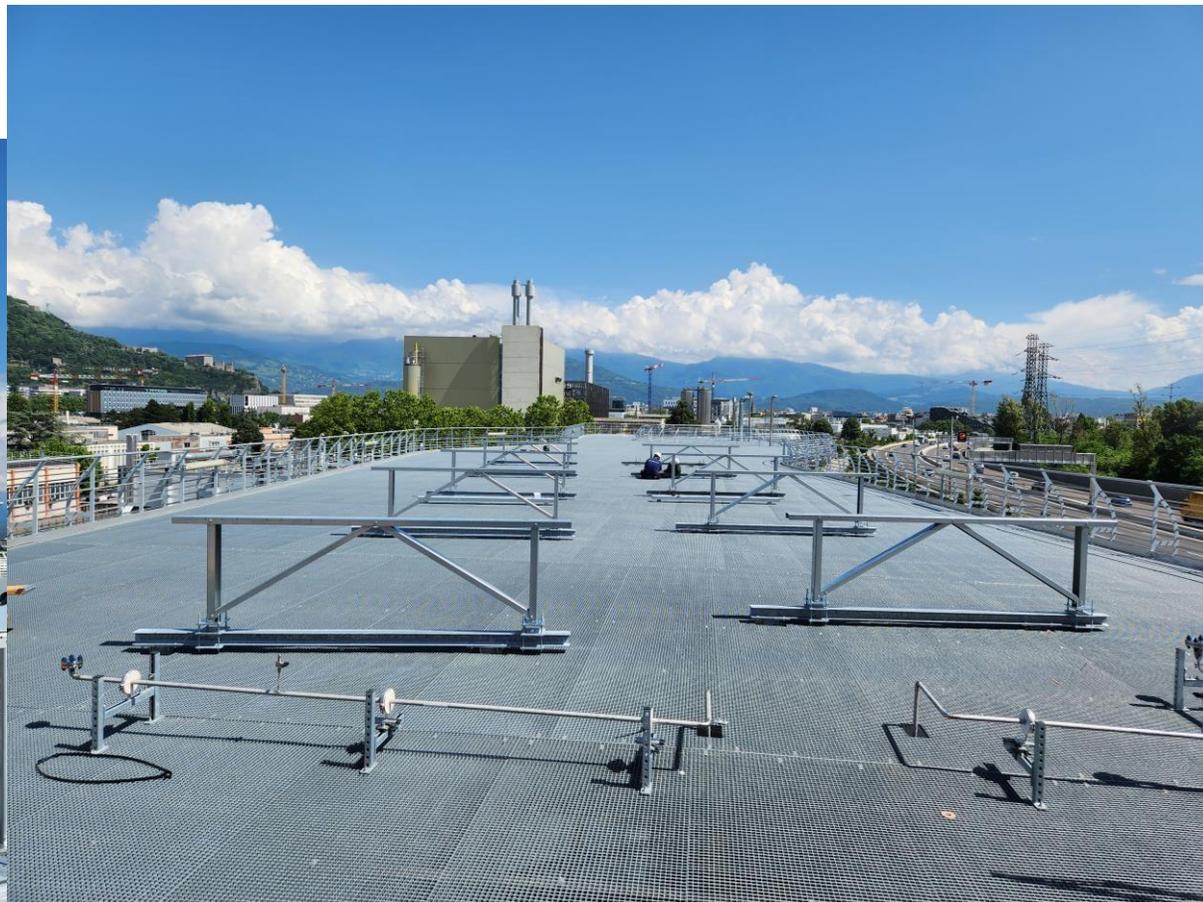
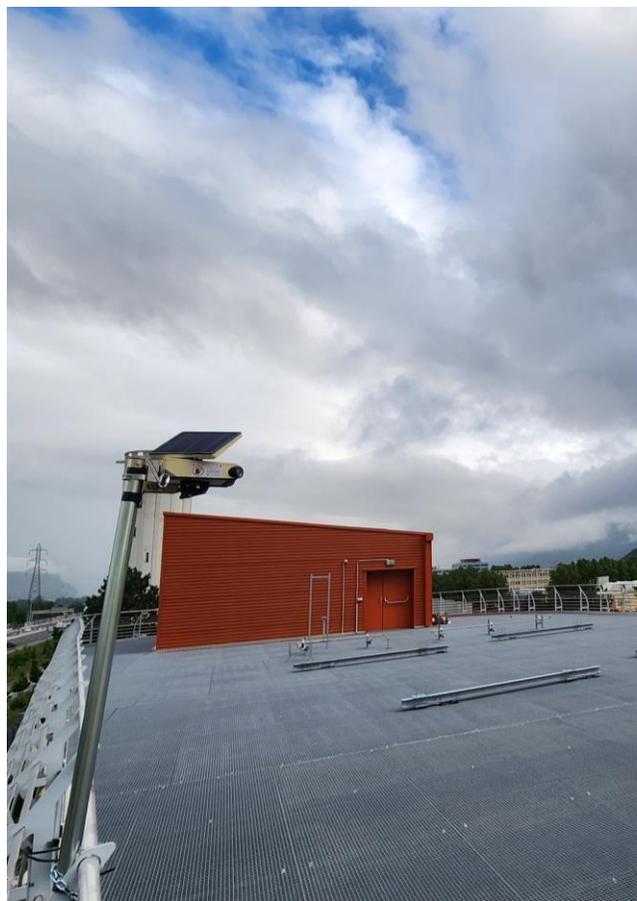


#EGCS24

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



FRIENDSHIP FRIEND SHIP DEMO



#EGCS24

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



FRIENDSHIP FRIENDSHIP DEMO



FRIENDSHIP E-LEARNING

Webinar on Solar Heat for Industrial Processes



- 1/ Introduction au projet FRIENDSHIP et au enjeu de la décarbonation de l'industrie

AGENDA

SOLAR HEAT FOR INDUSTRIAL PROCESSES DECARBONISATION



| | |
|---|--|
| Introduction by FRIENDSHIP coordinator 10:00 - 10:15 Valéry VUILLERME / CEA | Heat storage 11:00 - 11:15 Julien GROSSE / CEA |
| Solar Thermal Field & Coatings 10:15 - 10:30 Ivan JERMAN / NIC | Management system 11:15 - 11:30 Valéry VUILLERME / CEA |
| Heat pump for solar thermal boost 10:30 - 10:45 Ole M. MOEN / SINTEF | Tool and educational material 11:30 - 11:45 Pierre Dury / INES |
| Cold production 10:45 - 11:00 Anouk MULLER / CEA | Open discussion 11:45 - 12:00 All |

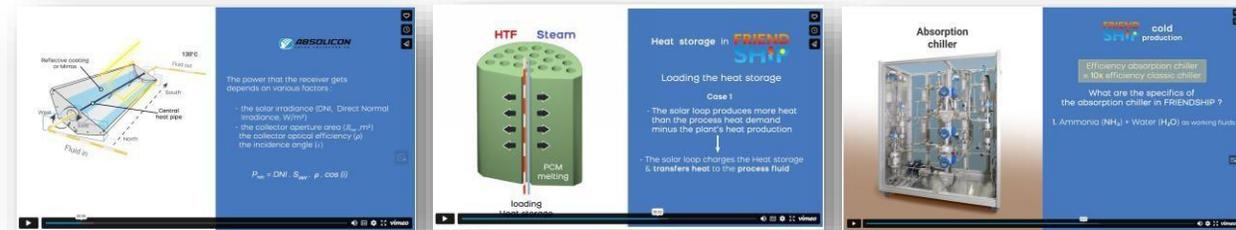


01/02/2024
10:00-12:00 (CET)

STAY TUNED!

www.friendship-project.eu

[@FRIENDSHIP PROJECT](#)



- + decision-making tool / the pre-design tool (available soon).



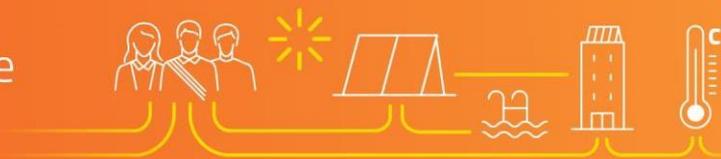
Final Event (CEA Grenoble) Oct. 2024



#EGCS24

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

INDHEAP



Enerplan



This project has received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under grant agreement No 101136140, project INDHEAP

INDHEAP

Optimal Solar Systems for **Industrial Heat and Power**

Le projet INDHEAP démontrera au TRL7 qu'il est intéressant de combiner les énergies solaire thermique (ST) et photovoltaïque (PV) pour répondre aux besoins en chaleur et en électricité des procédés industriels à moyenne température, jusqu'à 250°C.



Concernant le projet

INDHEAP a débuté en **Janvier 2024**, pour une durée de **48 mois**.

Le projet implique **14 partenaires**, pour un budget de **8.5M€**

Objectifs:

- OBJ 1 – Développement d'une méthodologie et d'**outils de conception de systèmes hybrides ST+PV**
- OBJ 2 – Développement d'un **stockage thermique e-TES** flexible basé sur une **thermocline huile à lit de roches** et **réchauffeurs** électriques
- OBJ 3 – Développement et démonstration de facilitateurs d'intégration pour panneaux PV
- OBJ 4 – Développement d'un **collecteur solaire thermique** parabolique à concentration **optimisé**
- OBJ 5 – Développement d'une stratégie de **contrôle optimale** pour le système de gestion de l'énergie thermique et électrique **des systèmes hybrides ST+PV**
- OBJ 6 – **Démonstration du système hybride ST+PV** développé dans des environnements/processus industriels et son évaluation
- OBJ 7 – Conception de nouveaux **modèles commerciaux** pour les **systèmes hybrides ST+PV** pour les processus industriels

Pour plus d'informations

indheap.eu

@indheap

newheat
fournisseur de chaleur renouvelable

THE CYPRUS INSTITUTE



HELIOSLITE

ABSOLICON
SOLAR COLLECTOR AB

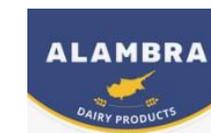
AMIRÈS

ALPHA

headgy helmets
headgear innovation

SINTEF

RIRA





Merci pour votre attention

Valéry VUILLERME

Direction des Energies

50 avenue du Lac Léman

73375 Le Bourget-du-Lac - FRANCE

valery.vuillerm@cea.fr



#EGCS24

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

Les collectivités
s'engagent dans
la chaleur solaire



#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