

11-12
DÉCEMBRE
2024

enerGaïa
Forum des énergies renouvelables

AGES
ADVANCED GEOTHERMAL ENERGY STORAGE

MERIAURA
ENERGY

Rassemblons
nos énergies !

Présentation d'une centrale solaire thermique avec stockage intersaisonnier de type BTES

Morgan CRONIER – Hervé LAUTRETTE

Enerplan
Syndicat des professionnels
de l'énergie solaire

SOCOL
La chaleur solaire collective performante et durable

La Région
Occitanie
Pyénées - Méditerranée

La RÉGION à
énergie
POSITIVE

Partenaires
officiels

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fédération

ADEME
AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

AD'Occ
Région Occitanie
Agence de Développement Économique

AREC
Occitanie
Agence
Régionale
Énergie Climat

CAPEB
L'Artisanat du Bâtiment
OCCITANIE

cemater
LE CLUSTER
DES ÉNERGIES
POSITIVES

MA
Chambre
des Métiers
et de l'Artisanat
OCCITANIE
HÉRAULT

envirôbât
OCCITANIE

FRANCE
renouvelables
système électrique pilotable

Montpellier
Méditerranée
métropole

DERBI
Pôle de compétitivité

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fédération

France
Travail

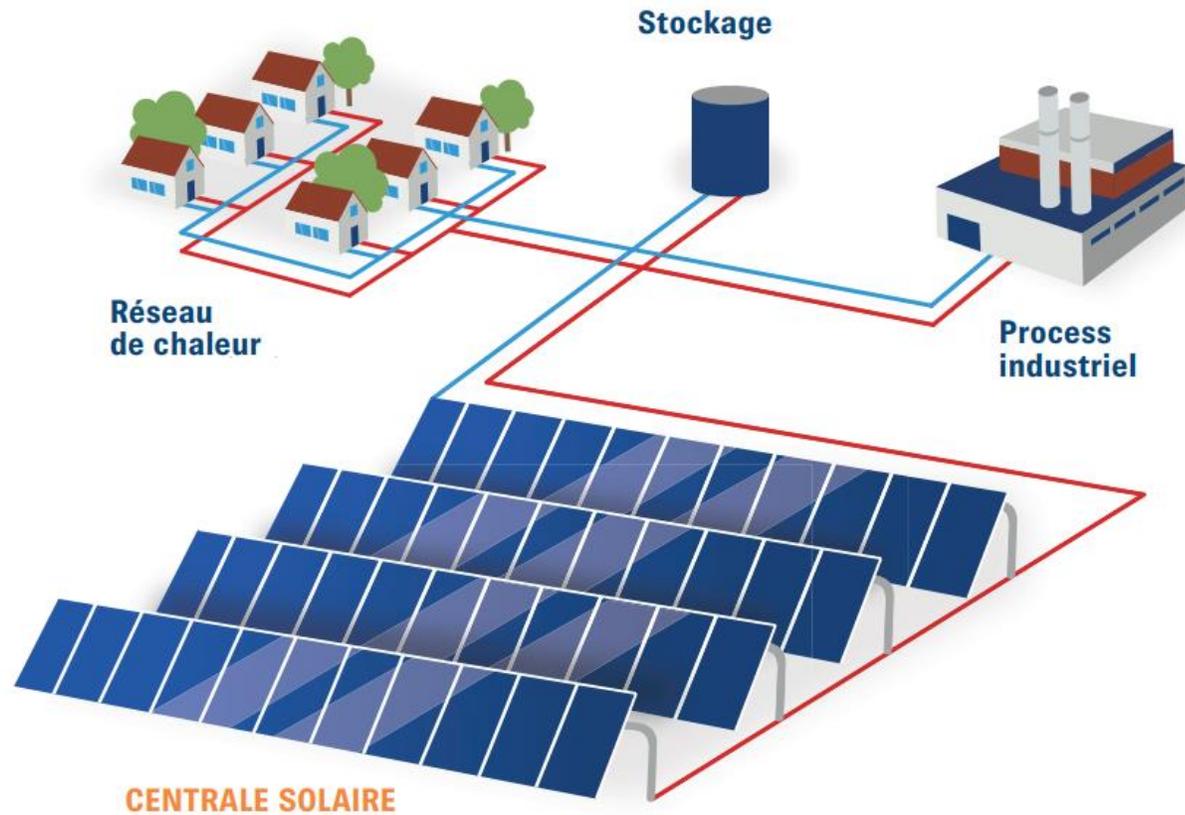
PÔLE MER
MÉDITERRANÉE

Meriaura Energy, en bref

Fournisseur de centrales solaires thermiques industrielles



fait partie de



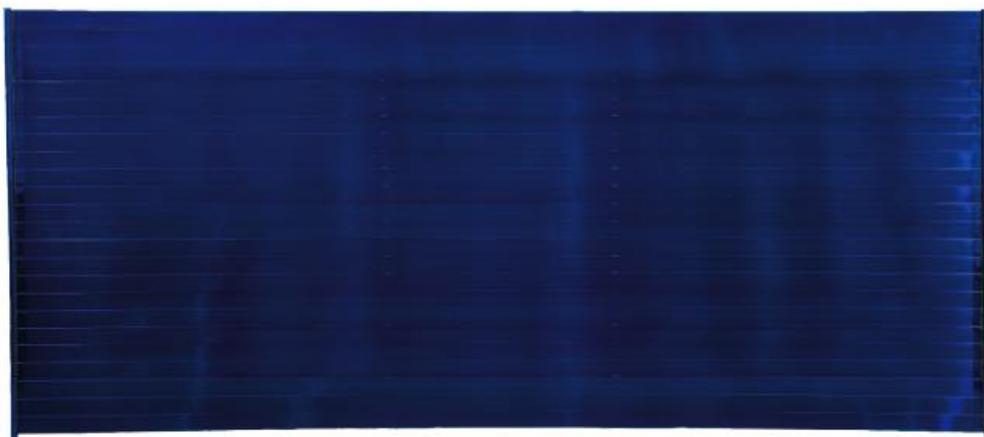
Les avantages de la technologie Savosolar

La fiabilité de la "Low-tech" et de la performance grâce à l'innovation

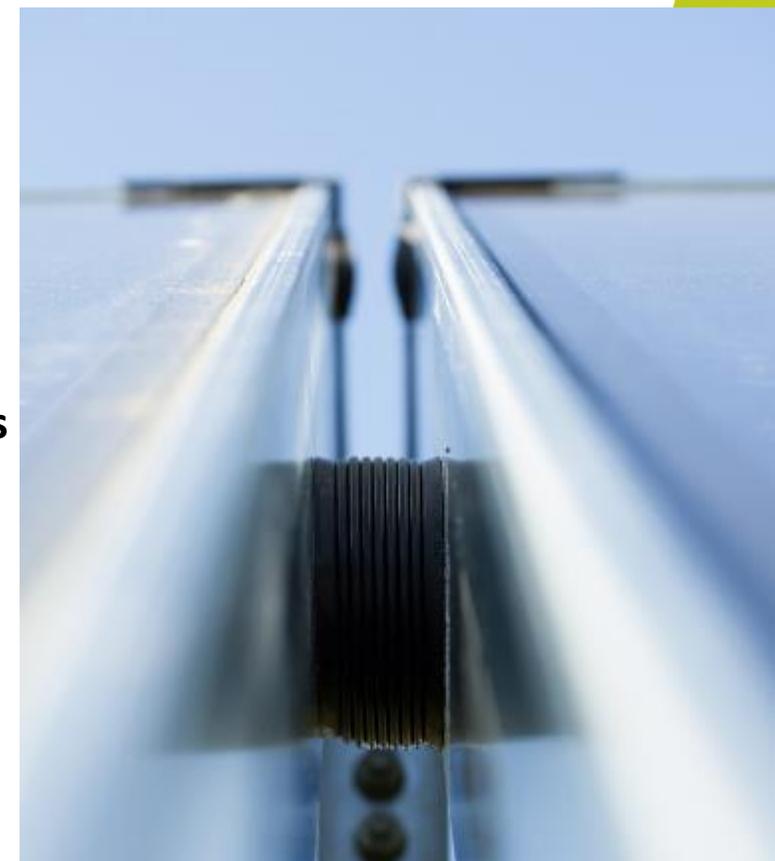
Un absorbeur en profilés extrudés



Un revêtement optique unique sur tout l'absorbeur



Flexibles intégrés



Nos principaux secteurs d'activités

Les gros consommateurs de chaleur



Réseaux de
chaleurs



Industrie
agroalimentaire



Serres
maraichères



Industrie
minière

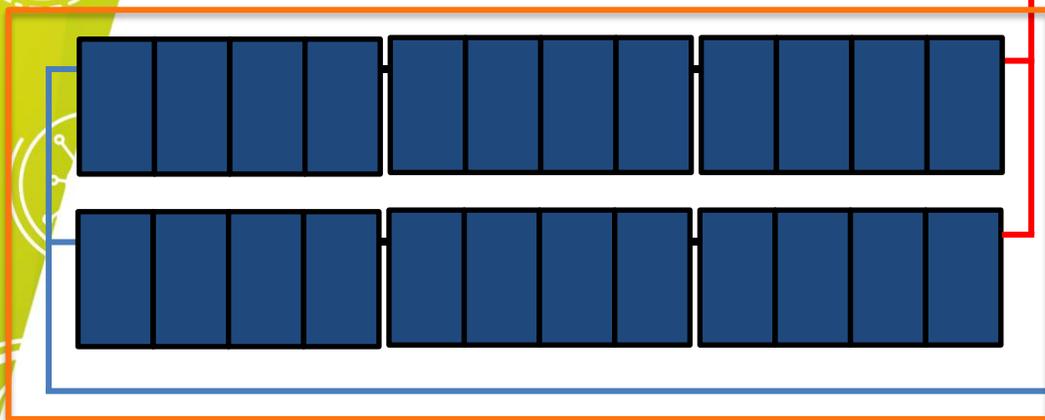


Process
industriels

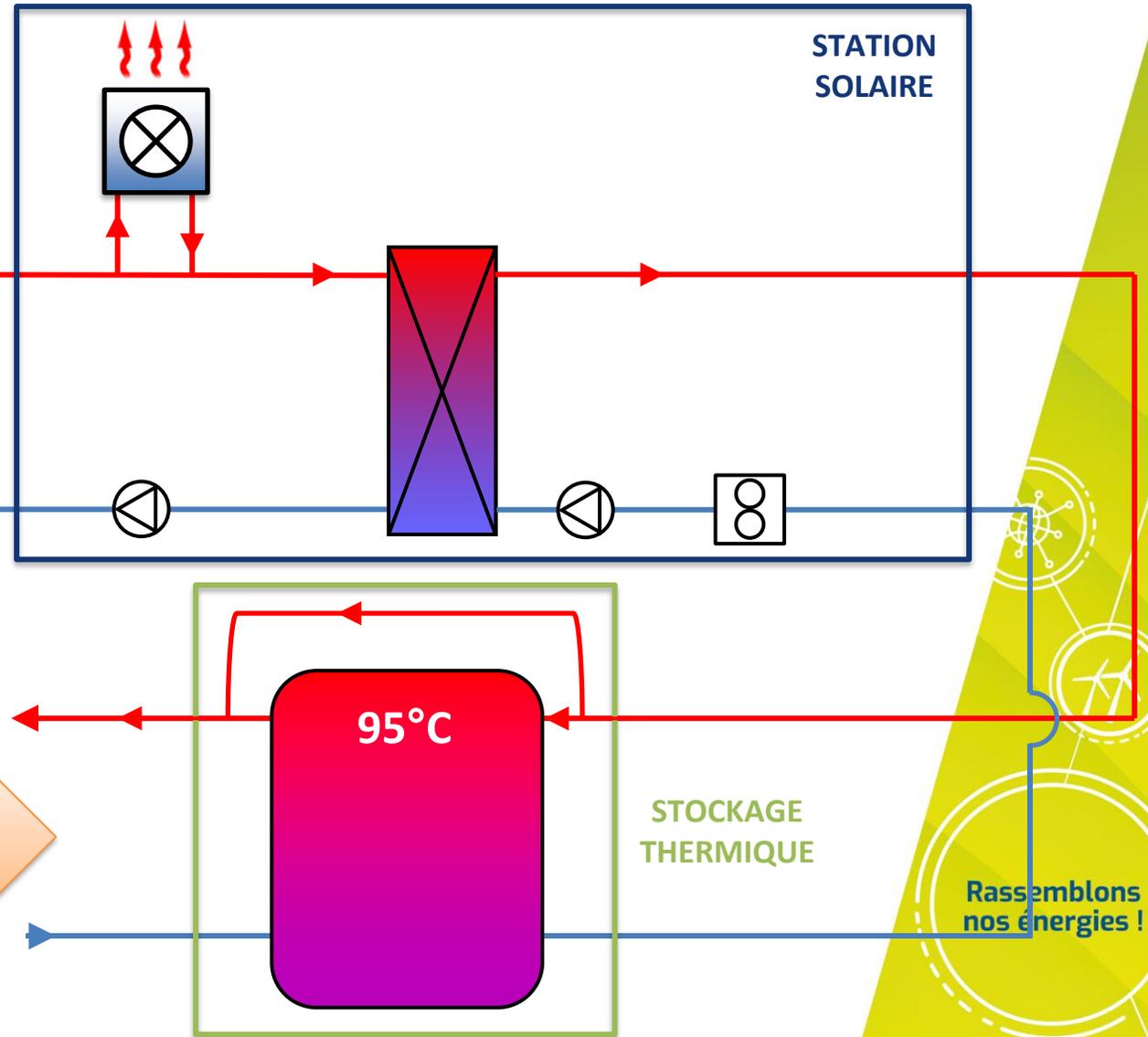
Rassemblons
nos énergies !

Principe de fonctionnement d'une centrale solaire thermique

Un mélange de simplicité technique et d'expertise thermo-hydraulique



CHAMP SOLAIRE

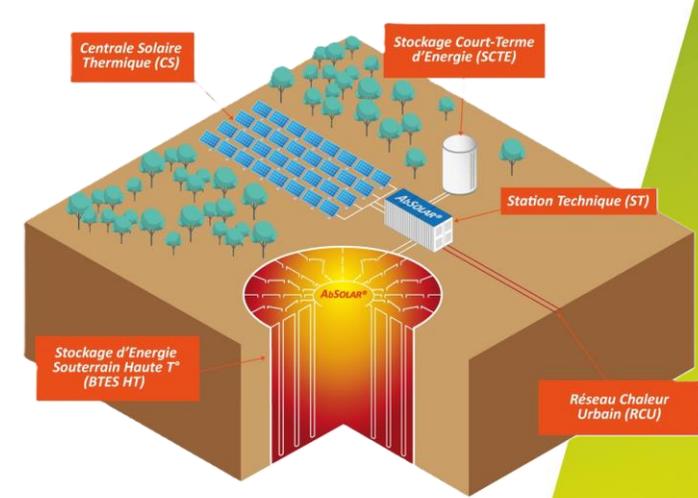


Rassemblons nos énergies !

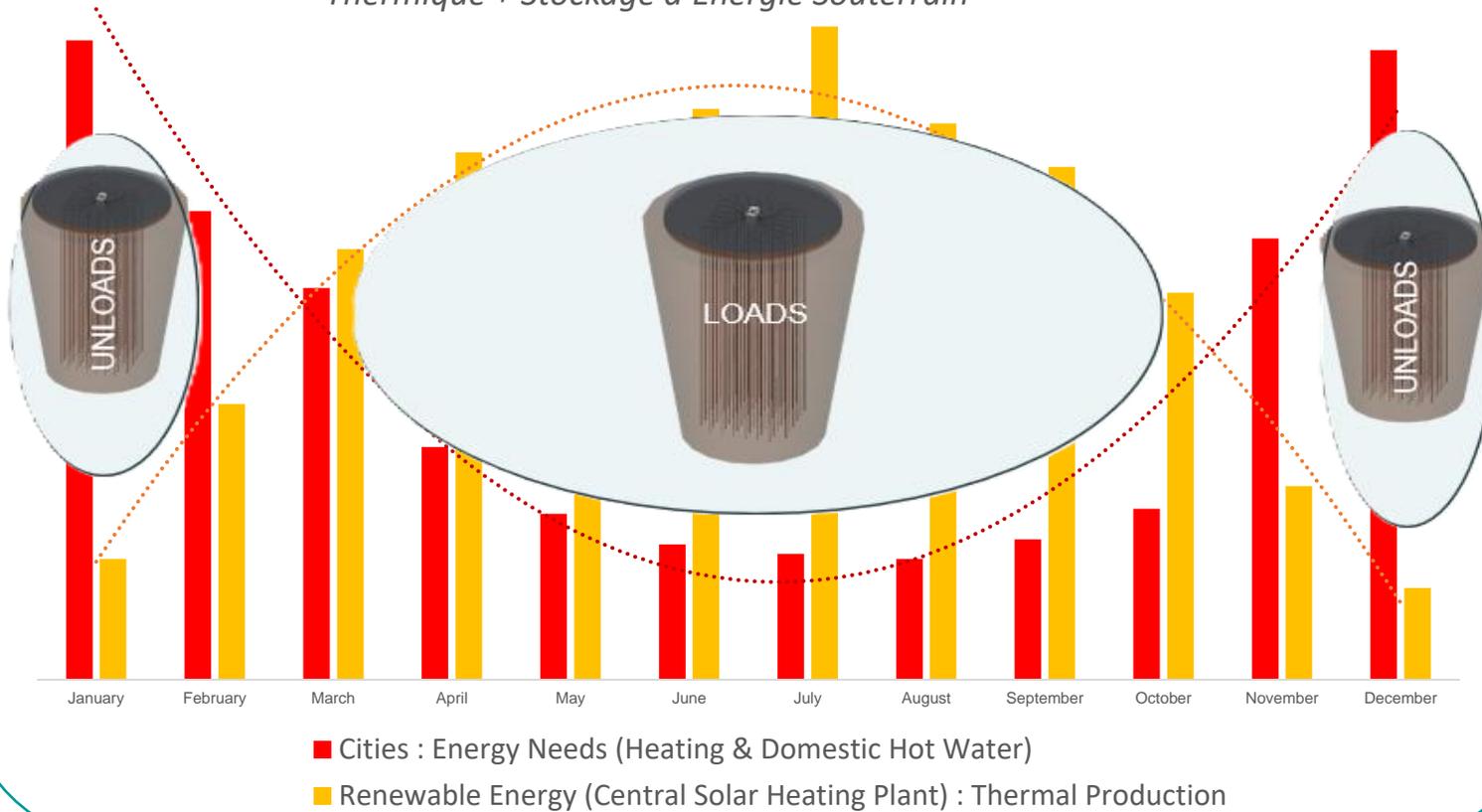
Solaire thermique + Geothermie : C2SES

Centrale Solaire sur Stockage d'Énergie Souterrain

Une réponse pour pallier l'intermittence du solaire thermique

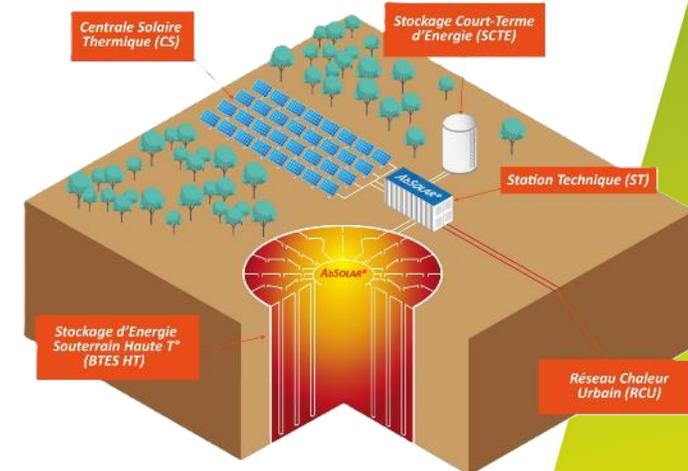
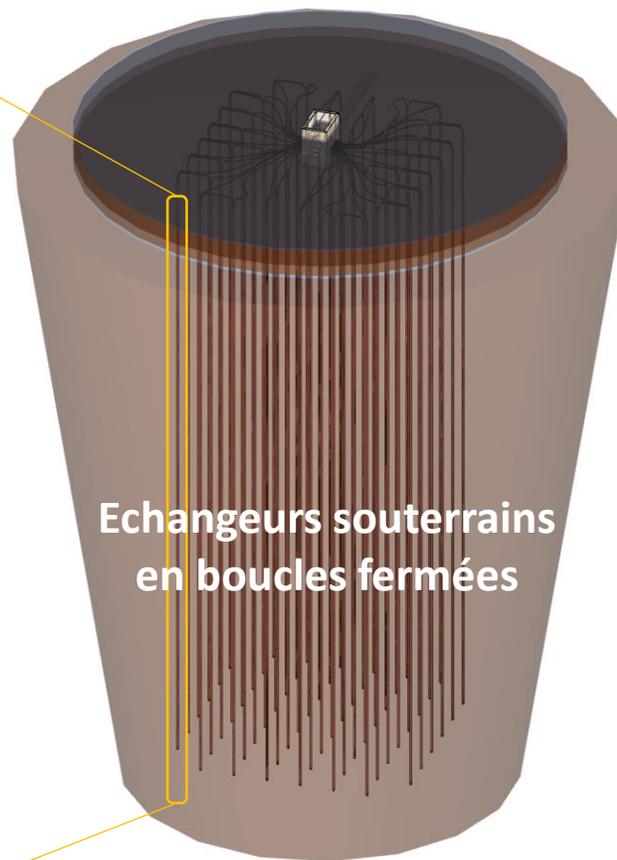
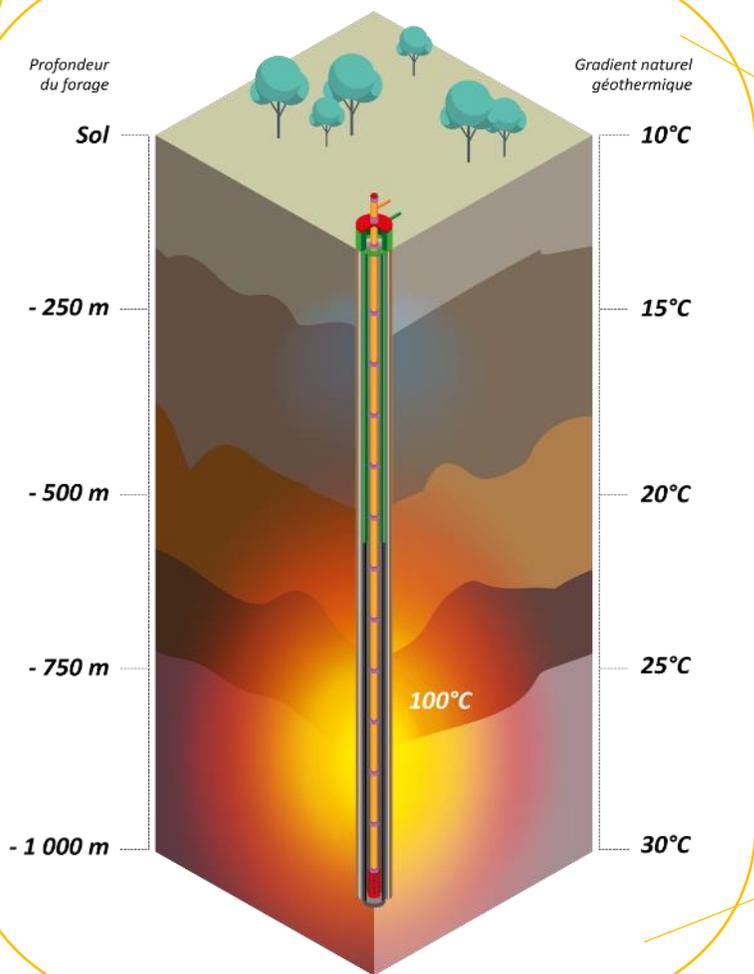


Besoins énergétiques d'un Réseau de Chaleur Urbain avec une C2SES – Centrale Solaire Thermique + Stockage d'Énergie Souterrain



Rassemblons nos énergies !

Le Stockage Thermique d'Énergie Souterrain



- ❑ Soumis à Autorisation au titre du Code Minier
- ❑ Répliquable sur 95% des contextes souterrains
- ❑ Faible emprise foncière
- ❑ 40 à 250°C de température d'injection dans le BTES

Rassemblons nos énergies !

Solaire thermique + Geothermie : C2SES

TECHNIQUE

- ❑ Valorisation Chaleur solaire jusqu'à 20 GWh/An
- ❑ Adapté aux RCU (Réseau de Chaleur Urbain) pour les écoquartiers, les territoires, l'agriculture ou l'industrie
- ❑ STES HT (Stockage Thermique d'Énergie Souterrain Haute Température) de 30 à 1 000m de profondeur
- ❑ Température d'injection de 40°C à 250°C
- ❑ Volume du STES HT : 10 000m³ à 1 000 000m³

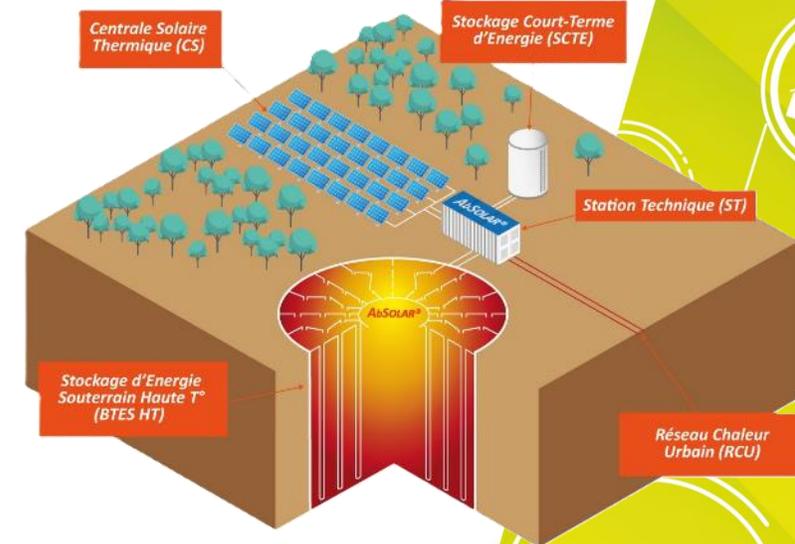
ÉNERGÉTIQUE

- ❑ Produire de l'énergie calorifique via l'implémentation de PAC HT
- ❑ Réduire significativement votre facture énergétique

ENVIRONNEMENTAL

- ❑ Lutter contre le réchauffement climatique
- ❑ Supprimer le recours aux énergies fossiles
- ❑ Réduire drastiquement les émissions de GES

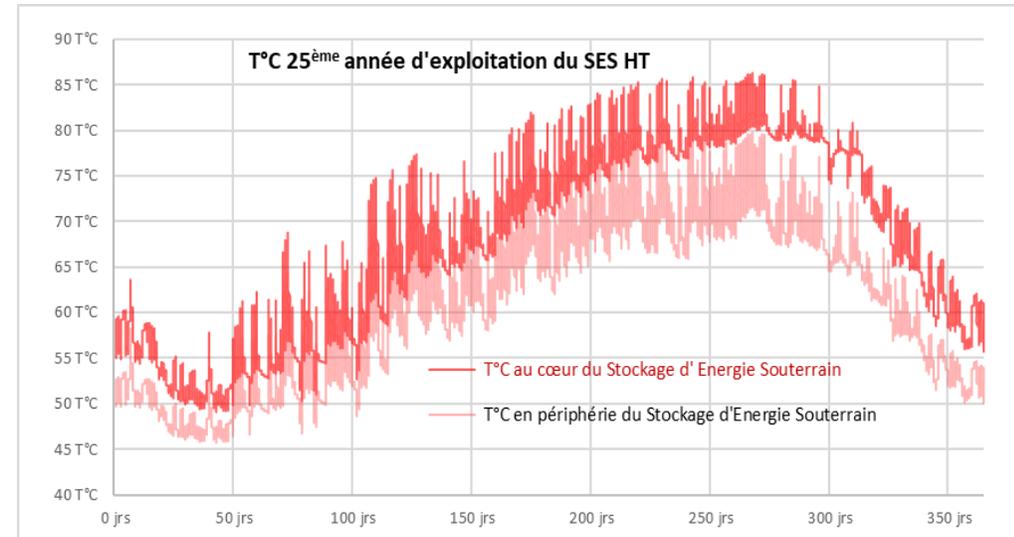
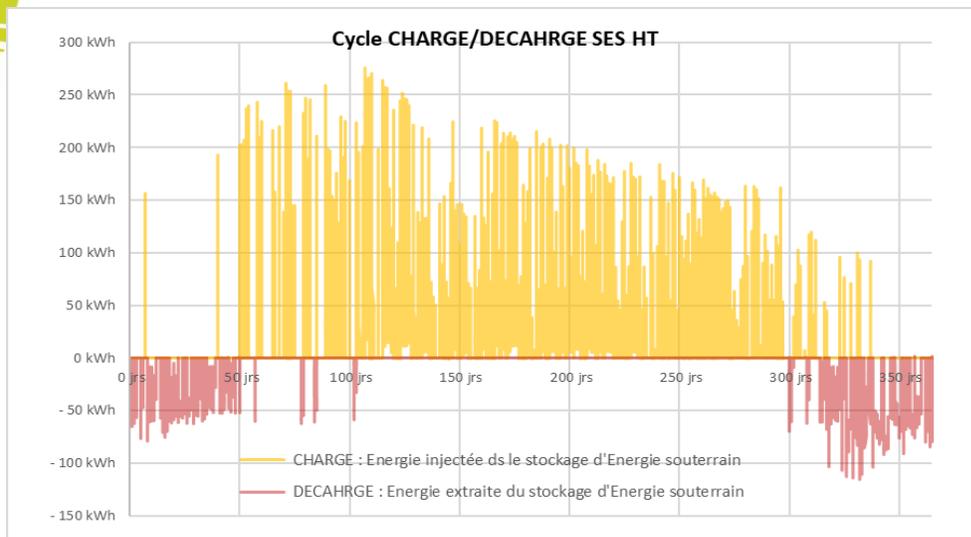
UNE TECHNOLOGIE MULTI-ÉNERGIES, DISRUPTIVE ET DURABLE



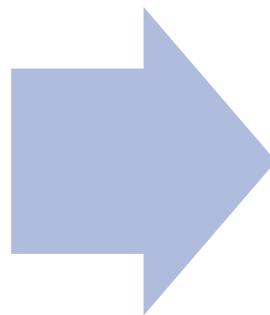
UNE ÉNERGIE CONTINUE, RENOUELABLE, LOCALE ET DÉCARBONÉE !

Solaire thermique + Geothermie : C2SES

Principe de fonctionnement



Le **STES Haute T°C** consiste à injecter des calories dans le sous-sol sur des plages de T°C comprises entre 40°C et 250°C, pour monter en température un volume de roches prédéfini.



Son exploitation est générée par des cycles d'injection et d'extraction d'énergie dans le sous-sol.

- En phase d'injection, le dispositif **CHARGE** le stockage d'énergie souterrain inter-saisonnier en montant en température le volume de terrain traversé par les échangeurs géothermiques.
- En phase d'extraction de calories, le stockage d'énergie souterrain **DECHARGE** l'énergie calorifique emmagasinée dans le sous-sol.

assemblons
os énergies !

Proof of concept : C2SES de Cadaujac (33)

Une faisabilité technique prouvée, une efficacité énergétique démontrée

1^{er} démonstrateur français de stockage d'énergie souterrain HT livré en juin 2022

1^{ère} autorisation d'exploitation en France d'un stockage souterrain d'énergie calorifique au titre du Code Minier

Lotissement « Domaine du Moulin »

Fourniture d'une énergie décarbonée et renouvelable pour le chauffage et l'ECS de 67 logements

Les chiffres clés du projet

- ❑ BTES HT : 10 000m³
(Emprise foncière de 255m²)
- ❑ SCTE : 100m³
- ❑ CS : 940 m² (SAVOSOLAR)
- ❑ ST : PAC HT 310 kW
- ❑ RCU : 1600ml
- ❑ 67 sous-stations



AbSOLAR®

Savosolar



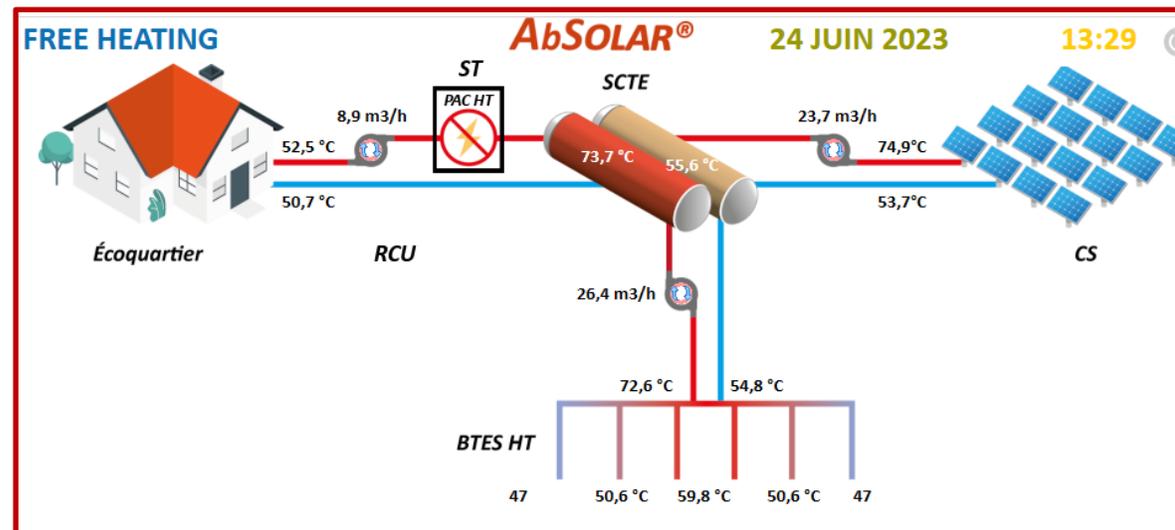
Rassemblons nos énergies !

Proof of concept: C2SES de Cadaujac (33)

Bilan énergétique

AbSOLAR®

		Théo	Réel - Année 1	Réel - Année 2
SYSTÈME C2SES	RCU	403 MWh	440 MWh	588 MWh
	CS	542 MWh	644 MWh	591 MWh
	CS/SCTE	319 MWh	295 MWh	287 MWh
	BTES Injec	223 MWh	349 MWh	304 MWh
	BTES Extraît	-84 MWh	-112 MWh	-171 MWh
	Efficienc BTES	-38%	-32%	-56%
MODES	Mode PAC	250 MWh	303 MWh	454 MWh
	Mode FH	153 MWh	137 MWh	135 MWh
ELEC	Elec PAC	51 MWh	64 MWh	76 MWh
	Elec C2SES		77 MWh	91 MWh
	Elec C2SES+RCU		86 MWh	100 MWh
RENDEMENT	SCOP PAC	4,9	4,7	6,0
	SPF C2SES		5,7	6,5
	SPF C2SES+RCU		5,1	5,9



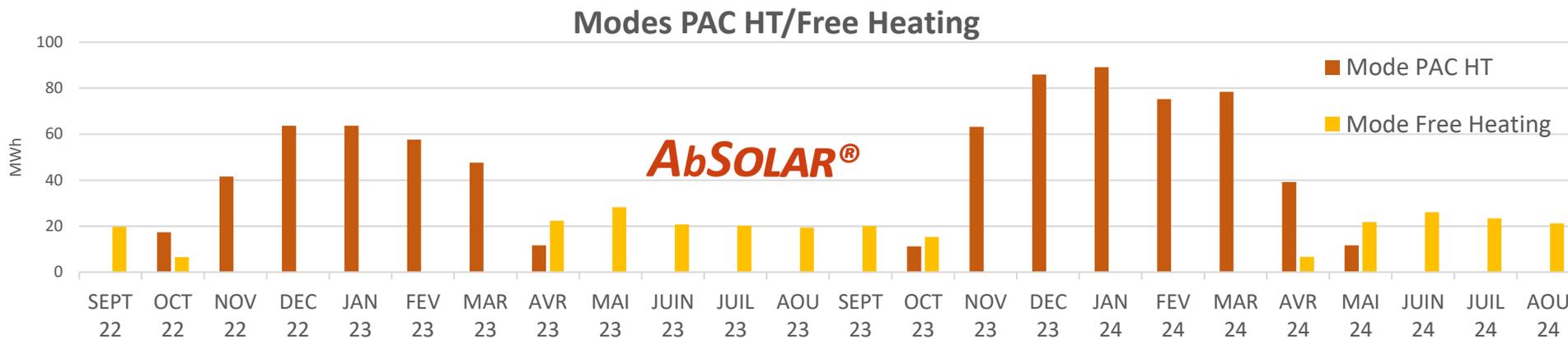
- ❑ Bilan énergétique d'exploitation de la C2SES
- ❑ Fourniture Chauffage/ECS pour 67 Logements RT2012 (T2/T3/T4)
- ❑ SdP : 4 521m²
- ❑ C2SES sur 2 Modes de fonctionnement :
 - ❑ Mode FREE HEATING
 - ❑ Mode PAC HT

Rassemblons
nos énergies !

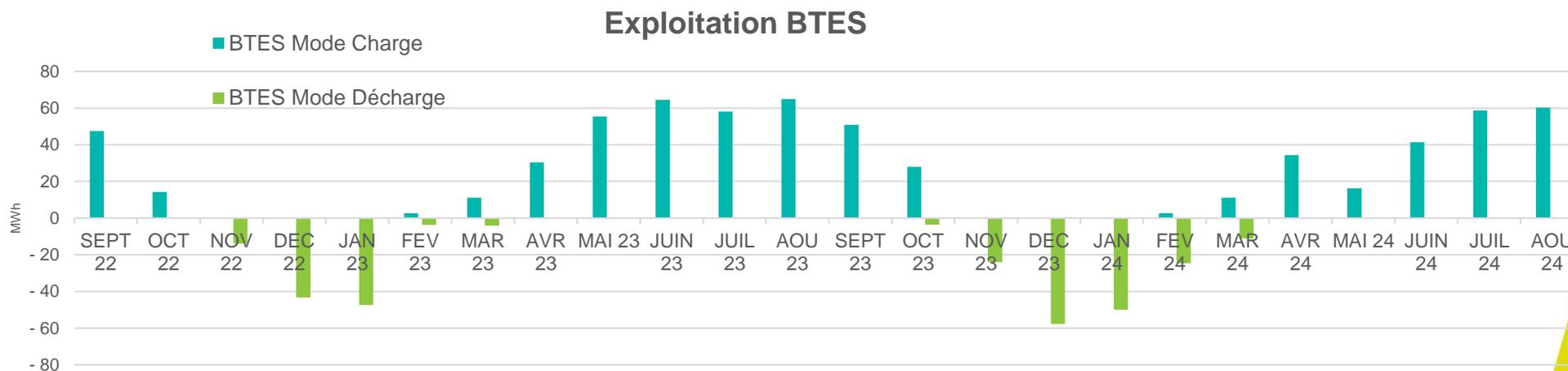
Proof of concept : C2SES de Cadaujac (33)

Bilan énergétique

Graphe 1 : Exploitation de la C2SES – Fourniture d’Energie calorifique à partir de ses 2 modes de fonctionnement



Graphe 2 : Exploitation du BTES – Cycles d’injection et d’extraction d’énergie avec le stockage souterrain

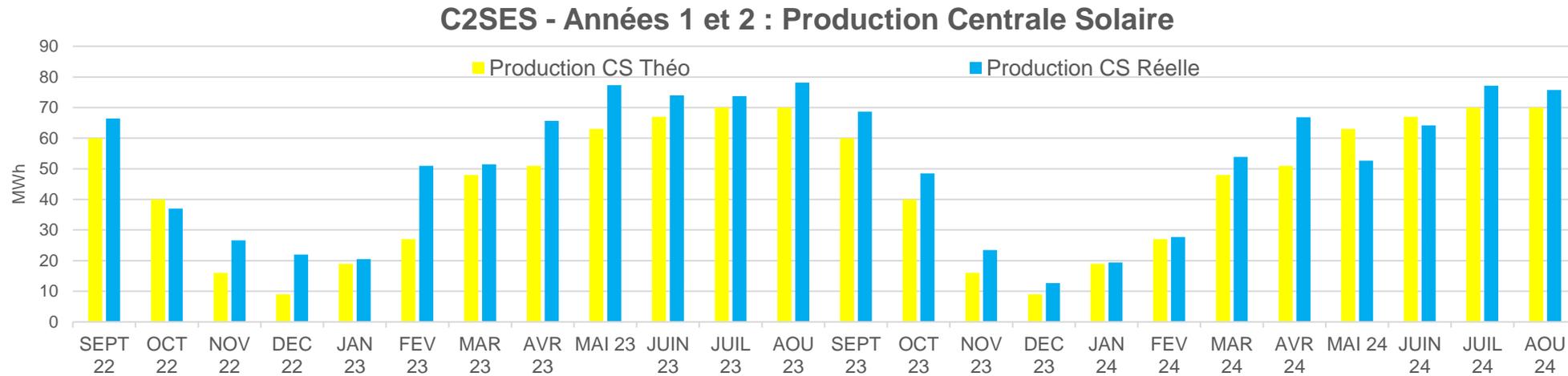


Rassemblons nos énergies !

Proof of concept : C2SES de Cadaujac (33)

Bilan énergétique

Graphe 3 : Exploitation de la CS – Production solaire



- ❑ 940m² de Capteurs plans
- ❑ Année 1 : (1^{er} septembre 2022 au 31 Aout 2023)
 - ❑ Irradiation Solaire = 1 511 MWh/An
 - ❑ Production CS → 644 MWh/An ou 685kWh/m²
- ❑ Année 2 : (1^{er} septembre 2023 au 31 Aout 2024)
 - ❑ Irradiation Solaire = 1 384 MWh/An
 - ❑ Production CS → 591 MWh/An ou 628 kWh/m²



Proof of concept : C2SES de Cadaujac (33)

Une faisabilité technique prouvée, une efficacité énergétique démontrée



En Juin 2022, Trophée de la Géothermie au salon de la filière organisé par l'Association Française des Professionnels de la Géothermie



En décembre 2023, la "Batterie souterraine", labélisée "Technologie innovante" par le Pôle de compétitivité des industries du sous-sol AVENIA



En avril 2024, le projet de démonstrateur est référencé par l'IEA GEOTHERMAL dans sa liste des projets de référence

AbSOLAR®

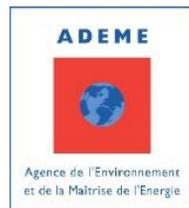


Rassemblons nos énergies !

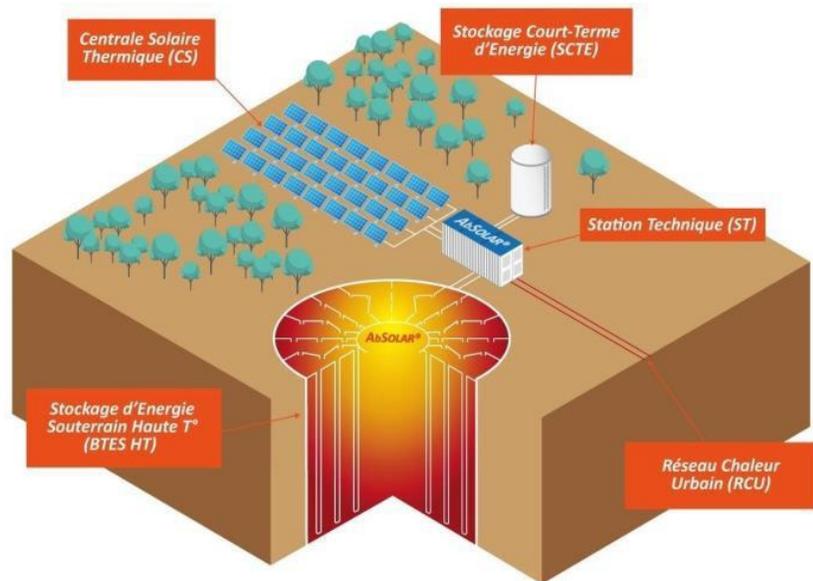
Proof of concept : C2SES de Cadaujac (33)



Subvention de 927k€ sur 7 ans accordée par le PIA et l'ADEME



25 mai 2023 – Inauguration du projet démonstrateur de C2SES par Mr François BAYROU, Haut-commissaire au Plan

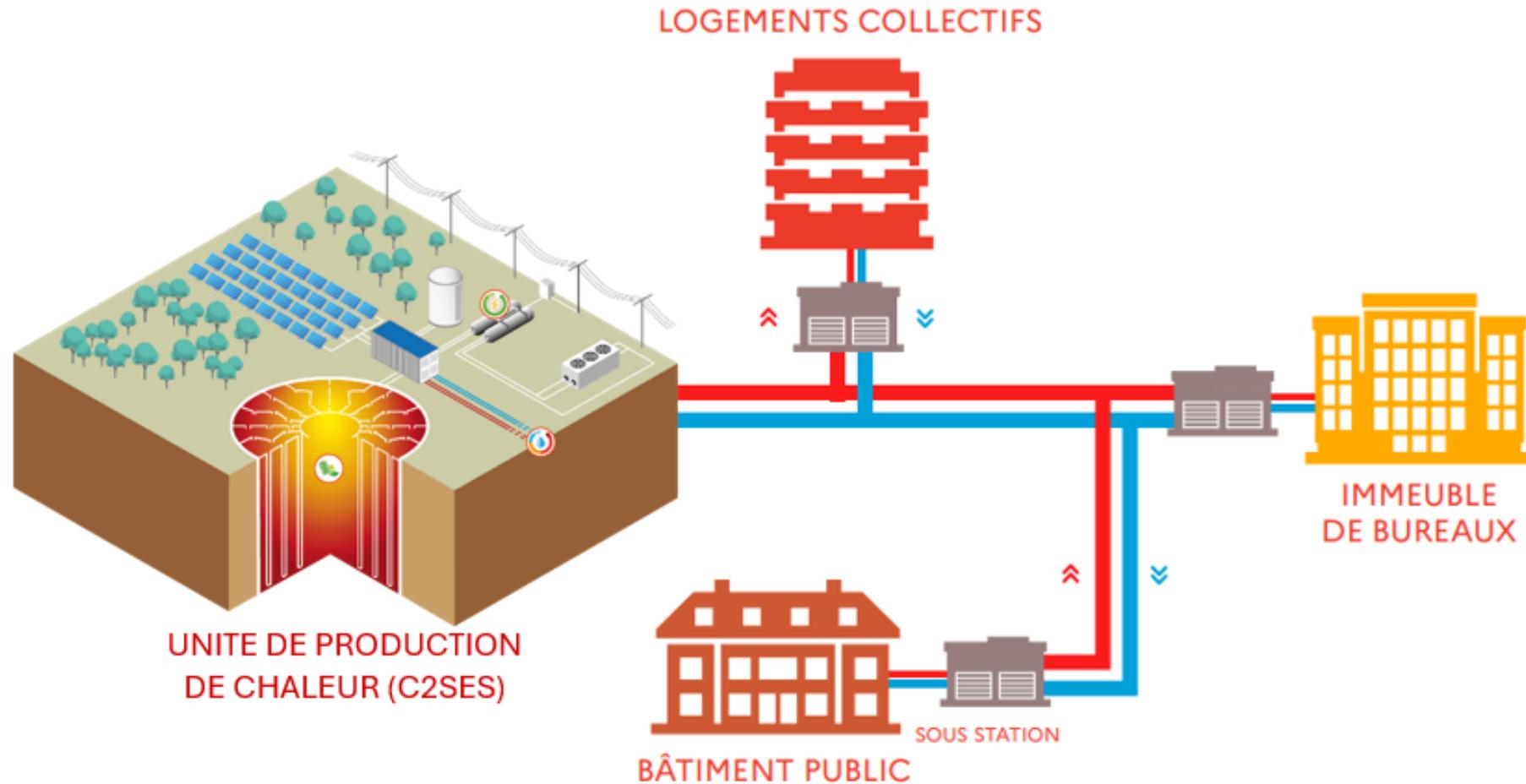


8 mars 2024 - Visite du projet démonstrateur par Mr Sylvain WASERMAN, Président-directeur général de l'ADEME avec la direction de l'agence régionale de l'ADEME Nouvelle Aquitaine



semblons énergies !

Le C2SES, solution de stockage de 1 à 20 GWh/an pour les gros consommateurs de chaleurs



Rassemblons nos énergies !



Merci pour votre attention

Morgan CRONIER

Directeur commercial – Meriaura Energy

E-Mail : morgan.cronier@meriaura.com

Tel : +33 6 50 08 29 54

Hervé LAUTRETTE

CEO & Co-founder – AGES

E-Mail : hl@ages.energy

Tel : +33 6 12 01 90 15

11-12
NOVEMBRE
2024

enerGaia
Forum des énergies renouvelables

 **MERIAURA
ENERGY**

 **Enerplan**
Syndicat des professionnels
de l'énergie solaire

 **SOCOL**
La chaleur solaire collective performante et durable

assemblons
5 énergies !