



Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

Chaleur solaire, nouvelles opportunités et solutions innovantes

Salon BePositive – 13 février 2019

Conférence animée par ENERPLAN

Edwige Porcheyre
Coordinatrice de projets



Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

Nouvelles opportunités pour solariser son chauffage et son eau chaude en 2019

Olivier GODIN – Vice Président d' Enerplan, Chaleur Solaire





Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

Enerplan, syndicat des professionnels de l'énergie solaire

Né en 1983 - plusieurs centaines de membres – deux missions :

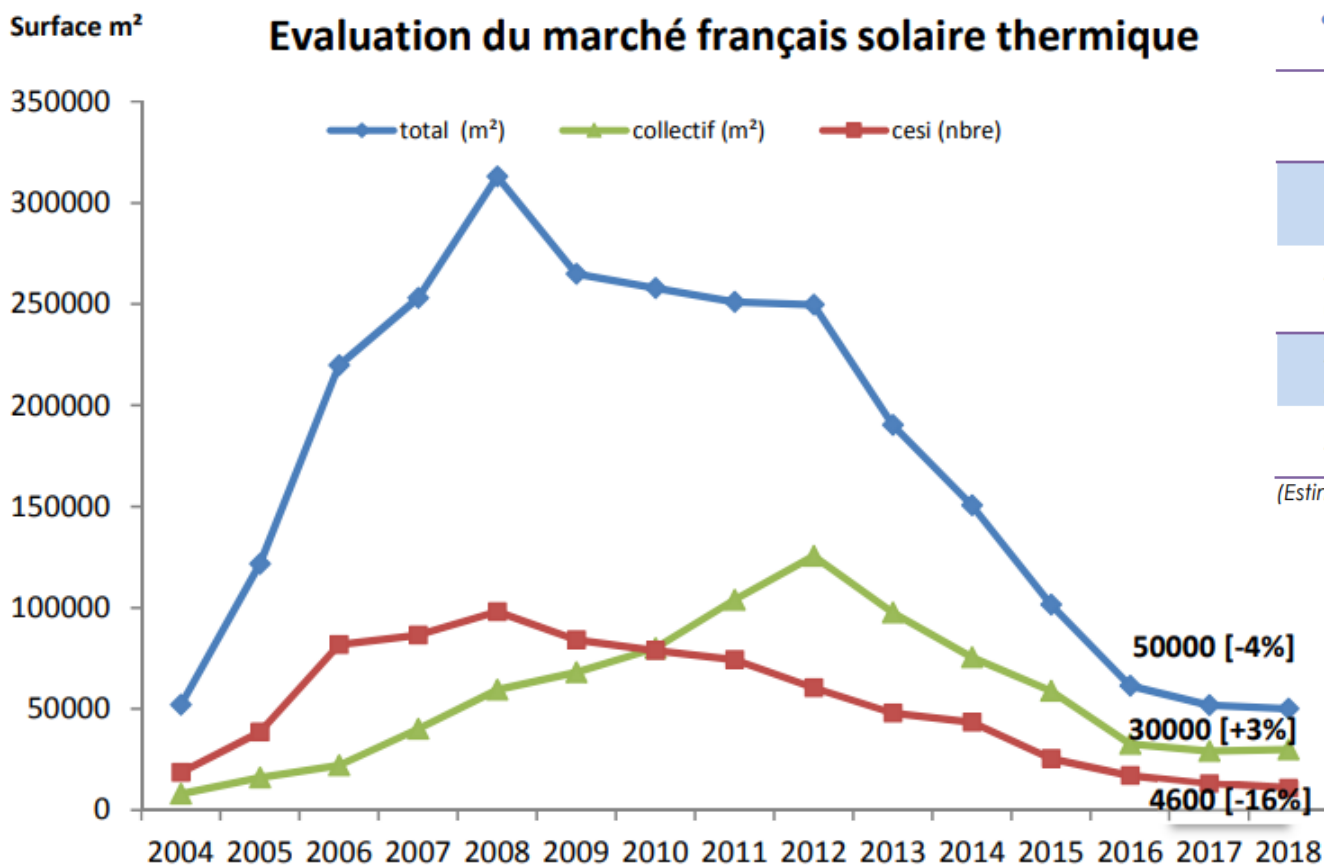
-  **Représenter les professionnels et défendre leurs intérêts**
-  **Animer, structurer et développer la filière solaire française**

Représentatif de la filière solaire en France (chaleur & électricité), **des membres sur l'ensemble de la chaîne de création de valeur** (industriels, assembleurs, distributeurs, BE, développeurs, exploitants, installateurs, énergéticiens, gestionnaires de réseaux, banques et sociétés d'assurance...).

TPE, PME, PMI, ETI et grands groupes : 1 adhérent = 1 voix délibérative & une charte éthique s'impose à tous.

Derniers chiffres marché

Stabilisation du marché en 2018 avec 50 000m² de capteurs installés



• Solaire thermique

	2018	2017	2018/2017
Chauffe-eau solaires individuels (nombre CESI)	4 600	5 500	-16%
Systèmes solaires combinés (nombre SSC)	340	300	+13%
Surface capteurs eau chaude solaire collective (m ²)	30 000	29 100	+3%
Surface totale capteurs (m ²)	50 000	51 900	-4%

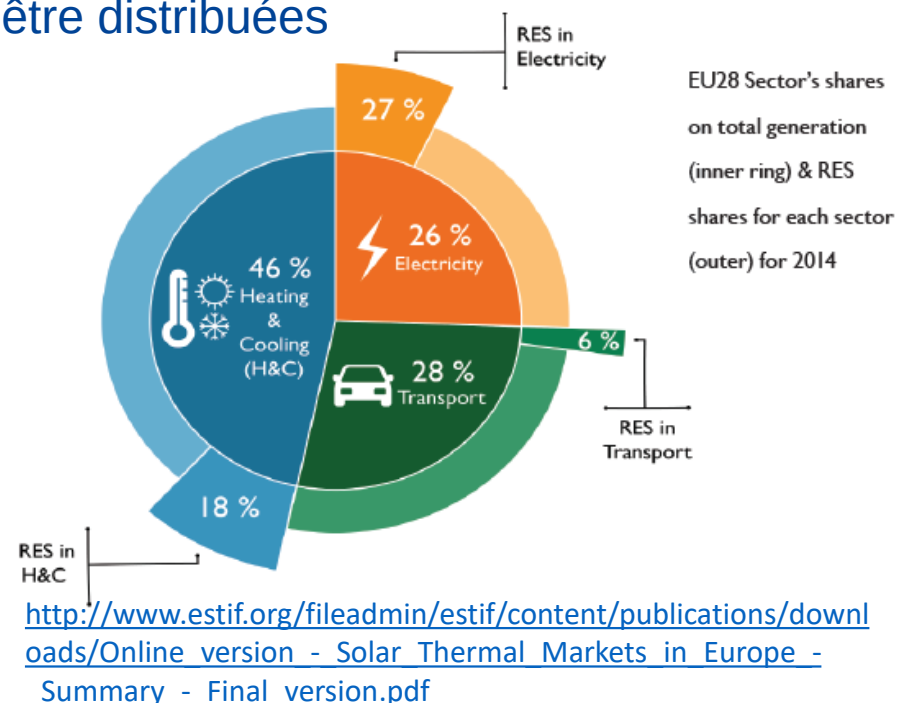
(Estimations Uniclimate)

L'Eau chaude solaire collective et le chauffage solaire retrouvent le chemin de la croissance

Une réponse adaptée aux besoins de chaleur

La chaleur = 50% des besoins énergétiques mondiaux

- L'énergie resituée est élevée partout en France
 - ✓ 550 à 670 kWh an/m² capteur solaire thermique de Marseille à Paris
- Le stockage est inclus : autoconsommation par essence
 - ✓ Calories restituées utiles = disponibles après stockage, prêtes à être distribuées





Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

Une réponse spécifique pour chaque application

- Technologies adaptées à toutes les applications
 - ✓ Habitat individuel et collectif (CESI, SSC, CESC)
 - ✓ Médico-social (Eau Technique)
 - ✓ Tourisme, variations de puisage (autovidangeable)
 - ⇒ capteurs et schémas spécifiques
 - ✓ Industrie
 - ✓ Réseaux de chaleur
- Solutions économiques et juridiques adaptées
 - ✓ Revente du kWh
 - ✓ Tiers investisseur
 - ✓ Leasing
 - ✓ Contrat de Performance Energétique





Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

La chaleur solaire : une énergie « vert-ueuse »

- **Le capteur thermique est mature, fiable et durable**
 - ✓ conçu depuis plus de 40 ans en France et en Europe
 - ✓ restitue 70 à 80% du rayonnement solaire
 - ✓ durée de vie > 30 ans
 - ✓ déclarations environnementales d'impact (PEP) : CESI, capteur, ballon
- **Le capteur thermique a une faible empreinte carbone**
 - ✓ énergie grise pour le produire = 3 à 6 mois de sa production
 - ✓ recyclage total : caisson aluminium, vitre, isolant, plaque de cuivre /aluminium, tuyaux cuivre

Le solaire : la seule énergie renouvelable du bâtiment qui possède les outils pour prévoir, contrôler et afficher en temps réel son bilan énergétique.

Financer : rénovation dans l'individuel

- **Le Crédit d'Impôt pour la Transition Energétique (CITE)**
 - ✓ **Bénéficiaires** : propriétaire occupant, locataire
 - ✓ **Logement** : de plus de 2 ans, habitation principale
 - ✓ **Crédit** : 30% du montant de l'équipement (plafond de dépense par m² de capteur)
 - ✓ **Critères** : Installateur RGE, capteurs certifiés, seuils d'efficacité (ETAS) ou de productivité requis
 - ✓ **Nouveauté 2019** : coût de la main d'œuvre (ménages modestes)
- **EcoPTZ**
 - ✓ **Au 1^{er} mars** : sans bouquet de travaux, au forfait pour les travaux éligibles au CITE
 - ✓ **Au 1^{er} juillet** : maisons de plus de 2 ans éligibles, sur 15 ans
- **ANAH Habiter mieux agilité**
 - ✓ **Cumulable** (ménages très modestes et modestes)
- **Evolutions prévues pour 2020**
 - ✓ **Montant forfaitaire** (fonction de l'efficacité énergétique & la production renouvelable)
 - ✓ Ouverture aux **propriétaires bailleurs** → concertation à venir



Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

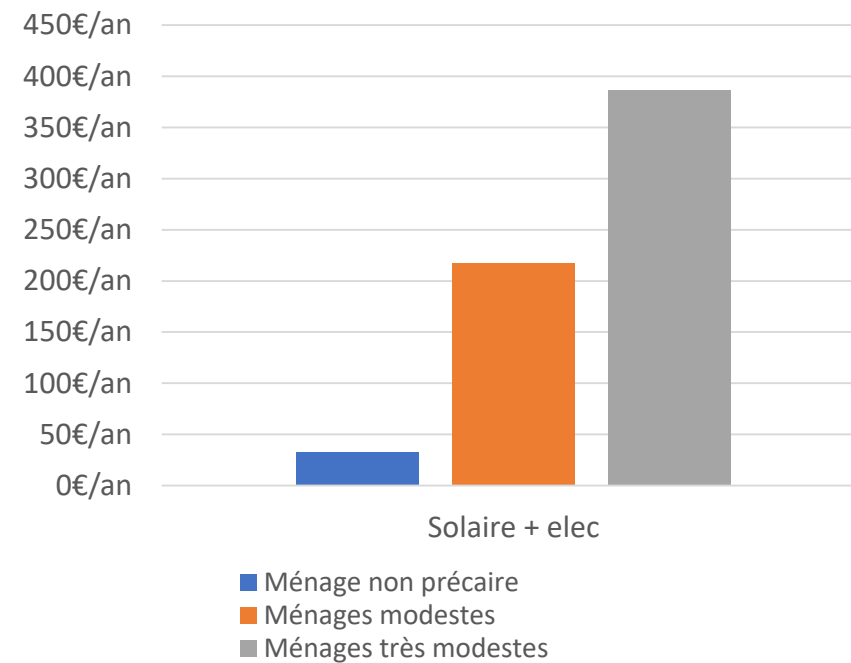
La possibilité de l'autofinancement avec l'Eco PTZ, Coup de pouce C2E

- Exemple de reste à charge pour un SSC
 - ✓ 7 304 €TTC de matériel
 - ✓ 3 246 €TTC de pose
 - Plafonds de l'ANAH en IdF pour 2 parents & 2 enfants
 - ✓ Revenus très modestes : 41 325 €
 - ✓ Revenus modestes : 50 311 €

	Chauffage solaire		
	Ménage non précaire	Ménages modestes	Ménages très modestes
dépense/revenu = Economie-mensualité			
Aides ANAH Habiter Mieux Agilité		3 500.00 €	5 000.00 €
Coup de pouce changement de chaudière	3 000.00 €	3 000.00 €	4 700.00 €
CITE solaire	1 568.08 €	841.15 €	176.54 €
Reste à charge après aidesTTC	6 481.92 €	3 708.85 €	1 173.46 €
Economie annuelle	465 €	465 €	465 €
Annuité Eco-PTZ sur une durée de : 15 ans	432 €	247 €	78 €
Revenu annuel	33 €	218 €	387 €

Le solaire thermique permet un gain de pouvoir d'achat dès la première année avec l'Eco PTZ et le coup de pouce C2E.
Ce gain est bonifié pour les ménages modestes

Gain de pouvoir d'achat annuel grâce au remplacement d'une chaudière fioul par un chauffage solaire + l'appoint ci dessous





Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

Financer les moyennes et grandes installations

- Subventions dans le collectif : neuf, rénovation, réhabilitation
 - ✓ Fonds Chaleur : 40% et jusqu'à 65% pour les logements sociaux
 - ✓ Nouvelles Technologies Emergentes
- Modèles économiques adaptés XXL
 - ✓ AAP grandes installations solaires thermiques de l'ADEME
 - ✓ Offre de revente du kWh – tiers investisseur / leasing
 - ✓ TVA réduite réseaux de chaleur solaire



Un engagement unique des professionnels

Une filière expérimentée et structurée

- ✓ dans l'individuel et le collectif : qualifications RGE (BE, installateurs), formations (installateurs, BE, exploitants) :
- ✓ dans le collectif : accompagnement SOCOL des projets en collectif pour la vie de l'ouvrage



- ✓ responsabilité des acteurs dans la période de mise en service dynamique
- ✓ Cela se concrétise par une forte amélioration de la qualité des installations



installations
excellentes
x 3,6

Sur 14 600 audits, Source : Qualit ENR,
<https://www.qualit-enr.org/>

L'initiative SOCOL



10 ans de chaleur collective performante et durable



- SOCOL pour « solaire collectif »
 - ✓ Initiative ENERPLAN engagée en 2009
 - ✓ Avec le soutien initial de l'ADEME, et de GRDF depuis 2013



- Les acteurs de la filière mobilisés
 - ✓ Près de 3000 membres
 - ✓ Experts du ST collectif et maîtres d'ouvrage



- Développer la chaleur solaire collective
 - ✓ Diffuser les bonnes pratiques
 - ✓ Donner les clefs pour réussir son projet en solaire thermique collectif

Les actions SOCOL



Axes de mise en œuvre

- Technique

- ✓ Groupe de travail avec les acteurs professionnels
- ✓ Développement et élaboration de nouveaux outils



- Communication

- ✓ Promouvoir le solaire thermique collectif, accélérer la diffusion des outils SOCOL
- ✓ Assurer la visibilité des actions structurantes



- Régional

- ✓ Proximité avec les acteurs terrain : informer, inciter à la montée en compétence
- ✓ Encourager les maîtres d'ouvrage à la réalisation de projets ST



L'engagement des acteurs

Après la réception, dès la mise en route (assez d'utilisateurs / de puisage)

- ✓ Mise en place du suivi adapté
- ✓ Les professionnels restent engagés sur la période (3 à 6 mois)
- ✓ L'exploitant n'est pas responsable mais observateur pour une meilleure prise en main pendant la MeSDyn
- ✓ L'installation est confiée à l'exploitant à la fin de la période, une fois vérifié le bon fonctionnement, avec tous les documents techniques

→ La mise en service dynamique



Réalisation



Réception



Mise en service



Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

Rassembler l'équipe de mise en œuvre autour de la MeSDyn

Simplement, avec l'accompagnement SOCOL

- ✓ Fiche pédagogique SOCOL sur la mise en service dynamique
- ✓ Livret technique SOCOL de mise en service dynamique
- ✓ Documents contractuels type pour l'encadrer juridiquement





Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire



SOCOL : pour accompagner les projets
dans une démarche de performance, de
fiabilité et de durabilité

Outils en accès **libre et gratuit**
www.solaire-collectif.fr

Dispositifs d'aide au solaire thermique collectif régionaux et nationaux

Fonds Chaleur





Tableau récapitulatif des aides nationales et en AuRA

Dispositif	1 à 24 m ²	25 à 99 m ²	100 à 299 m ²	≥ 300 m ²	≥ 500 m ²
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie R&D Innovation - APR & AMI/AAP IA (TRL 4-6 & 7-9) - Innov'R (régional) (TRL 7-9)	R&D INVESTISSEMENTS D'AVENIR INNOV'R® Le booster des éco-innovations en Rhône-Alpes				
Aides à la décision - Etudes de faisabilité - Etudes d'opportunité injection solaire sur réseau de chaleur - Audits	CDC types, prestataires RGE 20.14				
Contrat de développement des ENR (expérimentation) - Patrimonial - Territorial	Grappe de projets (multi ENR, 3 ans, objectifs ambitieux) Forfait				
www.ademe.fr AAP régional Aides au solaire thermique collectif		Projet unique Forfait	Analyse économique	13 février 2019 18	
AAP national grande surface		Grappe de projets cumulant 300 m² Analyse économique		Projet unique Analyse économique	
		Sur réseau de chaleur Analyse économique			
AAP national NTE	Projet unique, en grappe et injection sur réseau de chaleur Analyse économique				



Tableau récapitulatif des aides nationales et en AuRA

Régionales

➔ Aide à la décision

- Etude de faisabilité (chaufferie bois et/ou réseau)
- Schéma directeur suivant méthode ADEME / Amorce (préalable à inv. Extension)
 - <http://www.rhone-alpes.ademe.fr/sites/default/files/files/Encarts/guide-realisation-schema-directeur-reseau-chaaleur.pdf>

➔ Aide à l'investissement

- Création de réseaux (hors IUOM), extension (hors IUOM, 200 ml mini, 300 MWh/an mini) et programme de densification.
- Lancement des AAP AURARESEAU / AURABOIS en février 2019 - clôture juin 2019.

➔ Webinaire « Solaire thermique et réseau de chaleur » (rex AuRA...) 8 mars 2019 de 14h00-15h30



Tableau récapitulatif des aides nationales et en AuRA

Liens vers les différentes aides

- Dossier de demande d'aide à la décision (étude d'opportunité et de faisabilité, audits, schéma directeur) au fil de l'eau :
<http://rhone-alpes.ademe.fr/aides-financieres-0>
- Plateforme dématérialisée AAP régional solaire 2018-2019 - clôture 15 mars 2019 :
<https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/AURASTC182018-52>
- Plateforme dématérialisée AAP Grandes installations - clôture 24 mai 2019 :
<https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/AAPST2019-20>
- Plateforme dématérialisée AAP Réseaux et Biomasse (édition 2018, pour prise de connaissance du règlement) :
<https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/AURARESEAU2019-8>
<https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/AURABOIS2018-95>
- Plateforme dématérialisée AAP Nouvelle Technologie Emergeante (NTE) - clôture 27 mars 2019 :
<https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/NTE2019-2>



Merci de votre attention et bons projets solaires à tou(te)s !

13 février 2019 © 21
fabrice.bettwy@ademe.fr



Le PVT :

Une recherche internationale proactive et la France qui apporte un cas concret et performant



Jean-Marie DRAP

BE POSITIVE, Lyon, 13 février 2019

VP Business Development DUALSUN et Participant au programme Solar Heating and Cooling de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE)

- Structure accueillante pour projets internationaux sur les EnR et l'EE : les *Programmes de Collaboration Technologique* de l'AIE
- Participation française à une vingtaine de PCT



Photovoltaïque
Photovoltaic
Power Systems
(PVPS)

Le Photovoltaic power systems programme (PVPS) a été créé en 1993 et compte 31 pays membres. Sa mission est de faciliter la transition énergétique en menant des recherches à propos de la conversion photovoltaïque de l'énergie solaire en électricité.

PVPS : membre depuis 1993,
13 acteurs français dans 5 tâches



Solaire thermique
Solar Heating and
Cooling (SHC)

Le programme Solar heating and cooling est l'un des premiers de l'Agence internationale de l'énergie. Les principaux sujets sont l'eau chaude sanitaire, le chauffage/climatisation du bâtiment, les réseaux de chaleur et les applications industrielles.

SHC : membre depuis 1993,
19 acteurs français dans 7 tâches

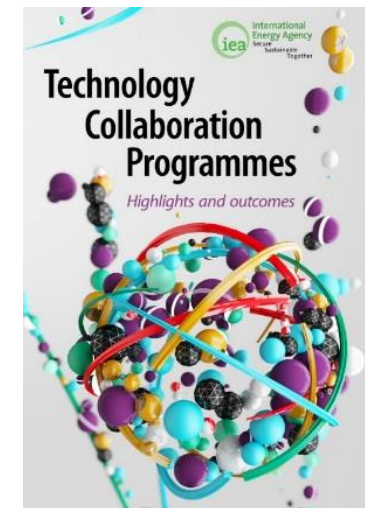


Solaire
thermodynamique
SolarPaces

Solar Power and Chemical Energy Systems (SolarPACES) est un réseau international indépendant sur le solaire thermodynamique. Sa mission est de faciliter le développement et le déploiement de la technologie STD.

SolarPaces : membre depuis 1996
10 acteurs français dans 4 tâches

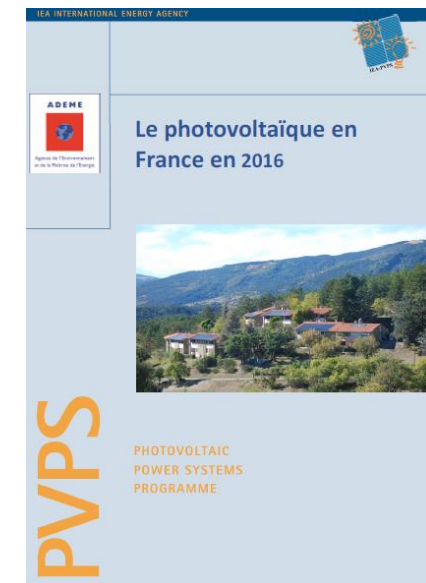
<https://www.ademe.fr/collaboration-lagence-internationale-lenergie>



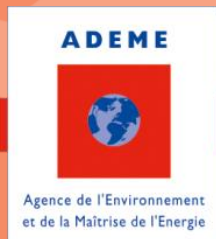
Redynamisation des PCT solaires

L'ADEME déploie des moyens en 2018-2020 pour renforcer l'animation/diffusion

- ➔ Une Présidence française à la tête de SHC qui va renforcer la présence française : Daniel Mugnier (TECSOL)
- ➔ Une représentation déléguée et renforcée de la France au niveau des comités exécutifs de SHC (TECSOL), PVPS (TECSOL) et SolarPaces (PROMES)
- ➔ Une communication renforcée sur les résultats des 3 PCT solaires au niveau nationale et une redynamisation de la participation française : animation par le tandem TECSOL/PROMES mandatés par l'ADEME
- ➔ L'organisation de 3 séminaires techniques (un par PCT) en 2019 pour faire un point complet :
 - Septembre 2019 : Journée technique SHC
 - Octobre 2019 : Journée technique Solar Paces
 - Novembre 2019 : Journée technique PVPS
- ➔ Des rapports très riches sur l'état des lieux du PV en France (NSR) et le Solaire thermique en France (rapports ADEME/PVPS et ADEME/SHC réalisés respectivement par HESPUL et ENERPLAN).
 - ⇒ Version française du NSR disponible
 - ⇒ Version anglaise sur Solaire thermique en France en 2017



Que se passe-t-il au niveau international sur le PVT ?

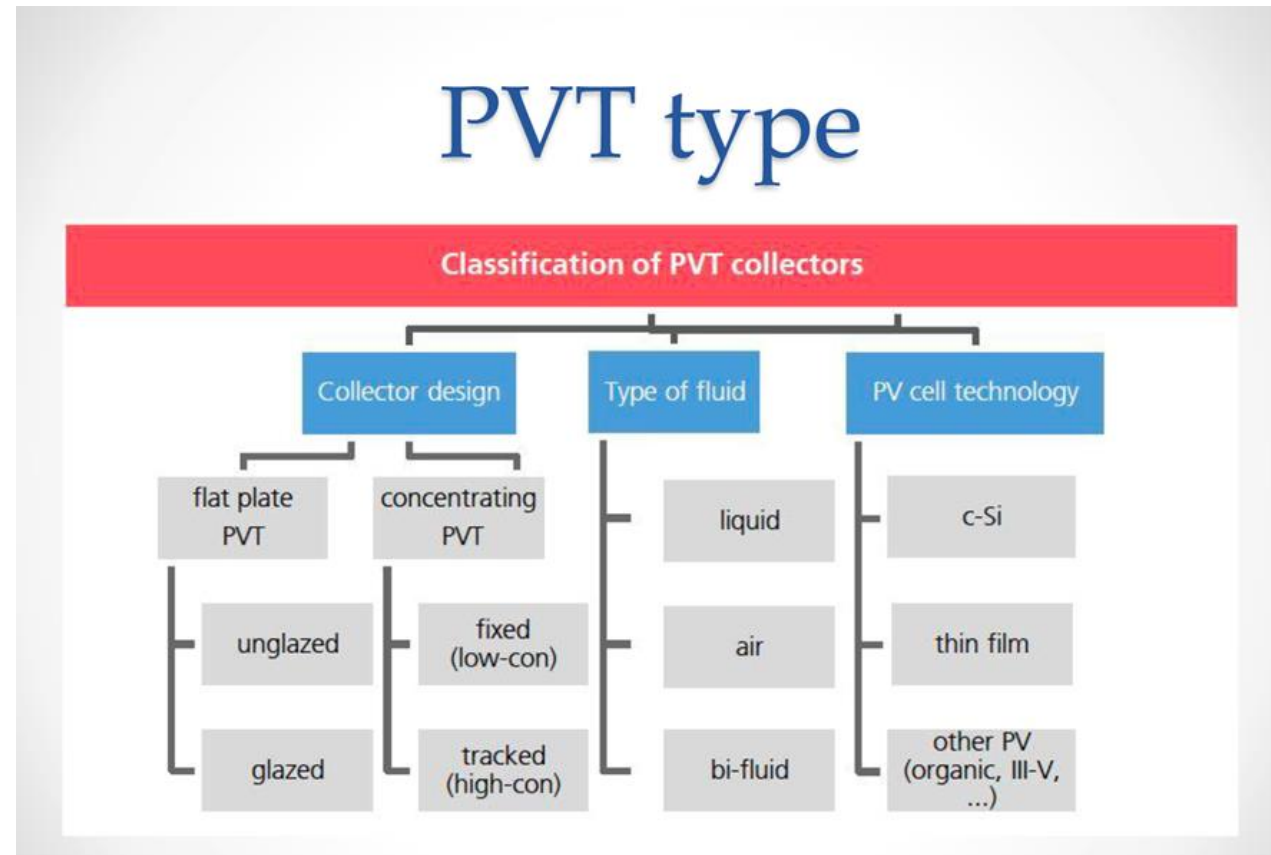


www.ademe.fr

En Europe et au-delà

→ Un secteur du PVT qui s'organise et se structure

Classification des technologies PVT parmi les partenaires du projet
Tâche 60 de l'AIE



Task 60

→ <http://task60.iea-shc.org/>



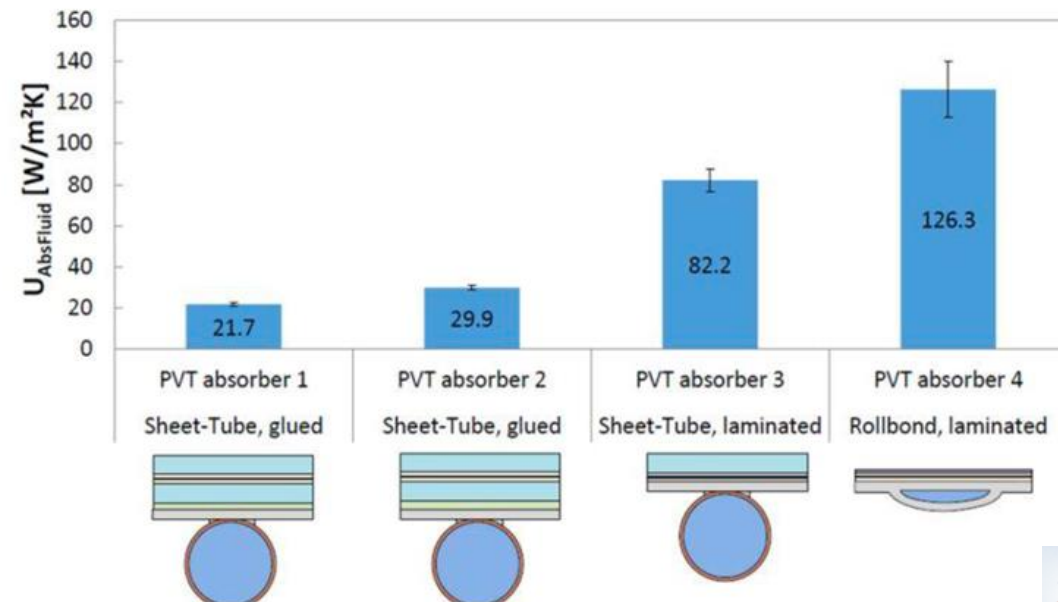
La France est active à travers les participations de DualSun, CESP Univ. Perpignan, GSE et SYSTOVI, IRFST, Tecsol, Cardonnel

N° de tâche	Nom de la tâche	Période
60	L'application des capteurs PVT et de nouvelles solutions pour les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation <i>Application of PVT Collectors and New Solutions in HVAC Systems</i>	01/2018 - 12/2020

→ Exemple d'information :

Transfert de chaleur conductif mesuré pour différents types d'absorbeurs PVT source : FhG ISE)

PVT principe



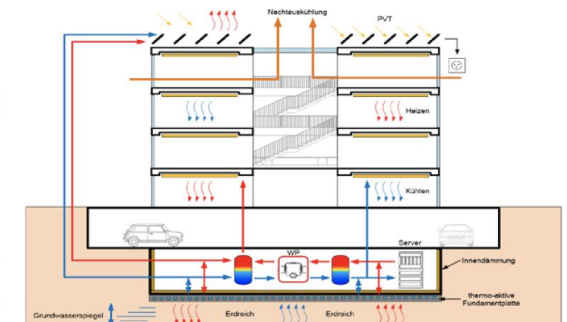
Un nombre important de projets en France et à l'international

Un vrai retour d'expérience disponible sur ce qui fonctionne bien

Des données prochainement disponibles et issues du travail de la Tâche 60

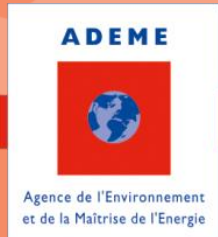
P&D plant «OblaTherm» Chur

Object	Office and industry building (Minergie-P) with 6'064m ² energy reference area
PVT collectors	389 m ² PVT
Application	Foundation plate regeneration (cooling and heating), DHW, SH, freecooling
Data	Measurement will start in May 2019 – extensive thermal and electrical monitoring – speciality: cooling potential of PVT collectors
Simulation works	IDA ICE simulations for system design, Polysun for collector field dimensioning



Extrait de la base de données des projets recensés au sein de la Tâche 60 de l'AIE

Que se passe-t-il au niveau national ?

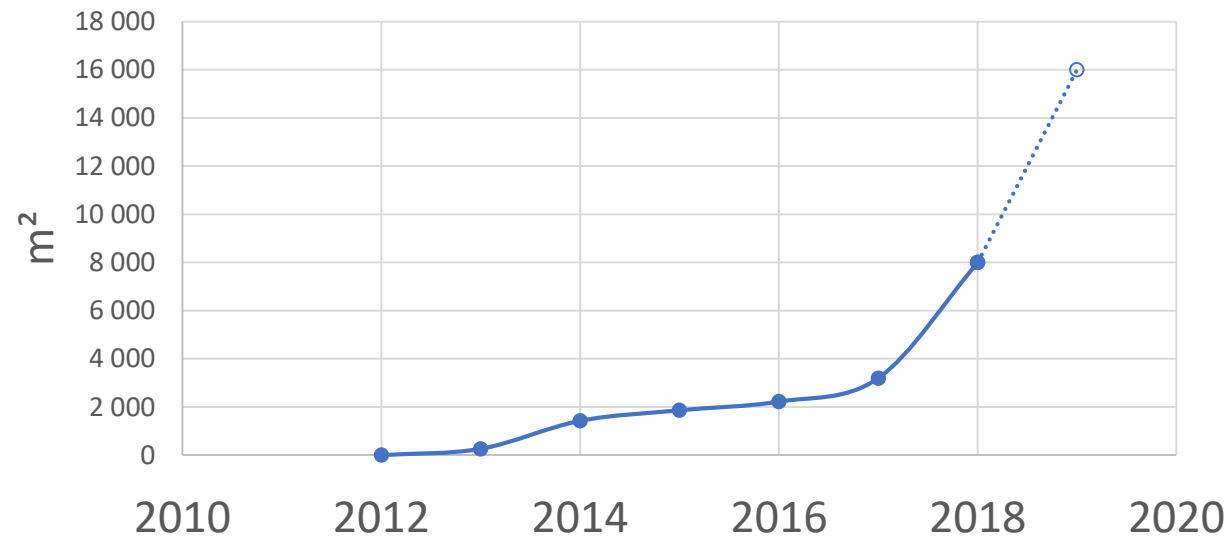


www.ademe.fr

France

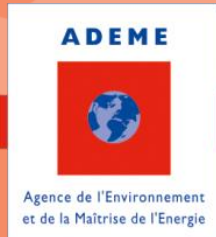
➔ Volume de ventes du secteur :

Etude Ademe 2015 : **62200m²** PVT air + PVT eau (*N°contrat 16MAR000692 Prestataire CLIENTING*)



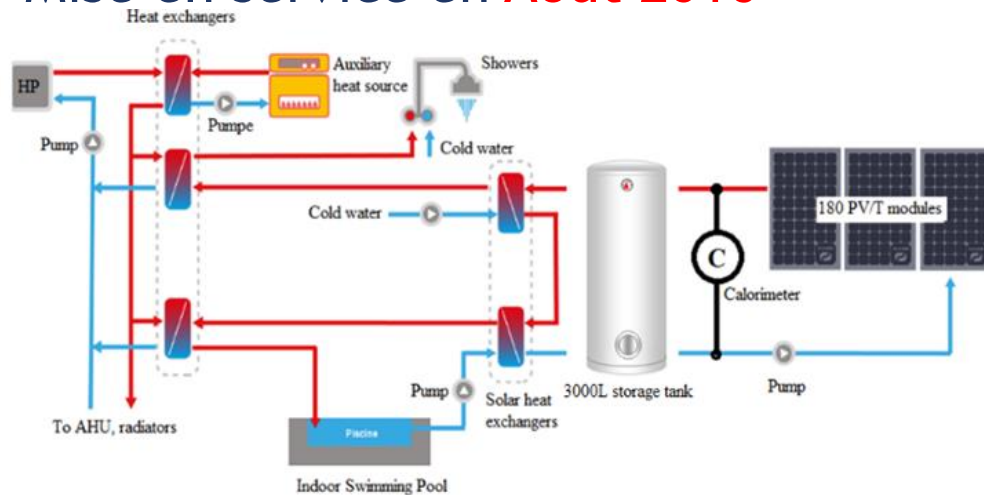
➔ Un secteur dynamique avec plusieurs entreprises à fort croissance

Focus sur un exemple qui
fonctionne... très bien !



www.ademe.fr

- Surface capteurs solaires : 300 m²
- Technologie: capteurs Wave 250Wc (DUALSUN)
- Stockage : 3000L
- Taux de couverture solaire prévu: 9%
- Appoint: Gaz (81%)
- Mise en service en Août 2016



- La solution solaire PVT pour un centre nautique de ce type est pertinente
- Le schéma hydraulique retenu est pertinent
- Le fonctionnement en période estivale avec un appoint gaz permet de valoriser au mieux l'installation solaire
- Une métrologie complète associée a permis de « surveiller » l'installation et de qualifier les performances
 - ➔ Mesures avec bilan Mensuel par Dalkia
 - ➔ Puissances, Energies
 - ➔ Rendements, productivité



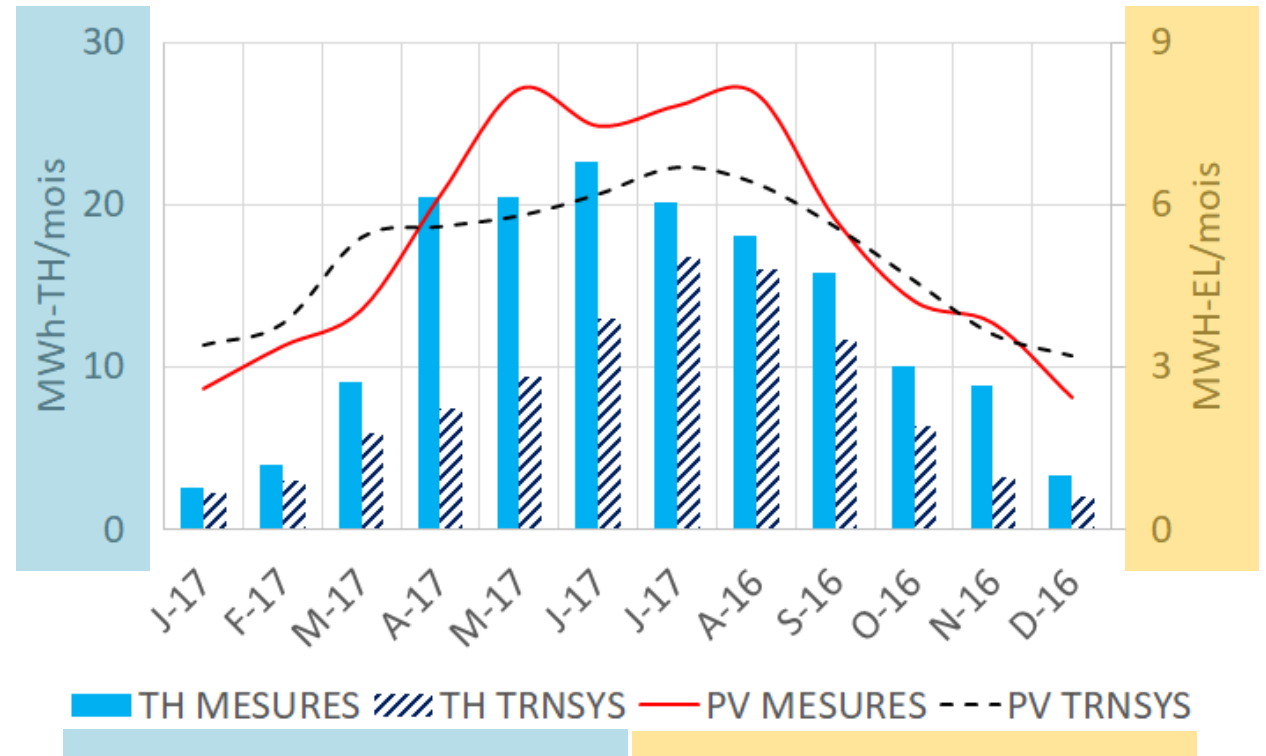
Production solaire thermique et PV



155MWhTH + 64MWhEL

(pour un besoin 1,1GWh)

> **3 fois** plus d'énergie
qu'un panneau solaire
photovoltaïque classique



Productivité **719 kWh/m².an** (**518 kWh_{TH}/m².an**)

Taux de couverture du solaire > **27%** sur 6 mois
(35% sur les 3 mois d'été)

Bilan économique...

250k€ de surcoût avec aide
(418k€ de surcoût hors aide NTE)

Perpignan	PV	ST
Investissement	100 000€	150 000€
Energie kWh/an	63 942	155 500
Coût Energie /20ans <i>non actualisé</i>	8c€/kWh	5c€/kWh



2019 : coût PVT clé en main ~800€/m² avant subvention !

Conclusions

- Les PCT solaires de l'AIE présentent des opportunités intéressantes
 - ➔ Newsletters PCT solaires semestrielles (1^{ère} fin février) ;
 - ➔ Journées Techniques à l'Ademe (Sophia Antipolis) :
 - 26 septembre 2019 pour SHC
 - 24 octobre 2019 pour SolarPACES
 - 28 novembre 2019 pour PVPS

Le public visé : les professionnels de la filière (industriels, bureaux d'études, fournisseurs d'énergie, organismes ou laboratoires de recherche, universités, associations professionnelles ...)
- Le secteur du PVT et sa valeur ajoutée thermique au-delà de la production PV constitue une merveilleuse opportunité de développement pour le solaire thermique

Merci !

Jean-Marie Drap
VP Business Development DUALSUN
jm.drap@dualsun.fr

Daniel MUGNIER
Responsable Innovations TEC SOL
daniel.mugnier@tecsol.fr

Paul KAAIJK
Ingénieur actions internationales et observation
Service Réseaux et Énergies Renouvelables (SRER)
paul.kaaijk@ademe.fr

www.ademe.fr

