

TABLE RONDE 1 > ENERGIE SOLAIRE ET MODE DE PRODUCTION

Production et autoconsommation collective

Isabelle COUSIN, Responsable de projet Service innovations énergétiques / Solaire Photovoltaïque - Région HDF

Erwin REGNIER, animateur régional solaire thermique / Consultant chaleur renouvelable – CD2E

Florent TANIÈRE, Coordinateur massification énergies renouvelables / solaire thermique - ADEME

POURQUOI ACCELERER LA PRODUCTION DES ENR ?

LES ENSEIGNEMENTS DES SCENARIOS VERS UNE NEUTRALITE CARBONE EN 2050 DE L'ADEME

Demain se décide aujourd'hui

Pour tous les scénarios, il est impératif **d'agir rapidement** : les transformations socio-techniques à mener sont d'une telle ampleur qu'elles mettront du temps à produire leurs effets.

Moins d'énergie pour moins d'impacts

La **réduction de la demande en énergie**, elle-même liée à la demande de biens et de services, est le facteur clé pour atteindre la neutralité carbone.

Les énergies renouvelables en première ligne

Dans tous les scénarios, en 2050, l'approvisionnement énergétique repose à plus de **70 % sur les énergies renouvelables** et l'électricité est le principal vecteur énergétique.

Une transition difficile mais nécessaire

Les 4 scénarios sont tous difficiles à mettre en place et nécessitent **une planification** orchestrée des transformations, associant État, territoires, acteurs économiques et citoyens.

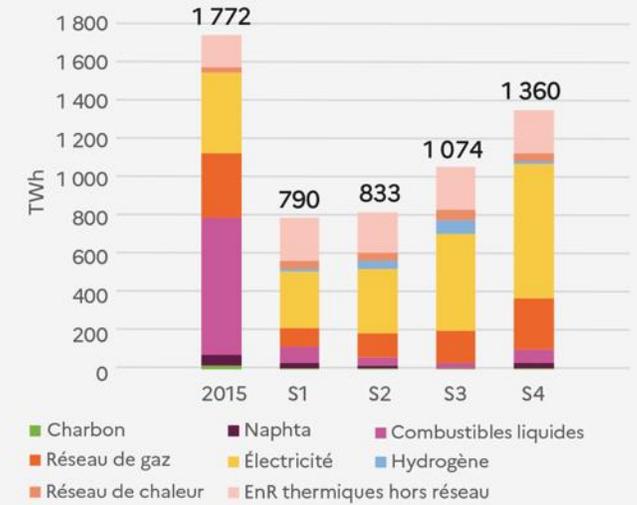
Le vivant, meilleur allié du climat

Le vivant est l'un des atouts principaux de cette transition permettant de combiner trois leviers stratégiques : le stockage de carbone, la production de biomasse et la réduction des gaz à effet de serre.

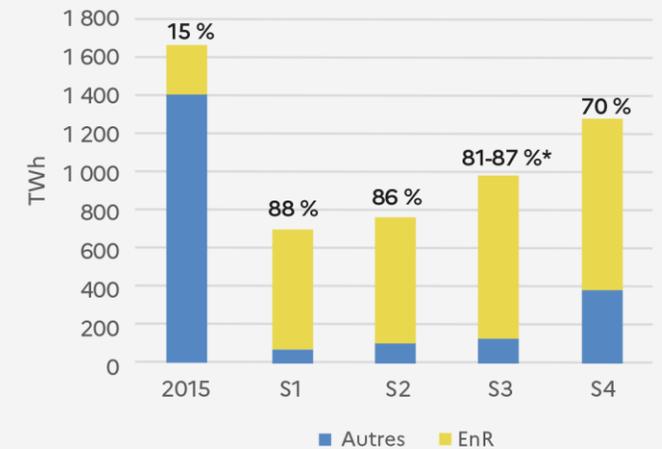
Les énergies renouvelables dans le mix énergétique

- **Entre 70 % et 88% de l'approvisionnement énergétique** basé sur les énergies renouvelables
- **Une part croissante de l'électricité** dans tous les scénarios, mais pas nécessairement en valeur absolue
- Quasi disparition des énergies fossiles
- **Les énergies renouvelables hors réseau augmentent de 30 à 40 %** par rapport à 2015
- **Le vecteur gaz conserve un talon** de consommation, très décarboné
- **Carburants liquides** : une offre en biocarburants insuffisante, nécessité de s'appuyer sur des ressources diversifiées

Demande finale énergétique par vecteur en 2015 et 2050 (avec usages non énergétiques et hors soutes internationales)



Consommation d'énergie et part des EnR dans la consommation finale brute d'énergie en 2015 et 2050

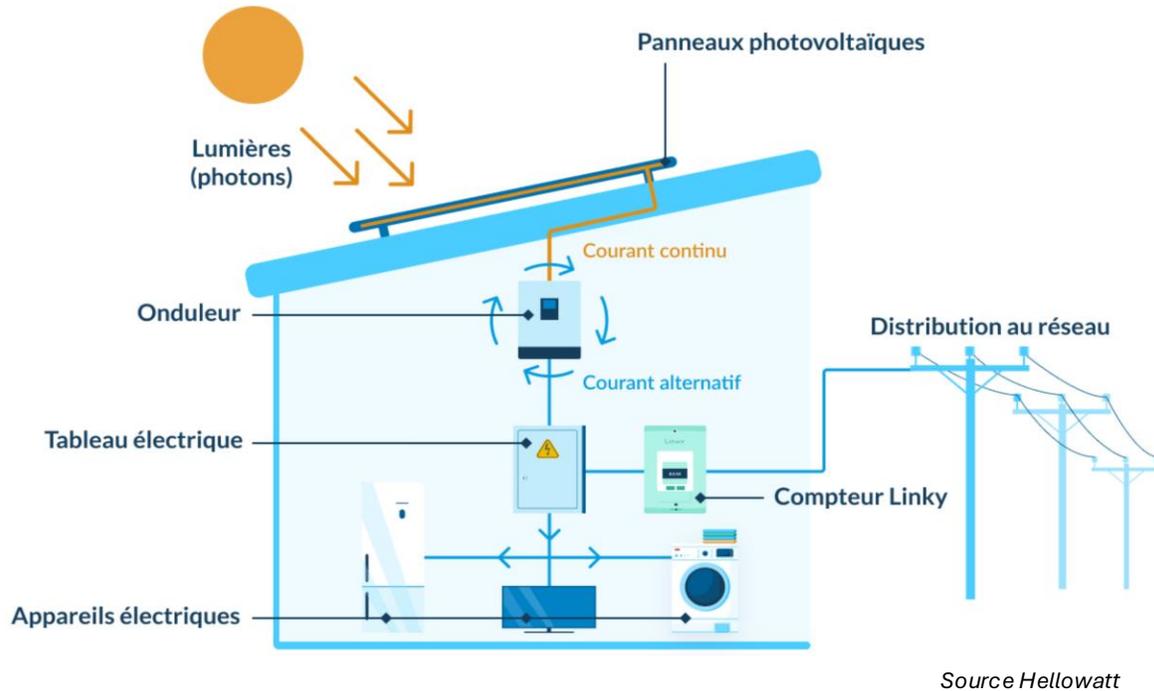


Pourquoi installer du solaire ?



- Réduire sa facture d'électricité
- Sécuriser son prix de l'électricité à long terme
- Respecter la réglementation
- Profiter des mécanismes de soutien (arrêté tarifaire, AO CRE...)
- Exploiter les surfaces disponibles
- Contribuer à la transition énergétique

Comment ça fonctionne ?



Source Hellowatt

Captage des rayons

Les panneaux solaires captent la lumière du soleil

Production de l'électricité

Sous l'effet de la lumière, le silicium, matériau conducteur contenu dans les cellules, libère des électrons pour créer un courant continu

Transformation du courant

L'onduleur transforme le courant continu en courant alternatif

Utilisation de l'électricité

L'électricité produite est injectée soit sur notre réseau domestique, soit sur le réseau public. Elle peut également être stockée dans des batteries

- ✓ On **dimensionne** une centrale en watt crête **WC** ou **KWc** qui représente la puissance des cellules photovoltaïques
- ✓ Sur une année, **l'énergie produite** se compte en **KWh**
- ✓ En HDF, 1KWc de panneaux produit environ 1000KWh/an

Les différents types de pose



En surimposition



Intégré au bâti



Intégré à la façade



Sur toiture plate



Au sol



Sur ombrière

Les idées reçues



Durée de vie d'un panneau : 30 ans

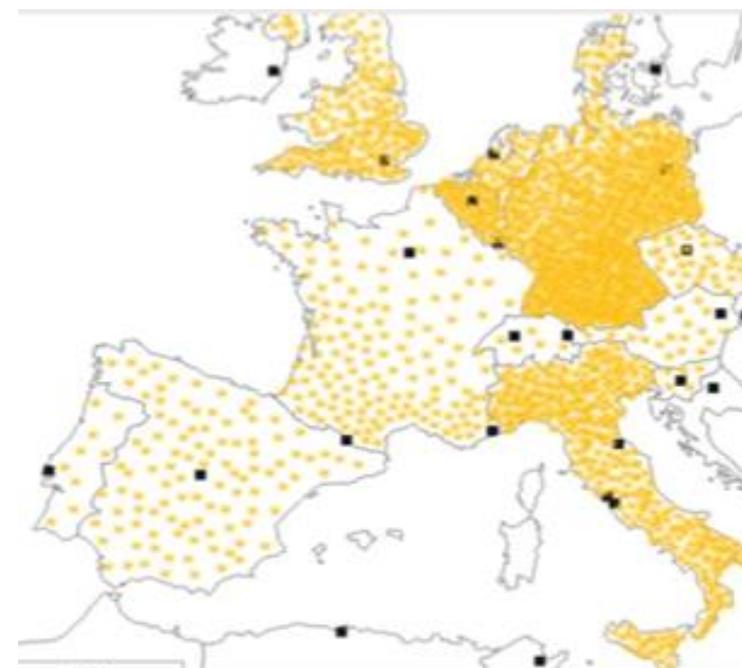
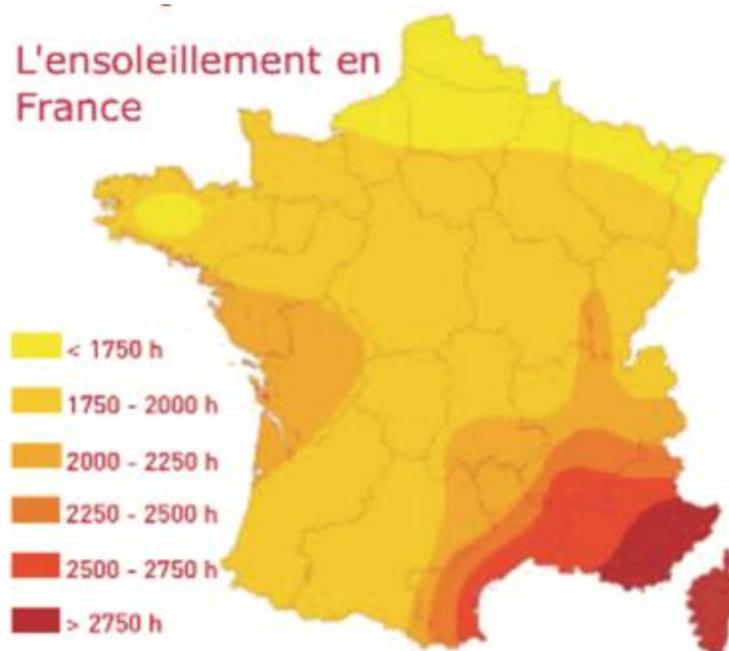


N'utilise aucune terre rare

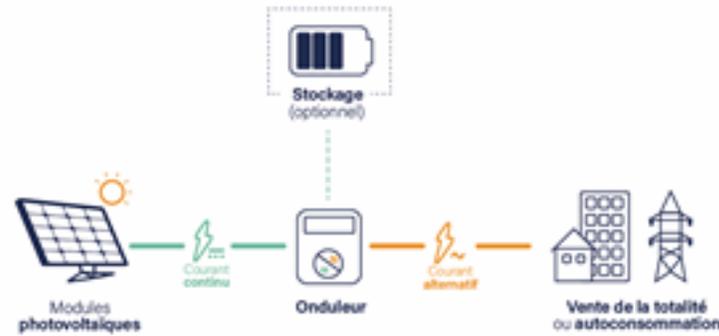


Se recycle à 99%

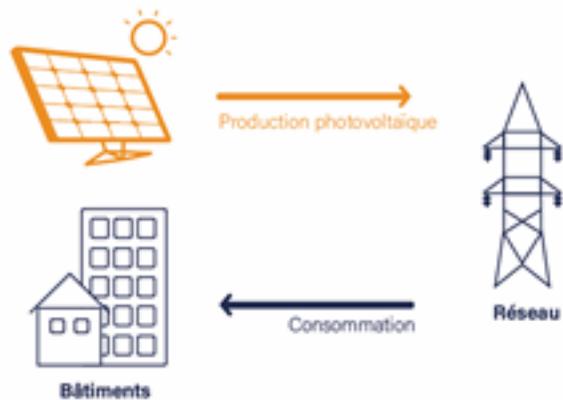
L'ensoleillement



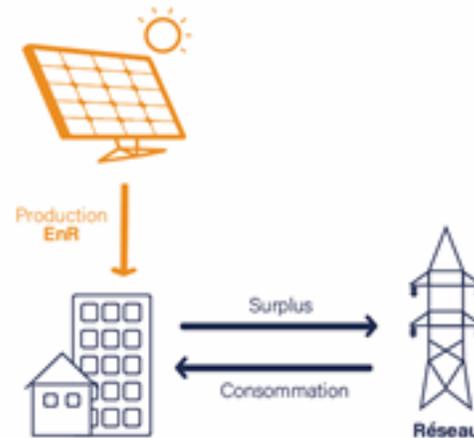
Les différents modes d'utilisation



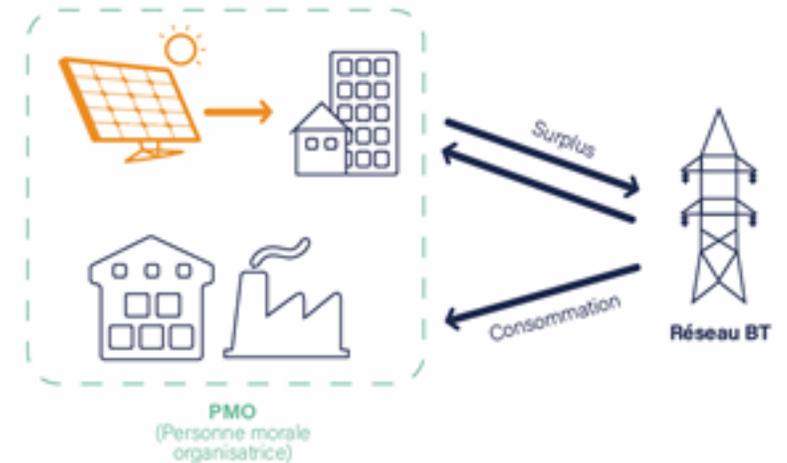
Vente de la totalité



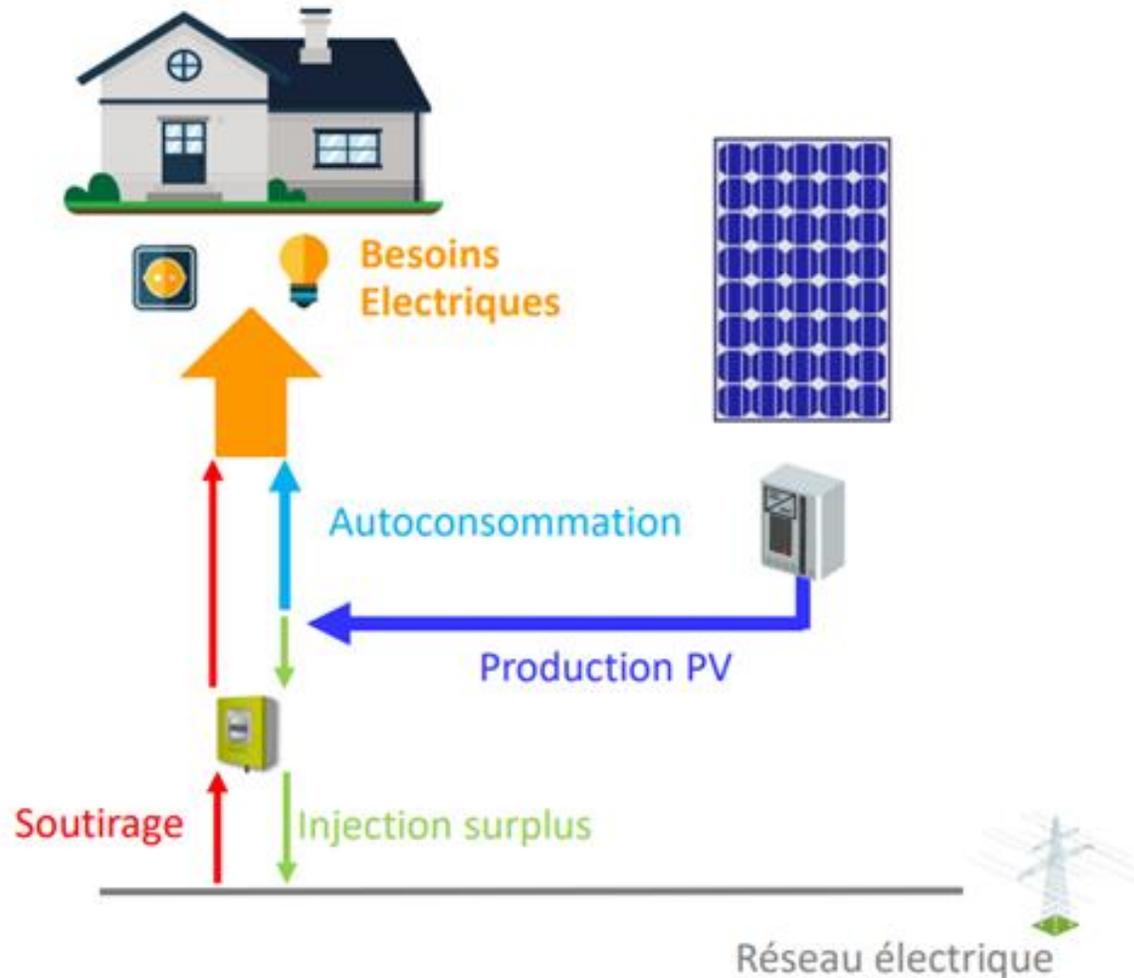
Autoconsommation individuelle



Autoconsommation collective



Autoconsommation individuelle

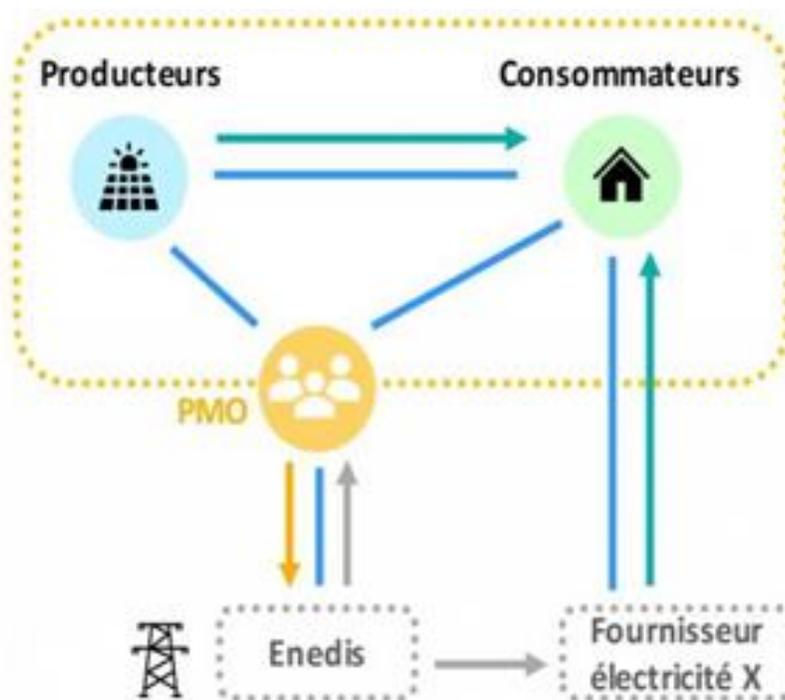


Le bâtiment consomme l'énergie qu'il a lui-même produit

L'électricité autoconsommée ne passe pas par le réseau

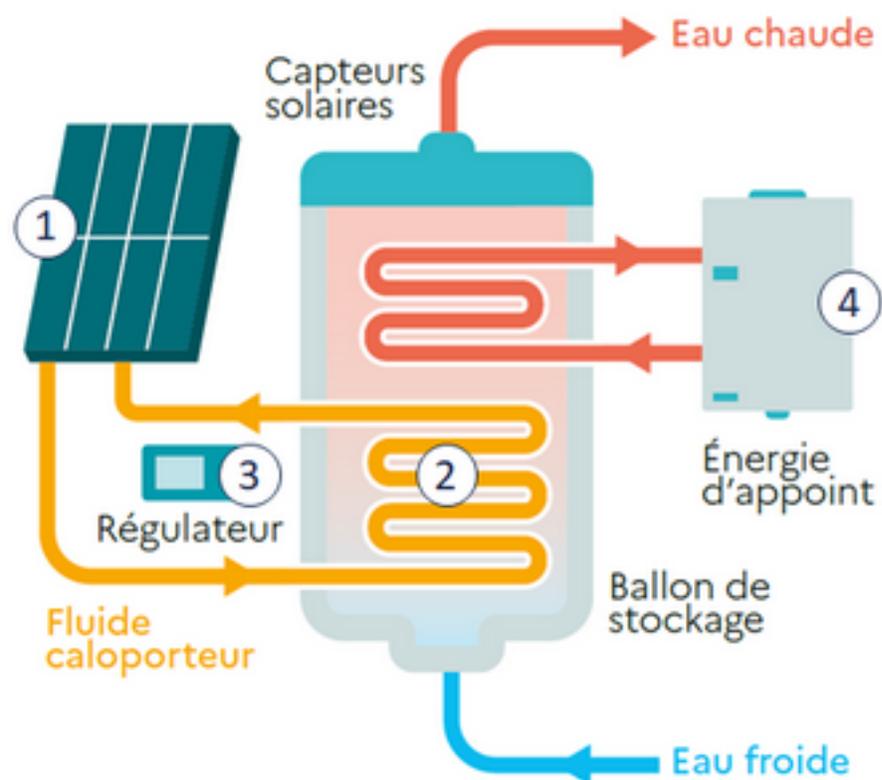
Autoconsommation collective

- Contrat
- Facturation
- Données de comptage
- Clefs de répartition



En aout 2024 : **61 installations** en  **autoconsommation collective** en HDF / 544 en France

LE SOLAIRE THERMIQUE : PRINCIPE



1 - Les capteurs solaires thermiques transforment le rayonnement solaire en chaleur.

2 - Le fluide caloporteur (généralement composé d'un mélange d'eau et d'antigel) circule dans les panneaux et se réchauffe, passe dans le ballon d'eau chaude, où il cède sa chaleur à l'eau sanitaire via un échangeur de chaleur, avant de repartir vers les panneaux.

3 - La régulation donne la priorité à l'énergie solaire quand celle-ci est disponible et utilise l'énergie d'appoint en cas de besoin.

4 - Quand l'ensoleillement est insuffisant, l'énergie d'appoint chauffe l'eau via un circuit indépendant.

LE SOLAIRE THERMIQUE : PRINCIPE

1

Une installation deux en un

Le système solaire combiné permet à la fois de produire de l'eau chaude et de chauffer la maison. Son installation est intéressante en construction neuve et en rénovation, lorsque le logement est équipé d'un chauffage central.

3

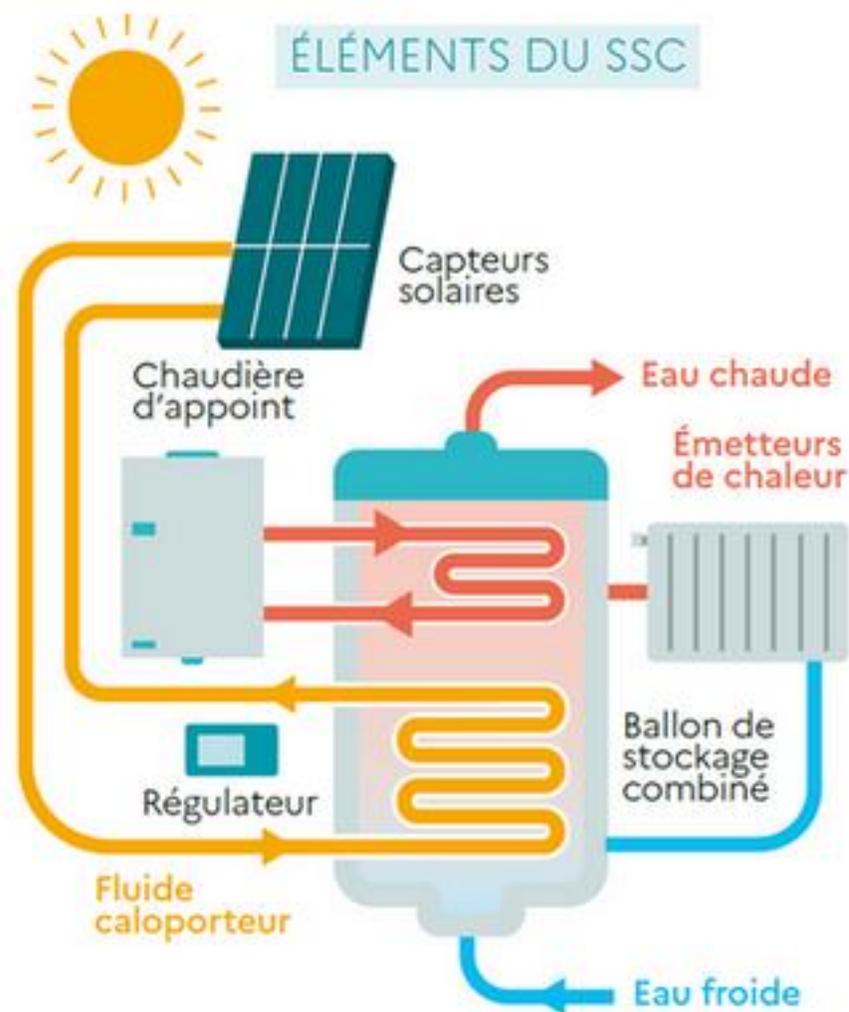
Un système adapté aux régions froides

Les systèmes solaires combinés conviennent particulièrement bien aux régions froides et bien ensoleillées, où la période de chauffage est plus longue et les besoins plus importants. Dans le Nord de la France, un système solaire combiné permet ainsi d'économiser plus d'énergie que dans le Sud : les besoins de chauffage y sont plus importants, en particulier en automne et au printemps quand l'ensoleillement est bon.

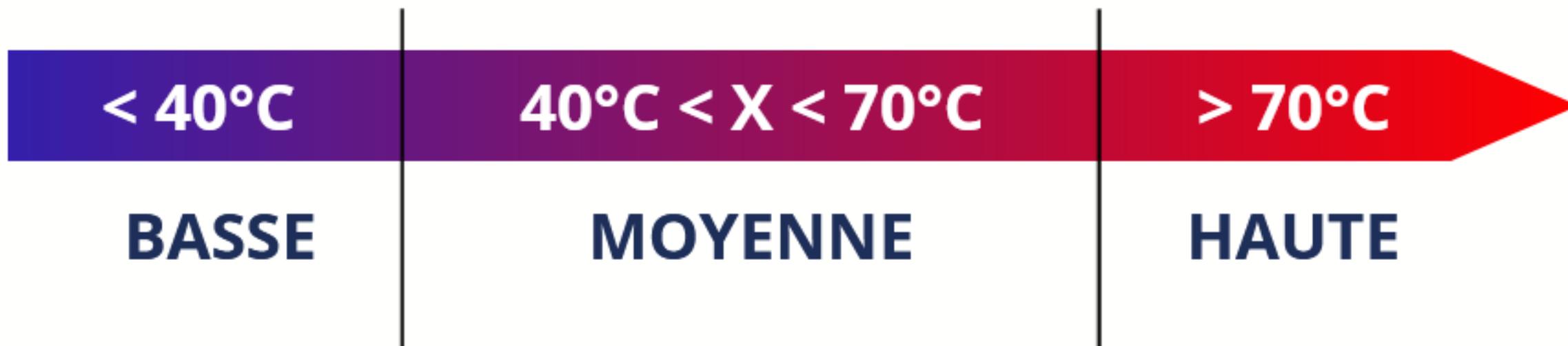
2

Un choix écologique et économique

Tout comme le CESI, l'utilisation du chauffage solaire ne génère ni pollution, ni émissions de gaz à effet de serre. Il offre d'intéressantes perspectives d'économies en intersaison, et cela partout en France. Sa rentabilité sera d'autant plus intéressante que l'énergie d'appoint est chère.



TEMPÉRATURE D'USAGE



LE SOLAIRE THERMIQUE : SES USAGES

EXEMPLES D'APPLICATIONS

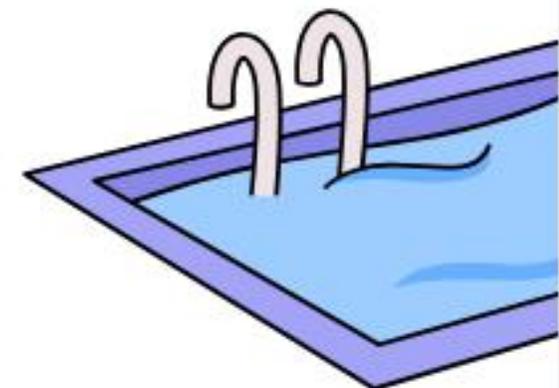
< 40°C

BASSE



Chauffage
des serres

Pisciculture



Piscines et
Centres
Aquatiques

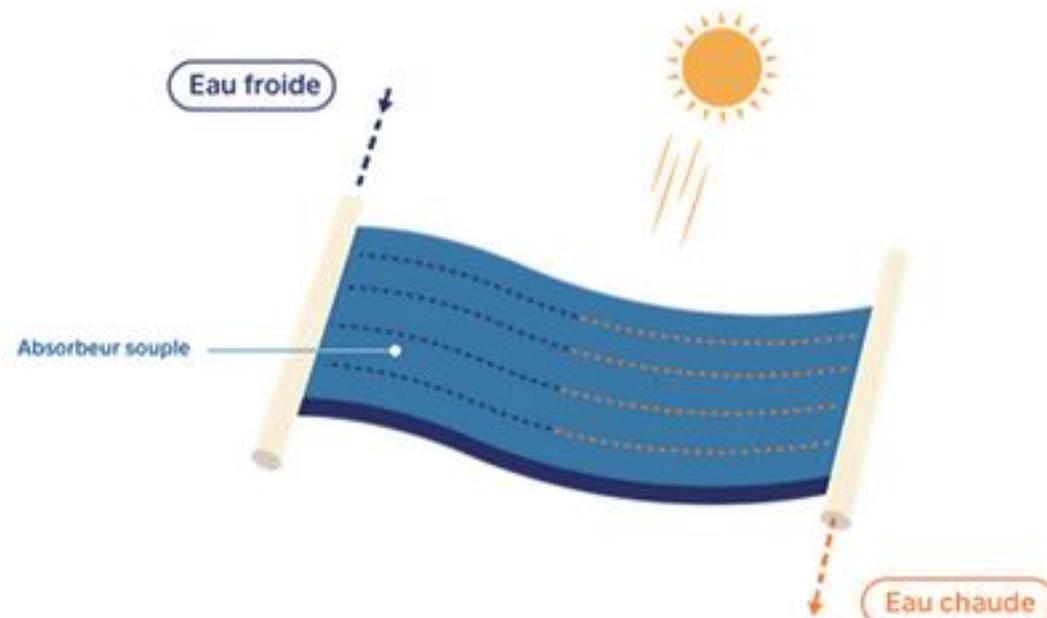
EXEMPLES D'APPLICATIONS

< 40°C

BASSE



Capteurs non-vitrés
"Moquette"



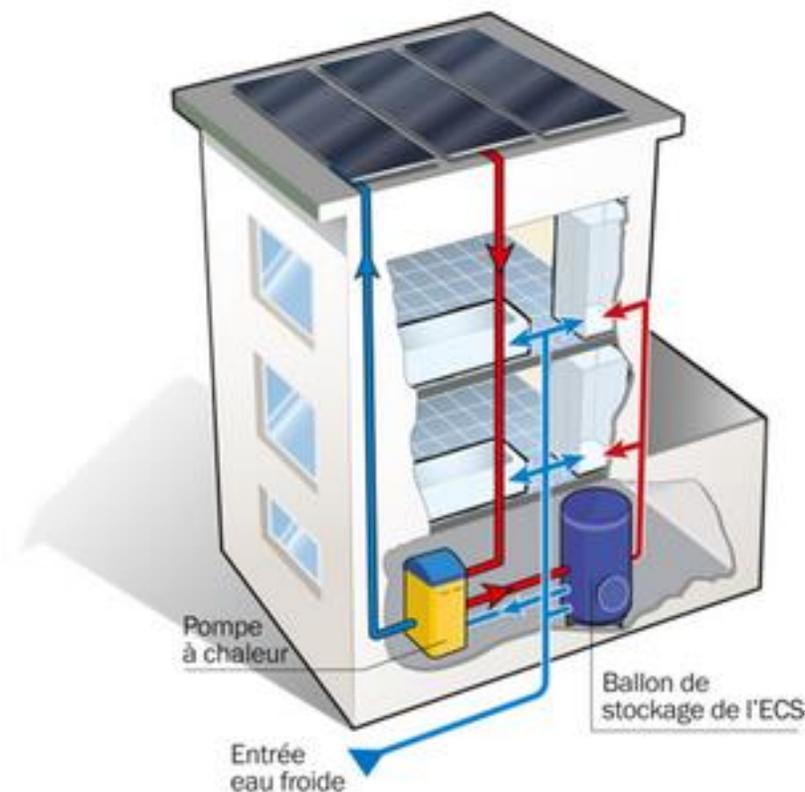
Source : NewHeat

EXEMPLES D'APPLICATIONS

heliopac

Permet des températures supérieures à 40°C en combinant moquette solaire et Pompe à chaleur

Augmentation de la performance du système énergétique global



Systeme HELIOPAC
Moquette solaire + Pompe à chaleur

LE SOLAIRE THERMIQUE : SES USAGES

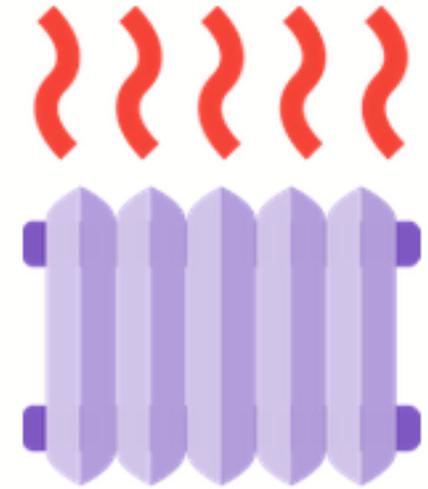
EXEMPLES D'APPLICATIONS



Eau chaude
sanitaire

$40^{\circ}\text{C} < X < 70^{\circ}\text{C}$

MOYENNE



Chauffage

LE SOLAIRE THERMIQUE : SES USAGES

EXEMPLES D'APPLICATIONS



Capteurs plans vitrés

50 à 65°C

$40^{\circ}\text{C} < X < 70^{\circ}\text{C}$

MOYENNE



Capteurs sous-vide

60 à 90+°C

LE SOLAIRE THERMIQUE : SES USAGES

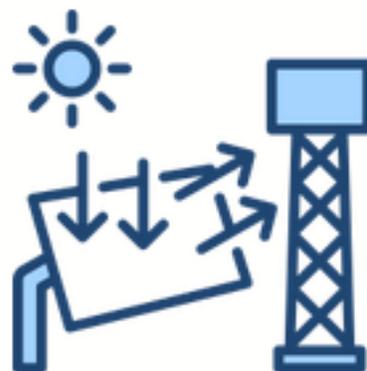
EXEMPLES D'APPLICATIONS



Réseau de
chaleur



Industrie



Production
d'énergie

> 70°C

HAUTE

LE SOLAIRE THERMIQUE : SES USAGES

EXEMPLES D'APPLICATIONS



Capteurs plans vitrés

50 à 65°C

$40^{\circ}\text{C} < X < 70^{\circ}\text{C}$

MOYENNE



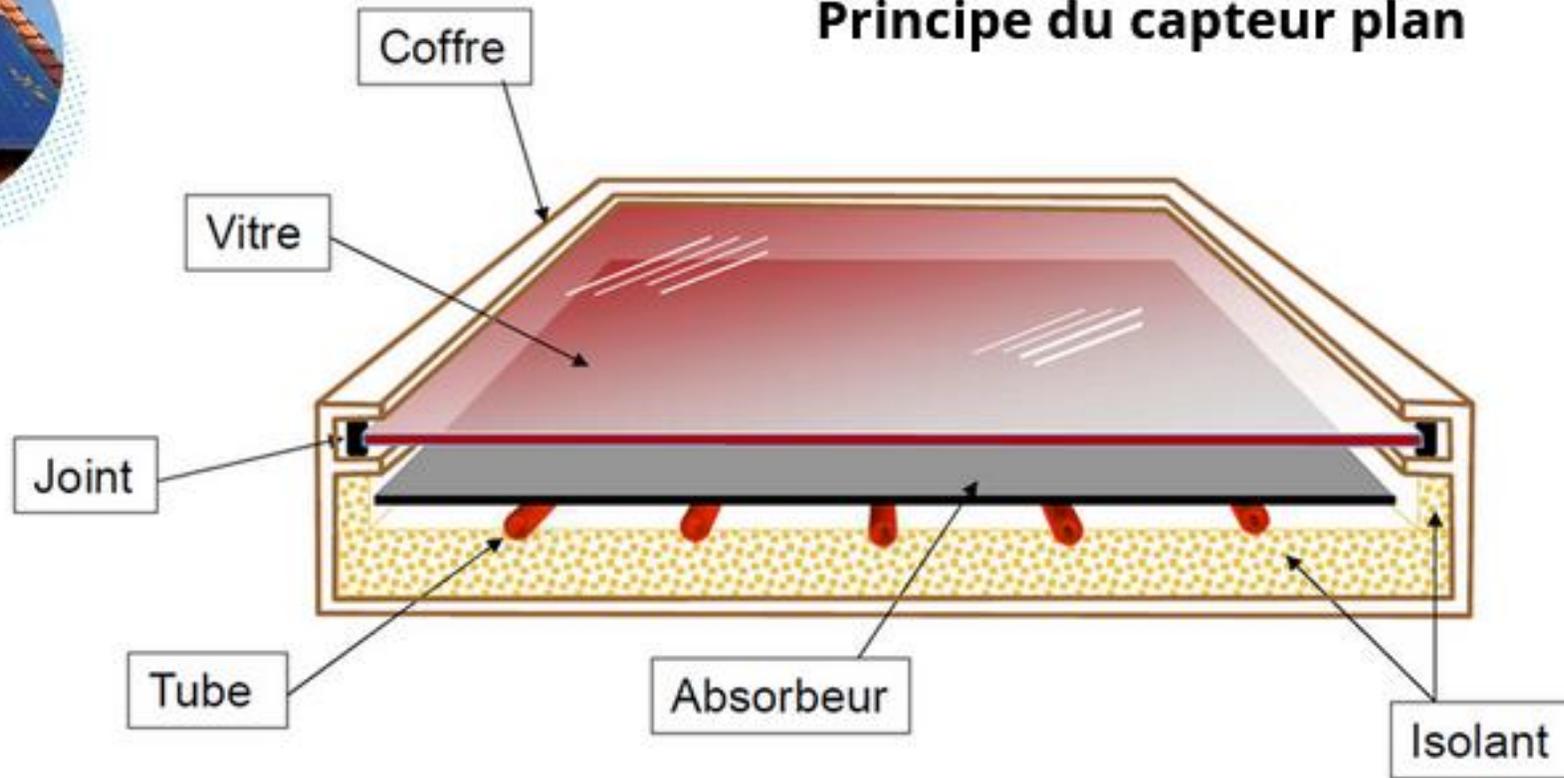
Capteurs sous-vide

60 à 90+°C

LE SOLAIRE THERMIQUE : SES USAGES



Principe du capteur plan



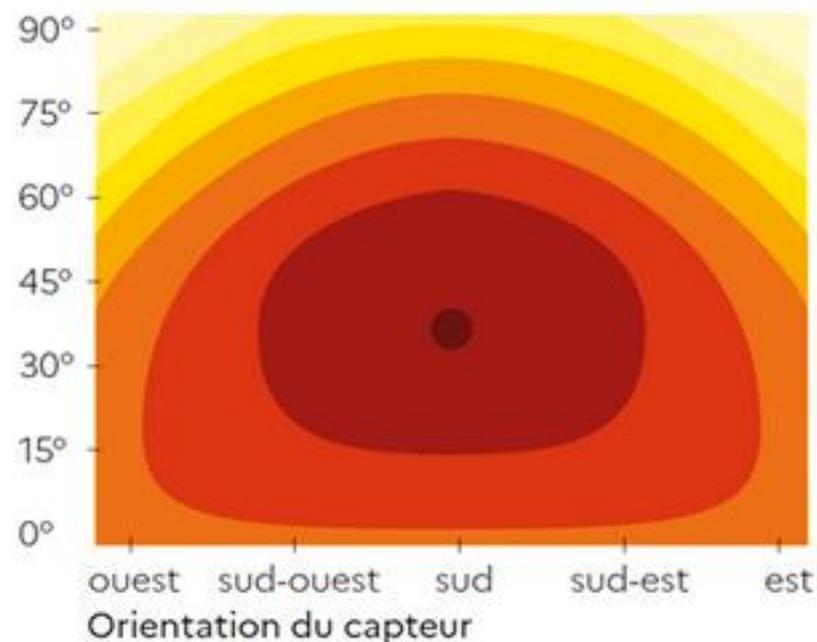
LE SOLAIRE THERMIQUE : PRODUCTIVITÉ

CARTE D'ENSOLEILLEMENT

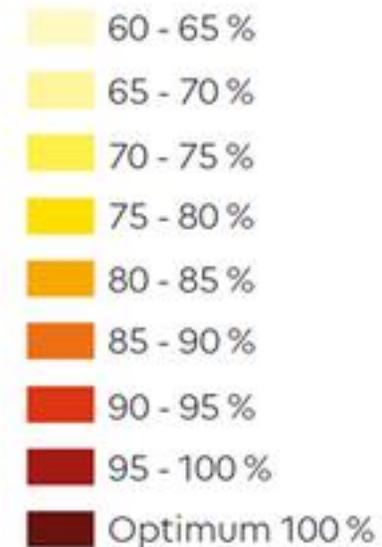
Nombre d'heures d'ensoleillement annuel



Inclinaison du capteur par rapport à l'horizontale

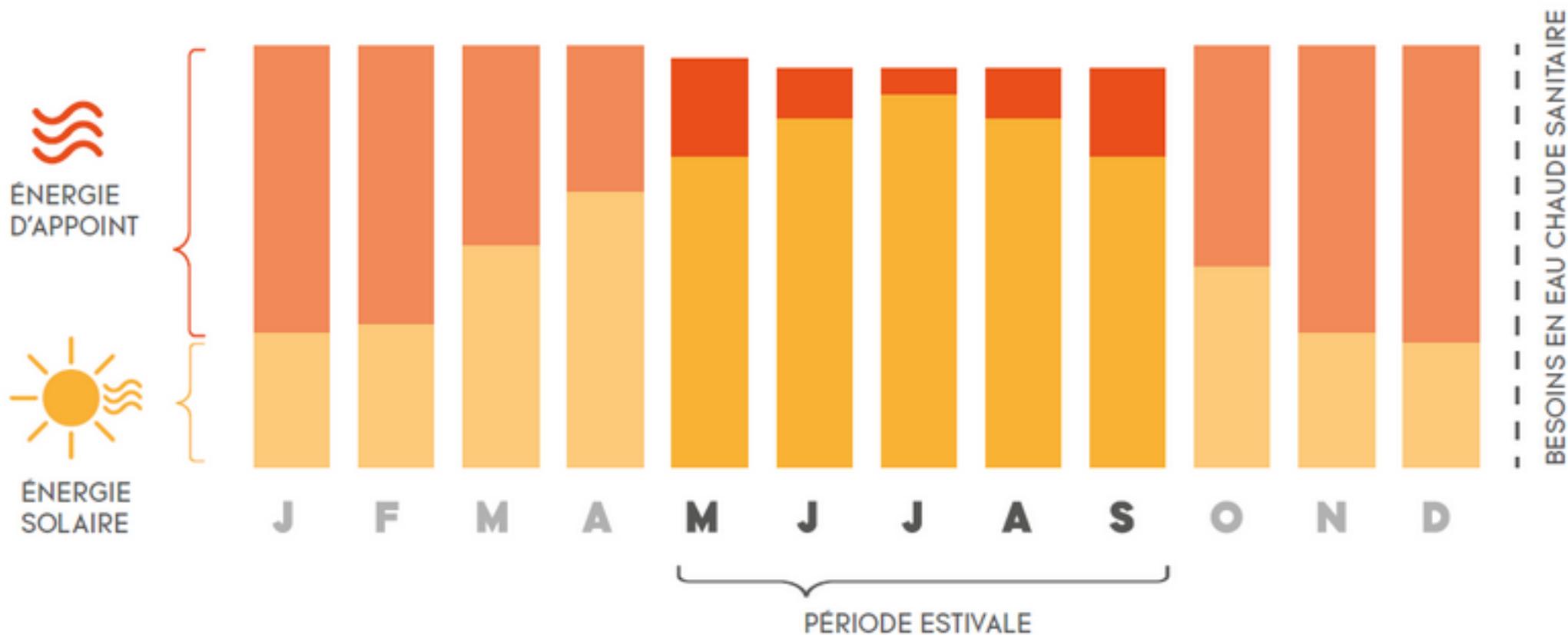


Performances



Dans l'idéal, les capteurs doivent être orientés plein sud avec une inclinaison de 30 à 45° par rapport à l'horizontale. Mais l'efficacité des capteurs reste bonne avec une orientation de l'est à l'ouest et une inclinaison de 30 à 60°.

LE SOLAIRE THERMIQUE : COUVERTURE





Source : Hoval

La surchauffe/caramélisation, pire ennemi du solaire thermique !

Le liquide glycolé durcit lorsqu'exposé à une température de 180°C sur une longue période.

Résultat : installation à refaire, porteur de projet déçu, image du solaire thermique entachée, etc...

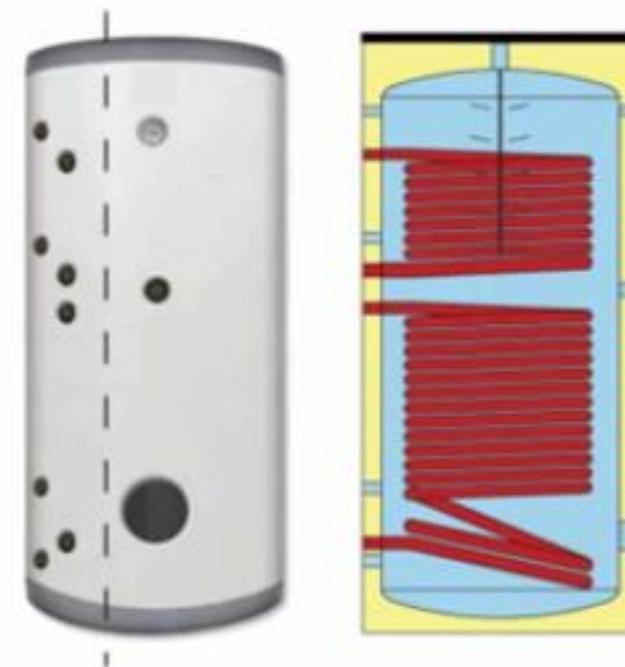
LE SOLAIRE THERMIQUE : LE STOCKAGE



Stockage en fosse PTES en construction
à Marstal - 75000m³
(Source : Solites)



Stockage en cuve à Munich –
5700 m³
(Source : Solites)



Stockage en ballon d'eau chaude

LES POINTS DE VIGILANCE

Le bon dimensionnement des besoins

> Eviter les surcoûts et les risques de dégradation de l'installation

Une installation élaborée en concertation

> Eviter les erreurs de conception et les modifications lors de la pose

Une vérification de l'installation avant son démarrage et une Mise En Service Dynamique (MESDyn)

> Eviter les dysfonctionnements en fonctionnement

Assurer une passation de l'installateur à la maintenance et un suivi des performances

> Eviter une méconnaissance de l'installation et la perte de performances

VOS INTERLOCUTEURS



**Manon
FRUIT**

m.fruit@cd2e.com

**Photovoltaïque
Animatrice CORESOL**



**Xavier
BUISINE**

x.buisine@cd2e.com

**Photovoltaïque
Les Générateurs**



**Erwin
REGNIER**

e.regnier@cd2e.com

**Solaire Thermique
Animateur CORESOL**