

Solaire thermique en santé

Réseau CTEES Bretagne – Plouay – 25/04



Aujourd'hui, Atlansun c'est...

268 membres en Bretagne et Pays de la

Association loi 1901 créée en 2012



207 Entreprises



10 Organismes de formation et recherche



25 Collectivités dont Syndicats d'énergie



14 Partenaires
(consulaires, syndicats, associations, etc.)



9 Organisations professionnelles et consulaires



3 Maîtrise d'ouvrage & donneurs d'ordre (Promoteur, bailleurs sociaux, etc.)

1 000 femmes et hommes au service du solaire

Nos financements :

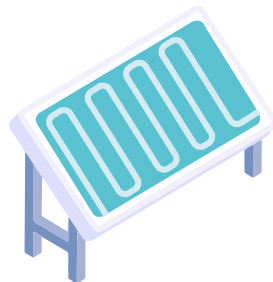
- Régions Bretagne
- ADEME
- Fonds européens
- Membres (publics/privés)



Le solaire thermique chez Atlansun

24 Entreprises qualifiées
au sein du réseau

24 Structures d'accompagnement (CCRT)



Chargé de mission

au service du solaire thermique

- Animer le réseau des relais CCRT ADEME Bretagne et Pays de la Loire
- Appui technique des projets d'installation solaire thermique
- Réalisation des notes d'opportunités pour la Bretagne (zones non couvertes par un CCRT)
- Actions de promotion et communication afin de stimuler la filière solaire thermique
- Proposer des outils accessibles et permettant d'accompagner la filière



Loïck Kalioudjoglou
Chargé de mission solaire thermique

06 47 60 39 06
loick@atlansun.fr



24 adhérents

Spécialisés dans le solaire thermique

Bureaux d'études



Facilitateur



Installateurs



Fabricants



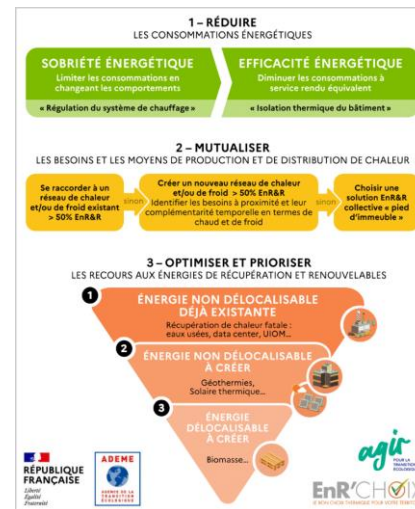
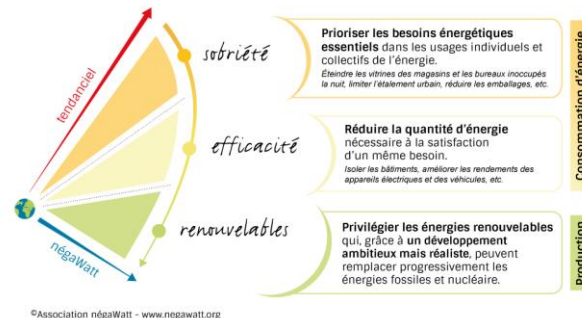
Approche EnR Choix

Prioriser les actions

1. Réduire les consommations énergétiques
2. Mutualiser les besoins et les moyens de production et de distribution de chaleur
3. Optimiser et prioriser les recours aux énergies de récupération et renouvelables
 - Récupération de chaleur fatale
 - Energie non délocalisable : solaire thermique, géothermie
 - Energie délocalisable : bois-énergie

Sources :

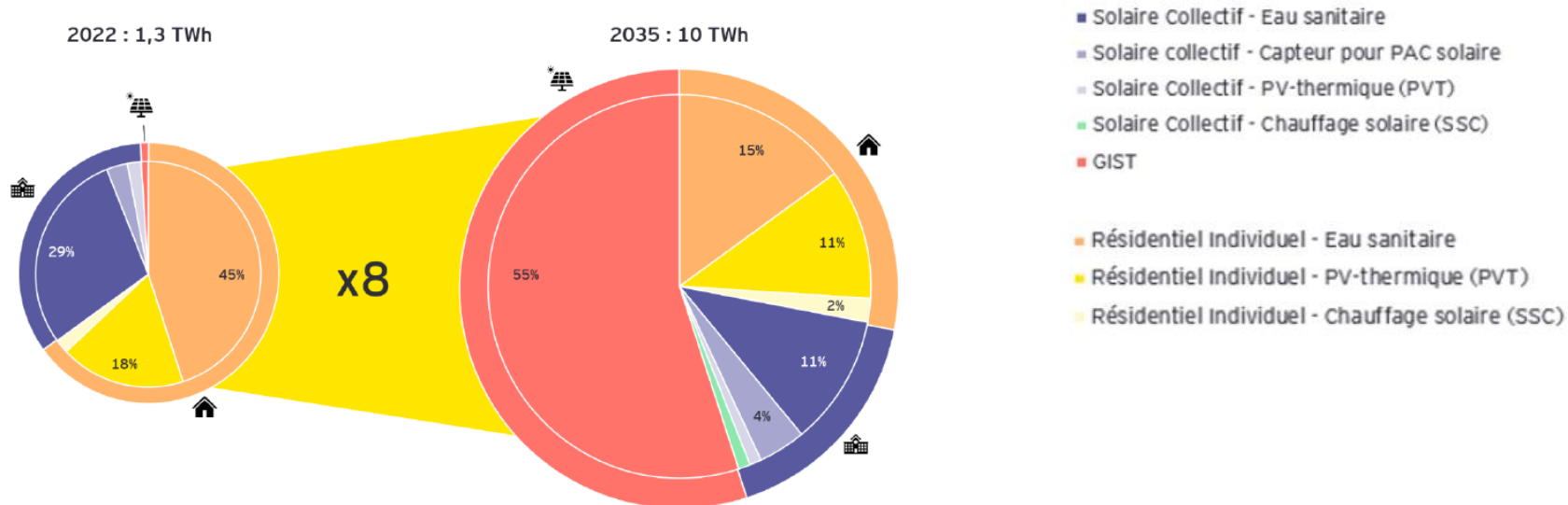
- ADEME Ile de France – Schéma EnR choix
- Negawatt



Objectifs solaire thermique PPE 3

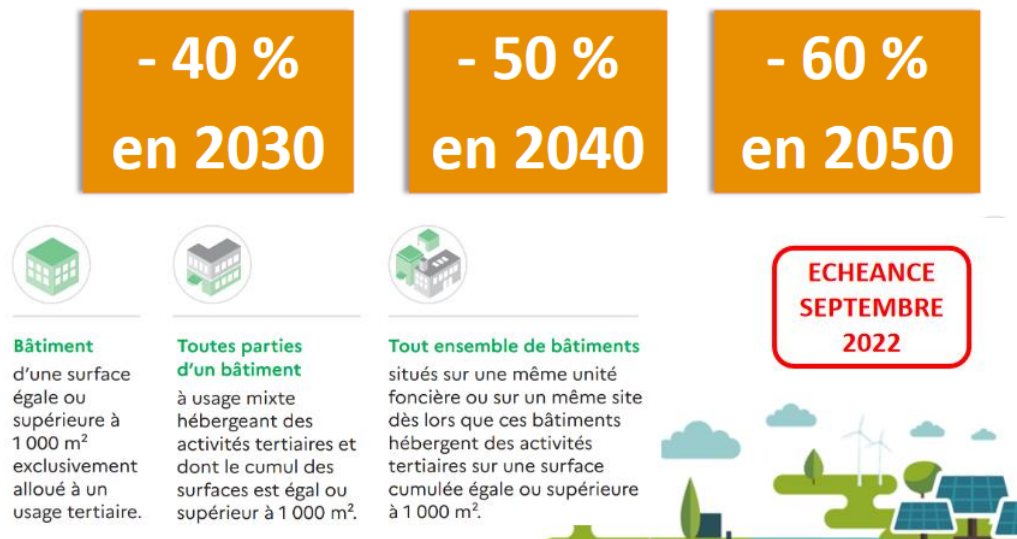
Plan national solaire thermique

Répartition des capacités installées de chaleur solaire par segments de marché et usages en 2022 et en 2035



Décret tertiaire

- Obligation de réduction des consommations d'énergie finale de l'ensemble du parc tertiaire par rapport à une année de référence à choisir entre 2010 et 2019



Sources : Efficacité et Transition Énergétique – MAPES PDL

Évolutions des obligations de solarisation des bâtiments

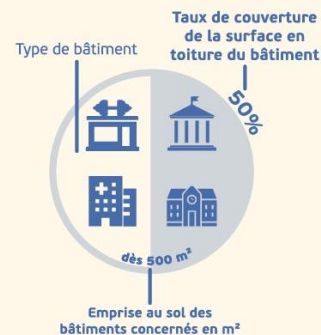
pour les bâtiments neufs, les extensions et les rénovations lourdes et pour les bâtiments existants des différentes catégories citées dès 2028.



Les bâtiments soumis à ces différentes obligations peuvent choisir de végétaliser leurs toitures.

Cependant, installations solaires et toitures végétalisées peuvent, par ailleurs, être combinées dans une toiture biosolaire.

Légende



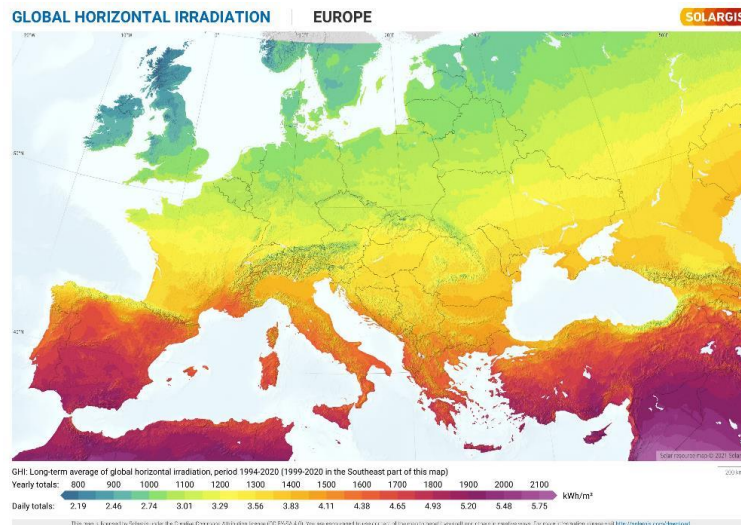
Loi APER du 10/03/2023 n°2023-175 ;
Articles L 171-4 et L 171-5 du Code de la construction et de l'habitation ;
Décret n° 2023-1208 du 18/12/ 2023 et arrêté du 5/03 /2024 portant application du décret n° 2023-1208.

Contexte solaire thermique en Europe

Parcs solaires thermiques* en service par habitant (m²/hab. et kWh/hab.) en 2022**

Pays	m ² /hab.	kWh/hab.
Chypre	1,288	0,902
Grèce	0,520	0,364
Autriche	0,513	0,359
Danemark	0,345	0,241
Allemagne	0,269	0,189
Portugal	0,149	0,104
Malte	0,147	0,103
Luxembourg	0,125	0,088
Slovénie	0,105	0,074
Espagne	0,095	0,066
Pologne	0,090	0,063
Italie	0,085	0,059
Croatie	0,081	0,057
Bulgarie	0,072	0,051
Irlande	0,068	0,048
Belgique	0,064	0,045
Tchéquie	0,058	0,041
France***	0,054	0,038
Slovaquie	0,048	0,034
Hongrie	0,043	0,030
Suède	0,042	0,029
Pays-Bas	0,038	0,026
Estonie	0,018	0,012
Finlande	0,017	0,012
Roumanie	0,012	0,009
Lettonie	0,012	0,009
Lituanie	0,011	0,007
Total EU	0,132	0,092

* Toutes technologies, y compris le non-vitré. ** Estimation. *** DDM inclus. Source: EurObserv'ER 2023



● En France :

- Les EnR représentent 11% de la consommation d'énergie primaire
- Le solaire thermique représente 0,2% de la production primaire des EnR
- Soit 0,02% de la consommation d'énergie finale

Sources : GeoModel Solar : <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/europe/> / Euro Observer 2023

Principe de fonctionnement

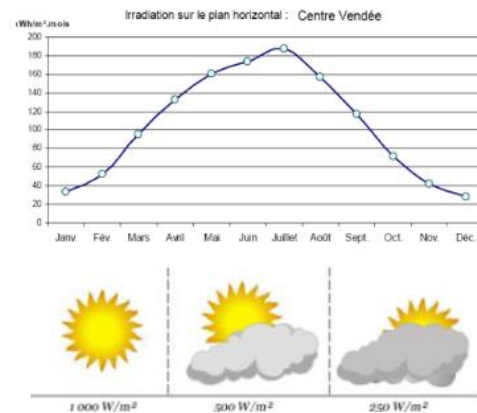
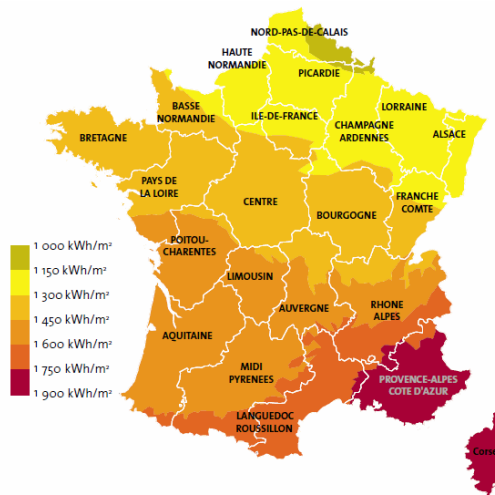
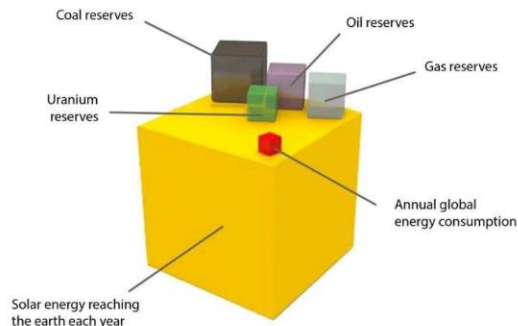
Solaire thermique



Le soleil

Une ressource commune

- Ressource illimitée et gratuite
- Le soleil apporte annuellement environ 1300 kWh/m²
- Potentiel de production variable selon le lieu et la saison



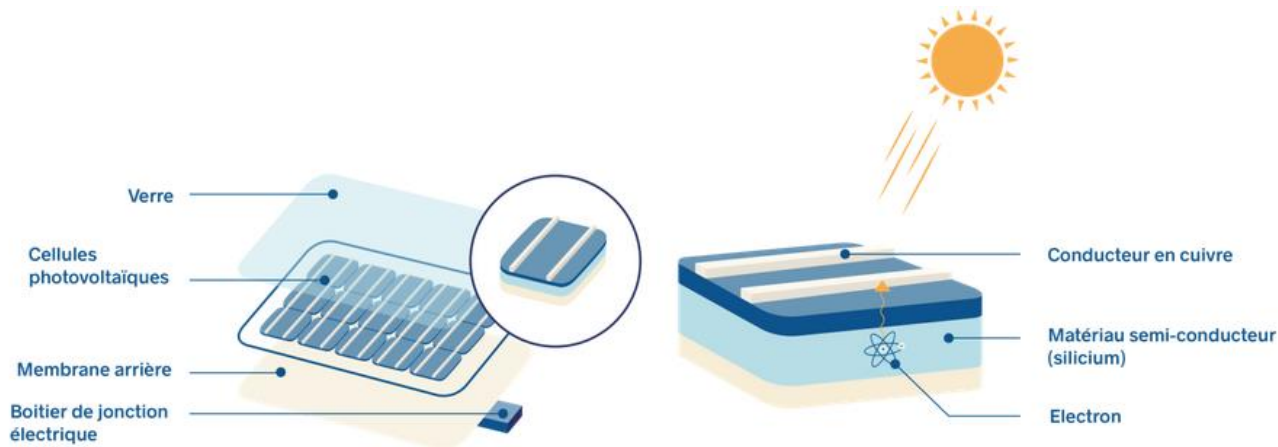
Sources :

- Efficacité et Transition Énergétique – MAPES PDL
- Blog Solorea - <https://blog.solorea.com/energie-solaire-france>
- Présentation SunOptimo

Comprendre les différences

entre PV et STh

- Le capteur solaire photovoltaïque utilise l'effet photoélectrique
 - Transforme les photons en électricité
 - Transformation faite grâce à un matériaux semi-conducteur



Comprendre les différences

entre PV et STh

Production énergétique d'une installation solaire



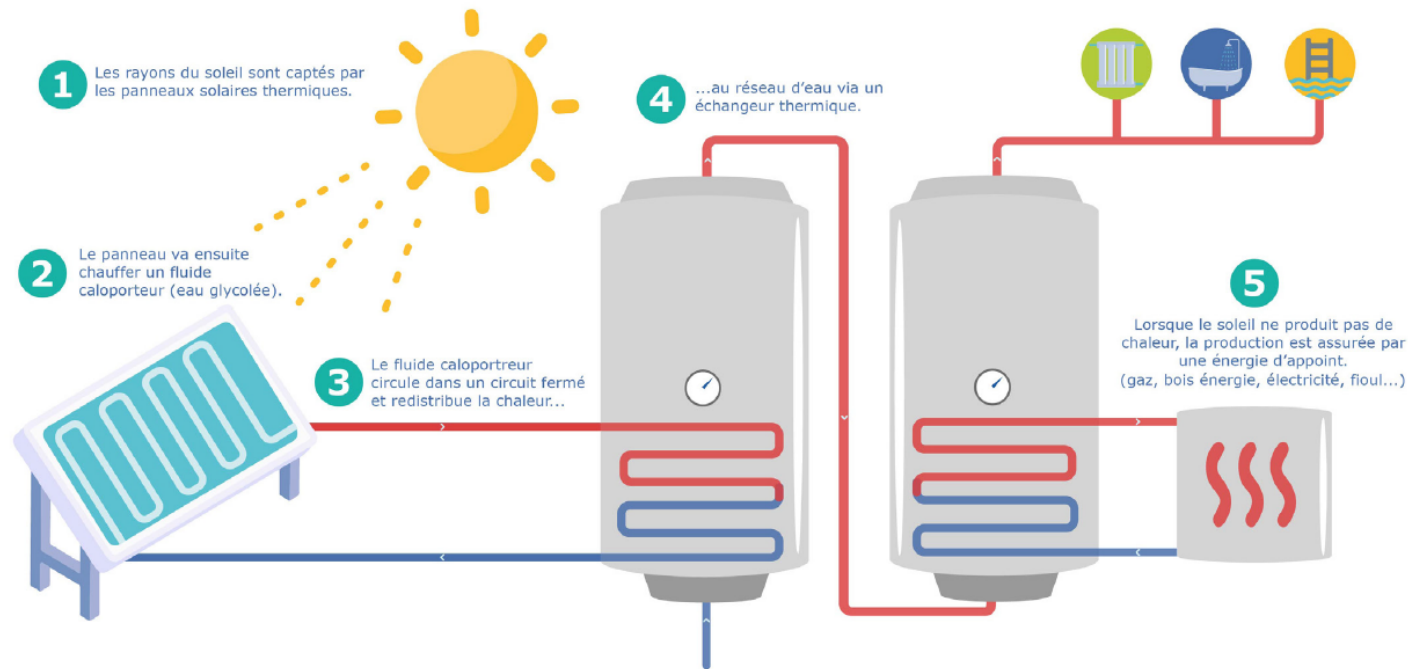
- Capteur solaire thermique + stockage
- $1 \text{ m}^2 = 350 \text{ à } 700 \text{ kWh/an}$
- Rendement : 30 à 60 %



- Capteur photovoltaïque + injection au réseau
- $1 \text{ m}^2 = 120 \text{ à } 280 \text{ kWh/an}$
- Rendement : 10 à 23 %

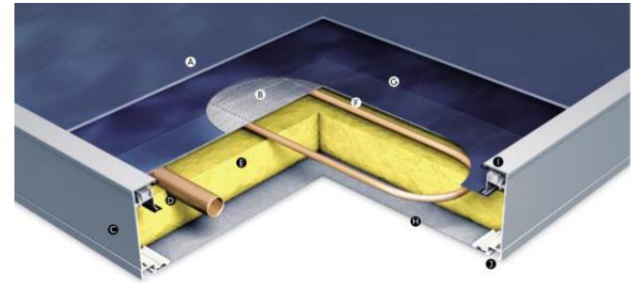
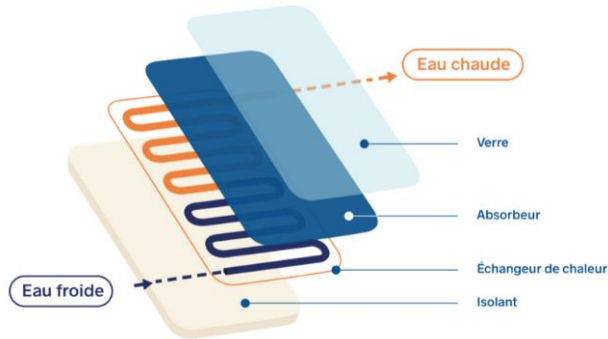
Principe de fonctionnement du solaire thermique

Solaire thermique : Le rayonnement solaire est converti en chaleur qui est ensuite utilisée pour la production d'eau chaude sanitaire ou de chauffage



Le capteur plan vitré

- Les performances varient en fonction des composants :
 - Vitre
 - Absorbeur thermique (corps noir)
 - Serpentin contenant l'eau glycolée à réchauffer
 - Châssis en métal
 - Isolant à l'arrière pour limiter les pertes thermiques

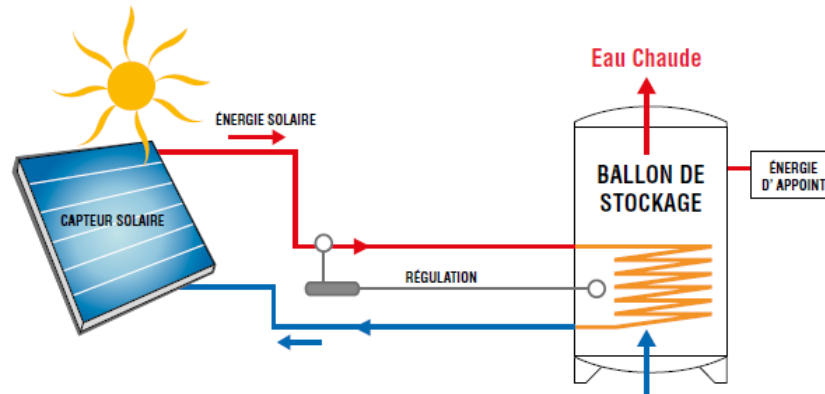


Coupe d'un capteur solaire plan (capteur CLIPSOL modèle KGS)

Sources : ADEME – Energies renouvelables : Le Solaire Thermique (2023), ADEME - Les réseaux de chaleur solaire dans les opérations d'aménagement : opportunités, conseils et bonnes pratiques (2016), Newheat – Fonctionnement energie solaire thermique - <https://newheat.com/fonctionnement-energie-solaire-thermique/>

Le stockage

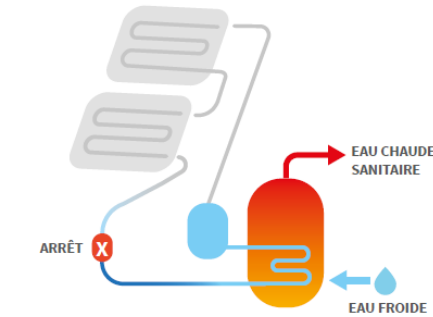
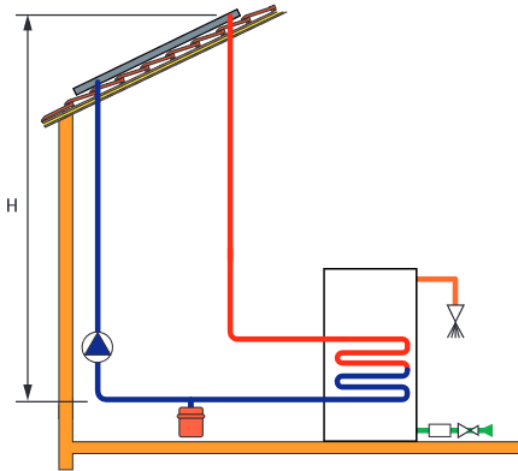
- Déphasage de la production solaire par rapport aux besoins en eau chaude
 - Usage différé de la chaleur jusqu'à 3-4 jours
- Stockage en ballon : 50 à 70 L/m² de capteur



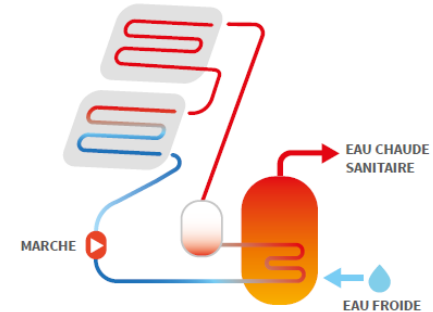
Source : Newheat – Stocker l'énergie thermique - <https://newheat.com/stocker-lenergie-thermique/>

Pressurisé / Auto-vidangeable

- Régulation en fonction de la température panneau et ballon solaire
- Présence d'un antigel dans le fluide



AU REPOS : le liquide repose dans le serpentin et l'air dans les capteurs et la tuyauterie



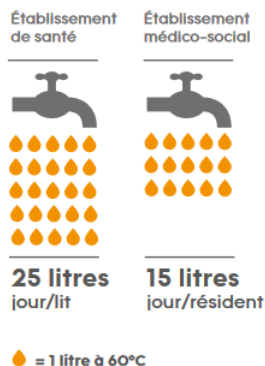
EN FONCTIONNEMENT : l'air se loge dans le serpentin ou le réservoir tampon

Sources : Eklor Solaire thermique (2019), Dietrisol pour collectivités, Fiche ADEME – La production d'eau chaude en élevage laitier et en élevage de veaux de boucherie, Guide ADEME – Rénovation – Adopter le solaire thermique

Bâtiments de santé

Evaluer les besoins en eau chaude

- Evaluer les besoins en eau chaude à 60°C
- Vérifier les consommations d'eau par comptage énergétique
- Des besoins surestimés engendrent une installation avec des risques de surchauffe et une fin de vie précipitée

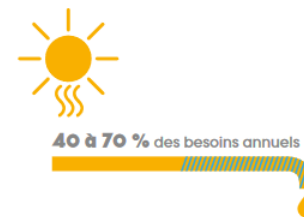
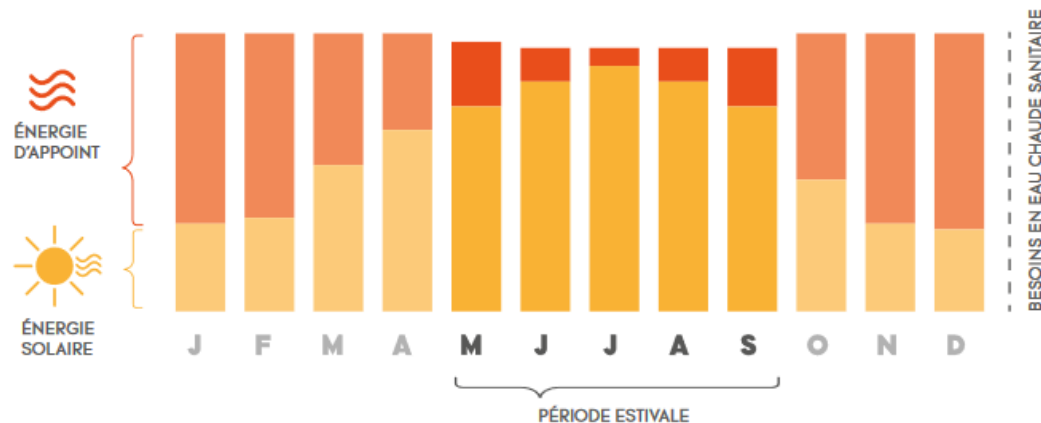


Sources : Ratios de dimensionnement SOCOL - www.solaire-collectif.fr , Audit d'installations solaire thermique par TECSOL pour VYV 3 Pays de la Loire

Bien dimensionner

L'installation

- Dimensionner l'installation sur la période d'ensoleillement maximal
- Compenser par une énergie d'appoint
- Couverture des besoins de 40 à 70%



Sources : ADEME – Installations d'eau chaude sanitaire collectives (2016), ADEME - La production d'eau chaude sanitaire dans les établissements de santé et médico-sociaux, Ratios de dimensionnement SOCOL - www.solaire-collectif.fr

Les clés de réussite

d'un projet solaire thermique

- Mise en service pour garantir les performances



- Assurer un suivi régulier en phase d'exploitation

- Coût d'exploitation : 2,3 à 11€/m².an



Sources :

- ADEME – Installations d'eau chaude sanitaire collectives (2016)
- ADEME – Energies renouvelables : Le Solaire Thermique
- ADEME – Solaire Thermique Fiche technique – Intégration des énergies renouvelables et de récupération dans l'industrie (2018)

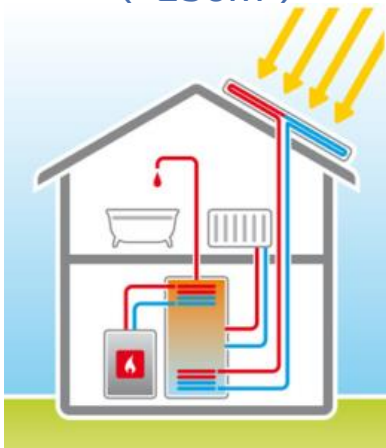
ADEME Fonds Chaleur

5 dispositifs d'aides STH

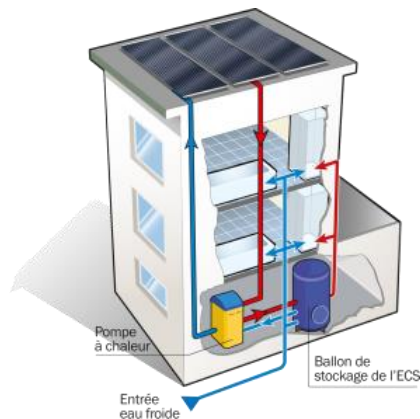
CESC (<1500m²)

Réhabilitation STH
(>25m²)

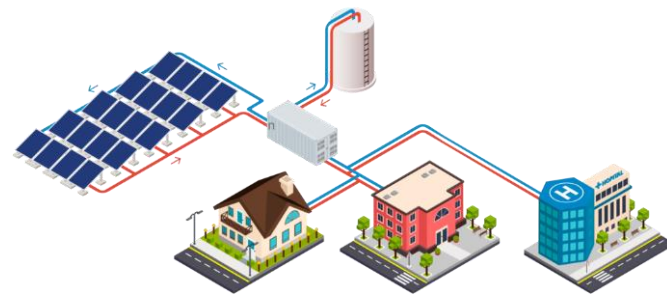
Système solaire combiné
(<250m²)



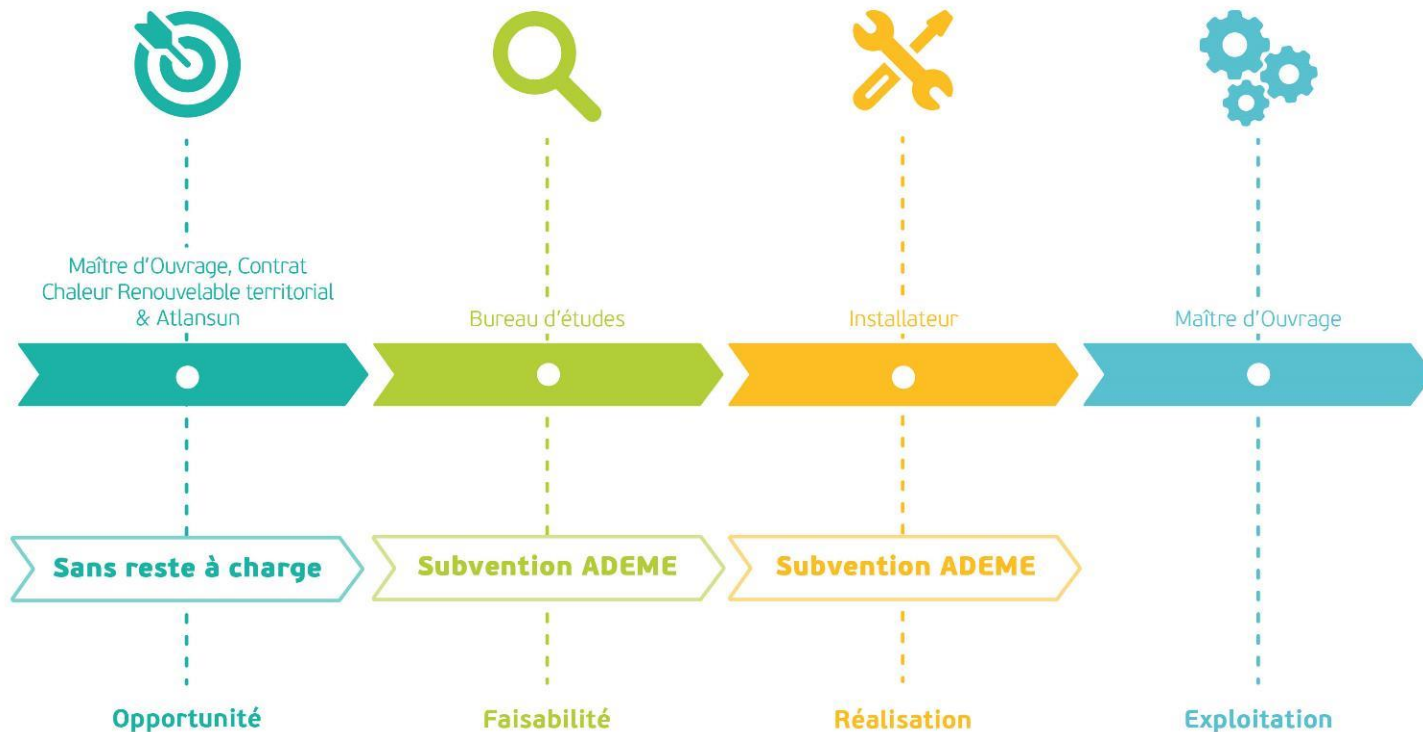
PAC Solaire



GIST - Grande installation
solaire thermique
(>1500m²)



Les étapes d'un projet solaire thermique



Dispositif d'aide ADEME

Fonds Chaleur - STH

- Aide à la décision
 - Etudes de faisabilité et AMO solaire thermique
 - Aide forfaitaire jusqu'à 70%
- Investissement
 - Aides forfaitaires en €/MWh
 - Jusqu'à 65% max de l'investissement

**FONDS
CHALEUR**
EXPERTISE ET FINANCEMENT

©Atlansun P r o f e s s i o n n e l s	Typologie d'installation	Besoins couverts			Subventions possibles
	CESC Chauffe-Eau Solaire Collectif	ECS Eau Chaude Sanitaire	Bouclage sanitaire	Piscine	Fonds Chaleur installation < 500 m ² 1260 € / MWh
	SSC Système Solaire Combiné	ECS Eau Chaude Sanitaire	Chauffage	Bouclage sanitaire	Fonds Chaleur installation < 250 m ² 1120 € / MWh neuf 2120 € / MWh rénovation
	PAC solaire Pompe à Chaleur Solaire	ECS Eau Chaude Sanitaire	Chauffage	Bouclage sanitaire	Fonds Chaleur installation < 250 m ² 600 € / MWh
	GIST Grande Installation Solaire Thermique	Réseau de Chaleur Urbain	Industrie	Agroalimentaire	Fonds Chaleur SSC et PAC > 250 m ² CESC > 500 m ² jusqu'à 600 € / MWh

Une installation de 11m² qui produit 6
MWh par an sera subventionné à la
hauteur de :

6 MWh x 20 ans x 63 € = 7 560€

Réhabilitation Solaire

Audit, instrumentation et travaux de réhabilitation

● Quelques conditions d'éligibilité :

- Installations > à 25 m²
- Un contrat d'exploitation obligatoire
- Installation PAC solaire éligible (les équipements internes à la PAC ne seront pas éligibles)
- 10 installations maximum par maître d'ouvrage

Taux d'aide et plafonds :

	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*)	Le minimum entre 500€/m ² et 30 000€		



Le montant prévisionnel des travaux doit être estimé au plus juste et représente le budget mobilisable par le maître d'ouvrage. Ce montant indiqué lors du dépôt du dossier pourrait conditionner l'aide accordée sur la phase audit en cas de non-poursuite de la réhabilitation.

En cas d'arrêt de la réhabilitation suite à l'audit, le financement de l'audit pourra être tout de même accordé sous justifications (à titre d'exemple : montant des travaux supérieurs au montant prévisionnel, temps de retour brut non-pertinent au vu de la durée de vie de l'installation).

Qualifications Réhabilitation Solaire

● L'audit sera réalisé par :

- un bureau d'étude ou prestataire qualifié RGE (OPQIBI 20.14 ou équivalent) avec idéalement la double compétence 20.14 et 17.17 dans le cas d'opérations en industrie,
- ou un installateur RGE (Qualification Qualisol Collectif délivrée par Qualit'Enr ou Qualifications 5131 ou 5132 délivrées par Qualibat + une formation "Qualisol solaire thermique collectif").
- ou une Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) RGE (OPQIBI 20.14 ou équivalent)
- ou un exploitant ayant suivi la formation , SOCOL Exploitant

● Les travaux de réhabilitation seront réalisés par :

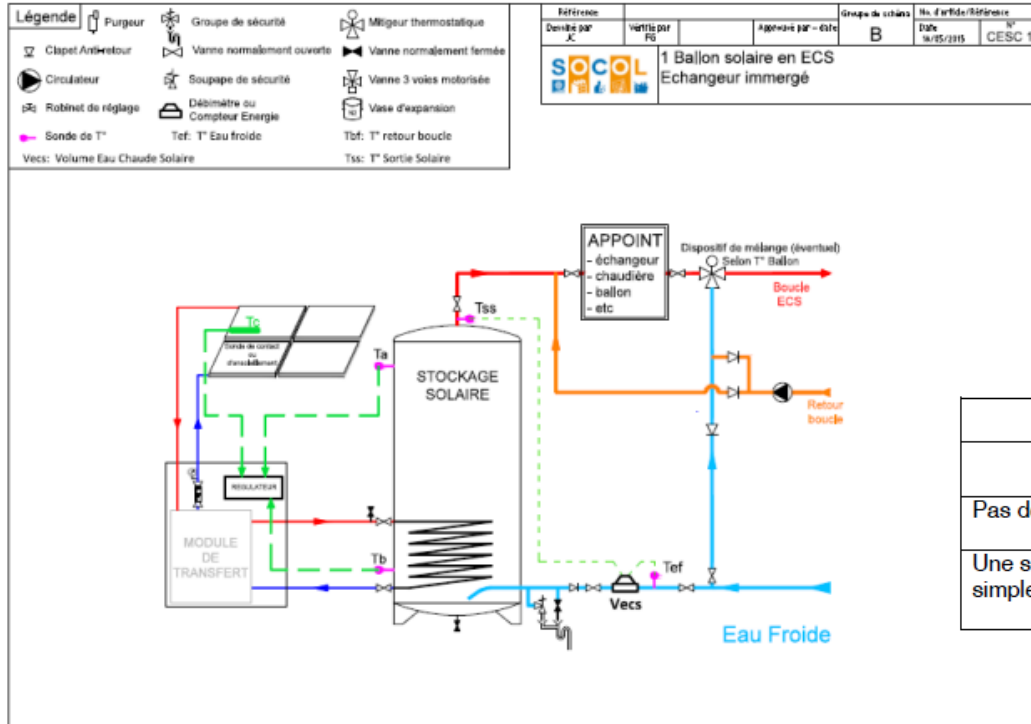
- une maîtrise d'œuvre qualifiée RGE (OPQIBI 20.14 ou équivalent),
- ou un installateur RGE (Qualification Qualisol Collectif délivrée par Qualit'Enr ou Qualifications 5131 ou 5132 délivrées par Qualibat + une formation "Qualisol solaire thermique collectif").
- ou un exploitant ayant suivi la formation , SOCOL Exploitant

● L'exploitation sera réalisée par :

- un exploitant ayant suivi la formation , SOCOL Exploitant -.
- ou un installateur RGE (Qualification Qualisol Collectif délivrée par Qualit'Enr ou Qualifications 5131 ou 5132 délivrées par Qualibat + une formation "Qualisol solaire thermique collectif").
- ou par la maîtrise d'ouvrage (internalisation), son personnel technique ayant suivi la formation , SOCOL Exploitant.

Schéma hydraulique

CESC 1 – Cas général pas de contraintes particulières



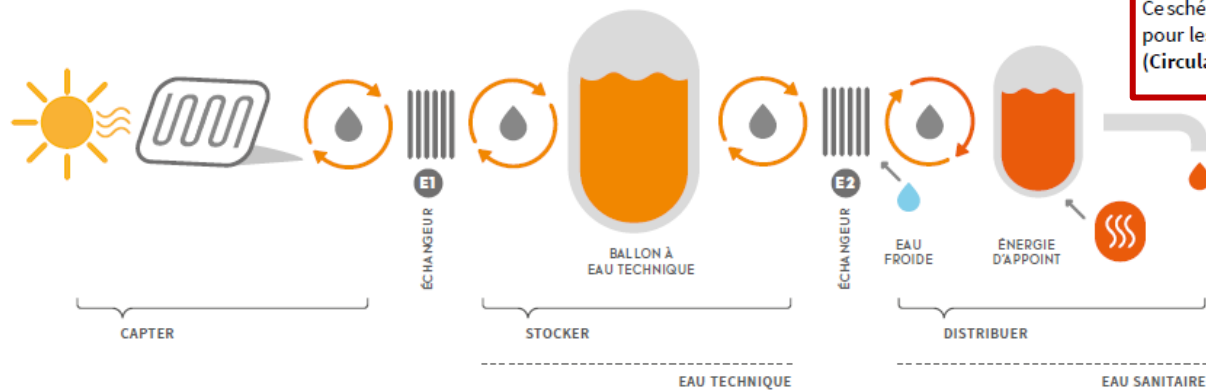
Echangeurs immergés/noyés

Avantages	Précautions et attentions particulières
Pas de déperditions externes	Difficultés de maintenance accrue si échangeur non extractible
Une seule pompe – régulation très simple	Limite de puissance de certains échangeurs immergés (à étudier attentivement)

Bâtiments de santé

Principe de fonctionnement en eau technique

1. Capter le rayonnement du soleil
 2. Stocker l'énergie dans l'eau
 3. Distribuer l'eau chaude sanitaire
- Nécessite un appoint : électricité, chaudière gaz, réseau de chaleur



SYSTÈME AVEC STOCKAGE EN EAU TECHNIQUE

Ce schéma hydraulique répond aux préconisations réglementaires exigées pour les établissements de santé et médicaux-sociaux d'hébergement (Circulaires DGS N°2002/243 et N°2005/493).

Sources : ADEME – Installations d'eau chaude sanitaire collectives (2016)

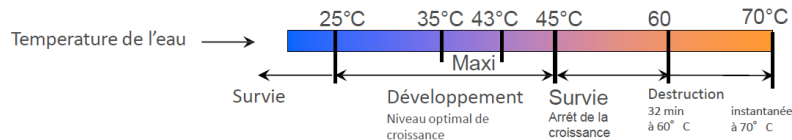
Bâtiments de santé

Risques légionnelles

- Légionellose : maladie de type pneumonie et légère maladie grippale
- Les légionelles sont présentes naturellement dans les puits et les sols humides, le compost, les boues d'épuration, eau thermales et eau de ville
- Se prolifèrent dans l'eau stagnante, température de l'eau comprise entre 25 et 45°C, en présence de dépôts de tartre, résidus métalliques

Conditions de vie et développement de la bactérie :

- Détectable entre 6 et 70 ° C



Reproduction par scissiparité : la bactérie se divise en deux parties

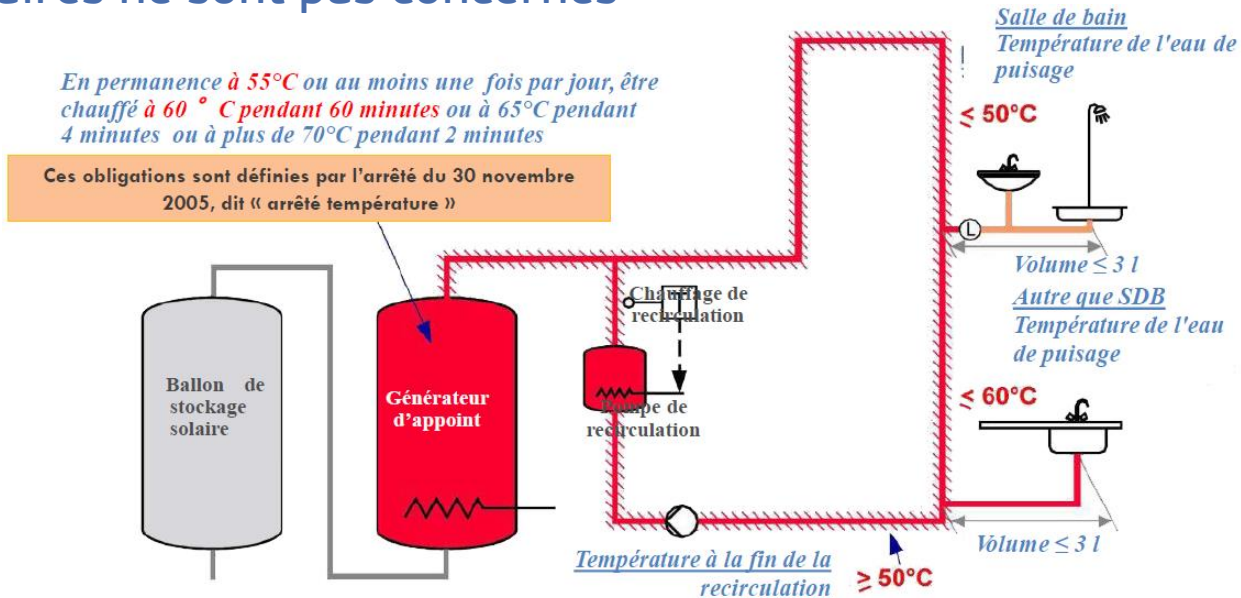


Sources : SOCOL – Guide intégration architecturale

Bâtiments de santé

Risques légionnelles

- Les ballons solaires ne sont pas concernés



Sources : SOCOL – Guide intégration architecturale

Bâtiments de santé

EHPAD Résidence la Roseraie à Gesté (49)

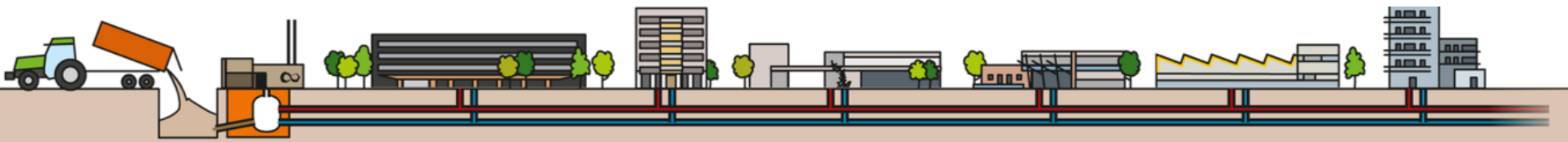
- 70 lits d'hébergement
- Système combinant solaire thermique et biomasse en remplacement du système fioul
 - La plus petite des trois chaudières biomasse est dimensionnée pour satisfaire aux besoins en ECS.
 - Les ballons ECS sont équipés d'un secours électrique pour les moments où le réseau de chauffage est à l'arrêt
- 3 sous-station solaire soit 38m² au total
- Investissement :
 - Solaire thermique : 39 k€ (Tx aide : 64%)
 - Chaufferie biomasse : 309k€
 - Subvention ADEME globale : 202k€
- Travaux réalisés en 2022 et mis en service en 2023
- Performances solaires
 - Production solaire annuelle : 19,7 MWh
 - Taux de couverture des besoins ECS : 56%
 - Coût de la chaleur solaire : 97€/MWh



Société Publique Locale Bois Énergie Renouvelable

Présentation de l'entreprise et du
Contrat de Chaleur Renouvelable territorial (CCRt)

2025



Sommaire



1 – Présentation de la SPL BER

2 – Les réseaux de chaleur et l'approvisionnement en bois

3 – Le Contrat Chaleur Renouvelable Territorial (CCRt)

Qu'est-ce qu'une Société Publique Locale ?

Nature juridique :

- Les SPL sont des **sociétés anonymes (SA)** régies par le Code Général des Collectivités Territoriales et par le Code de commerce.

Composition du capital / actionnaires / partenariat :

- Les SPL ont un **capital exclusivement public** détenu par au moins deux collectivités.

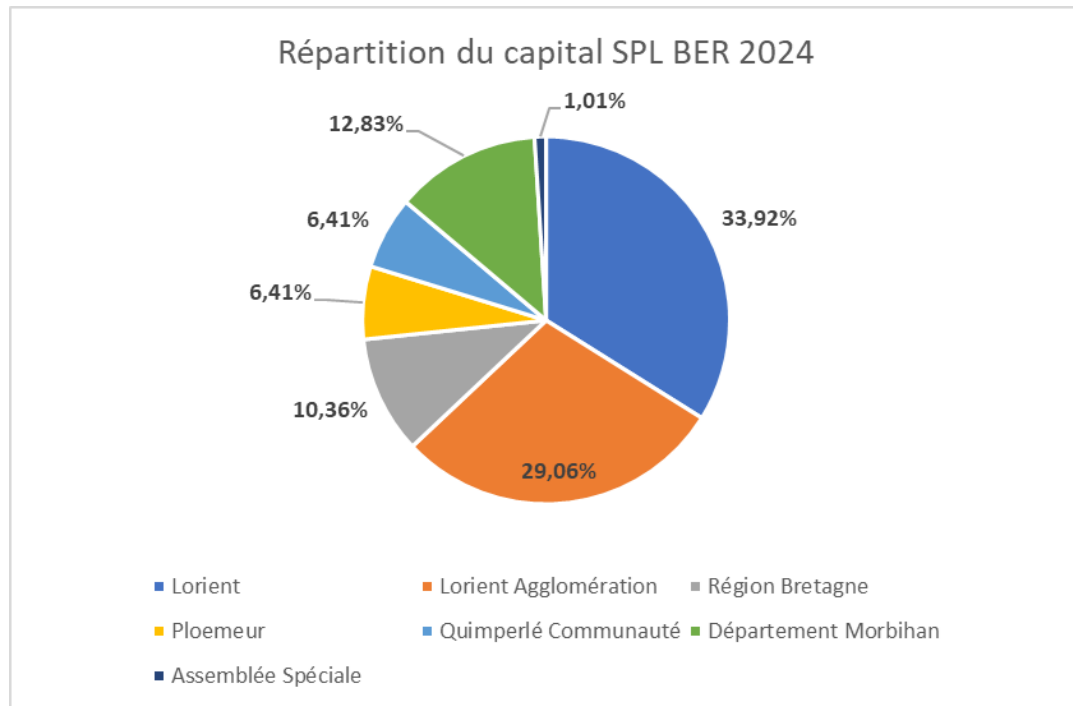
Domaines d'intervention :

- Les SPL sont compétentes pour réaliser des opérations d'aménagement et de construction ou pour exploiter des services publics à caractère industriel ou commercial ainsi que toute autre activité d'intérêt général.

Territorialité :

- Les SPL ne peuvent intervenir que pour leurs actionnaires et sur leurs seuls territoires.

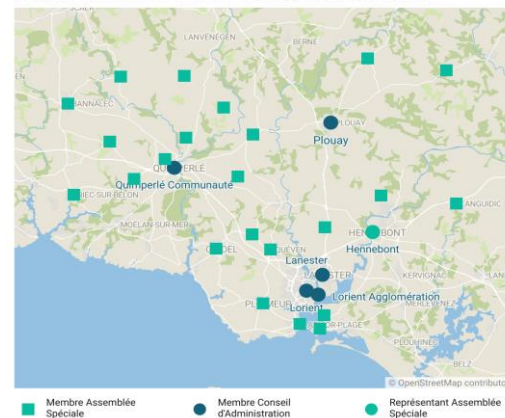
L'actionnariat de la SPL BER



Informations principales :

- Capital social 4 054 000 €
- 33 actionnaires
- 27 membres de l'AS
- 15 administrateurs

Actionnaires de la SPL Bois Energie Renouvelable



Les missions de la SPL Bois Energie Renouvelable

- Structurer la filière bois à l'échelle locale :
 - Porter financièrement des projets biomasse pour le compte de ses actionnaires par l'intermédiaire de Délégation de Service Public (DSP) : **Création de réseaux de chaleur** ;
 - **Exploiter** ses équipements de production de chaleur grâce à une équipe de techniciens spécialisés ;
 - **Produire et commercialiser de la chaleur renouvelable** sur le territoire ;
 - **Approvisionner** ses propres chaufferies biomasses par l'intermédiaire d'une plateforme bois gérée en interne (à Quéven).
- Conseiller les entreprises pour le développement de la chaleur renouvelable sur les territoires de Lorient Agglomération et Quimperlé Communauté ← **FONDS CHALEUR**

La SPL BER de 2019 à aujourd'hui

Chiffres clés sur la SPL BER :

- 15 Equivalents Temps Plein
- 15 M°€ d'investissement consentis à ce jour, et 20 M°€ en plus d'ici 2026 ;
- 6 Délégations de Service Public pour 7 réseaux de chaleur conçus, construits et exploités et 5 Délégations de Service Public complémentaires signées, pour des réseaux de chaleurs en cours de travaux ;
- Une plateforme de stockage capable de stocker 20 000 m³ de bois déchiqueté produit localement.
- Environ 20 GWh de chaleur renouvelable produite chaque année, soit 8 000 tonnes de CO2 évitées ;
- Près de 7 M°€ de subventions Fonds Chaleur distribuées sur le territoire entre 2021 et 2023.

Les orientations de la SPL BER

- Poursuivre le développement d'une filière bois locale et durable, à la demande des actionnaires intéressés (Chaufferies, Plateformes, Réflexion sur les boisements, ...) ;
- Développer des ressources complémentaires de chaleur renouvelable : solaire thermique, pompes à chaleur, chaleur fatale, via notamment la réalisation de boucles d'eau tempérée ;
- Mettre en œuvre plus d'accompagnements des entreprises du territoire pour l'efficacité énergétique en lien avec la valorisation de CEE ;
- Mettre en œuvre plus d'actions de formation (conduite de chaufferie, PV, STH, etc...).

Sommaire



1 – Présentation de la SPL BER

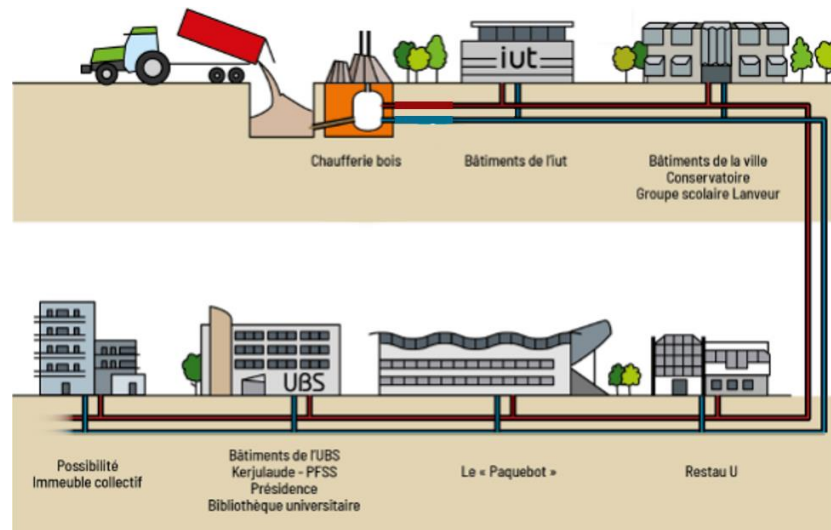
2 – Les réseaux de chaleur et l’approvisionnement en bois

3 – Le Contrat Chaleur
Renouvelable Territorial (CCRt)

Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?

Un réseau de chaleur urbain (RCU) est une installation rassemblant :

- Un ou plusieurs équipements de production de chaleur (**Chaufferie**) ;
- Un **réseau de distribution** d'eau chaude ;
- Plusieurs **sous-stations de chauffage**, situées au pied des bâtiments bénéficiaires de chaleur (*Les abonnés*).



Cartographie des réseaux de chaleur français disponible sur Via Sèva : <https://viaseva.org/comment-se-raccorder/>

(Attention, la cartographie n'est pas parfaitement à jour, ne pas hésiter à nous questionner si doute)

Les RCU créés par la SPL BER

Bubry

01/2021 - 0,25 M€ - 0,25 GWh



Plouay Centre-ville

11/2021



Lorient Lanveur

12/2021 - 2 M€ - 2,7 GWh



Plouay Manéhouarn

05/2022 - 1,1 M€ - 1,2 GWh



Ploemeur

09/2022 - 2,5 M€ - 3,5 GWh



Lorient Bodélio

09/2023 - 4 M€ - 4 GWh



Arzano

09/2023 - 1 M€ - 1 GWh



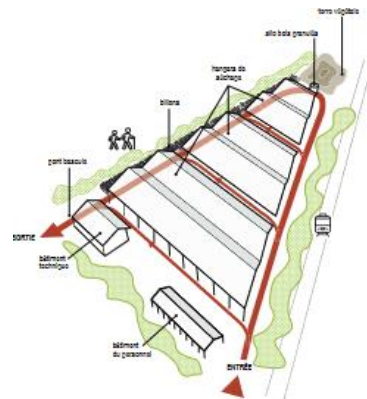
Depuis 2019 :

15M€ d'investissements engagés:

- 11M€ RCU
- 4 M€ Plateforme

Notre plateforme de stockage de bois

- Située à Quéven ;
- Capacité de stockage de 20 000 m³ de plaquettes.



L'approvisionnement en bois de la SPL BER

BOIS FORESTIER	BOIS D'OPPORTUNITE	BOIS DE BOCAGE
Sous-produit de l'exploitation des forêts pour la production de bois d'oeuvre et d'industrie.	Bois abattus dans le cadre d'opération d'aménagement, mise en sécurité, entretien.	Bois issu de l'entretien durable du bocage.
		25% minimum de l'approvisionnement SPL
Provenance <40 km	Provenance <30 km	Provenance <40 km
ONF / Propriétaires forestiers privés.	Travail en partenariat avec communes, aggro, élagueurs, entreprises des TP.	Travail avec la filière agricole pour des pratiques vertueuses et traçables (Plan de gestion des haies / Label haie).
		SCIC : Argoat Bois Energie et Energie Bois Sud Cornouaille.

Sommaire



1 – Présentation de la SPL BER

2 – Les réseaux de chaleur et l'approvisionnement en bois

**3 – Le Contrat Chaleur
Renouvelable Territorial (CCRt)**

Qu'est-ce que le Fonds Chaleur ?

- Le Fonds Chaleur est un **dispositif de soutien financier** au développement de la **production renouvelable de chaleur**. Il inclut les énergies renouvelables suivantes :
 - Biomasse ;
 - Géothermie ;
 - Solaire thermique ;
 - Récupération de chaleur fatale.
- Il subventionne les études de faisabilité **ET** les investissements travaux ;
- Il est destiné à toutes les **entreprises (agriculture, industrie, tertiaire)**, à **l'habitat collectif**, et aux **collectivités**.



Le Contrat Chaleur Renouvelable Territorial (CCRt)

- Le **CCRt** est un contrat passé entre un opérateur territorial (ici, **la SPL BER**) et **l'ADEME** pour développer des projets EnR&R thermiques sur un territoire. C'est un contrat passé à la demande expresse de Lorient Agglo et Quimperlé Co. ;
- La SPL BER s'engage à l'atteinte d'un objectif de production d'EnR&R et un nombre d'installations associés à faire émerger sur un territoire sur une durée de 4 ans ;
- L'ensemble des coûts relatifs au CCRt est supporté par l'ADEME ainsi que Lorient Agglo et Quimperlé Co. ;

OBJECTIFS DU CCRt 2024-27	Lorient Agglomération	Quimperlé Communauté
Production EnR	20 000 MWh	5 000 MWh
Nb d'installations minimal	15	11
Tonnes de CO2 évitées	4 470	1 120
Investissement prévisionnel	26 800 000 €	7 298 000 €
Subventions prévisionnelles	11 980 000 €	3 545 800 €

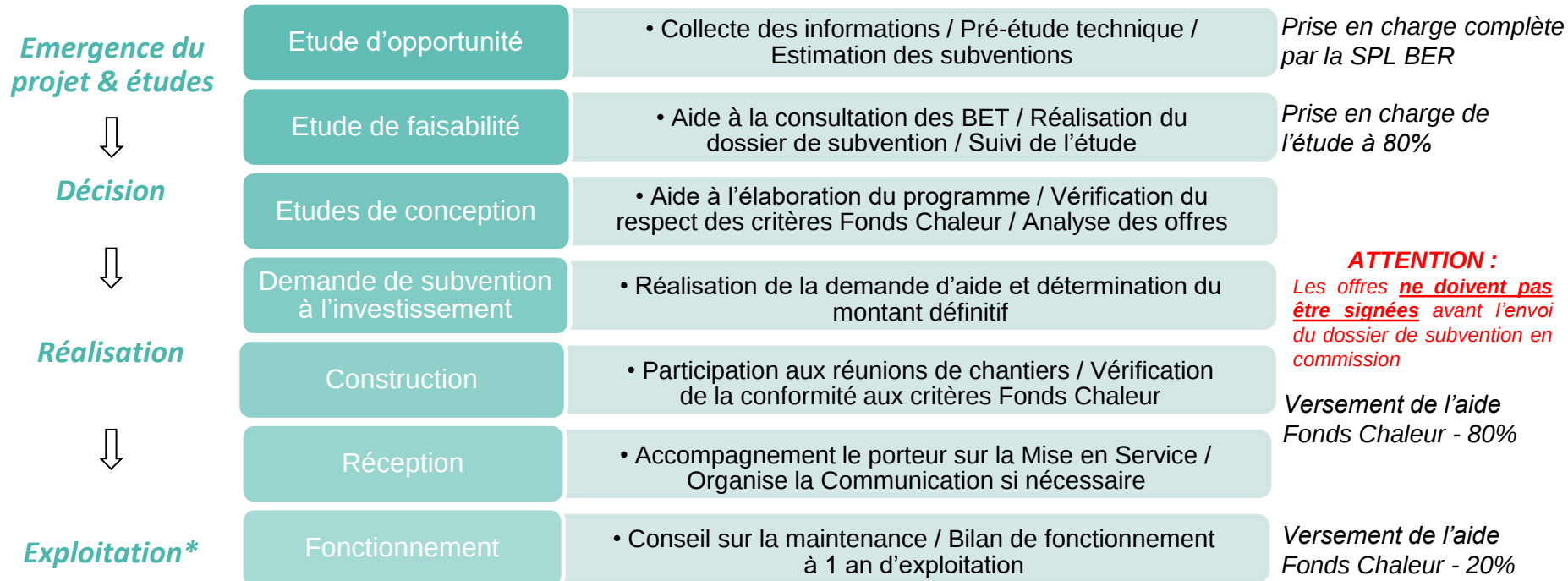
→ La SPL BER, opérateur local du CCRt, accompagne les acteurs publics et privés portant des projets éligibles au Fonds Chaleur de toute taille.

La SPL BER et le CCRt – L'accompagnement

- 3 chargés de projets sont dédiés au développement de la chaleur renouvelable au sein de la SPL BER (+ 1 ETP coordination et suivi administratif de la Gestion déléguée) :
 - M. Jonathan BAYARD (jbayard@splber.fr / 07.63.72.49.70) et Mme Lucie FAUVIN (lfauvin@splber.fr / 07.63.72.57.83) : Secteur **public et collectivités** (Financement Banque européenne d'investissement) ;
 - M. Victorien POCHON (vpochon@splber.fr / 06.59.42.12.02) : Secteur **privé et industries** (Financement Fonds chaleur).
- Par leur intermédiaire, la SPL BER accompagne les maîtres d'ouvrage sur les différents volets de leurs projets :

Technique	Administratif	Financier
• Expertise technique <i>Neutre et objective</i> • Note d'opportunité (<i>EnR thermiques</i>) • Encadrement des prestations (<i>Etudes & Travaux</i>)	• Montage des dossiers de subventions • Rédaction des cahiers des charges • Consultation Bureaux d'études et Installateurs	• Notes d'opportunité subventionnées à 100% • Etudes de faisabilités subventionnées jusqu'à 70% • Installations d'EnR thermiques subventionnées jusqu'à 65%

La SPL BER et le CCRt – Le déroulé type



* La SPL peut assurer l'exploitation, la livraison de bois pour la commune actionnaire et former les agents, vendre de la chaleur, acheter du bois...

Valorisation des CEE (Certificats d'Économies d'Énergie)

- En complément du Fonds Chaleur, la SPL BER accompagne la valorisation des CEE, par l'intermédiaire de son partenaire privilégié dédié : **SOBREN**
- **SOBREN** est habilitée par les fournisseurs d'énergie à accompagner notamment les projets liés à **l'industrie** (récupération de chaleur, mesurage de la performance énergétique, moteurs, air comprimé...) ou encore aux **réseaux de chaleur** (extension, raccordement, isolation...).

MINISTÈRES
AMÉNAGEMENT
DU TERRITOIRE
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE



SOBREN



BOIS ÉNERGIE RENOUVELABLE

L'**Etat (PNCEE)** fixe les obligations et régit le dispositif des CEE

Les **Obligés** soumis à des obligations d'économie d'énergie financent le dispositif

SOBREN est habilitée par les Obligés à accompagner les projets d'efficacité énergétique et à **verser des primes CEE**

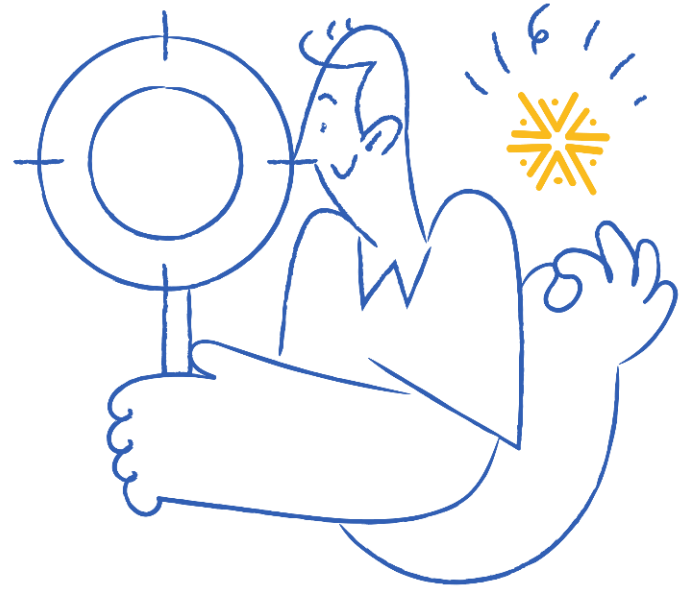
Les **entreprises** peuvent financer leurs travaux d'économies d'énergie grâce aux CEE

Les autres CCRt en Bretagne



Installation solaire thermique

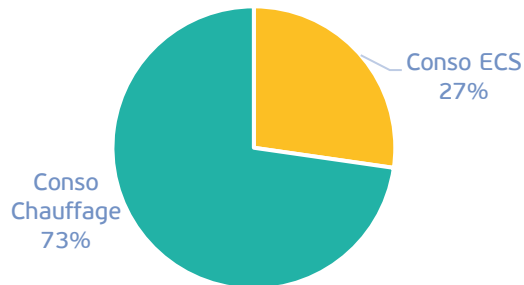
EHPAD Louis Ropert



EHPAD Les Ajoncs à Plouay (56)

Répartition des consommations de chaleur de l'EHPAD Louis Ropert

- EHPAD composé de 70 lits
- Consommation journalière mesurée de 2 230 L/jour
soit **31L/jour/résident**
- Estimations des consommations par le bureau d'étude
 - ECS :
 - Estimée : 36 MWh/an
 - Mesurée : 48 MWh/an
 - Chauffage : 96 MWh/an
- Appoint gaz



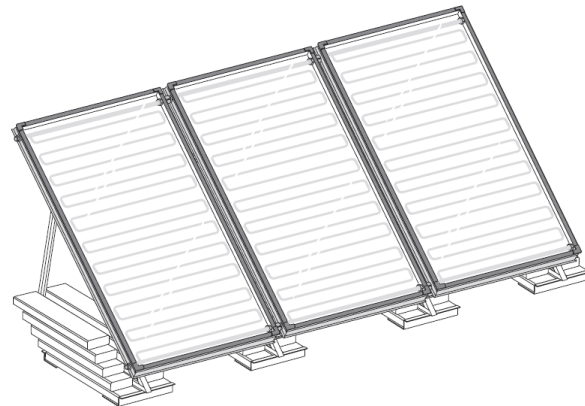
Caractéristiques de l'installation solaire

- Surface de panneaux : 23m²
- 10 panneaux
- Installation pressurisée
- Stockage solaire : 1500L



Contexte de l'opération

- Etude de faisabilité réalisée en 2018
- Travaux prévus pour janvier 2020 mais retardé en raison du COVID
- Mise en service en septembre 2022 par le fabricant
- Acteurs concernés
 - BE Etude : ABEE
 - Fabricant : Weishaupt
 - Installateur : FEE 56 Agence de Vannes
 - Assistance à Maitrise d'Ouvrage : Gueguen Perennou



Eau technique

- weishaupt-



EM : Module d'extension chauffage WEM-EM-HK
KA : Module d'extension cascade WEM-EM-KA
B1 : Sonde extérieure
B2 : Sonde bouteille
B6.2-6.4 : Sonde départ circuit de chauffage
M1.1-1.3 : Circulateur chaudière
M2.1-2.4 : Circulateur circuit de chauffage
MM2-4 : Vanne mélangeuse circuit de chauffage

R1_TK1 : Sonde capteurs solaires
R1_TU1 : Sonde basse accumulateur d'énergie
R1_TO1 : Sonde haute accumulateur d'énergie
R1_VPO : Vanne de commutation solaire

Remarques :

1. Hydraulique de base : KH1 (A)
2. Paramétrages :
Circuit ECS direct : Non
Circuit de chauffage direct : Oui
3. WRSol 2.1 (R1) : Variante 30
4. WRSol 2.1 (R2) : Variante 39

Schéma de principe hydraulique

CO/Du	300120	79 00 1 4 26 11 0 0 0
		Validité sous conditions

Un schéma de principe constitue un exemple d'installation et de raccordement, et en aucun cas une quelconque garantie de fonctionnement. Il appartient au bureau d'études chargé du projet d'élaborer un schéma de réalisation adapté à la configuration de l'installation.

Performances du solaire thermique

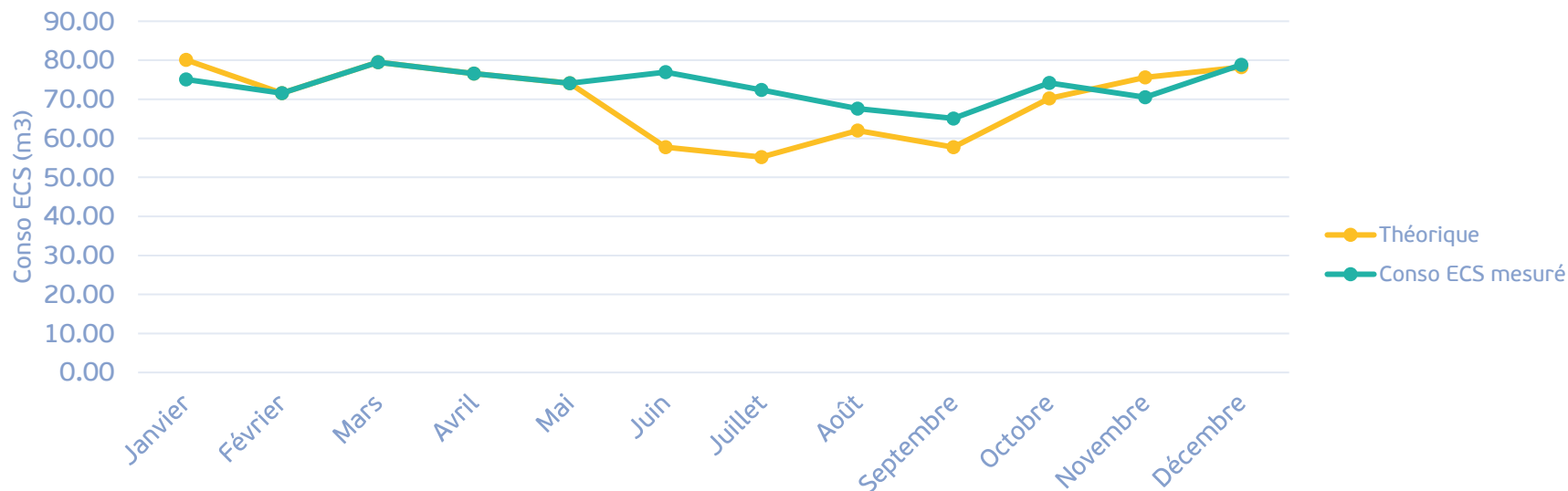
- Performances relevées par la pose d'un compteur solaire utile
- Performances solaire thermique
 - Besoins en ECS : 35,5 MWh/an
 - Productivité solaire thermique
 - Prévisionnelle : 674 kWh/m².an
 - Mesurée : 439 kWh/m².an
 - Taux de couverture
 - Maximale : 68% en juillet
 - Annuel : 44%
 - Production solaire utile
 - Prévisionnelle : 15,7 MWh/an
 - Mesurée : 11 MWh



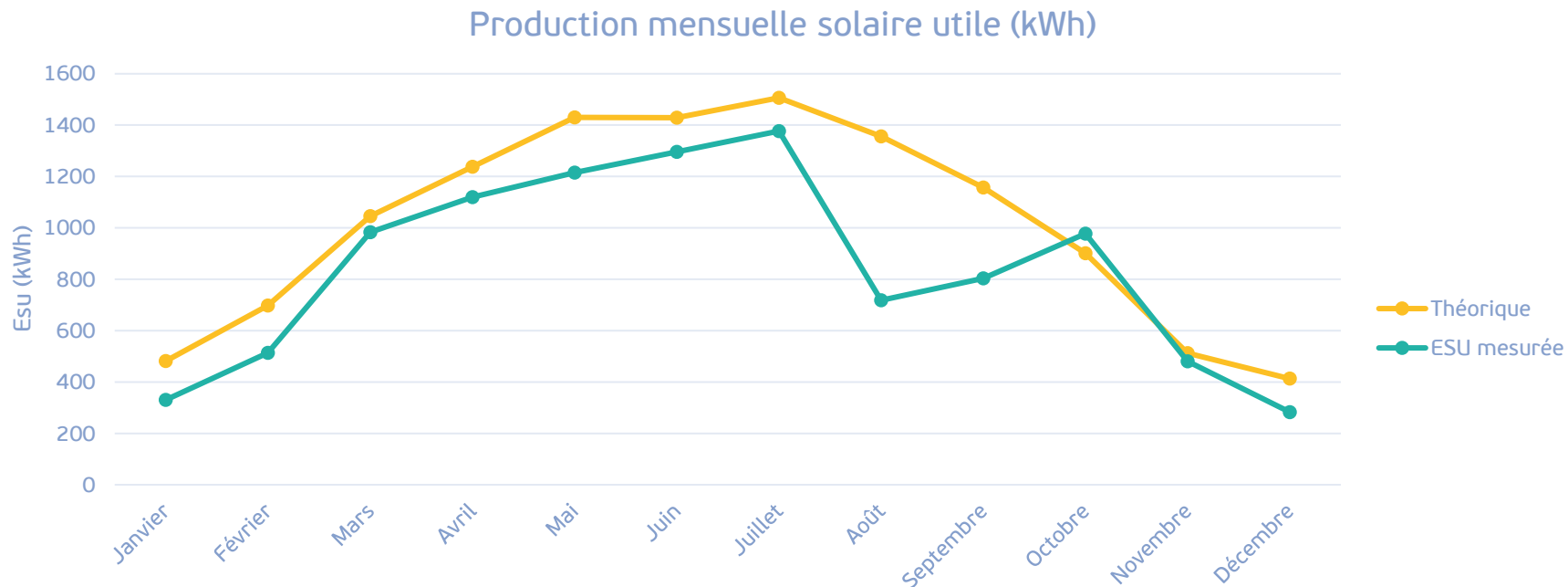
Suivi des performances

Février 2024 à février 2025

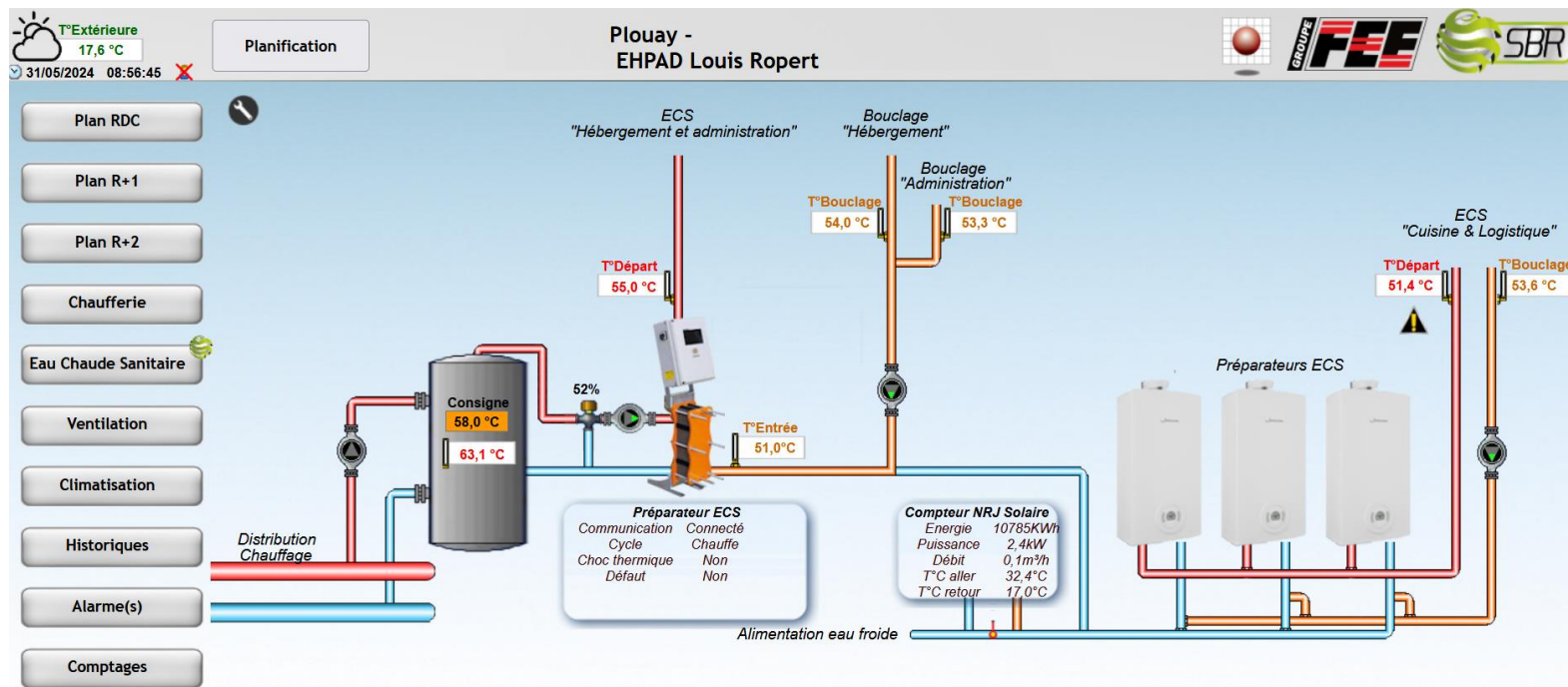
Consommation mensuelle ECS (m3)



Suivi des performances



Raccordement du suivi solaire à la GTC



Gamme de maintenance

Gamme de maintenance	Périodicité	
	Mensuel	Annuel
Production Eau chaude sanitaire Solaire:		
Nettoyage filtre eau froide général		X
Contrôle de la station solaire et de sa régulation de température	X	
Chasse ballons de stockage ECS et échangeur	X	
Relevé compteur EF pour ECS + constat des dérives	X	
Contrôle des performances solaires en adéquation avec les résultats attendus en kWh	X	
Contrôle pression primaire solaire	X	
Contrôle vase expansion		X
Contrôle de la densité du fluide caloporteur primaire solaire		X
Vidange ballon ECS		X
Contrôle anode ballon ECS		X
Nettoyage des panneaux solaires		X

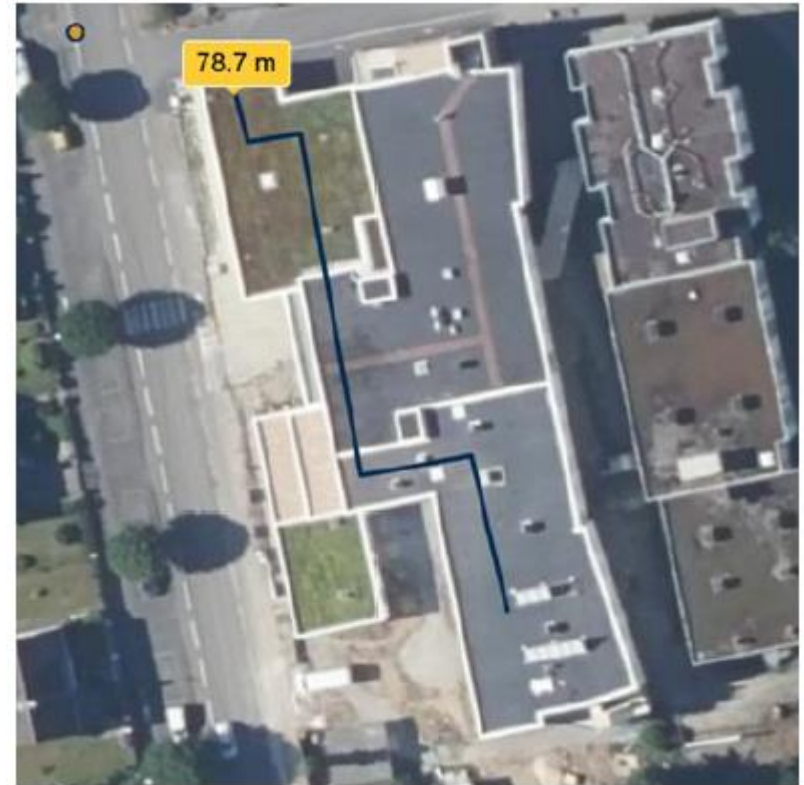
Modèle économique

- Coût des travaux : 24 995€HT
- Subvention ADEME sur l'investissement :
 - 14 410€ soit 57% de taux de subvention
 - Aide forfaitaire de 55€/MWh (revalorisé à 63€/MWh en 2025)
- Financement Fonds propres : 10 585 €
- Deux versements de l'aide ADEME : 11,5k€ à la mise en service et 2,8k€ sur présentation du rapport final
- Hypothèse appoint gaz : 133€/MWh.EF
- Temps de retour : 11,5 ans
- 1050€ économies annuelles

					€/MWh.an
P4 - Investissement initial			ADEME	Reste à charge	59 €
	Etude de faisabilité	5 500 €	4 400 €	1 100 €	
	Travaux	25 300 €	14 410 €	10 890 €	
	Total	30 800 €	18 810 €	11 990 €	
P1' - Coût de l'énergie (€/an)		30			3.00 €
P2 - Entretien et maintenance	Suivi et maintenance	276			27.33 €
Somme					90 €

Particularités

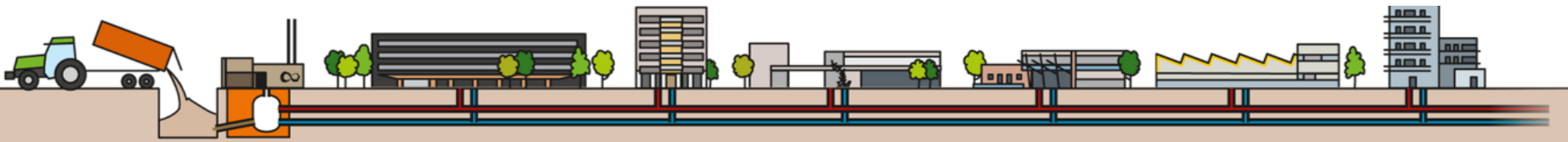
- Distance entre le ballon solaire et le ballon d'appoint (chaufferie au Nord) d'environ 80m
 - Sur de multiples puisages (typiques en EHPAD) l'eau préchauffée par le solaire refroidit dans les canalisations
 - Il aurait été préférable si possible d'envisager un stockage solaire à proximité du stockage de l'appoint



Blanchisserie inter-hospitalière de Caudan

Présentation du projet solaire thermique

2025



Sommaire



BOIS ÉNERGIE RENOUVELABLE

1 - La blanchisserie

2 - Présentation du projet

3 - Les travaux

La blanchisserie inter-hospitalière de Caudan

- La Blanchisserie inter-hospitalière de Caudan est un site industriel rattaché au Groupement Hospitalier Bretagne Sud (GHBS) ;
- Lavage des linges d'établissements de santé (Hôpitaux, EHPAD, centre de rééducation...) ;
- Située à Caudan (5km de Lorient) / Emprise foncière d'environ 4 000 m².



La blanchisserie inter-hospitalière de Caudan

- Technologie employée pour le lavage : 2 circuits « Tunnels de lavage » // 1 circuit « Machines à laver » ;
- Température d'eau process de lavage : Variable de 30-65°C. // + Grande quantité d'eau neuve froide.



- Site ouvert toute l'année ;
- Conso d'eau de process annuelle : 23 000 m³



Sommaire



BOIS ÉNERGIE RENOUVELABLE

1 - La blanchisserie

2 - Présentation du projet

3 - Les travaux

La temporalité du projet solaire

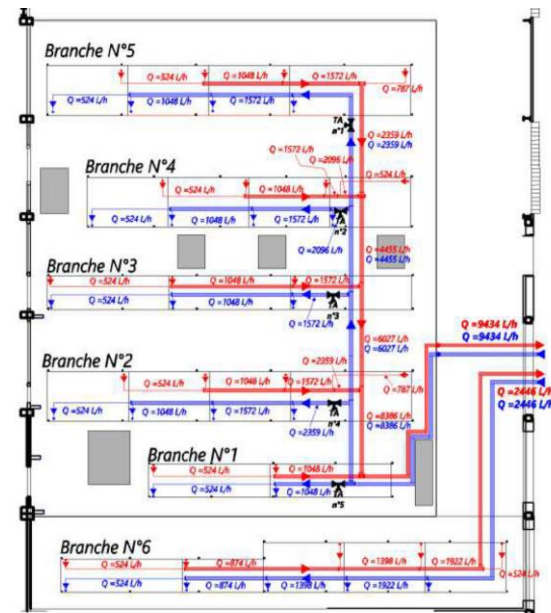
2022 : Etudes préliminaires



- Etude d'opportunité (SPL BER) → *Intérêt solaire détecté*
- Etude de faisabilité (Manergy) → *Décision prise pour réaliser les travaux*
→ *Intégration aux travaux de la refecton de l'étanchéité des toitures concernées par la mise en place de capteurs solaires*

2023 : Lancement de la Maîtrise d'oeuvre avec Manergy

- **Janv-Fév** : Avant-Projet / Etudes techniques
- **Mars** : Dossier de Consultation des Entreprises (DCE)
- **Avril-Mai** : Appel d'offre - Consultation des entreprises
- **Juin** : Analyse des offres et sélection des entreprises travaux



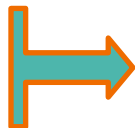
Les entreprises sélectionnées

- Les travaux solaires ont été décomposés en 2 lots :

Lot	Désignation
1	Étanchéité et sécurisation des 2 toitures terrasse béton
2	Installation solaire thermique

- Entreprises sélectionnées en juin 2023 :**

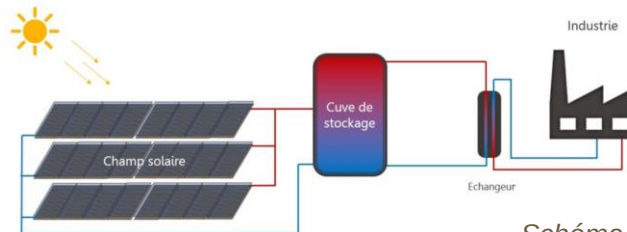
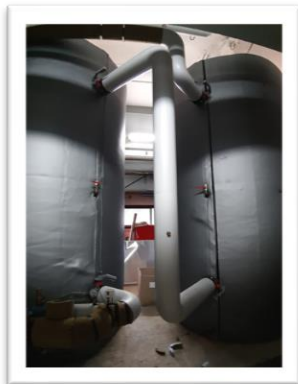
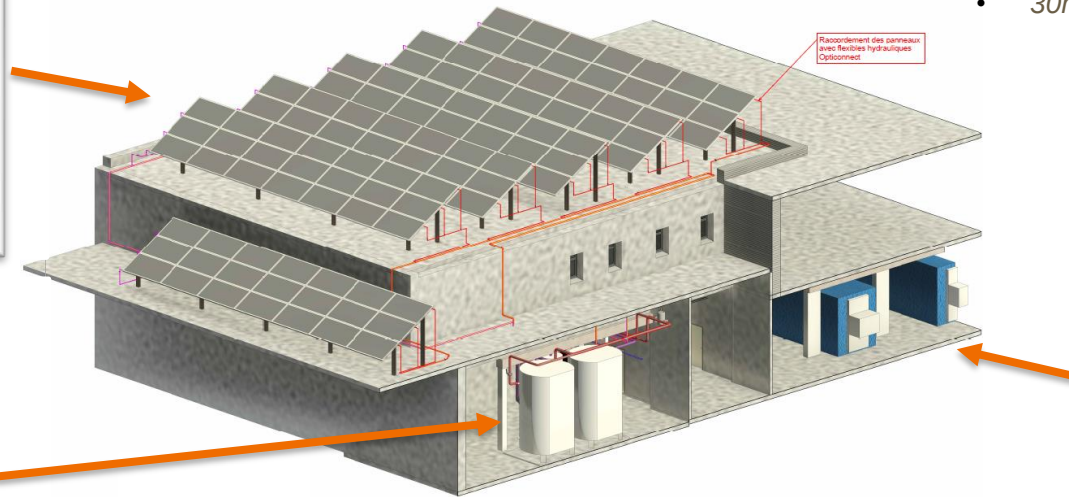
- Lot N°1 :** Société Étanchéité de l'Ouest (SEO)
- Lot N°2 :** Hervé Thermique, réponse avec le fournisseurs de capteurs Sunoptimo.



Réunion de démarrage des travaux réalisée en juillet 2023

Le solaire thermique sur la blanchisserie

- Environ 310m² de capteurs
- 30m³ de stockage (2x15)



Sommaire



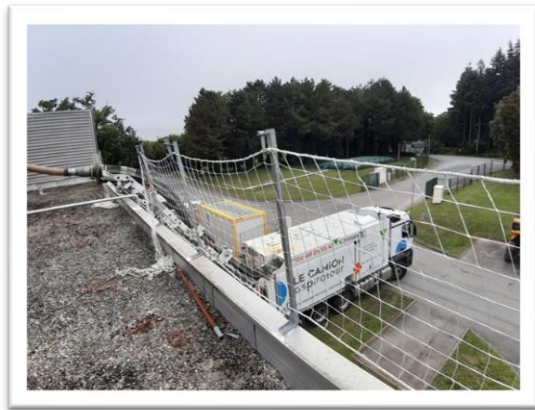
1 - La blanchisserie

2 - Présentation du projet

3 - Les travaux

Le déroulé des travaux – AOUT 2023

- Sécurisation provisoire de la toiture
- Suppression du gravillon (Gain de poids)



Le déroulé des travaux – SEPTEMBRE 2023

- Pose des structures de supportage métallique
- Début de l'isolation de la toiture + étanchéité bitumineuse



Le déroulé des travaux – OCTOBRE 2023

- Arrivée des capteurs solaires sur site et mise en place des premiers capteurs
- Début des travaux hydrauliques intérieurs
- Réalisation d'une dalle de supportage pour accueillir les futurs ballons solaires (32 tonnes)



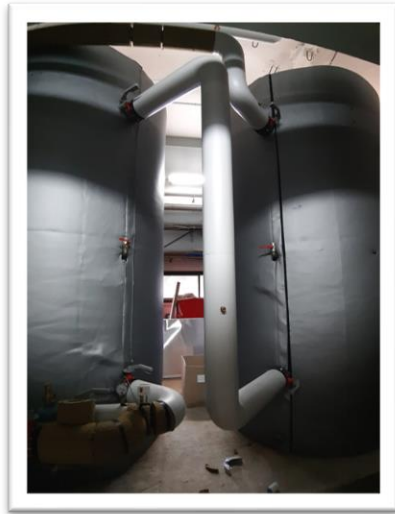
Le déroulé des travaux – NOVEMBRE 2023

- Fin des travaux d'étanchéité et de sécurisation de toiture (Couvertines + Garde-corps définitifs)
- Raccordements des capteurs solaires jusqu'au local technique intérieur
- Mise en place des ballons de stockage / Travaux hydrauliques intérieurs (Echangeurs solaires, élec...)



Le déroulé des travaux – DECEMBRE 2023 – JANVIER 2024

- Calorifugeage des équipements
- Remplissage des circuits
- Intégration du programme de régulation et lancement de l'installation



Le déroulé des travaux – Aujourd'hui

Vues drones réalisées par l'entreprise Hervé Thermique :

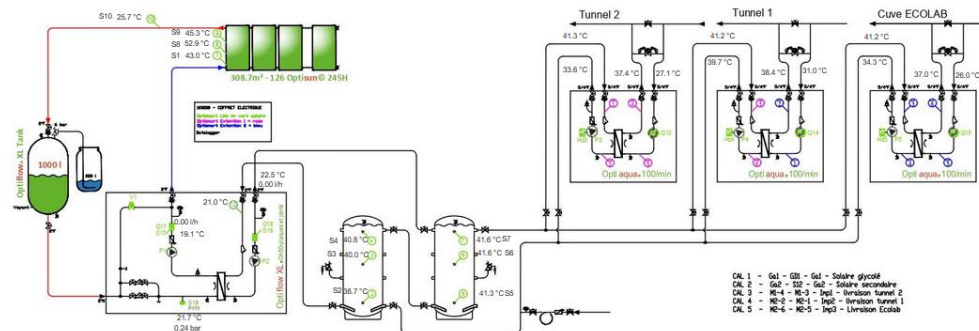


Le déroulé des travaux – Aujourd'hui

- Aujourd'hui, après campagne de mesure pour vérification, une partie du process a encore été amélioré pour arriver à valoriser le solaire thermique sur encore plus d'eau neuve (donc froide) ;
- L'installation solaire thermique est suivie en direct à distance via un lien internet donnant sur la régulation :

Optiaqua Tunnel 2		
	Primaire	Secondaire
Etat pompe	A: 100.0 %	ND
Débit	ND	Q13: 2184.00 l/h
Chaud	M1-1: 41.3 °C	M1-4: 37.4 °C
Froid	M1-2: 33.6 °C	M1-3: 27.1 °C

Optiaqua Tunnel 1		
	Primaire	Secondaire
Etat pompe	B: 100.0 %	ND
Débit	ND	Q14: 7031.00 l/h
Chaud	M1-5: 41.2 °C	M2-2: 38.4 °C
Froid	M1-6: 38.7 °C	M2-1: 31.0 °C



Optiflow		
	Primaire	Secondaire
Etat pompe	R3: 0.0 %	R5: 0.0 %
Débit	Q17: 0.00 l/h	Q18: 0.00 l/h
Départ	S19: 21.7 °C	S18: 22.5 °C
Retour	S17: 19.1 °C	S12: 21.0 °C
Pression	PR19: 0.24 bar	ND

Optiaqua ECOLAB		
	Primaire	Secondaire
Etat pompe	C: 100.0 %	ND
Débit	ND	Q15: 8458.00 l/h
Chaud	M2-3: 41.2 °C	M2-6: 37.0 °C
Froid	M2-4: 34.3 °C	M2-5: 26.0 °C

Capture d'écran de la
GTC le 23/04 à 10h30