

---

# Engager le plan national d'actions pour la chaleur solaire

## Les propositions de la filière



# EY x Enerplan – Propositions pour coconstruire un Plan national pour la Chaleur Solaire

## SOMMAIRE

<b>Sommaire .....</b>	<b>1</b>
<b>Synthèse.....</b>	<b>2</b>
<b>Le solaire thermique face à la transition énergétique.....</b>	<b>4</b>
<b>Comment fonctionne le solaire thermique ? .....</b>	<b>7</b>
Les Principes de Base du Solaire Thermique .....	7
Les Capteurs .....	7
Les Enjeux du Stockage.....	9
Les Facteurs de Succès du Solaire Thermique .....	10
<b>Etat des lieux du marché français du solaire thermique .....</b>	<b>12</b>
Le Solaire Thermique en Quelques Chiffres .....	12
Quels sont les Usages du Solaire Thermique ?.....	13
Une Chaîne de Valeur Structurée et Qualifiée.....	13
Les Dispositifs de Soutien à la Filière .....	14
<b>Pourquoi Choisir le Solaire Thermique ? .....</b>	<b>16</b>
Une solution adaptée à l'égard des enjeux de l'électrification .....	16
Une solution à prioriser à l'égard des enjeux de la biomasse.....	17
Une Solution vertueuse pour la Chaleur Renouvelable .....	18
<b>Les Freins Majeurs au Développement de la Filière.....</b>	<b>19</b>
Frein n°1 : L'invisibilité de la filière chaleur solaire.....	19
Frein n°2 : Le cadre législatif et réglementaire.....	19
Frein n°3 : L'absence de visibilité des ressources financières, organisationnelles et humaines .....	19
Frein n°4 : Le manque de dimensionnement, de visibilité et d'efficacité des mécanismes de soutien .....	20
<b>Des propositions d'Action pour le développement du Solaire Thermique .....</b>	<b>21</b>
Propositions d'action Phares pour la Chaleur Solaire par Segment de Marché .....	21
Détail des propositions d'action pour coconstruire un plan national pour la chaleur solaire .....	22
1. Mettre en lumière le solaire thermique.....	23
2. Faire de la chaleur solaire une priorité nationale.....	25
3. Faire du solaire thermique résidentiel une énergie accessible pour tous.....	30
4. Faire du solaire thermique sur moyenne toiture la pièce maitresse de la décarbonation sectorielle ....	33
5. Réussir le déploiement des grandes installations de solaire thermique en facilitant l'accès au foncier.....	36
6. Réussir le déploiement des grandes installations de solaire thermique en adaptant le cadre économique aux nouveaux objectifs nationaux.....	39
7. Faciliter l'intégrabilité de la chaleur solaire et améliorer l'efficacité des systèmes de distribution.....	42

## SYNTHÈSE

- 1. La chaleur solaire est une énergie indispensable à la réussite de la transition énergétique :**  
Aujourd'hui, la chaleur, qui représente 45% de la consommation finale d'énergie, est encore majoritairement produite à l'aide d'énergies fossiles fortement émettrice de gaz à effet de serre. Dans un contexte de lutte contre le changement climatique et de développement des énergies renouvelables, la diversification de ces sources de chaleur est essentielle. Tandis que l'électrification des usages et l'utilisation de la biomasse sont deux solutions souvent mises en avant mais qui présentent des enjeux limitant leur développement, le solaire thermique s'impose comme une solution incontournable de production locale de chaleur décarbonée et renouvelable.
- 2. Le solaire thermique demeure une source d'énergie insuffisamment connue** et, par conséquent, insuffisamment exploitée sur le territoire français. À l'heure actuelle, cette technologie ne constitue que 1% de la production totale de chaleur renouvelable, avec une capacité installée de 1,3 TWh, ce qui contraste avec les objectifs nationaux résolument ambitieux de parvenir à une capacité de 6 TWh d'ici à l'année 2030 et de 10 TWh à l'horizon 2035.
- 3. La chaleur solaire présente plusieurs avantages significatifs qui la positionnent comme une solution énergétique avantageuse :**
  - Elle repose sur un principe simple, l'exploitation de la chaleur émise par le soleil.
  - Elle permet de générer directement de la chaleur décarbonée, sans nécessiter de passer par l'électricité.
  - Elle est appropriée pour une multitude d'applications thermiques, incluant la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage.
  - Elle est adaptée à de nombreux secteurs de marché, allant du résidentiel individuel aux bâtiments collectifs et tertiaires, ainsi qu'aux industries de petite et grande envergure, couvrant des besoins en température allant de 40°C à 400°C.
- 4. Plusieurs obstacles entravent aujourd'hui le développement de la filière solaire thermique :**
  - **Un manque de visibilité de la filière chaleur solaire :** La chaleur solaire souffre d'un manque de reconnaissance et de visibilité dans le paysage énergétique français, où l'accent est souvent mis sur la décarbonation de l'électricité plutôt que sur la chaleur renouvelable. Cette méconnaissance et sous-estimation de son potentiel entravent son développement.
  - **Un cadre législatif et réglementaire inadapté :** La législation et la réglementation actuelles ne sont pas propices à l'expansion de la chaleur solaire. Les contraintes imposées, par exemple par la loi ZAN ou par les ABF, limitent l'exploitation des terrains et toitures pour les installations solaires, ce qui représente un obstacle conséquent.
  - **Une absence de visibilité des ressources :** Le manque de visibilité sur les ressources notamment financières dédiées au développement du solaire thermique ralentit le progrès de la filière et limite la mise en place de ressources organisationnelles et humaines tant au niveau des pouvoirs publics qu'au niveau de la filière.
  - **Un manque de dimensionnement, de visibilité et d'efficacité des mécanismes de soutien :** Les mécanismes de soutien en place, tels que le Fonds Chaleur, sont accessibles uniquement par le biais de démarches administratives longues et complexes n'étant pas adaptées aux enjeux de la filière.

**5. Pour stimuler la filière de la chaleur solaire et atteindre les nouveaux objectifs fixés à l'horizon 2035, il est nécessaire d'entreprendre un changement de paradigme pour la filière à travers différents axes prioritaires de travail :**

- 1) **Faire connaître le solaire thermique** comme une solution efficace pour la production de chaleur décarbonée.
- 2) **Faire de la chaleur solaire une priorité nationale** : Investir dans le solaire thermique, lever les obstacles réglementaires et législatifs, et développer l'emploi local et les compétences pour l'ensemble de la filière.
- 3) **Faire du solaire thermique résidentiel une énergie accessible pour tous**, afin que les foyers français puissent bénéficier d'une chaleur décarbonée, économique, locale et renouvelable.
- 4) **Faire du solaire thermique sur moyenne toiture la pièce maîtresse de la décarbonation sectorielle**. Des segments tels que le résidentiel collectif et le tertiaire peuvent également bénéficier des avantages de la chaleur solaire ; c'est-à-dire accéder à une énergie compétitive et décarbonée.
- 5) **Réussir le déploiement des grandes installations de solaire thermique** qui représenteront d'ici à 2035 une part majoritaire des nouveaux volumes installés. Il s'agira ici de lever les freins associés à ce segment tels que la difficulté d'accès au foncier ou encore les délais et complexités liés à l'instruction des projets.
- 6) **Soutenir le couplage technologique** : Encourager l'association du solaire thermique avec d'autres technologies de production de chaleur renouvelable dans le but de répondre de manière adaptée aux besoins des consommateurs.

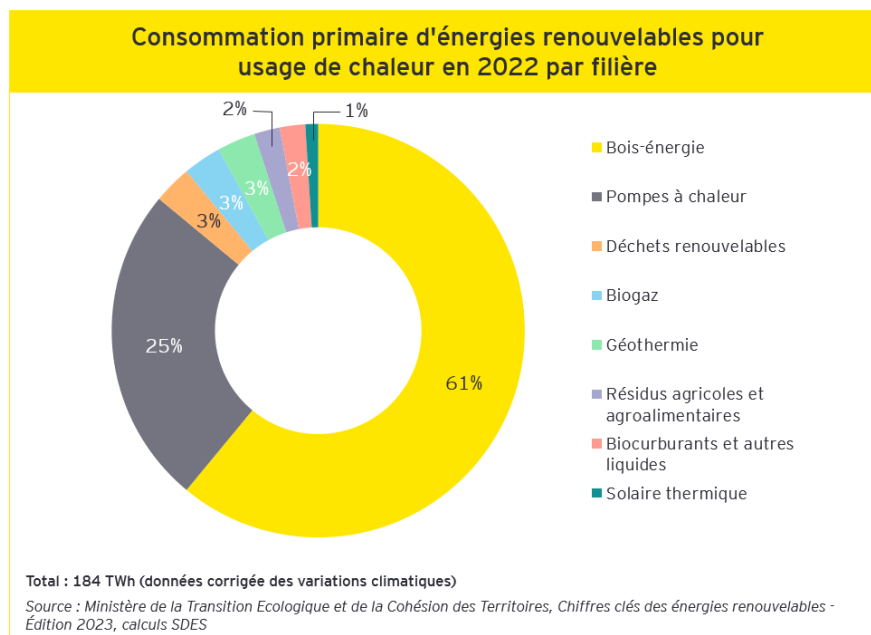
## LE SOLAIRE THERMIQUE FACE A LA TRANSITION ENERGETIQUE

En France, la chaleur constitue 45% de la consommation finale d'énergie, principalement dérivée de sources fossiles émettrices de gaz à effet de serre telles que le gaz naturel et le fioul<sup>1</sup>.

Le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et la climatisation représentent une part prépondérante de la consommation finale de chaleur : près de 80% dans le secteur résidentiel et du tertiaire, et 60% dans le secteur industriel<sup>2</sup>. La presque totalité des besoins en chaleur (95%) est satisfaite par des systèmes de chauffage individuels au sein de chaque bâtiment. Les réseaux de chaleur, principalement implantés dans les zones urbaines, contribuent aux 5% restants.

En 2022, les énergies renouvelables représentaient 27,2 %<sup>1</sup> de la consommation finale brute de chaleur et de froid en France, alors que la loi relative à l'énergie et au climat de 2019<sup>3</sup> fixe un **objectif de 38% pour les énergies renouvelables dans ce domaine d'ici à 2030**.

Les sources de chaleur renouvelable en France en 2022 se répartissent principalement entre le bois-énergie et les pompes à chaleur, qui représentent ensemble 86% de la consommation primaire d'énergies renouvelables pour les usages de chaleur. Le bois-énergie constitue la plus grande part avec 61%, suivi par les pompes à chaleur à hauteur de 25%. Les autres filières telles que les déchets renouvelables, le biogaz, la géothermie, les résidus agricoles et agroalimentaires, les biocarburants et autres liquides, ainsi que le solaire thermique se partagent les 14% restants<sup>1</sup>. **Le solaire thermique contribue à seulement 1% de la consommation finale de chaleur renouvelable**, avec une capacité de production installée actuelle de 1,3 TWh en France métropolitaine.



Dans les départements et territoires d'outre-mer, la loi sur la transition énergétique votée en 2015 a établi l'objectif de parvenir à l'autonomie énergétique d'ici 2030. Dans ces régions ultramarines, la dépendance à l'importation de combustibles fossiles par voie maritime est une option coûteuse et hautement polluante. Afin de répondre aux besoins énergétiques locaux, un recours massif aux énergies renouvelables est nécessaire. Le solaire thermique, parmi d'autres alternatives, joue un rôle crucial dans cette transition.

<sup>1</sup> Connaissance des Energies, Energies : un gros quart de la chaleur consommée en France d'origine renouvelable, Février 2024

<sup>2</sup> Cerema, Réseaux de chaleur et de froid, 2019

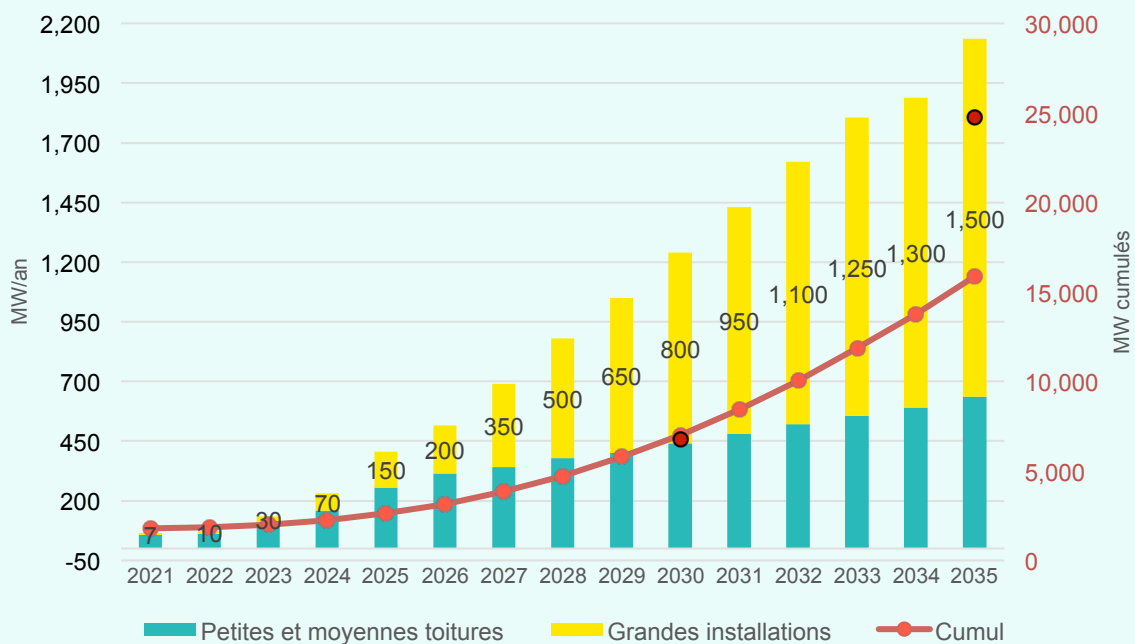
<sup>3</sup> Loi EC - n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 - relative à l'Énergie et au Climat

## LES OBJECTIFS NATIONAUX POUR LE SOLAIRE THERMIQUE

**La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)** fixe des objectifs de consommation solaire thermique de 1,85 à 2,5 TWh pour la métropole d'ici 2028. En ce qui concerne l'outre-mer, l'objectif est d'augmenter la consommation finale de plus de 615 GWh en 2028 par rapport à 2015.

Dans le cadre de la **consultation publique sur la stratégie française énergie-climat**, qui alimente les travaux pour la prochaine Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), de nouveaux objectifs ambitieux pour la consommation finale d'énergie solaire thermique ont été envisagés. **Les projections post-consultation ambitionnent des objectifs révisés de 6 TWh d'ici 2030, et 10 TWh en 2035.**

### Contribution de la chaleur solaire au mix à horizon 2030-2035



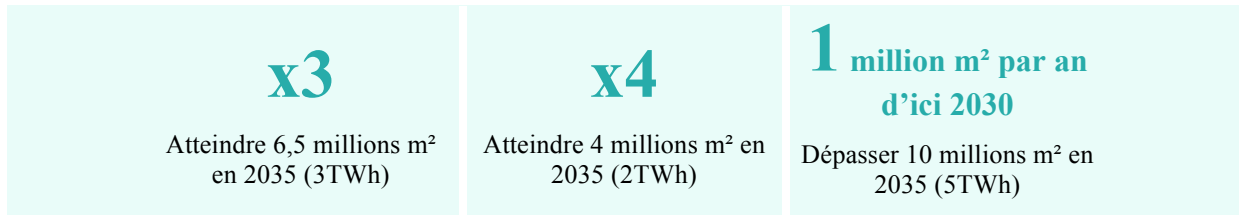
Source : Enerplan, Etats généraux de la chaleur solaire 2023

### Quantité de nouvelles installations nécessaires par an d'ici 2035 pour atteindre les objectifs

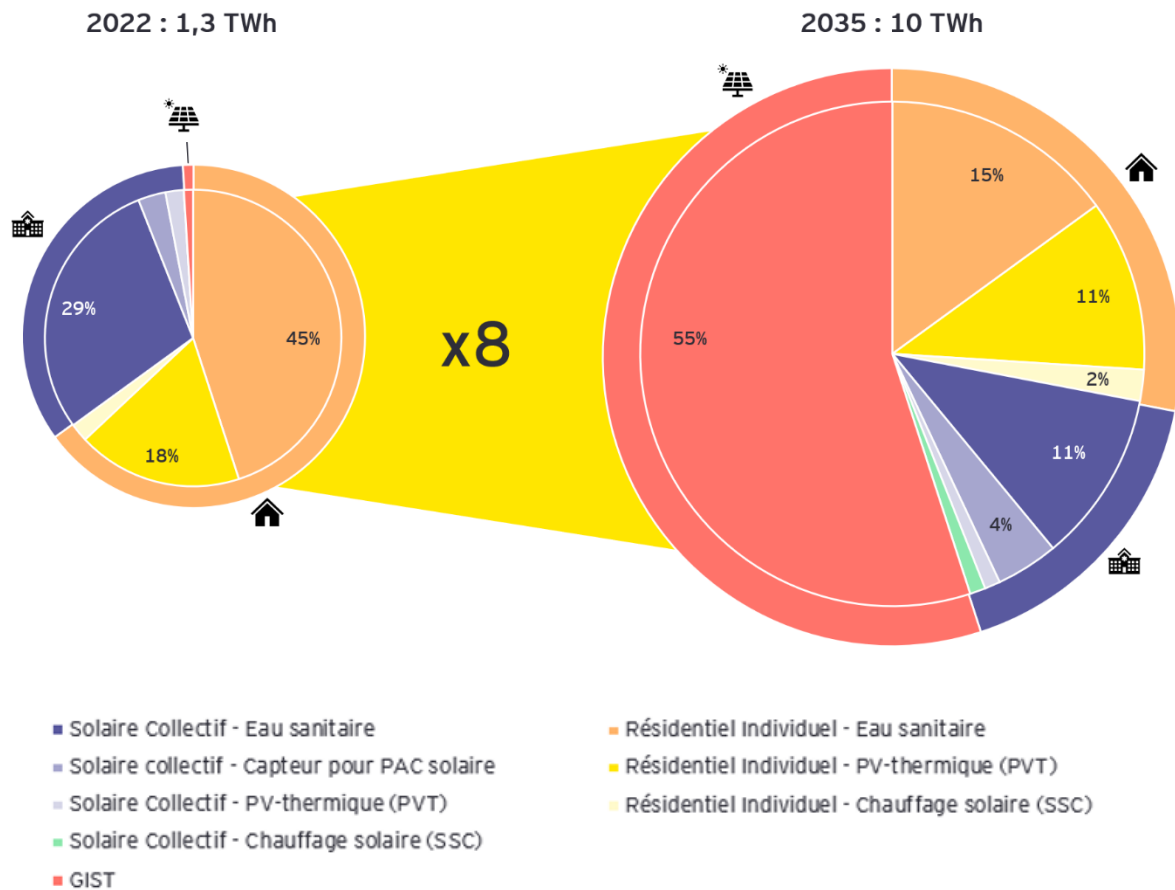
  
**Résidentiel Individuel**

  
**Moyennes Toitures**

  
**Grandes Installations de Solaire Thermique**



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

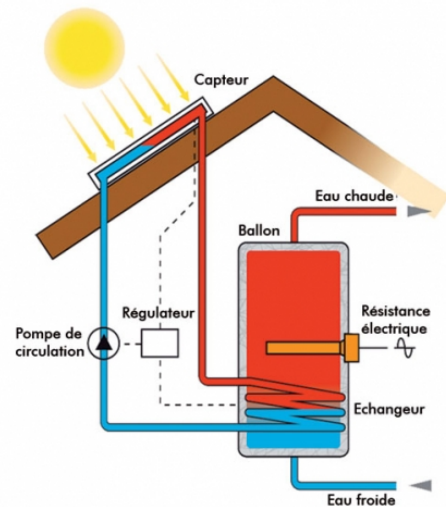


## COMMENT FONCTIONNE LE SOLAIRE THERMIQUE ?

### LES PRINCIPES DE BASE DU SOLAIRE THERMIQUE

L'exploitation de l'énergie solaire par le biais du solaire thermique représente une approche vertueuse pour produire de la chaleur décarbonée. Cette technologie s'inscrit pleinement dans la transition énergétique grâce à sa simplicité technique, ne nécessitant ni semi-conducteurs, ni métaux critiques, ni terres rares. Les matériaux employés dans le solaire thermique, tels que l'acier, le cuivre et l'aluminium, sont non seulement abondants mais également plus aisés à extraire et à recycler, renforçant ainsi son potentiel en tant que solution durable et respectueuse de l'environnement.

À travers des panneaux solaires thermiques, le rayonnement solaire est capturé et transformé en énergie thermique. Ce processus repose sur l'utilisation d'un fluide caloporteur, généralement de l'eau glycolée, circulant à l'intérieur des panneaux. Ce fluide est chauffé par l'énergie solaire captée, puis est utilisé pour différents usages tels que le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, la refroidissement des espaces intérieurs, etc.



Pour les usages en résidentiel individuel ou en solaire collectif, les panneaux solaires thermiques sont généralement installés sur toitures, tandis que pour les Grandes Installations de Solaire Thermique (GIST), leur implantation est presque exclusivement au sol, que ce soit pour les usages industriels ou pour les réseaux de chaleur. Il est toutefois important de noter que **la productivité surfacique moyenne des capteurs solaires thermiques est 4 à 5 fois plus élevées que celle du solaire photovoltaïque**, lesquels n'utilisant qu'une partie de la longueur d'onde du spectre d'irradiation solaire. Par ailleurs, l'emprise foncière est d'autant diminuée pour une quantité d'énergie produite.

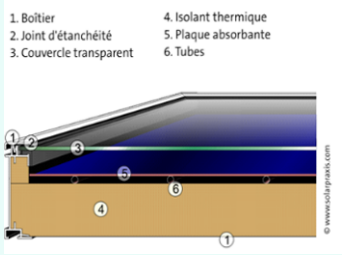
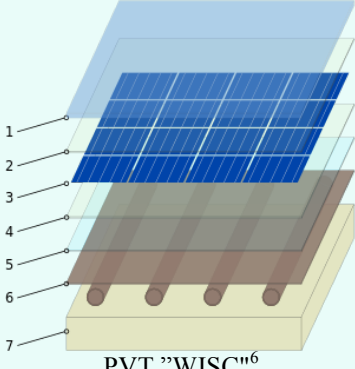
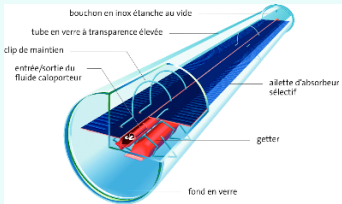
Les panneaux solaires thermiques se distinguent comme une solution efficace et éprouvée qui repose sur différentes technologies de capteurs dont **la durée de vie peut aller au-delà de 30 ans**. Par exemple, les panneaux solaires thermiques vitrés offrent des rendements supérieurs à 70% et une longévité remarquable, allant jusqu'à 50 ans d'utilisation sans dégradation de performance. Cette durabilité exceptionnelle positionne le solaire thermique comme un investissement rentable et écologique, pour fournir de la chaleur

### LES CAPTEURS

Les capteurs solaires thermiques se distinguent par leur capacité à capter le rayonnement solaire pour générer de la chaleur (excitation atomique). La performance des différentes technologies solaire thermique est principalement impactée par les pertes thermiques : plus la température de fonctionnement est élevée, plus le rendement tend à diminuer. Ainsi, le solaire thermique se positionne comme **l'une des énergies les plus avantageuses pour la production de chaleur à basse température**. Pour atteindre des températures plus élevées, les stratégies se concentrent sur la réduction des pertes thermiques. Cela peut être réalisé par l'amélioration de l'isolation, l'utilisation du vide, ou encore la concentration des rayons solaires sur des tubes sous vide, entre autres méthodes. Ces approches visent à optimiser l'efficacité thermique tout en minimisant les déperditions énergétiques.

### LES TYPES DE CAPTEURS



<p><b>Capteurs plans vitrés</b></p>	<p>La majorité du marché en Europe (80%)<sup>4</sup>, ils sont composés d'un cadre en acier ou aluminium avec une vitre résistante. À l'intérieur, une plaque le plus souvent métallique absorbe la chaleur du soleil derrière laquelle le fluide caloporteur circule dans un système de tuyauterie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Température optimale</b> : adapté au préchauffage et aux températures de production jusque 90°C</li> <li>• <b>Avantages</b> : solidité ; disponible en grande taille (jusque 15 à 16 m<sup>2</sup>) ; leadership européen du côté des fabricants</li> </ul>	
<p><b>Capteurs sensibles au vent et à l'infrarouge dits "WISC"</b></p>	<p>Ces capteurs ne sont pas protégés par une vitre, ils sont utilisés comme source froide d'une pompe à chaleur (PAC) solaire ou pour le chauffage d'une piscine. Ils constituent la majorité du marché pour les PVT<sup>5</sup> en Europe (95%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Température optimale</b> : maximum 30°C</li> <li>• <b>Avantage</b> : leadership français sur les PAC solaires et les PVT du côté fabricants</li> </ul>	 <p>PVT "WISC"<sup>6</sup></p>
<p><b>Capteurs sous vides</b></p>	<p>Ces capteurs, qu'ils soient plans sous vide (technologie TVP Solar) ou composés de tubes sous vide, appelés aussi ETC, figurent parmi les solutions les plus efficaces disponibles aujourd'hui</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Température optimale</b> : jusqu'à 120°C</li> <li>• <b>Avantage</b> : technologie relativement ancienne ; de nombreuses variantes de produits plus ou moins performants ; de nombreux fabricants</li> </ul>	

<sup>4</sup> ALLICE, Potentiel du Solaire Thermique dans l'Industrie, 2024

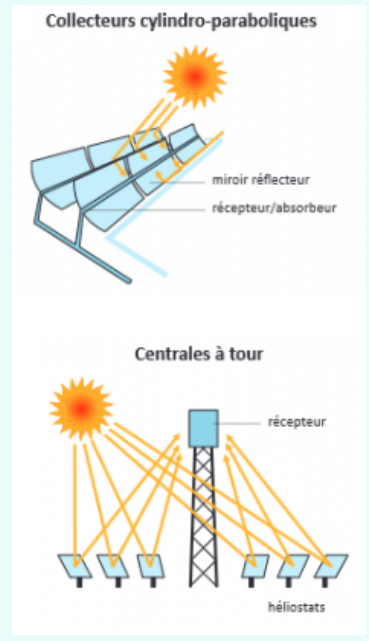
<sup>5</sup> PVT : Les panneaux solaires hybrides sont souvent appelés panneaux solaires PVT (ou PV-T) pour photovoltaïque-thermique

<sup>6</sup> Wikipedia, Schéma PVT WISC

### Capteurs à concentration

Les capteurs à concentration concentrent la lumière solaire pour atteindre des températures élevées, utilisant miroirs ou lentilles vers un absorbeur thermique.

- **Température optimale** : de 100°C à 400°C
- **Avantage** : utilisé pour la chaleur de process à des températures plus élevées ; réduction des pertes thermiques à ces niveaux de température



*Note : S'ils sont le plus souvent WISC, les capteurs solaires PVT photovoltaïque-thermiques peuvent aussi être vitrés, sous-vide ou à concentration. Leur rendement thermique est généralement légèrement inférieur à celui des capteurs purement thermiques, mais ils génèrent de l'électricité photovoltaïque en plus de la chaleur solaire via la même surface.*

## LES ENJEUX DU STOCKAGE

Le stockage d'énergie consiste à accumuler de l'énergie pour une utilisation future. La production d'énergie renouvelable est confrontée à un défi majeur : la variabilité de la ressource utilisée qui présente des fluctuations à la fois quotidiennes et saisonnières en fonction des conditions météorologiques. Alors que le stockage de l'énergie représente un enjeu complexe pour de nombreuses sources énergétiques, le **solaire thermique, et plus largement le secteur de la chaleur renouvelable, bénéficie de solutions techniques relativement simples et efficaces pour le stockage de la chaleur** notamment à basse température (moins de 100°C). Cela confère un avantage notable à la chaleur solaire, qui s'appuie sur des technologies simples, telles que des réservoirs d'eau chaude, pour emmagasiner la chaleur générée. Ainsi, le stockage de la chaleur permet de maximiser la production et de garantir une fourniture de chaleur plus constante et prévisible.

Pour le résidentiel individuel et collectif, deux approches de stockage sont couramment utilisées. Tout d'abord, le réservoir d'eau sanitaire bi-énergie, équipé d'échangeurs solaires en bas de ballon et d'échangeurs d'appoint en haut de ballon, permet de chauffer l'eau avec l'énergie solaire, complétée si nécessaire par une source d'appoint. Ensuite, le réservoir tampon, contenant un volume important d'eau morte dédié au stockage de chaleur, est souvent intégré dans les systèmes solaires combinés (SSC), des installations destinées à fournir de l'eau chaude et du chauffage pour une communauté.

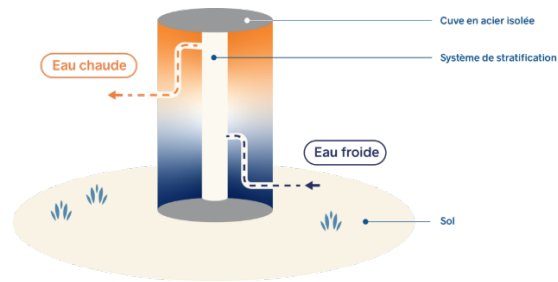
Pour les grands consommateurs de chaleur, tels que le secteur industriel ou agroalimentaire, le stockage de l'énergie thermique peut prendre la forme d'un stockage journalier ou d'un stockage intersaisonnier ou de longue durée :

Le **stockage journalier** s'effectue au moyen d'une cuve d'eau chaude, installé près d'une centrale solaire thermique. Cette cuve, pouvant

### Exemple de stockage journalier<sup>7</sup>

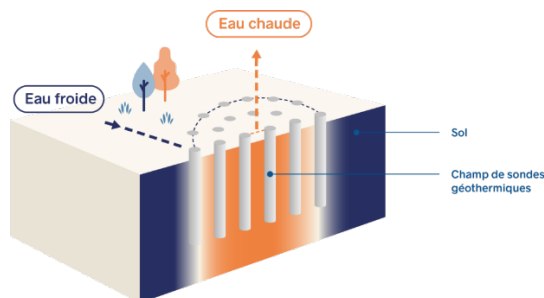
<sup>7</sup> [NewHeat, Stocker l'énergie thermique](#)

faire plusieurs centaines voire plusieurs milliers de m<sup>3</sup>, permet de compenser les variations de température entre le jour et la nuit et de conserver l'équivalent de 2 à 3 jours de production ou de consommation de chaleur.

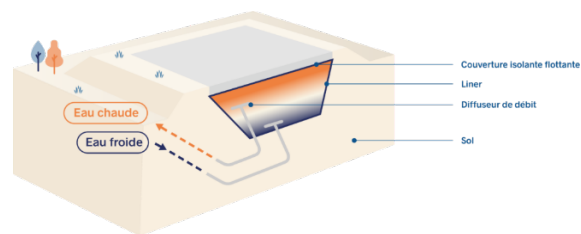


Le **stockage intersaisonnier** ou de longue durée se décline en trois principales solutions : le stockage dans des aquifères souterrains (ATES), l'utilisation de champs de sondes géothermiques (BTES), et le stockage en fosse (PTES). Ces dernières solutions peuvent conserver la chaleur dans des volumes d'eau de plusieurs centaines de milliers de m<sup>3</sup>, emmagasinant ainsi des dizaines de GWh d'énergie thermique.

#### Exemple de sondes géothermiques<sup>5</sup>



#### Exemple du stockage en fosse<sup>5</sup>



## LES FACTEURS DE SUCCES DU SOLAIRE THERMIQUE

Le solaire thermique tire sa compétitivité de plusieurs facteurs clés, parmi lesquels l'ensoleillement, la température de travail et les économies d'échelle jouent un rôle prépondérant.

**L'ensoleillement** : Le gisement solaire varie de 1 100 kWh/m<sup>2</sup> dans la moitié Nord à près de 1 900 kWh/m<sup>2</sup> dans le Sud de la France métropolitaine. Dans les territoires ultramarins tels que la Guadeloupe, la Martinique, la Réunion, la Guyane et Mayotte, l'ensoleillement est significativement plus élevé, avec une moyenne annuelle d'irradiation solaire variant de 1 800 à 2 000 kWh/m<sup>2</sup>. Bien que l'ensoleillement soit un élément crucial pour capturer la chaleur solaire, il ne représente pas l'unique facteur de succès. À titre d'exemple, le Danemark, reconnu comme la référence en matière de solaire thermique, prospère dans ce domaine malgré un ensoleillement relativement modeste.

**La température de travail** : Le solaire thermique se distingue par sa capacité à satisfaire un éventail étendu de demandes thermiques, avec des plages de températures allant généralement de 40 à 400 °C. Pour atteindre des températures supérieures à 100 °C, des techniques de concentration des rayons solaires sont employées, permettant ainsi de générer de la vapeur pour des usages industriels. Le solaire thermique présente un potentiel considérable pour la production de grandes quantités d'eau chaude à des températures moyennes ou basses, ce qui le rend particulièrement adapté à des industries telles que le secteur agroalimentaire (malterie, sites de séchage d'ingrédients laitiers, fromageries, etc.), le secteur des matériaux de construction (brique, tuiles en terre cuite, etc.), de l'industrie du bois (panneaux de bois, usine à pellet, etc.), les serres maraîchères, etc.

**Les économies d'échelle** : Les économies d'échelle impactent l'optimisation des coûts associés au solaire thermique, en particulier en ce qui concerne les dépenses fixes telles que l'ingénierie, le contrôle du site et l'aménagement des locaux techniques. À mesure que la taille d'un projet solaire thermique augmente, ces coûts fixes peuvent être répartis sur un plus grand nombre de panneaux solaires, rendant le coût par unité d'énergie produite plus avantageux.

# ETAT DES LIEUX DU MARCHÉ FRANÇAIS DU SOLAIRE THERMIQUE

Depuis 2021, le marché du solaire thermique connaît une croissance, notamment pour le segment des Grandes Installations de Solaire Thermique (GIST) destinées aux réseaux de chaleur et à l'industrie, qui joue un rôle moteur dans cette expansion. **La France se distingue comme un pays exportateur net de capteurs solaires thermiques<sup>8</sup>**, avec une industrie nationale dynamique, réalisant un chiffre d'affaires dépassant 1,5 milliard d'euros dans ce secteur et générant plus de **3 000 emplois directs et indirects en métropole**.

**Le marché du solaire thermique en 2023** : au niveau du marché métropolitain de la chaleur solaire, si la croissance initiée en 2022 s'est poursuivie en 2023, le rythme s'est pourtant ralenti (8% tous segments confondus contre 29% en 2022, selon les chiffres Uniclima parus en février 2024), alors que le solaire thermique collectif a reculé de 10% (contre une progression de 7% l'année précédente).

Le solaire thermique connaît actuellement une croissance annuelle de +0,1 TWh, avec en particulier la réalisation de 2 à 5 projets de grandes installations par an. La révision à la hausse des objectifs du solaire thermique dans le cadre de la PPE prévoit une **multiplication par 10 de l'énergie produite d'ici à 2035**, ce qui positionne ce secteur comme un marché en pleine expansion.

## LE SOLAIRE THERMIQUE EN QUELQUES CHIFFRES

### PARC INSTALLE \*

**2,4** millions de m<sup>2</sup> en France en 2022

### CAPTEURS SOLAIRES THERMIQUES EN SERVICE \*

**3,6** millions dont 1,2 millions dans les DROM en France en 2022

### COÛT DU MWH PRODUIT \*\*

**135-200** € HT en toiture

### COÛT DU MWH PRODUIT \*\*

**57-106** € HT au sol

### EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> par capteur \*\*

**8** g de CO<sub>2</sub>/kWh  
Installations sud de la France

### EMISSIONS DE CO<sub>2</sub> pour une GIST\*\*\*

**12** g de CO<sub>2</sub>/kWh  
Installations sud de la France

### EMPLOIS DANS LA FILIERE \*

**3 000** emplois directs et indirects en 2021

\* Panorama 2023 de la chaleur renouvelable et de récupération en France (Edition 2023)




\*\* ADEME, Présentation du solaire thermique - Coût du MWh produit avant subvention

\*\*\* Newheat, Bilan carbone d'une grande installation solaire thermique (2021)

<sup>8</sup> Panorama 2023 de la chaleur renouvelable et de récupération en France (Edition 2023)

## QUELS SONT LES USAGES DU SOLAIRE THERMIQUE ?

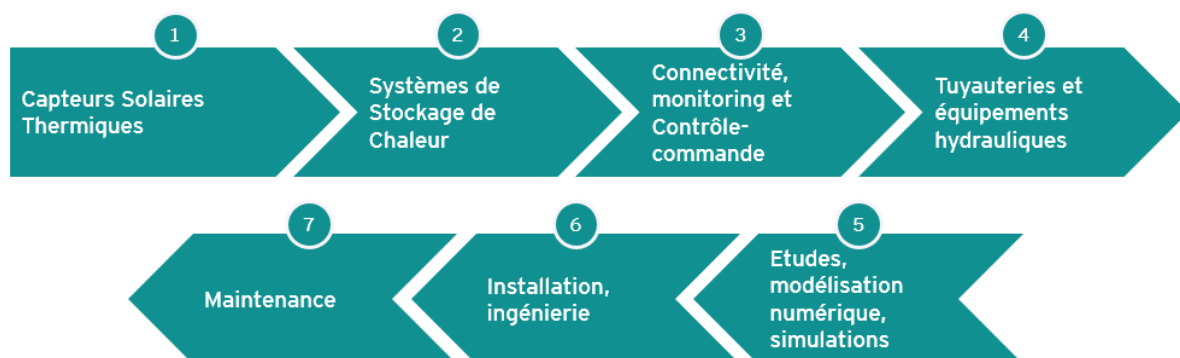
Le marché du solaire thermique est diversifié, englobant une variété d'usages et de problématiques. De ce fait, il est important de distinguer les différents segments que forment ce marché :

Segment	Caractéristiques	Usages
 <b>Résidentiel Individuel</b>	Petites installations de moins de 10 kW sur toiture	Eau chaude sanitaire et chauffage au sein de résidences individuelles
 <b>Moyennes Toitures</b>	Installations allant de 10 kW à quelques centaines kW sur toiture	Eau chaude sanitaire et chauffage au sein de <b>résidences collectives</b> telles que les logements sociaux, au sein des <b>bâtiments tertiaires</b> publics et privés, ainsi qu'au sein des <b>petites industries</b>
 <b>Grandes Installations de Solaire Thermique</b>	Installations de plus de 1 MW souvent au sol et parfois en ombrière	Deux usages majeurs se distinguent au sein des GIST : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L'industrie</b>, où beaucoup de secteurs consomment de la chaleur à basse température (&lt;100°C)</li> <li>• <b>Les réseaux de chaleur urbains</b></li> </ul>

## UNE CHAÎNE DE VALEUR STRUCTURÉE ET QUALIFIÉE

Le marché du solaire thermique est aujourd'hui confronté à la nécessité de se structurer et de croître sur les différents segments de marché. La filière du solaire thermique comporte plusieurs acteurs clés impliqués dans différentes phases de la chaîne de valeur. En premier lieu, les fabricants d'équipements jouent un rôle important en produisant les capteurs solaires et les composants nécessaires à la production de chaleur. En amont de l'installation des équipements, des études de faisabilité et des modélisations peuvent être effectuées afin de développer des solutions adaptées au besoin.

Une fois les équipements acquis, les installateurs prennent le relais en assurant la pose et l'installation des équipements. L'installation nécessite, notamment pour les grands projets, la mise en place d'un système de contrôle permettant de connaître l'état du système à n'importe quel moment de la journée et d'assurer le pilotage. L'un des derniers maillons de la chaîne de valeur concerne la maintenance qui assure le bon fonctionnement et la durabilité des installations solaires, impliquant des visites d'entretien régulières et des interventions de réparation en cas de nécessité.



La filière du solaire thermique en France métropolitaine représente aujourd'hui près de 3 000 emplois directs et indirects<sup>9</sup>. La filière est notamment confrontée à un **fort besoin en main-d'œuvre qualifiée, avec des enjeux et besoins différents pour chaque segment**. Alors que le marché du résidentiel individuel est généralement pris en charge par des entreprises bien établies, le segment des moyennes toitures rencontre des difficultés à trouver suffisamment de professionnels qualifiés pour répondre aux ambitieux objectifs fixés par l'État. Le segment des GIST est quant à lui confronté à un manque d'ingénieurs.

Afin de promouvoir ces métiers, des qualifications viennent certifier les entreprises disposant de l'expertise nécessaire. La qualification Qualisol, destinée à des installateurs de systèmes solaires thermiques, est la plus répandue aujourd'hui et adresse les installations du résidentiel individuel et du solaire collectif. Aujourd'hui, près de 1 950 entreprises disposent de cette qualification donc la majorité concerne le résidentiel individuel. Le nombre d'entreprises qualifiées est en augmentation ces dernières années, avec toutefois un **manque d'entreprises d'installation et de maintenance d'installation pour le solaire thermique en résidentiel collectif et tertiaire**. Au niveau des bureaux d'étude pour concevoir des installations sur toitures moyennes, **80 sont aujourd'hui qualifiés par l'OPQIBI**.

La filière du solaire thermique se mobilise également sur les enjeux de compétences, et ce notamment autour du dispositif Solaire Collectif (SOCOL), lancé en 2009 par Enerplan avec le soutien de l'ADEME et de GRDF. SOCOL vise à fédérer les acteurs du secteur et à promouvoir les bonnes pratiques sur le solaire collectif. Ce dispositif compte aujourd'hui près de 3 000 membres, comprenant des professionnels et des maîtres d'ouvrage, démontrant ainsi un engagement fort de l'industrie dans le développement et la standardisation des pratiques dans le domaine du solaire thermique performant et durable.

## LES DISPOSITIFS DE SOUTIEN A LA FILIERE

Le marché du solaire thermique bénéficie de mesures incitatives visant à encourager les particuliers en résidence individuelle à adopter cette technologie. **MaPrimeRénov** offre une aide financière ciblée, prenant en compte les performances énergétiques et les niveaux de revenus des bénéficiaires. Cette prime est accessible à tous les propriétaires ainsi qu'aux syndicats de copropriétaires.

**Le Fonds Chaleur**, appuyé par l'ADEME, couvre les besoins en chaleur renouvelable pour le secteur des moyennes toitures, ainsi que pour les Grandes Installations de Solaire Thermique (GIST). Il contribue à l'objectif de la loi TECV<sup>10</sup> d'atteindre 38% de chaleur renouvelable dans la consommation finale de chaleur d'ici 2030. Le dispositif a financé 27% des investissements réalisés<sup>11</sup> dans les installations de chaleur renouvelable sur la période 2009-2021. Dans le cadre de ce dispositif, les collectivités et les entreprises peuvent bénéficier d'aides financières pour des installations de production de chaleur renouvelable et de récupération de chaleur fatale, ainsi que des réseaux de chaleur et de froid. Il existe trois principales voies de financement pour les projets dans le domaine de l'énergie thermique :

1. **Les appels à projets nationaux** qui se tiennent chaque année et qui concernent les GIST ;
2. **Les aides régionales**, orchestrées par les directions régionales de l'ADEME, qui se manifestent sous la forme d'appels à projets locaux. Ces aides peuvent également contribuer au financement préliminaire d'études et de conseils techniques avant la mise en œuvre des projets d'installation.

<sup>9</sup> ADEME, Marché et emplois des énergies renouvelables et récupération, édition 2023.

<sup>10</sup> Loi sur la transition énergétique et la croissance verte

<sup>11</sup> 2,9 milliards sur 10,6 milliards d'investissement total dans des installations de chaleur renouvelable

3. **Les accords de financement direct**, négociés de manière individuelle, qui offrent une aide à l'investissement pour les industriels, les entreprises et les collectivités. Ces soutiens peuvent financer jusqu'à 30% des coûts liés à la récupération de chaleur, 45% pour les investissements dans les énergies renouvelables, et jusqu'à 60% pour le développement des réseaux de distribution de chaleur. Des aides supplémentaires sont disponibles pour les PME afin de les encourager dans ces initiatives.

Dans le **secteur tertiaire**, des mesures d'incitation sont également mises en place pour favoriser le développement du solaire thermique au sein des territoires. Le **Contrat Chaleur Renouvelable territorial (CCRt) ou patrimonial (CCRp)**, issu du Fonds Chaleur, représente l'une de ces initiatives. Ce contrat, établi entre un opérateur territorial et l'ADEME, vise à promouvoir la mise en œuvre de projets de production d'énergie renouvelable et de récupération thermique (EnR&R) sur un territoire donné. L'opérateur s'engage à atteindre des objectifs de production d'EnR&R et à promouvoir un certain nombre d'installations sur une période maximale de quatre ans.

**Les certificats d'économie d'énergie (CEE)** sont des dispositifs imposant aux fournisseurs d'énergie de soutenir leurs clients dans la réduction de leur consommation énergétique. Cela concerne notamment les travaux de rénovation thermique des bâtiments ou le remplacement des équipements de chauffage. Les économies d'énergie effectuées sont mesurées et traduites en un certain volume de CEE que les fournisseurs doivent restituer à l'État. Si les objectifs ne sont pas atteints, les fournisseurs risquent des pénalités. Les aides offertes par ce dispositif sont accessibles à tous, y compris les particuliers, les entreprises et les collectivités, et peuvent prendre différentes formes, telles que des primes en argent, des bons d'achat, des réductions ou des services gratuits, selon le fournisseur d'énergie sélectionné.

- **Pour les particuliers : Le dispositif « Coup de Pouce Chauffage »**, lancé en 2018, vise à encourager les ménages à remplacer leurs systèmes de chauffage traditionnels (charbon, fioul, gaz, etc.) par des solutions plus écologiques comme les systèmes solaires combinés (SSC) ou les PAC solarothermiques.
- **Pour les GIST** : Il est tout à fait possible de combiner les avantages des CEE avec ceux du Fonds Chaleur pour financer ce type de projets. Les CEE doivent être déclarés avant la soumission du dossier au Fonds Chaleur afin qu'ils soient pris en compte dans l'évaluation économique du projet. Cette possibilité de cumul a également été confirmée pour les sites soumis au EU ETS, à condition que ces derniers soient certifiés ISO 50001.

**L'éco-prêt à taux zéro** offre une opportunité de financer des travaux de rénovation énergétique dans les logements sans nécessiter d'avance de fonds ni engendrer de frais d'intérêts, pour un montant allant jusqu'à 50 000€ et ce, indépendamment des ressources de l'emprunteur.



## POURQUOI CHOISIR LE SOLAIRE THERMIQUE ?

L'enjeu de la génération de chaleur ne réside pas dans le défi technologique mais dans sa capacité à être produite au bon moment, à la température adéquate, en quantité nécessaire, ainsi que dans l'efficacité de son transport et, le cas échéant, de son stockage. Aujourd'hui, 60%<sup>12</sup> de la production de chaleur est d'origine fossile et près de trois-quarts des maisons individuelles utilisées comme résidences principales se chauffent au fioul ou au gaz<sup>13</sup>. Toutefois, en raison de la forte émission de CO2 liée à ces sources et de leur disponibilité finie, il devient impératif de trouver des alternatives à faible émission de carbone.

### UNE SOLUTION ADAPTEE A L'EGARD DES ENJEUX DE L'ELECTRIFICATION

Bien que l'électrification soit une stratégie clef pour réduire les émissions de carbone dans divers secteurs, la croissance rapide de la demande en électricité soulève des interrogations quant à la capacité et à l'expansion nécessaires du réseau électrique français.

La Stratégie Nationale Bas Carbone anticipe une hausse d'environ 30% de la consommation électrique de la France, passant de 473 TWh en 2019 à 623 TWh d'ici 2050. Cette croissance doit être mise en face de la vitesse d'adaptation du réseau électrique français ainsi que des projections de croissance de la production d'électricité décarbonée nécessaire pour répondre à ces besoins futurs. Dans son étude "Futurs Énergétiques 2050", RTE présente différentes stratégies pour parvenir à la neutralité carbone en 2050 à travers six scénarios prospectifs. Chacun de ces scénarios envisage des orientations technologiques variées, toutes capables de fournir un système électrique fiable en 2050, mais reposant sur des hypothèses de développement ou d'amélioration de certaines technologies.

Dans ce contexte, **toute décision favorisant la décarbonation de certains usages sans recourir à l'électrification est considérée comme bénéfique**. La réduction des émissions de carbone dans des secteurs clés, tels que les transports ou l'industrie, s'oriente principalement vers l'électrification. Il est donc crucial de déterminer comment hiérarchiser l'électrification pour les applications et les usages où elle aura le plus grand impact environnemental<sup>6</sup>.

En matière de production de chaleur décarbonée, il est donc souhaitable autant que possible de **produire de la chaleur renouvelable sans recourir à l'électricité**. Cette approche requiert une analyse approfondie et une considération du contexte spécifique, car les solutions doivent être ajustées selon des critères tels que le profil de consommation, la flexibilité et la localisation. **Une des solutions est l'utilisation de réseaux de chaleur** centralisés qui permet de regrouper les infrastructures et de mutualiser la gestion et la maintenance des systèmes de chauffage. De plus, se connecter à un réseau de chaleur ou opter pour une production de chaleur indépendante de l'électricité libère les consommateurs – qu'ils soient industriels, collectivités ou particuliers – des incertitudes liées aux prix et à la disponibilité de l'électricité, tout en atténuant la pression sur le réseau électrique national.

Le solaire thermique exploite l'énergie solaire pour fournir de la chaleur aux logements, aux bâtiments et aux industries. Fondée sur un principe simple, elle continue d'évoluer grâce à l'innovation et joue un rôle crucial dans la réalisation des objectifs d'énergies renouvelables, en complément d'autres technologies propres et renouvelables. Par ailleurs, selon la température, la technologie du solaire thermique peut atteindre des rendements moyens allant de 50% à 80% surpassant ainsi les rendements du solaire photovoltaïque, ce qui se traduit par une production d'énergie plus importante pour un espace donné.

<sup>12</sup> Carbone4, Chaleur renouvelable : la grande oubliée de la stratégie énergétique française ?, 2022

<sup>13</sup> GreenUnivers, Des chauffages très vétustes dans les passoires thermiques ?, 22/05/2024

## UNE SOLUTION A PRIORISER A L'ÉGARD DES ENJEUX DE LA BIOMASSE

Dans le domaine de la production de chaleur renouvelable, en dehors de l'électrification par des pompes à chaleur, on peut différencier les filières qui recourent à la combustion – telles que la biomasse, le biométhane et l'hydrogène – de celles qui n'en nécessitent pas comme le solaire thermique, la géothermie et la récupération de chaleur.

La **biomasse représente aujourd'hui la principale source (61%) de production de chaleur renouvelable**, suivie de loin par la géothermie (3%) et le solaire thermique (1%)<sup>14</sup>. La biomasse, sous toutes ses formes, est une **ressource limitée** et de grande valeur qui, à elle seule, ne sera pas suffisante pour atteindre les objectifs. Par ailleurs, certaines filières telles que celle du solaire thermique, sont déjà matures et économiquement viables, avec un potentiel parfois sous-estimé.

L'expansion de certaines filières de production de chaleur renouvelable contribue aussi à atténuer les conflits d'usage relatifs à la biomasse. En effet, la forêt joue un rôle majeur dans la séquestration brute de carbone. Alors que la France s'appuie fortement sur ses forêts pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, des études indiquent que les forêts françaises auront la capacité d'absorber seulement 18 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2030<sup>15</sup>, un chiffre en net recul par rapport aux estimations antérieures. Ce constat soulève une question cruciale : **comment pouvons-nous ignorer le potentiel du solaire thermique ?**

Bien que la filière bois-énergie demeurera un contributeur significatif à la production de chaleur renouvelable, il serait préférable qu'elle ne soit pas systématiquement privilégiée. Elle devrait plutôt être envisagée comme une option locale, exploitée en fonction de la disponibilité des ressources et seulement si d'autres filières ne sont pas en mesure de fournir un service équivalent. C'est la **logique du merit order** qui est notamment promue par directive européenne « RED III »<sup>16</sup> qui exclue les installations de combustion biomasse des zones d'accélération des énergies renouvelables.

Le principe du *merit order* est également repris depuis peu par le Fonds Chaleur de l'ADEME. Cette démarche, appelée également **EnR'Choix**<sup>17</sup>, hiérarchise les énergies renouvelables et de récupération selon le schéma suivant : priorité à la chaleur fatale, puis aux énergies non délocalisables (solaire et géothermie), et enfin aux énergies délocalisables (biomasse).

Dans ce contexte, le solaire thermique est une énergie à valoriser et dont il faut accélérer le développement. Outre l'aspect bas carbone du solaire thermique, la production de chaleur solaire n'émet pas de particules fines ou d'autres polluants contrairement aux filières de production de chaleur par combustion (fioul, gaz, biomasse...) et ne nécessite pas non plus de transport de combustible durant sa durée de vie. Tous ces éléments font du solaire thermique une technologie indispensable à la réussite de la transition énergétique.

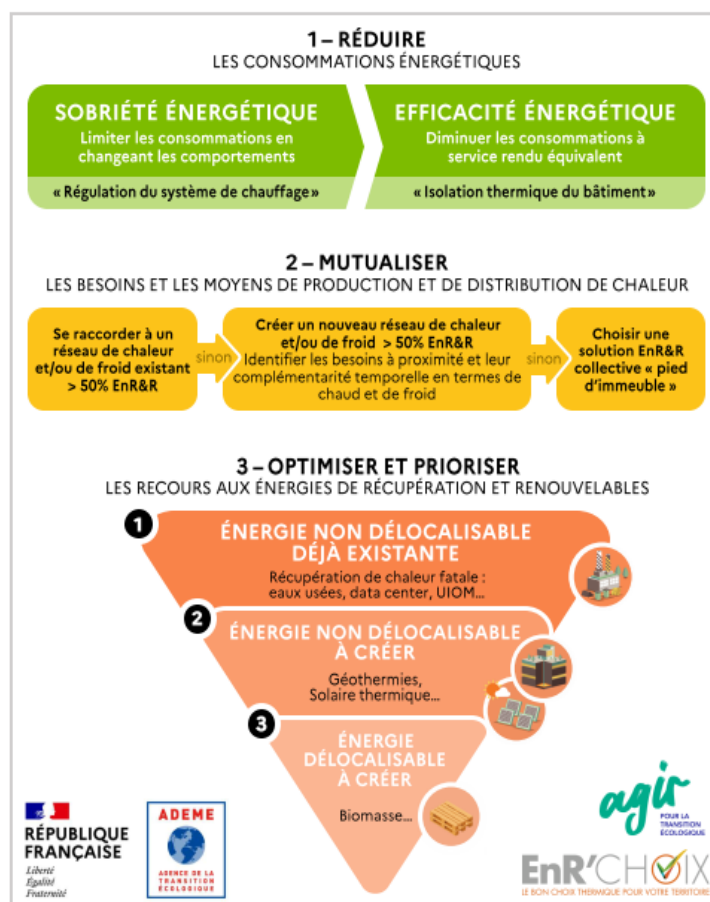
---

<sup>14</sup> Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires, Chiffres clés des énergies renouvelables - Édition 2023, calculs SDES

<sup>15</sup> Secrétariat général à la planification écologique, La Planification Ecologique, Trajectoire annualisée du plan de décarbonation 2030, Mai 2024. Carbone4, Quel scénario carbone pour la filière forêt-bois à horizons 2030 et 2050 ?, Mars 2024.

<sup>16</sup> Directive européenne n° 2023/2413 du 18 octobre 2023

<sup>17</sup> <https://www.enrchoix.idf.ademe.fr/>



## UNE SOLUTION VERTUEUSE POUR LA CHALEUR RENOUVELABLE

L'énergie solaire thermique représente une **solution décentralisée** renforçant ainsi **l'indépendance énergétique de l'Europe et de la France**. Le fonctionnement des panneaux solaires thermiques ne génère aucune émission de gaz à effet de serre, ce qui en fait une solution respectueuse de l'environnement pour produire de la chaleur. De plus, leurs composants (acier, aluminium, verre) sont recyclables à 100%. Les panneaux solaires thermiques fournissent entre 750 et 1250 kWh/m<sup>2</sup> d'énergie par an (contre 400 kWh/m<sup>2</sup> pour le solaire PV) et couvrent plus de 70% des besoins en eau chaude sanitaire et jusqu'à 50% des besoins en chauffage d'un logement ou d'une maison.

# LES FREINS MAJEURS AU DEVELOPPEMENT DE LA FILIERE

Le solaire thermique, qu'il soit intégré aux bâtiments ou installé au sol, est une solution essentielle pour la réduction des émissions de carbone. Toutefois, son déploiement en France est freiné par de multiples obstacles significatifs qui compromettent les perspectives de développement de cette filière.

## FREIN N°1 : L'INVISIBILITE DE LA FILIERE CHALEUR SOLAIRE

La filière chaleur solaire est confrontée à un obstacle critique : son invisibilité dans le paysage énergétique, en particulier dans un contexte où les efforts de décarbonation se concentrent principalement sur l'électricité.

Malgré son potentiel considérable pour contribuer à la décarbonation, la chaleur renouvelable, et en particulier la chaleur solaire, est souvent reléguée au second plan par manque de visibilité. Cette méconnaissance est renforcée par une compréhension limitée des enjeux et des avantages liés à l'utilisation de la chaleur solaire, que ce soit dans des applications résidentielles individuelles ou au sein de réseaux de chaleur plus étendus.

La valorisation de cette source d'énergie étant fréquemment sous-estimée, il est impératif de placer cette problématique au premier plan, d'illuminer les perspectives offertes par la chaleur solaire et de reconnaître pleinement son potentiel afin de sortir cette filière de l'ombre et de lui permettre de jouer son rôle dans la transition énergétique.

## FREIN N°2 : LE CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE

Le cadre réglementaire et législatif n'est aujourd'hui pas adapté à la filière chaleur solaire et entrave son développement :

- Pour le **solaire sur bâtiment**, les zones sous l'égide de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) posent un défi majeur, l'installation de panneaux solaires y étant systématiquement refusée, privant une part importante de la population de cette technologie.
- Pour le **solaire au sol**, la loi ZAN limite l'accès aux terrains nécessaires. Cette loi, qui vise à réduire l'artificialisation des sols, manque de clarté concernant les énergies renouvelables et ne prévoit pas de dérogations pour le solaire thermique, contrairement au photovoltaïque.

## FREIN N°3 : L'ABSENCE DE VISIBILITE DES RESSOURCES FINANCIERES, ORGANISATIONNELLES ET HUMAINES

Le manque de visibilité sur les ressources financières, organisationnelles et humaines constitue un obstacle pour le développement de la filière chaleur solaire. Il est essentiel de **développer les compétences dans le domaine du solaire thermique, tant au sein des agences publiques que des bureaux d'études et des acteurs de la filière.**

De plus, la stratégie énergétique française appelle à une accélération du développement de la filière, nécessitant une augmentation et une sécurisation des moyens financiers, ainsi qu'une amélioration de l'organisation et des ressources humaines pour une adoption plus large de cette technologie.

## FREIN N°4 : LE MANQUE DE DIMENSIONNEMENT, DE VISIBILITE ET D'EFFICACITE DES MECANISMES DE SOUTIEN

Les mécanismes de soutien actuels de la filière chaleur solaire s'avèrent inadéquats pour répondre aux exigences spécifiques du secteur. Des programmes tels que le Fonds Chaleur, bien que fondamentaux pour stimuler le développement de la filière, sont accessibles uniquement via des démarches administratives lourdes et prolongées. **Ces délais et cette complexité ralentit la mise en œuvre des projets et par extension, le déploiement de la filière.**

De plus, certaines technologies solaires thermiques se heurtent à des problèmes d'éligibilité, les rendant inaccessibles aux incitations financières offertes par ces dispositifs. Cette limitation empêche la filière de déployer pleinement son potentiel.

En outre, certaines actions de promotion du solaire thermique, telles que la démarche ENR'Choix, manque d'opérationnalisation. Les acteurs clés, y compris les bureaux d'études, peinent à l'appliquer faute de directives claires et de méthodologies définies.

## DES PROPOSITIONS D'ACTION POUR LE DEVELOPPEMENT DU SOLAIRE THERMIQUE




Les objectifs fixés par la France pour le développement du solaire thermique affichent une grande ambition et représentent un changement d'échelle important pour la filière. Pour atteindre ces objectifs, il est essentiel de mobiliser les ressources nécessaires pour favoriser l'essor de la chaleur solaire.

Ce rapport propose des mesures concrètes et opérationnelles, articulées autour d'une approche segmentée du marché, afin de répondre aux besoins spécifiques et aux technologies distinctes qui caractérisent chaque segment. **Ces propositions de la filière, sont avancées pour coconstruire avec l'Etat et les territoires, un plan national pour la chaleur solaire.**



### PROPOSITIONS D'ACTION PHARES POUR LA CHALEUR SOLAIRE PAR SEGMENT DE MARCHÉ

Les propositions d'action se déclinent selon 7 axes de travail prioritaires détaillées à travers 24 actions permettant le déploiement accéléré de la chaleur solaire en France. Les actions phares souhaitées par la filière sont présentées dans le tableau ci-dessous :

 <b>Résidentiel Individuel</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instaurer un « droit au solaire »</li> <li>2. Instaurer une visibilité pluriannuelle de la nouvelle version de MaPrimeRenov'</li> <li>3. Réaliser un plan de développement de l'emploi et des compétences pour la filière du solaire thermique</li> </ol>
 <b>Moyennes Toitures</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simplifier et automatiser le process d'instruction du Fonds Chaleur de l'ADEME</li> <li>2. Renforcer les moyens dédiés aux Animateurs chaleur renouvelable</li> <li>3. Inclure tous les solaires dans le Fonds Chaleur</li> </ol>
 <b>GIST</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faciliter et prioriser l'accès au foncier notamment à proximité des consommateurs de chaleur</li> <li>2. Donner de la visibilité à la filière en sécurisant un budget dédié du Fonds Chaleur atteignant 150 millions d'euros par an à partir de 2026</li> <li>3. Mettre en place une forfaitisation des aides pour certaines installations de solaire thermique</li> </ol>

## DETAIL DES PROPOSITIONS D'ACTION POUR COCONSTRUIRE UN PLAN NATIONAL POUR LA CHALEUR SOLAIRE

### 1. Mettre en lumière le solaire thermique

Action 1.1. Réaliser un plan de promotion du solaire thermique

Action 1.2. Assurer l'opérationnalisation de l'EnR'Choix instauré par l'ADEME dans le cadre du Fonds Chaleur

### 2. Faire de la chaleur solaire une priorité nationale

Action 2.1. Renforcer les moyens humains mis en œuvre par les pouvoirs publics pour le développement du solaire thermique

Action 2.2. Rendre éligible l'ensemble des technologies de solaire thermique au Fonds chaleur et à MaPrimeRénov'

Action 2.3. Réaliser un plan de développement de l'emploi et des compétences pour la filière du solaire thermique

Action 2.4. Engager des plans sectoriels de décarbonation solaire via la signature de pactes de filière

Action 2.5. Rendre le solaire thermique éligible au Crédit d'Impôt pour l'Investissement dans l'Industrie Verte (C3IV)

### 3. Faire du solaire thermique résidentiel une énergie accessible pour tous

Action 3.1. Instaurer un « droit au solaire »

Action 3.2. Instaurer une visibilité pluriannuelle de la nouvelle version de MaPrimeRenov'

Action 3.3. Actualiser les référentiels des qualifications exigées pour les installateurs

### 4. Faire du solaire thermique sur moyenne toiture la pièce maîtresse de la décarbonation sectorielle

Action 4.1. Simplifier et Automatiser le process d'instruction du Fonds Chaleur de l'ADEME

Action 4.2. Renforcer les moyens dédiés aux Animateurs chaleur renouvelable

Action 4.3. Stimuler l'adoption du solaire thermique dans les constructions neuves

Action 4.4. Faire monter en puissance l'offre solaire thermique en serviciel avec tiers investisseurs

### 5. Réussir le déploiement des grandes installations de solaire thermique en facilitant l'accès au foncier

Action 5.1. Accorder au solaire thermique les mêmes droits que le solaire photovoltaïque au regard de la loi ZAN

Action 5.2. Simplifier les démarches d'instruction des demandes de permis et d'autorisations pour les Grandes Installations de Solaire Thermique

Action 5.3. Faciliter et prioriser l'accès au foncier à proximité des consommateurs de chaleur

### 6. Réussir le déploiement des grandes installations de solaire thermique en adaptant le cadre économique aux nouveaux objectifs nationaux

Action 6.1. Mettre en place une forfaitisation des aides pour certaines installations de solaire thermique

Action 6.2. Simplifier le process d'instruction de l'appel à projets GIST du Fonds Chaleur de l'ADEME

Action 6.3. Donner de la visibilité à la filière en sécurisant un budget dédié du Fonds Chaleur atteignant 150 millions d'euros par an à partir de 2026 pour les GIST

Action 6.4. Majorer les aides dédiées aux RCU en fonction de la part de solaire thermique dans leur mix énergétique

### 7. Faciliter l'intégrabilité de la chaleur solaire et améliorer l'efficacité des systèmes de distribution

Action 7.1. Simplifier les autorisations relatives aux installations de stockage saisonnier

Action 7.2. Promouvoir les combinaisons entre différentes technologies de chaleur renouvelable

Action 7.3. Rendre obligatoire la réalisation d'études de baisse de température des RCU et de création de boucle d'eau chaude dans l'industrie

## 1. METTRE EN LUMIERE LE SOLAIRE THERMIQUE

### ACTION 1.1. REALISER UN PLAN DE PROMOTION DU SOLAIRE THERMIQUE



**Constat** : Le **solaire thermique est une source d'énergie renouvelable largement méconnue** bien qu'il offre une réelle opportunité de réduction des émissions de carbone liées à la production de chaleur. La contribution actuelle du solaire thermique à la production totale de chaleur renouvelable, estimée à 1,3 TWh en 2022, est loin des futurs objectifs par la prochaine Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), qui vise une production de 6 TWh d'ici 2030 et 10 TWh d'ici 2035.

**Actions à mettre en place** : Pour atteindre ces objectifs ambitieux, il est impératif, en premier lieu, de sensibiliser le public à l'existence et aux avantages de cette technologie, qu'il s'agisse des particuliers, des établissements collectifs, des collectivités ou des petites et grandes industries. La mise en œuvre d'un plan de promotion du solaire thermique adapté à divers publics s'avère nécessaire :



Pour le segment du **résidentiel individuel**, la promotion du solaire thermique doit se concrétiser par le biais de campagnes publicitaires diffusées à travers différents canaux de communication auprès des particuliers, mettant en avant les bénéfices économiques et environnementaux de cette source de chaleur renouvelable, suivant ainsi l'exemple du solaire photovoltaïque.



Pour les consommateurs de chaleur en **résidentiel collectif et tertiaire**, tels que les établissements hospitaliers, les EHPAD ou l'hôtellerie, et pour les **petites industries**, comme les laveries / blanchisseries, l'organisation d'événements promotionnels tels que des animations, des webinaires ou des conférences permettrait de sensibiliser et d'encourager l'adoption du solaire thermique comme solution de décarbonation de la chaleur.

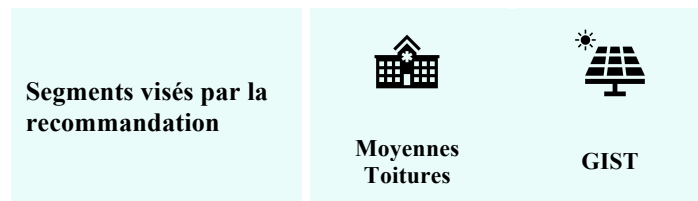


Pour les **grandes industries** et les **réseaux de chaleur**, les projets de solaire thermique sont à intégrer dans les initiatives locales telles que celle de "1 ville, 1 réseau". Des initiatives spécifiques par secteur industriel sont également à mener, notamment pour les secteurs de l'agroalimentaire et de la construction, afin d'adapter les propositions à leurs enjeux spécifiques. L'inclusion des projets de solaire thermique à ces initiatives pourra se faire avec l'appui et le soutien des fédérations et associations professionnelles telles qu'AMORCE, la FNCCR, ALICE ; et celui des représentants de filières tels qu'Enerplan et la FEDENE. GIST

**Impacts attendus** : La promotion du solaire thermique à l'attention de tous les consommateurs finaux, quel que soit leur usage, constitue un enjeu crucial pour le développement du marché en France et l'atteinte des objectifs fixés.



## ACTION 1.2. ASSURER L'OPERATIONNALISATION DE L'ENR'CHOIX INSTAURE PAR L'ADEME DANS LE CADRE DU FONDS CHALEUR



**Constat** : Dans le cadre du Fonds Chaleur, soutenu par l'ADEME, les collectivités et les entreprises peuvent bénéficier d'aides financières pour des installations de production de chaleur renouvelable et de récupération de chaleur fatale, ainsi que des réseaux de chaleur et de froid. Pour être éligible à ces aides, les porteurs de projet doivent démontrer qu'ils ont appliqué la **démarche de l'EnR'Choix<sup>18</sup>, qui hiérarchise les énergies renouvelables et de récupération** selon le schéma suivant : priorité à la chaleur fatale, puis aux énergies non délocalisables (solaire et géothermie), et enfin aux énergies délocalisables (biomasse).

Cette démarche, récemment intégrée comme critère au Fonds Chaleur, vise à favoriser le développement du solaire thermique, une source d'énergie renouvelable non délocalisable.

**Actions à mettre en place** : En raison de sa récente introduction en début d'année 2024, certaines zones d'incertitude subsistent, notamment quant à l'application concrète de la démarche EnR'Choix.

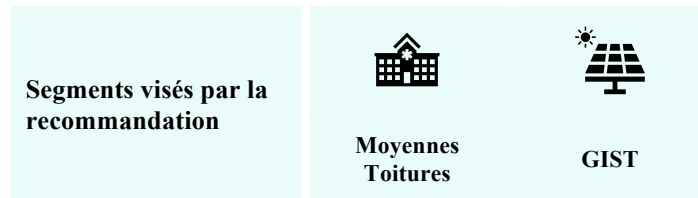
- ▶ **Appliquer la démarche EnR'Choix** : Pour optimiser l'adoption de la démarche EnR'Choix, il est nécessaire de clarifier et de communiquer ses modalités de manière plus explicite. Des **formations spécifiques et la création d'une page internet informative** sont essentielles pour guider les bénéficiaires dans l'application pratique de cette démarche dans leurs projets énergétiques renouvelables. Il est également impératif de mettre en œuvre des formations ciblées à l'intention des bureaux d'études et des Directions Régionales de l'ADEME afin d'assurer une application homogène et efficace de la démarche EnR'Choix.
- ▶ **Réaliser systématiquement une étude du potentiel de la chaleur fatale, du solaire thermique et de la géothermie, à minima pour la couverture des besoins en chaleur "basse température (<100°C)** : Afin de dissiper ces incertitudes, nous recommandons de préciser les exigences en matière d'études à réaliser dans le cadre de la démarche EnR'Choix pour le Solaire thermique, en mettant un accent particulier sur la disponibilité du foncier, en considérant tout foncier non occupé par un bâtiment comme potentiellement exploitable, conformément à la priorisation du foncier, même s'il est à usage agricole ou naturel, ainsi que sur l'étude de l'abaissement des températures.

**Impacts attendus** : L'objectif est de développer les énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) "non transportables" pour accélérer la sortie du gaz naturel tout en réduisant la pression sur les autres énergies renouvelables telles que la biomasse.

<sup>18</sup> <https://www.enrchoix.idf.ademe.fr/>

## 2. FAIRE DE LA CHALEUR SOLAIRE UNE PRIORITE NATIONALE

### ACTION 2.1. RENFORCER LES MOYENS HUMAINS MIS EN ŒUVRE PAR LES POUVOIRS PUBLICS POUR LE DEVELOPPEMENT DU SOLAIRE THERMIQUE



**Constat** : Avec pour objectif l'atteinte d'une capacité de production annuelle multipliée par dix en 2035 par rapport à la situation actuelle, le nombre de projets à instruire (autorisation, demande de soutien public, etc.) doit nécessairement devenir beaucoup plus important qu'aujourd'hui : **pour le segment des GIST, il s'agirait d'instruire entre 40 et 100 dossiers par an contre 2 à 5 dossiers actuellement, soit vingt fois plus de projets à instruire chaque année.** A ce jour, les services de l'État ne sont pas dotés de moyens humains en adéquation avec cette nouvelle ambition, et les personnels ne sont pas toujours suffisamment formés aux spécificités du solaire thermique.









**Actions à mettre en place** : En ce sens, un plan de renforcement des ministères concernés par le solaire thermique sera nécessaire. Ce plan doit **doter l'ensemble ces ministères ainsi que leurs administrations décentralisées des moyens humains nécessaires à une instruction rapide des projets.** Cette augmentation des moyens humains devra également concerner les agences publiques qui concrétisent l'application des politiques relatives au solaire thermiques (ADEME, ANAH, etc.). La simplification de l'instruction des projets via la mise en place d'aides forfaitaires permettra d'améliorer l'efficacité des ressources humaines des pouvoirs publics.

**Impacts attendus** : Ces mesures permettront d'assurer dans des délais adéquats la réalisation des projets solaire thermique.

### ACTION 2.2. RENDRE ELIGIBLE L'ENSEMBLE DES TECHNOLOGIES DE SOLAIRE THERMIQUE AU FONDS CHALEUR ET A MAPRIMERENOV'



**Constat** : Tout comme de nombreuses sources d'énergie renouvelable, le secteur du solaire thermique vit en grande partie grâce aux subventions et à l'accompagnement de l'État. Il existe de nombreuses aides et dispositifs de soutien, telles que MaPrimeRénov', le Fonds Chaleur, le Coup de Pouce Chauffage et les Certificats d'Économie d'Énergie. Pour en bénéficier, les porteurs de projets doivent satisfaire certains critères et s'assurer que la technologie utilisée est éligible aux dispositifs de soutien en fonction du type d'organisation qui le demande. Ainsi, **toutes les technologies solaires ne sont pas éligibles aux aides ni accessibles à tous les publics** :

	Public visé par le dispositif d'aide	Technologies solaire thermique éligibles
<b>MaPrimeRénov'</b>	 <b>Résidentiel Individuel</b>  <b>Moyennes Toitures</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chauffe-eau solaire individuel</li> <li>• Systèmes solaires combinés</li> <li>• Partie thermique d'un équipement PVT eau (système hybride photovoltaïque et thermique)</li> <li>• Pompe à chaleur solarothermique</li> </ul>
<b>Fonds Chaleur</b>	 <b>Moyennes Toitures</b>  <b>GIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production d'eau chaude sanitaire solaire thermique</li> <li>• Systèmes solaires combinés</li> <li>• Pompes à chaleur solaires pour la production d'eau chaude</li> <li>• Grandes Installations de Solaire Thermique via les appels à projet</li> </ul>
<b>Coup de pouce Chauffage</b>	 <b>Résidentiel Individuel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systèmes solaires combinés</li> <li>• Pompe à chaleur solarothermique</li> <li>• Raccordement à un réseau de chaleur alimenté par des énergies renouvelables (ENR&amp;R)</li> </ul>
<b>Certificats d'économie d'énergie</b>	 <b>Résidentiel Individuel</b>  <b>Moyennes Toitures</b>  <b>GIST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chauffe-eau solaire individuel</li> <li>• Chauffe-eau solaire collectif</li> <li>• Systèmes solaires combinés</li> <li>• Système énergétique comportant des capteurs solaires photovoltaïques et thermiques à circulation d'eau dans le résidentiel individuel</li> <li>• Abaissement de la température de retour vers un réseau de chaleur</li> <li>• Passage d'un réseau de chaleur en basse température</li> </ul>

**Actions à mettre en place** : Pour éviter de discriminer certaines technologies, nous recommandons les actions suivantes :



- Revaloriser la partie thermique d'un capteur PVT dans MaPrimeRenov'
- Inclure les technologies de solaire thermique et PVT à air



- Inclure **l'application chauffage pour les technologies "PAC solarothermique"** dans le Fonds Chaleur
- Inclure le **PVT pour les applications d'eau sanitaire** (hors PAC solaire, application dite chauffe-eau solaire collectif CESC) dans le Fonds Chaleur
- Inclure les technologies de solaire thermique et PVT à air
- Inclure le **PVT dans les CEE pour les projets de moyenne toiture**



Inclure les **technologies solaires thermiques à concentration et sous vide et PVT dans les appels à projets du Fonds Chaleur**, en fixant des seuils minimaux d'efficacité et la nécessité de bénéficier d'une certification type Solar Keymark, ainsi que des objectifs quantitatifs spécifiques à ces technologies, qui sont très différentes des applications à moins de 110°C.

**Impacts attendus :** L'objectif est de ne pas freiner le marché en plein développement en rendant certaines technologies solaires thermiques inéligibles aux aides. En incluant ces technologies, tout en maîtrisant la qualité technique et l'efficacité économique de celles-ci, cela accélérera le déploiement de la chaleur solaire. Les solutions solaires seront plus accessibles, favorisant ainsi une adoption plus large et rapide des technologies solaires thermiques.

### ACTION 2.3. REALISER UN PLAN DE DEVELOPPEMENT DE L'EMPLOI ET DES COMPETENCES POUR LA FILIERE DU SOLAIRE THERMIQUE



**Constat :** Face aux ambitions nationales, les enjeux de structuration des compétences et d'évolution de l'emploi constituent une dimension fondamentale du développement de la filière solaire en France. L'étude réalisée par EY sur la contribution des énergies renouvelables à l'économie française estimait que la filière solaire thermique pourrait voir son nombre augmenter de 60% en passant de 1 500 emplois directs en 2019 à 3 000 en 2028 en se basant sur les objectifs actuels de la PPE publiée en 2020. Désormais, avec une production visée de 6 TWh en 2030 et de 10 TWh en 2035, ces estimations pourraient atteindre à **6 000 emplois en 2030 et 10 000 en 2035**. Cette augmentation du nombre d'emplois concerne en particulier la partie installation et construction de la chaîne de valeur du solaire thermique sur laquelle il conviendra de porter une attention particulière.

Dans le domaine de la filière solaire thermique, les professionnels doivent souvent combiner des compétences de plomberie, de chauffagiste et de couvreur. Cette multidisciplinarité rend la recherche de candidats qualifiés complexe, d'autant plus que la concurrence sur le marché de l'emploi est forte. Les métiers de cette filière exigent un savoir-faire technique, ainsi qu'une capacité à s'adapter aux évolutions technologiques constantes.

Enfin, une attention particulière devra également être portée sur les segments des grandes installations et des moyennes toitures au regard des enjeux liés au développement de l'emploi mais également des compétences déjà identifiés à ce jour.

**Actions à mettre en place :** Pour accompagner le développement de la filière solaire thermique, il est essentiel de **disposer d'un plan de développement de l'emploi et des compétences, offrant une visibilité sur l'état actuel et les besoins futurs**. Le plan de développement de l'emploi et des compétences vise également à **cartographier les qualifications et formations disponibles** dans le secteur et **identifier les lacunes** entre l'offre de formation et les besoins réels sur le terrain est crucial, surtout pour les installateurs. Il est essentiel **d'adapter les formations afin d'inclure le solaire thermique**. Grâce à ce plan, les autorités compétentes pourront ajuster les programmes de formation

existants et développer de nouveaux cursus pour combler les besoins spécifiques du secteur de l'installation solaire thermique.

**Impacts attendus** : Le plan de développement de l'emploi et des compétences vise à déterminer les secteurs d'activité présentant les besoins les plus pressants, en vue de pourvoir aux futurs besoins en matière d'emploi dans la filière solaire thermique. Les mesures issues du plan de développement de l'emploi et des compétences permettront de réussir le défi ambitieux d'atteinte 10 000 emplois dans la chaleur solaire en France.

#### **ACTION 2.4. ENGAGER DES PLANS SECTORIELS DE DECARBONATION SOLAIRE VIA LA SIGNATURE DE PACTES DE FILIERE**

**Segments visés par la recommandation**



**Moyennes Toitures**

**Contexte** : La réduction des émissions de CO2 représente un enjeu crucial, tant pour les politiques nationales que pour les stratégies spécifiques à chaque secteur d'activité. Parmi eux, certains secteurs, notamment ceux à forte consommation d'eau chaude sanitaire tels que les **établissements de santé ou l'industrie hôtelière**, disposent d'une excellente opportunité de diminuer significativement leur impact environnemental en adoptant des solutions de chauffage solaire thermique. Cependant, les acteurs de ces secteurs font face à un manque de connaissance sur le solaire thermique. Cette méconnaissance s'accompagne d'une difficulté à identifier les démarches à suivre et les interlocuteurs pertinents. En outre, cela pourrait être opportuns pour eux afin de respecter le décret éco-tertiaire.

**Actions à mettre en place** : Pour stimuler l'adoption du solaire thermique, une stratégie d'accompagnement est recommandée, impliquant des **actions coordonnées aux échelons national et local**.

- Ces secteurs consommateurs de chaleur doivent **engager une étude stratégique** pour mobiliser la chaleur solaire en vue de leur décarbonation. Cela s'applique également au patrimoine bâti de l'État, où la cellule Agile devra élargir son champ d'intervention au-delà de l'autoconsommation photovoltaïque afin d'intégrer la chaleur solaire
- À **l'échelle nationale**, une collaboration avec l'ADEME et les fédérations professionnelles pourrait être établie afin de lancer des campagnes de sensibilisation et de formation.
- **Sur le plan local**, les animateurs CCRt pourraient occuper une position stratégique, en raison de leur connaissance approfondie du tissu économique local. Grâce à leur soutien, la mise en place d'accords sectoriels serait réalisable, assurant une cohérence entre les initiatives nationales et locales.

**Impacts attendus** : L'objectif est de **concrétiser, d'ici un an pour les États Généraux de la Chaleur Solaire 2025, la signature d'un ou de plusieurs pactes sur le solaire thermique** entre l'État, les secteurs concernés, et la filière, afin de sceller l'engagement des parties.

## ACTION 2.5. RENDRE LE SOLAIRE THERMIQUE ELIGIBLE AU CREDIT D'IMPOT POUR L'INVESTISSEMENT DANS L'INDUSTRIE VERTE (C3IV)



**Constat** : Le Crédit d'Impôt pour l'Investissement dans l'Industrie Verte (C3IV) est une initiative promulguée par la loi sur l'Industrie Verte, qui a pour objectif de **soutenir les entreprises françaises dans le financement de projets industriels** essentiels à la transition énergétique. Cette initiative participe à la création d'emplois sur le territoire, contribuant ainsi au renforcement du tissu économique local et à la consolidation de la souveraineté énergétique. Cependant, bien que ce dispositif concerne des technologies telles que le solaire photovoltaïque ainsi que les pompes à chaleur, **le solaire thermique reste exclu de ce dispositif alors même qu'il est considéré comme une technologie verte et stratégique** par la Commission européenne via le Net-Zero Industry Act (NZIA).

**Actions à mettre en place** : Classer le solaire thermique parmi les technologies vertes et stratégiques pour la France et l'inclure dans les technologies éligibles au C3IV.

**Impacts attendus** : Cette action permettra de renforcer la chaîne de valeur nationale du solaire thermique. Cela contribuera donc à la création d'emploi locaux ainsi qu'à accroître la souveraineté industrielle de la filière.

### 3. FAIRE DU SOLAIRE THERMIQUE RESIDENTIEL UNE ENERGIE ACCESSIBLE POUR TOUS

#### ACTION 3.1. INSTAURER UN « DROIT AU SOLAIRE »



**Constat** : La France a établi des objectifs ambitieux pour le développement du solaire thermique, mais plusieurs aspects du cadre légal et réglementaire entravent le développement de cette source d'énergie. **L'un des principaux obstacles au développement du solaire thermique sur toit en France concerne les zones protégées de l'ABF**, où l'installation de panneaux solaires thermiques et/ou photovoltaïques est systématiquement rejetée. Ces zones comprennent les sites patrimoniaux remarquables (SPR), les sites classés et inscrits, ainsi que les monuments historiques. Pour ces derniers, on dénombre près de 45 000 sites en France, et pour chaque bâtiment, le périmètre protégé s'étend sur un rayon de 500 mètres autour de celui-ci. Par conséquent, une grande partie de la population française n'a pas accès à l'énergie solaire. Ce cadre réglementaire pénalise le développement du marché solaire thermique dans le pays.

**Actions à mettre en place** : Pour encourager le développement de la filière solaire thermique en France tout en respectant le patrimoine bâti, il est essentiel de créer un cadre favorable à l'essor du solaire :

- ▶ **Accorder un droit au solaire pour les habitations en zones protégées** : Sur le modèle du droit aux ondes accordé lors du déploiement des paraboles sur les toits français, il est nécessaire aujourd'hui d'autoriser l'installation de panneaux solaires, encadrée par des critères spécifiques tels qu'une surface maximale couverte en mètres carrés par les panneaux solaires.
- ▶ **Accompagner les porteurs de projets dans leurs démarches auprès de l'ABF** : La majorité des particuliers renoncent à leurs projets d'installation de panneaux solaires en raison des contraintes liées aux zones protégées de l'ABF. Ainsi, un accompagnement adéquat lors du dépôt de dossier auprès de l'ABF est essentiel pour encourager les initiatives solaires et surmonter ces obstacles administratifs. A l'instar du guide du ministère de la Culture pour le photovoltaïque et patrimoine bâti, un guide devrait être décliné pour le solaire thermique.

**Impacts attendus** : Ces actions sont d'une importance capitale pour la promotion d'un marché du solaire thermique pour tous en France, aujourd'hui fortement pénalisé par ces réglementations.

#### ACTION 3.2. INSTAURER UNE VISIBILITE PLURIANNUELLE DE LA NOUVELLE VERSION DE MAPRIMERENOV'



**Constat** : Le dispositif MaPrimeRenov', bien qu'essentiel pour encourager le développement du solaire thermique, souffre d'un manque de stabilité. **Sa révision annuelle, voire semestrielle, et les changements fréquents dans ses modalités d'attribution impactent fortement les porteurs de projets.** Cette situation engendre une incertitude qui nuit à la planification à long terme et à la prise de décision des acteurs concernés.

**Actions à mettre en place** : Il est crucial d'établir une **visibilité pluriannuelle pour la nouvelle version de MaPrimeRenov'** mise en place depuis mai 2024. Cela implique de fixer les conditions d'éligibilité, les montants alloués et les critères d'attribution pour plusieurs années consécutives. Cette mesure permettrait aux porteurs de projets de disposer d'un cadre stable et prévisible, facilitant ainsi la planification et l'exécution de leurs initiatives de rénovation énergétique.

**Impacts attendus** : En instaurant une visibilité pluriannuelle pour MaPrimeRenov', on peut s'attendre à une augmentation significative de l'engagement des propriétaires et des professionnels dans les projets de rénovation énergétique.

### ACTION 3.3. ACTUALISER LES REFERENTIELS DES QUALIFICATIONS EXIGÉES POUR LES INSTALLATEURS



**Constat** : Les formations Qualisol, reconnues par Qualit'ENR, certifient les compétences en solaire thermique des installateurs. Il existe trois formations Qualisol, adaptées en fonction des technologies et du dimensionnement des installations :

- **Qualisol Chauffe-eau Solaire Individuel (CESI)** : Cette formation cible les professionnels qui installent des chauffe-eau solaires individuels avec une surface de capteurs jusqu'à 20 m<sup>2</sup>, principalement pour la production d'eau chaude sanitaire dans les maisons individuelles en France.
- **Qualisol Système Solaire Combiné (SSC)** : Elle s'adresse aux installateurs de systèmes solaires combinés qui fournissent à la fois de l'eau chaude sanitaire et un complément de chauffage. Cette qualification englobe les compétences de la qualification Qualisol CESI et est valable pour les installations effectuées en France.
- **Qualisol Chauffe-eau Solaire Collectif (CESC)** : Destinée aux professionnels réalisant des installations de chauffe-eau solaire pour l'habitat collectif, cette formation inclut la mise en place de systèmes de production d'eau chaude sanitaire à partir de capteurs solaires thermiques en France, et couvre aussi les compétences de la qualification Qualisol CESI.

Bien que les formations Qualisol existent et soient nécessaires pour garantir la qualité des installations solaires thermiques, il est aujourd'hui impératif de les mettre à jour. **Le référentiel actuel de ces qualifications ne reflète plus la réalité du marché** et les avancées technologiques dans le domaine du solaire thermique.



De plus, ce sont les formations **Qualipac** qui garantissent la qualité des installations de pompe à chaleur solarothermiques, mais le référentiel manque aujourd'hui d'éclairage sur cette technologie et devra aussi être mis à jour.

**Actions à mettre en place :** **Une révision du référentiel permettrait d'assurer que les compétences requises soient alignées avec la réalité du terrain.** Les pratiques, les normes et les produits évoluent rapidement, et la formation doit suivre cette évolution pour que les professionnels restent compétents et puissent répondre aux besoins actuels des consommateurs tout en respectant les dernières réglementations en vigueur.

**Impacts attendus :** L'actualisation du référentiel Qualisol et Qualipac doit permettre aux installateurs de disposer des compétences adaptées aux types d'équipements installés.

## 4. FAIRE DU SOLAIRE THERMIQUE SUR MOYENNE TOITURE LA PIECE MAITRESSE DE LA DECARBONATION SECTORIELLE

### ACTION 4.1. SIMPLIFIER ET AUTOMATISER LE PROCESS D'INSTRUCTION DU FONDS CHALEUR DE L'ADEME

Segments visés par la recommandation



Moyennes  
Toitures

**Constat** : Bien qu'une première vague de simplification ait été mise en œuvre en 2024, il est nécessaire de continuer à optimiser le processus d'instruction du Fonds Chaleur. Les installateurs font aujourd'hui face à une complexité administrative trop lourde.

**Actions à mettre en place** : Il est essentiel d'adopter un processus de dépôt de dossier épuré et accessible, calqué sur le modèle de MaPrimeRenov', qui a fait ses preuves auprès des particuliers. De plus, l'ADEME ne dispose pas des ressources humaines nécessaires pour gérer une multiplication par dix du volume de dossiers. Afin de répondre à ces deux enjeux, il est essentiel de mettre en place un **processus d'instruction automatisé et intuitif pour encourager la soumission de projets solaires thermiques, tout en évitant une augmentation disproportionnée du personnel nécessaire** à l'ADEME pour traiter ces dossiers.

**Impacts attendus** : Cette simplification vise à accélérer et à démocratiser l'accès au Fonds Chaleur, en facilitant la participation des installateurs et en optimisant les ressources internes de l'ADEME

### ACTION 4.2. RENFORCER LES MOYENS DEDIES AUX ANIMATEURS CHALEUR RENOUVELABLE

Segments visés par la recommandation



Moyennes  
Toitures

**Constat** : Les Contrats Chaleur Renouvelable Territoriaux (CCRt) sont des accords entre un opérateur local et l'ADEME, conçus pour stimuler la création de systèmes de production de chaleur renouvelable sur une période de trois ans. Ces contrats facilitent l'accompagnement par les opérateurs, agissant pour le compte de l'ADEME, de divers acteurs publics ou privés dans la mise en œuvre de leurs projets énergétiques renouvelables, quelle que soit leur taille. Ces opérateurs, aussi appelés animateurs chaleur renouvelable, sont des maillons essentiels de la filière et promeuvent à l'échelle locale les équipements de chaleur renouvelable dont le solaire thermique.

**Actions à mettre en place** : Une étude sur les CCRt réalisée par Atlansun<sup>19</sup> souligne les éléments clés pour le développement du solaire thermique.

- **Connaitre les acteurs et les technologies solaire thermique** : Il est essentiel de pouvoir aujourd'hui identifier qui sont les acteurs de la filière solaire thermique, notamment par la création d'un annuaire professionnel et le renforcement des réseaux d'installateurs locaux. Il est également important de dissiper les mythes autour des technologies comme les pompes à chaleur solaires et les Systèmes Solaires Combinés, en vue d'une meilleure compréhension et utilisation efficace de ces systèmes pour répondre aux besoins en chaleur.
- **Développer la formation** : Il existe une demande de la part des animateurs CCRt pour des formations pratiques et orientées terrain dans le secteur solaire thermique, visant à améliorer les compétences en conception, dimensionnement, suivi des performances et évaluation des installations. Cette demande de formation concerne non seulement les animateurs CCRt, mais aussi les installateurs, afin d'élargir le pool de professionnels qualifiés au niveau régional.
- **Centraliser les outils de calcul** : Il existe un besoin de centraliser les outils de calcul existants, tels que SOLO 2018 ou OUTILSOL, dans le but de faciliter et d'améliorer la planification et l'exécution des projets solaires thermiques, incluant une solution intégrée pour le dimensionnement et l'analyse économique, ainsi qu'un outil dédié au chauffage solaire des piscines.

**Impacts attendus** : L'ensemble de ces mesures à destination des animateurs CCRt ont pour objectif de concrétiser l'implantation de projets solaires et de promouvoir les compétences de la filière à l'échelle locale.

### ACTION 4.3. STIMULER L'ADOPTION DU SOLAIRE THERMIQUE DANS LES CONSTRUCTIONS NEUVES



**Constat** : La nouvelle directive sur la performance énergétique des bâtiments prévoit qu'à partir de 2030 tous les nouveaux bâtiments seront à zéro émission, et d'ici à 2040, les chaudières fossiles seront abandonnées. L'une des priorités est d'encourager l'intégration des énergies renouvelables, et en particulier le solaire thermique dans le neuf, qui fait face à des obstacles réglementaires. La méthodologie de calcul du moteur de la réglementation environnementale 2020 (RE2020) tend à favoriser certaines technologies renouvelables par rapport à d'autres.

- Les **PAC solaires** ne sont pas incluses dans le moteur de calcul de la RE2020.
- Pour les **panneaux photovoltaïques thermiques (PVT)**, la réglementation actuelle reconnaît l'intégralité des impacts carbone liés à la production photovoltaïque, mais ne valorise que partiellement les bénéfices thermiques, se limitant à ce qui est considéré comme autoconsommé pour les cinq usages principaux.

<sup>19</sup> Atlansun, Les Contrats Chaleur Renouvelable Territoriaux : retours d'expérience et perspectives du solaire thermique en Bretagne et Pays de la Loire, Mars 2024

- Les **systèmes solaires combinés** (SSC), implantés majoritairement dans les bâtiments **résidentiels collectifs**, sont sous-évalués par la RE2020, qui fixe des seuils de valorisation des énergies renouvelables. Ce dernier s'établit à 180 kWh/m<sup>2</sup>/an, tandis que l'ADEME reconnaît une performance moyenne de 400 kWh/m<sup>2</sup>/an. Dans la réalité, les équipements atteignent généralement une performance d'environ 600 kWh/m<sup>2</sup>/an.

**Actions à mettre en place** : Exploiter la nouvelle directive sur la performance énergétique des bâtiments comme levier pour amender la RE2020, afin d'élargir son moteur de calcul pour intégrer pleinement les technologies solaires thermiques et reconnaître leur potentiel dans le mix énergétique des constructions neuves.

**Impacts attendus** : La mise en place de cette action assure la valorisation de l'ensemble des technologies solaires thermiques dans les bâtiments, dont certaines sont aujourd'hui mises de côté lors des phases d'études de projet.

#### ACTION 4.4. FAIRE MONTER EN PUISSANCE L'OFFRE SOLAIRE THERMIQUE EN SERVICIEL AVEC TIERS INVESTISSEURS

Segments visés par la recommandation



Moyennes  
Toitures

**Constat** : Le **solaire thermique représente un coût d'investissement qui peut décourager des maîtres d'ouvrage, alors que ces derniers pourraient être intéressés par de la chaleur solaire « sur abonnement »**. La vente de chaleur solaire est aujourd'hui centrée sur les GIST, avec toutefois quelques opérations en résidentiel collectif financées par coopératives citoyennes d'énergie. Ces dernières seraient intéressées pour financer de telles opérations sur le modèle de l'autoconsommation en tiers investissement (contrat de mise à disposition) si des projets dérisqués leur étaient proposés. Au-delà des coopératives citoyennes, l'offre de solaire thermique en serviciel, pourrait être portée par des SEM, des syndicats départementaux de l'énergie, etc.

**Actions à mettre en place** : **Mettre en relation des projets solaires collectifs dérisqués, portés par des professionnels**, avec les acteurs concernés pour portés une offre en serviciel (Coopératives citoyennes d'énergie, SEM, syndicats départementaux de l'énergie, ...). Etudier les conditions de succès pour reproduire ce type d'opérations.

**Impacts attendus** : Faire émerger une offre de chaleur solaire sur abonnement, en tiers investissement avec les coopératives citoyennes d'énergie pour des segments non adressés par les acteurs privés positionnés sur le GIST.

## 5. REUSSIR LE DEPLOIEMENT DES GRANDES INSTALLATIONS DE SOLAIRE THERMIQUE EN FACILITANT L'ACCES AU FONCIER

### ACTION 5.1. ACCORDER AU SOLAIRE THERMIQUE LES MEMES DROITS QUE LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE AU REGARD DE LA LOI ZAN

Segments visés par la recommandation



GIST

**Constat** : Les Grandes Installations de Solaire Thermique (GIST) offrent une production de chaleur d'origine renouvelable à grande échelle, majoritairement implantées au sol mais pouvant également prendre la forme d'ombrières ou être installées sur les toitures. Cette approche permet de produire d'importantes quantités de chaleur qui viendront répondre aux objectifs fixés. Toutefois, le développement du solaire thermique au sol rencontre des obstacles importants en raison des **restrictions d'accès aux terrains imposées par la loi Zéro Artificialisation Nette (ZAN)**.

Alors que cette loi vise à réduire de 50% l'artificialisation des sols d'ici 2030, son application reste floue en ce qui concerne les énergies renouvelables, notamment le solaire. Depuis sa publication au Journal Officiel le 21 juillet 2023, des dérogations ont été spécifiées pour éclaircir son application. Parmi ces dérogations, il est spécifié qu'une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas considérée dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers. Le solaire thermique est quant à lui considéré aujourd'hui comme artificialisant ne bénéficiant pas d'une dérogation similaire.

**Actions à mettre en place** : Il est nécessaire de **préciser dans la Loi que le solaire thermique n'est pas assimilable à une artificialisation du sol**. En effet, la Loi du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets considère que le solaire photovoltaïque ne doit être comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers. Considérant l'impact identique sur le sol et la biodiversité entre les installations solaires photovoltaïques et thermiques, il est essentiel pour le secteur de faciliter l'accès au foncier en intégrant le solaire thermique dans la législation au même titre que le solaire photovoltaïque.

**Impacts attendus** : Cette libération du foncier pour la chaleur solaire permettra une accélération significative du développement des installations solaires thermiques à grande échelle. Il est pertinent de rappeler que parmi les nouvelles installations, les GIST devraient représenter près de 60% des volumes totaux, visant à atteindre une production de 2,82 TWh/an d'ici 2030 et de 5,22 TWh/an d'ici 2035.

### ACTION 5.2. SIMPLIFIER LES DEMARCHES D'INSTRUCTION DES DEMANDES DE PERMIS ET D'AUTORISATIONS POUR LES GRANDES INSTALLATIONS DE SOLAIRE THERMIQUE

Segments visés par la recommandation



GIST

**Constat** : Actuellement, les démarches d'instruction des demandes de permis et d'autorisations pour les Grands Installations Solaires Thermiques (GIST) sont complexes et ne reconnaissent pas ce type d'installation comme des équipements d'intérêt collectif.

**Actions à mettre en place** : Il est nécessaire de **clarifier que les GIST sont à considérer comme des équipements d'intérêt collectif**, comparables au solaire photovoltaïque, notamment en ce qui concerne l'article L.151-11 du code de l'urbanisme. De manière plus générale, il est essentiel d'analyser d'autres clarifications et simplifications à apporter à l'instruction des GIST. Cela pourrait inclure la possibilité d'installer des GIST dans les zones à risque de Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) à aléas moyen/faible, ainsi que l'augmentation des seuils de surface nécessitant une évaluation environnementale et une enquête publique, ou encore la mise en place d'une procédure simplifiée pour ces installations.

**Impacts attendus** : Cette clarification permettrait de réduire les délais de développement des centrales dans les zones agricoles, naturelles ou forestières lorsque les règlements d'urbanisme le prévoient.

### ACTION 5.3. FACILITER ET PRIORISER L'ACCES AU FONCIER A PROXIMITE DES CONSOMMATEURS DE CHALEUR

Segments visés par la recommandation



GIST

**Constat** : Le développement des Grandes Installations de Solaire Thermique (GIST), qui se réalisent principalement au sol, dépend de la disponibilité de foncier à proximité des grands consommateurs de chaleur. Pour les énergies renouvelables électriques, la proximité avec les consommateurs n'est ni une contrainte ni un enjeu puisque l'accès aux réseaux électriques permet le transport, la distribution et la fourniture de l'électricité produite.

**Actions à mettre en place** : Prioriser les énergies renouvelables thermiques devient une démarche fondamentale, notamment lorsqu'il s'agit du **foncier situé à proximité à moins de 5 km des grands consommateurs de chaleur**, comme les réseaux de chaleur urbains ou les sites industriels grands consommateurs de gaz. Cette priorisation peut être mise en œuvre par le biais de plusieurs actions concrètes :

- En **identifiant les Zones d'Accélération** comme des sites où le développement de solutions de chaleur renouvelable est prioritaire, en particulier pour les zones situées à moins de 5 km des consommateurs de chaleur.
- En **demandant la preuve qu'un projet de GIST n'est pas réalisable** avant d'accorder un permis de construire pour une centrale solaire photovoltaïque dans ces zones.
- En **instaurant un dispositif de préemption ou de préférence pour les projets de chaleur renouvelable dans le cadre des Appels à Manifestation d'Intérêt (AMI)** pour l'utilisation de terrains publics appartenant aux collectivités, à l'armée, etc.

Par ailleurs, il sera important de veiller à intégrer ces priorités dans les outils de planification tels que les SRADDET et les PCAET.

**Impacts attendus** : Ces mesures favoriseront l'implantation de projets de GIST.

## 6. REUSSIR LE DEPLOIEMENT DES GRANDES INSTALLATIONS DE SOLAIRE THERMIQUE EN ADAPTANT LE CADRE ECONOMIQUE AUX NOUVEAUX OBJECTIFS NATIONAUX

### ACTION 6.1. METTRE EN PLACE UNE FORFAITISATION DES AIDES POUR CERTAINES INSTALLATIONS DE SOLAIRE THERMIQUE

Segments visés par la recommandation



GIST

**Constat** : Le segment des Grandes Installations de Solaire Thermique, à l'instar de nombreux autres projets d'énergies renouvelables, dépend fortement des aides financières et du soutien de l'État, notamment via des dispositifs tels que le Fonds Chaleur. Actuellement, la durée du processus d'instruction des dossiers est telle qu'il paraît peu réaliste de s'attendre à ce qu'il puisse gérer efficacement l'augmentation prévue des demandes de projets, qui vont affluer dans les prochaines années pour atteindre les objectifs fixés par l'État en matière de solaire thermique.

**Actions à Mettre en Place** : Il est essentiel de mettre en place une forfaitisation des aides prenant plusieurs formes :

- Une forfaitisation pour les projets sur les réseaux de chaleur urbains avec une modulation en fonction de critères tels que la localisation, la température du réseau ou la taille de la centrale. Ce système remplacerait les aides sur mesure actuellement en place, simplifiant ainsi le processus d'obtention d'une aide et le rendant plus prévisible.
- Une forfaitisation pour les projets sur IND lorsque la superficie est inférieure à 10 000 m<sup>2</sup> (une analyse économique spécifique restant à réaliser pour les projets d'une taille supérieure, du fait d'une plus grande complexité technique et notamment de la probable multiplicité des points d'intégration au process industriel envisagé)

**Impacts attendus** : La mise en place d'un système de forfaitisation des aides devrait conduire à accélération du processus d'obtention des aides, réduisant ainsi les délais et les incertitudes pour les porteurs de projets. Cela encouragerait également l'investissement notamment dans les réseaux de chaleur en offrant une visibilité financière à long terme, ce qui est crucial pour la planification et la réalisation de projets d'envergure.

### ACTION 6.2. SIMPLIFIER LE PROCESS D'INSTRUCTION DE L'APPEL A PROJETS GIST DU FONDS CHALEUR DE L'ADEME

Segments visés par la recommandation



GIST

**Constat** : Le développement des projets de Grandes Installations de Solaire Thermique (GIST) s'étend sur une durée d'en moyenne trois à quatre ans entre le lancement du projet et la finalisation de



l'installation. Bien que ces projets soient éligibles au Fonds Chaleur de l'ADEME, un excellent dispositif de soutien pour le développement de la chaleur renouvelable, les processus d'instruction requièrent de nombreuses informations dès le début du projet. Or, pour des projets de cette envergure, ces informations ne sont pas toujours disponibles au lancement. Par conséquent, de nouveaux dépôts de dossier ou amendements sont demandés lorsque des évolutions impactent le projet, qu'elles soient propres au projet ou liées au contexte macroéconomique (inflation, taux d'intérêt, prix des matières premières, etc.). Cela alourdit considérablement le processus d'obtention des autorisations.

**Actions à mettre en place** : Nous recommandons de **réviser le processus d'instruction du Fonds Chaleur de l'ADEME en le scindant en deux étapes**, afin d'éviter la réalisation d'instructions complètes, dont le recours à des experts externes ou à une comitologie, dès le lancement du projet. Cela permettra également d'éviter de bloquer des montants du budget du Fonds Chaleur trois ans avant la réalisation des projets. Les étapes proposées sont les suivantes :

- **Étape 1** : Déposer un dossier afin de recevoir un taux de subvention "sous réserve / non engageant", ce qui permettrait d'avancer commercialement en confirmant le soutien de principe de l'ADEME.
- **Étape 2** : Procéder à une instruction plus détaillée, avec passage en Comité Régional des Aides ou en Comité Nationale des Aides, lorsque la définition technique et économique du projet est finalisée et les démarches d'autorisations administratives bien avancées, permettant ainsi une réalisation rapide.

Outre la simplification du processus d'instruction des projets, cette initiative réduirait le temps consacré à l'analyse des dossiers pour les agents de l'ADEME. Au regard des nouveaux objectifs de la filière, cette recommandation nécessite tout de même le recrutement de nouveaux agents pour une instruction rapide et efficace des projets.

**Impacts attendus** : L'objectif de ce processus d'instruction en deux étapes est d'alléger les obligations administratives dès le lancement du projet et de favoriser le développement des GIST.

### **ACTION 6.3. DONNER DE LA VISIBILITE A LA FILIERE EN SECURISANT UN BUDGET DEDIE DU FONDS CHALEUR ATTEIGNANT 150 MILLIONS D'EUROS PAR AN A PARTIR DE 2026 POUR LES GIST**

**Segments visés par la recommandation**



**GIST**

**Constat** : Pour se développer efficacement, il est essentiel pour la filière du solaire thermique d'obtenir une visibilité sur les aides financières disponibles et futures, en particulier pour les projets de grandes installations et sur moyennes toitures.

**Actions à mettre en place** : Il est crucial de fournir à la filière solaire thermique une visibilité financière grâce à la **création d'une enveloppe budgétaire réservée aux grandes installations de solaire thermique au sein du Fonds Chaleur, qui devrait atteindre 150 millions d'euros annuellement à partir de 2026**.

**Impacts attendus** : Cette mesure permettra d'éviter que les ressources ne soient consommées par d'autres filières et de s'affranchir d'une évaluation basée uniquement sur le critère du coût par tonne de

CO2 évitée. Il est attendu que les GIST représentent 60% des nouvelles capacités installées, avec des objectifs de production de chaleur fixés à 2,82 TWh par an d'ici 2030 et 5,22 TWh par an d'ici 2035.

#### **ACTION 6.4. MAJORER LES AIDES DEDIEES AUX RCU EN FONCTION DE LA PART DE SOLAIRE THERMIQUE DANS LEUR MIX ENERGETIQUE**

**Segments visés par la recommandation**



**GIST**

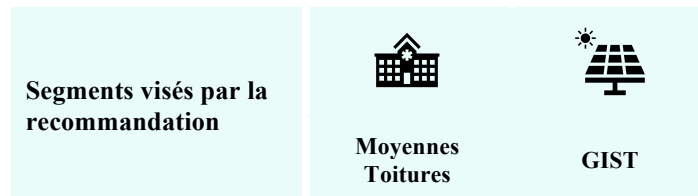
**Constat** : Actuellement, l'aide au forfait pour la création ou l'extension des Réseaux de Chaleur Urbains (RCU) ne prend pas en compte l'intérêt de la diversification des sources d'approvisionnement en chaleur conformément au principe d'EnR'Choix et en particulier l'intérêt de l'intégration du solaire thermique. Cette situation ne pousse pas les opérateurs à la mise en place de sources d'approvisionnement diversifiées conformes au principe d'EnR'Choix et conduit à une sous-utilisation de la chaleur solaire, pourtant capable de contribuer significativement à la diversification de l'approvisionnement des RCU.

**Action à mettre en place** : **Ajuster le montant de l'aide financière forfaitaire allouée en €/MWh pour la création ou l'extension de RCU en fonction de la proportion de chaleur fournie par le solaire thermique.**

**Impact** : Cette recommandation vise à stimuler l'intégration du solaire thermique dans les réseaux de chaleur, en rendant cette option plus attractive financièrement. En ce sens, cette action devrait permettre l'augmentation de la part de solaire thermique dans les réseaux de chaleur.

## 7. FACILITER L'INTEGRABILITE DE LA CHALEUR SOLAIRE ET AMELIORER L'EFFICIENCE DES SYSTEMES DE DISTRIBUTION

### ACTION 7.1. SIMPLIFIER LES AUTORISATIONS RELATIVES AUX INSTALLATIONS DE STOCKAGE SAISONNIER



**Constat** : Les projets nécessitant un stockage saisonnier se heurtent à un niveau de complexité particulièrement élevé pour l'obtention des autorisations nécessaires à leur réalisation et leur exploitation. Cela est causé soit par la complexité du code minier actuel pour les stockages géothermiques en sous-sol (BTES, ATES), soit par la nouveauté et l'absence de références similaires pour les stockages de types "stockage en fosse" (PTES).

Les stockages saisonniers de type géothermiques dans le sous-sol sont actuellement régis par le code minier, qui autorise ce type de stockage à condition que la température ne dépasse pas 40°C et que la profondeur ne dépasse pas 200 mètres. **Au-delà de ces seuils, une autorisation préalable est requise** pour lancer des projets de stockage dans le sol. Aujourd'hui, lorsque de telles demandes d'autorisation sont déposées, le **temps d'instruction**, qui peut s'étendre jusqu'à deux ans, représente l'obstacle principal.

Les stockages saisonniers de types "stockage en fosse" quant à eux pâtissent de l'absence de référence similaires dans le pays. Ce manque de connaissance de la technologie existante et pouvant être mise en place en complément du solaire thermique représente un frein au développement de ces solutions de stockage. La nécessité d'obtenir une autorisation pour les projets dépassant ces seuils constitue actuellement un frein majeur au développement du solaire thermique auprès des grands consommateurs de chaleur, tels que les industriels et agroalimentaires, où la question du stockage est cruciale. Bien que l'ADEME finance le stockage par le biais du Fonds Chaleur, les longs délais d'instruction découragent de nombreuses organisations désireuses d'investir dans le solaire thermique.

**Actions à mettre en place** : Pour répondre à ces besoins en stockage, nous recommandons de **fluidifier le processus d'instruction des dossiers** afin de réduire considérablement les délais. Par ailleurs, il est essentiel de ne pas ajouter de nouvelles normes et/ou réglementations venant complexifier le déploiement de ces technologies amenées à se développer davantage dans les années à venir.

Enfin, certaines actions pourraient être portées directement par la filière :

- **Rédiger un document technique détaillé pour SOCOL**, incluant les spécifications et recommandations basées sur les études et analyses réalisées.
- **Elaborer des recommandations technico-économiques en vue de l'intégration de ces technologies dans le Fond chaleur.**

**Impacts attendus** : Ces mesures permettront de débloquer de nombreux projets destinés aux industries et aux bénéficiaires des GIST, pour lesquels le stockage est indispensable à leurs activités.

## ACTION 7.2. PROMOUVOIR LES COMBINAISONS ENTRE DIFFERENTES TECHNOLOGIES DE CHALEUR RENOUVELABLE



**Constat** : Pour répondre au besoin de chaleur des consommateurs, **le solaire thermique peut être associé à d'autres technologies de chaleur renouvelable** telles que la géothermie, la biomasse ou encore les pompes à chaleur. Ces combinaisons représentent de formidables outils pour fournir de la chaleur décarbonée et compétitive. Selon les finalités souhaitées (bénéficier d'une certaine quantité de chaleur tout au long de l'année, accéder à des températures élevées, réaliser du stockage intersaisonnier...), différentes combinaisons sont possibles. Par exemple :

- Le solaire thermique combiné à la biomasse permet de diminuer la pression sur la ressource et son approvisionnement
- Le solaire peut être utilisé comme source de froid pour les pompes à chaleur afin d'obtenir des températures plus élevées
- Le solaire thermique permet d'augmenter le taux de couverture d'une récupération de chaleur, ou d'optimiser son utilisation sur les hautes températures

**Actions à mettre en place** : Pour maximiser la mise en place de ces combinaisons, il est nécessaire de faire connaître et d'encourager l'association du solaire thermique avec d'autres technologies de chaleur renouvelable et de récupération. Pour cela, une **communication forte autour du fonctionnement et des avantages de ces combinaisons devra être faite**.

Cette communication pourra s'appuyer sur les travaux de la filière réparti en deux axes :

- 1) **Faire l'inventaire et détailler les typologies de stockage innovantes** :
  - Identifier et documenter les différentes typologies de stockage, au-delà des schémas SOCOL actuels.
  - Proposer l'intégration ces nouvelles typologies dans le Fonds Chaleur pour permettre le déploiement de ces technologies.
  - Assurer une validation technique basée sur des retours d'expérience et un suivi rigoureux.
- 2) **Explorer les options de stockage en couplage avec d'autres sources d'énergie renouvelable** :
  - Examiner et répertorier les options de stockage avec et sans couplage à d'autres sources d'énergie renouvelable, tant au niveau national qu'international.
  - Intégrer les solutions de couplage comme éléments de développement de la chaleur solaire.

**Impacts attendus** : L'adoption de combinaisons de technologies de chaleur renouvelable permettra de favoriser le développement du solaire thermique en France et de mettre la lumière sur des technologies pas encore assez connues.

## ACTION 7.3. RENDRE OBLIGATOIRE LA REALISATION D'ETUDES DE BAISSSE DE TEMPERATURE DES RCU ET DE CREATION DE BOUCLE D'EAU CHAUDE DANS L'INDUSTRIE

Segments visés par la recommandation



GIST

**Constat** : L'utilisation non-adaptée de réseaux de vapeur dans l'industrie ainsi que l'exploitation de réseaux de chaleur avec des températures trop élevées réduisent l'efficacité énergétique des installations et freinent l'intégration des énergies renouvelables notamment le solaire thermique.

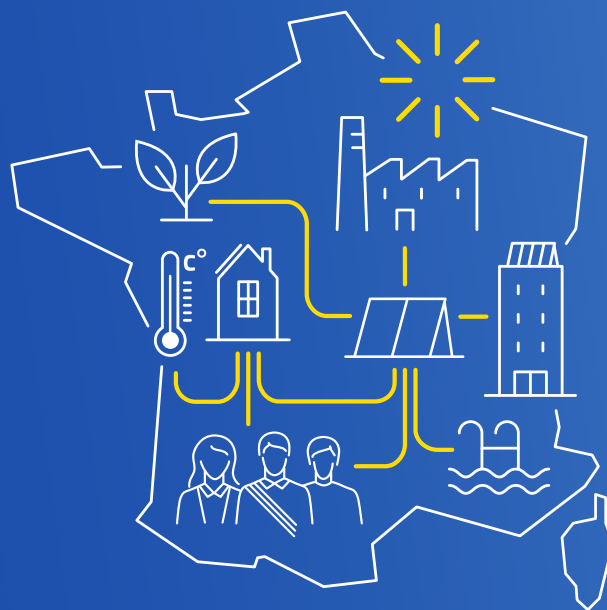
Les études préalables à la création ou à l'extension de ces RCU ne prennent pas systématiquement en compte la baisse des températures de fonctionnement ni l'analyse de préchauffage, ce qui limite le potentiel de décarbonation et d'efficacité énergétique.

Les études énergétique (audit, faisabilité, ...) des moyens de production ou des procédés dans l'industrie n'intègre pas systématiquement les réseaux industriels de distribution de chaleur et ne prennent pas de fait en compte la baisse des températures de fonctionnement ni l'analyse de préchauffage, ce qui limite le potentiel de décarbonation et d'efficacité énergétique.

### Actions à mettre en place :

- 1) **Rendre obligatoire la réalisation d'une étude de baisse de température** dans le schéma directeur des RCU et dans les dossiers de demande de subvention du Fonds Chaleur. Le but est notamment de s'appuyer sur le principe de l'EnR'Choix pour étudier l'intérêt d'intégrer le solaire thermique.
- 2) **Imposer, dans l'audit réglementaire industriel et dans les études de faisabilité ou les dossiers d'appels à projets exigés dans le cadre des aides ADEME, une étude sur la création de réseaux techniques d'eau chaude** visant à décarboner les processus industriels à basses températures, en maximisant les récupérations de chaleur fatale et en utilisant des technologies comme le solaire thermique, la géothermie et les pompes à chaleur. Il sera nécessaire de s'assurer que ces études tiennent compte du préchauffage des flux d'air ou d'eau, pour exploiter efficacement la chaleur produite à des températures jusqu'à 90°C.

**Impact** : L'adoption de ces mesures entraînera une amélioration notable de l'efficacité énergétique des projets et facilitera l'intégration du solaire thermique et d'autres sources d'énergie renouvelable et de récupération au sein des RCU et de l'industrie. Par ailleurs, cette action permettra d'augmenter également le rendement et la compétitivité des producteurs de chaleur renouvelable.



**Enerplan** est le syndicat des professionnels de l'énergie solaire. Engagé depuis 1983 dans la construction et l'animation des filières solaires, **Enerplan** soutient le développement de la chaleur solaire, solution efficace et rapidement déployable de décarbonation.



**Enerplan La Ciotat** 515 Av. de la Tramontane - Le Forum - bât. B - Zone Athélia IV - 13600 La Ciotat  
Tél : 04 42 32 43 20 - [contact@enerplan.asso.fr](mailto:contact@enerplan.asso.fr) - [www.enerplan.asso.fr](http://www.enerplan.asso.fr)

**Enerplan Paris** 45 Bd Vincent Auriol, 75013 Paris  @ENERPLAN  LinkedIn Enerplan