

- Chauffage
- Ventilation
- Rafraîchissement
- Réfrigération
- Énergies renouvelables
- Régulation
- Sanitaire
- Plomberie

# Chaud Froid *Performance*

[www.edipa.fr](http://www.edipa.fr)

Septembre 2014

## Chauffage et production d'eau chaude sanitaire

### Trouver les compromis les mieux adaptés

Après l'entrée en application de la RT 2012 et dans la perspective de l'entrée en vigueur des directives européennes Ecodesign et Labelling, le marché du chauffage et de l'eau chaude sanitaire entre dans une période d'incertitudes.



p.44

p. 12

### → NI CHAUD NI FROID Confort thermique et ventilation, nouveaux domaines à explorer

Avec Pierre-Louis François, président d'Uniclimate, PDG du Groupe Atlantic



p.58

### → CHANTIER Résidentiel aménagé et tertiaire à Lyon : canalisations multicouches et raccords sertis simplifient le chantier

Adopté par les entreprises de plomberie, des artisans jusqu'aux majors comme Spie, le sertissage est désormais reconnu comme une solution de raccordement efficace et rapide pour des canalisations de chauffage, d'eau chaude et d'eau froide sanitaire et même d'eau glacée. Des exemples sur deux chantiers lyonnais.

p.64

### → TECHNIQUE Le solaire thermique collectif a de l'avenir !

Comment redonner confiance dans le solaire thermique ? La Plateforme Formation & Évaluation de l'INES (Institut national de l'énergie solaire) est convaincue de la pertinence et du rebond de cette filière. Elle souhaite accompagner ce nouveau souffle en continuant de développer des prestations au service de la qualité : formation, suivi d'installations, assistance à maîtrise d'ouvrage...

## Mettez-vous au vert !



thermador

voir page 63

# Le solaire thermique

Comment redonner confiance dans le solaire thermique ? La Plateforme Formation & Évaluation de l'INES (Institut national de l'énergie solaire) est convaincue de la pertinence et du rebond de cette filière. Elle souhaite accompagner ce nouveau souffle en continuant de développer des prestations au service de la qualité : formation, suivi d'installations, assistance à maîtrise d'ouvrage...

Par Jean-Marc Bernard, Jacques Bochirol, Xavier Cholin, Guillaume Pradier.

Hélios, le nouveau siège social de l'INES aux performances énergétiques élevées, a été réceptionné début 2014.

Le constat est aujourd'hui largement partagé : l'eau chaude solaire collective, qui a connu une importante croissance au début de la décennie, souffre d'un déficit de confiance. C'est notamment le cas auprès des bailleurs sociaux qui en ont été les principaux promoteurs. Pourtant, nombreux sont les acteurs qui partagent la conviction que le solaire thermique peut fort bien fonctionner et doit être un des piliers de la transition énergétique en cours. Autre verrou souvent mis en avant : la perception de son coût tant au niveau de l'investissement que de l'exploitation. Ces observations étant sévères mais réalistes, la Plateforme Formation & Évaluation de l'INES\* (ex INES Éducation) souhaite réaffirmer comment, au sein d'un réseau très mobilisé, elle contribue, d'une part, à garantir les performances des installations en toute indépendance et, d'autre part, à améliorer les compétences de tous les acteurs. Comme le rappelait récemment Richard Loyen, délégué général d'Enerplan : «C'est le maillon le plus faible qui fait la force de la chaîne ; il ne faut en négliger aucun, du maître d'ouvrage à l'exploitant en pas-

\* Plateforme Formation & Évaluation de l'INES  
Tél. : 04 79 25 36 40,  
e-mails : [evaluation@ines-solaire.org](mailto:evaluation@ines-solaire.org)  
[formation@ines-solaire.org](mailto:formation@ines-solaire.org)

sant par l'équipe de maîtrise d'œuvre et l'installateur.»

## 1. INES : un site en évolution

L'Institut national de l'énergie solaire, basé au Bourget-du-Lac (Savoie), travaille dans trois domaines : solaire photovoltaïque, solaire thermique et performance énergétique des bâtiments. Avec plus de 20 000 m<sup>2</sup> de bureaux et de laboratoires répartis sur le Campus INES, le site a, au début de l'année 2014, reçu la livraison de son bâtiment amiral, Hélios.

L'Institut est ainsi organisé autour de deux plateformes principales :

- la plateforme «Recherche, Développement et Innovation» qui regroupe des équipes du CEA, de l'Université Savoie Mont-Blanc et du CNRS, en lien avec de nombreux industriels ;
- la plateforme «Formation & Évaluation», forte d'une vingtaine de salariés et de nombreux partenaires totalement complémentaires dans l'accompagnement des filières concernées et de leur montée en compétences.

Véritable courroie de transmission du dispositif de recherche appliquée développé par l'Institut, la plateforme Formation & Évaluation développe depuis sa création plusieurs axes structurants qui font sa marque de fabrique.

## 2. Assurer les performances des installations

### 2.1- Une démarche exemplaire pour l'eau chaude solaire : le dispositif TélésuiWeb

Nous l'avons rappelé en introduction, deux des enjeux de la filière «eau chaude solaire collective» sont :

- la confiance dans les performances réelles de ces installations : une installation solaire de production d'eau chaude est toujours associée à un système d'appoint qui apporte l'énergie complémentaire pour satisfaire le besoin en toutes circonstances : l'eau est toujours chaude aux points de passage ! Un défaut sur la partie solaire passe donc facilement inaperçu, dégradant le bilan économique de l'installation ;
- la réduction des frais d'exploitation.

Comme de nombreux acteurs, nous sommes convaincus que la réponse à ces problématiques doit passer par une mesure de performance comparée, permettant de détecter un dysfonctionnement sur la partie solaire.

INES Formation & Evaluation propose un dispositif simple, efficace et à coût optimisé : TélésuiWeb. Créé en 2007 avec l'appui de partenaires institutionnels (Ademe, Région Rhône-Alpes et conseil général de la Savoie), ce dispositif permet



# collectif a de l'avenir !

Figure 1. Exemple de résultats TélésuiWeb

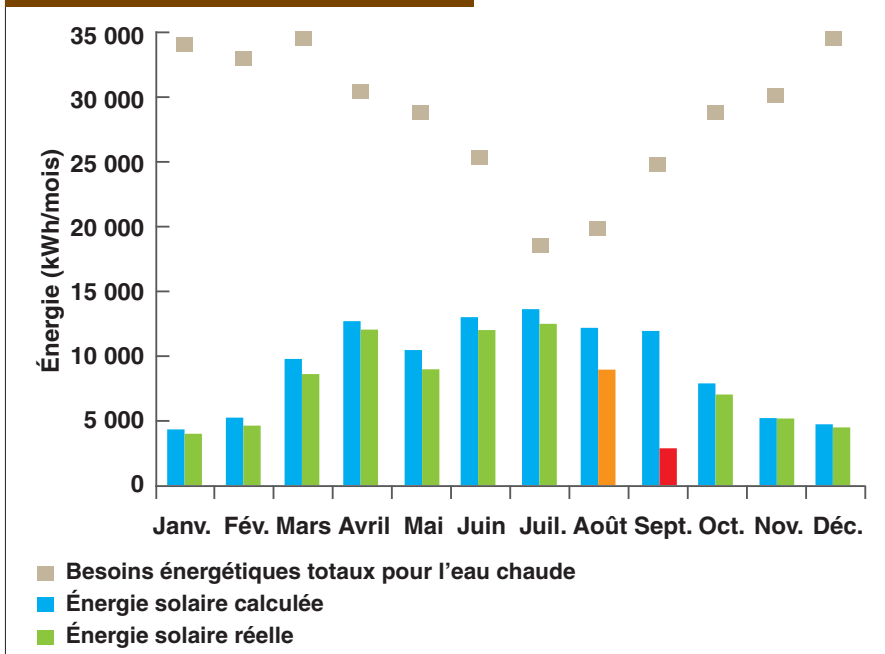


Figure 1 bis. Le bordereau de saisie sur TélésuiWeb

Date	01/2014	02/2014	03/2014	04/2014	05/2014	06/2014	07/2014	08/2014
Date du relevé	2014-02-06	2014-02-28	2014-03-26	2014-04-28	2014-05-27	2014-06-30		
Volume eau froide (m <sup>3</sup> )	2965	3033	3117	3217	3298	3387		
Énergie solaire utile (kWh)	78758	80274	82810	86094	88734	92160		
nb.JoursMesure	35	22	26	33	29	34		
description								
actions	[éditer] UPDATE_DATA CALCUL_SOLO	[éditer] UPDATE_DATA CALCUL_SOLO	[éditer] UPDATE_DATA CALCUL_SOLO	[éditer] UPDATE_DATA CALCUL_SOLO	[éditer] UPDATE_DATA CALCUL_SOLO	[éditer] UPDATE_DATA CALCUL_SOLO		

de comparer mois par mois la **production solaire utile réelle** (figure 3 dans l'encadré p. 74), mesurée grâce à un ou plusieurs compteurs d'énergie, à la **production solaire utile théorique** calculée dans les conditions d'usage : soutirage et ensoleillement (sur la base des données Météo France) réels. Cette comparaison est le «juge de paix» de la performance. Comment fonctionne ce système de suivi ? Chaque mois, le personnel chargé du suivi relève les index utiles sur le(s) compteur(s) d'énergie, et effectue leur saisie sur la page Internet dédiée (figure 1 bis). Cependant, pour alléger les con-

traintes de relevé mensuel des compteurs, il est possible d'utiliser :

- la mémorisation des index mensuels dans les compteurs d'énergie - pour espacer les relevés de six mois au maximum ;
- la télérelève : l'utilisateur peut s'affranchir du relevé sur place, voire de la saisie des index sur Internet.

À tout moment, la page de résultats est consultable sur le site Internet TélésuiWeb (<http://www.suivi-ines.fr/>).

**Tant que les voyants sont au vert, les actions d'entretien restent minimales (figure 1).** En cas de dysfonctionnement, une alerte mail prévient les personnes

concernées et une action corrective peut être déclenchée pour résoudre le problème technique. Le coût de la maintenance préventive est ainsi allégé.

## 2.2- Accompagner les maîtres d'ouvrage et les professionnels pour assurer la solidité de la chaîne de valeur

Mesurer la performance dans la durée pour s'assurer du bon fonctionnement et limiter les coûts d'exploitation, c'est bien. Mais pour que cette performance soit au rendez-vous dès la mise en service ou après un éventuel dysfonctionnement, les maîtres d'ouvrage et les professionnels peuvent avoir besoin d'une assistance tout au long des projets. Pour répondre à ces besoins, INES a développé deux prestations :

**Pour les installations en projet, une assistance à maîtrise d'ouvrage comprend :**

- une analyse des pièces techniques (CCTP, schémas de principe et d'exécution) ;
- des recommandations pour le fonctionnement de l'installation et la mise en place du matériel de suivi à chaque étape en amont de la réalisation ;
- une visite de contrôle sur site à la réception ;
- une mise en service éventuelle du contrôle de bon fonctionnement TélésuiWeb.

**Pour les installations existantes, un diagnostic de fonctionnement couvre :**

- une analyse des documents techniques disponibles ;
- une visite sur site pour état des lieux exhaustif des différentes parties constitutives de l'installation, un relevé des paramètres de la régulation et des différents instruments de contrôle ;
- un rapport de diagnostic incluant schéma de l'installation et préconisations hiérarchisées d'actions correctives pour le fonctionnement et le suivi de l'installation ;
- une visite de validation de la bonne réalisation des travaux et de la mise en place de l'instrumentation ;
- une mise en service éventuelle du contrôle de bon fonctionnement TélésuiWeb.

Les premiers contrats avec les bailleurs sociaux nous encouragent à poursuivre dans cette voie qui a, en outre, le mérite d'assurer au passage un renforcement des compétences du personnel de terrain. Cette démarche vertueuse doit se diffu-

## Verbatim

## François Gibert, vice-président d'Enerplan Viser 7 ct €/kWh en 2020

«La filière solaire est à un virage ; elle s'est mobilisée dans un plan d'action pour relancer le marché et gagner en compétitivité. Les leviers d'action sont identifiés point par point. Les nouvelles techniques (généralisation de kits préassemblés en usine, solutions dites auto-vidangeables...) permettent de viser un objectif de 7 ct €/kWh en collectif avant 2020. Ceci place le solaire thermique parmi les applications les plus performantes et compétitives (production et stockage inclus) pour la production d'eau chaude ou de chaleur. Ce secteur, stratégique pour le bâtiment et l'industrie, est non seulement capable de créer 20 000 emplois, mais aussi de faire économiser plus d'un milliard d'euros par an en énergie importée d'ici 2025. Ce plan filière est donc crucial.»

ser grâce à un modèle économique permettant au plus grand nombre de bénéficiaire de ce mode d'accompagnement impartial et objectif. L'INES n'est impliqué ni dans la maîtrise d'œuvre ni dans la réalisation des offres de service.

### 3. Permettre la montée en compétences des acteurs de la filière

La formation professionnelle continue est au cœur des missions de la Plateforme. Dans les domaines de l'efficacité énergétique des bâtiments, du solaire

thermique et du solaire photovoltaïque, elle permet de diffuser aussi bien les retours d'expérience issus du pôle «Evaluation» que les innovations issues de la recherche.

Un catalogue annuel donne le détail des sessions organisées à l'intention des acteurs de tous les niveaux de ces filières : décideurs, prescripteurs, concepteurs, installateurs, mainteneurs... La Plateforme Formation & Evaluation organise également des sessions de formation intra-entreprise adaptées aux besoins de ses différents partenaires.

En complément des cours en salle, nos plateaux techniques apportent l'illustration concrète, voire la pratique du geste, à nos formations et représentent ainsi une véritable plus-value pédagogique.



Dans les domaines du solaire, la diversité du matériel à disposition sur notre site «Compagnons du Solaire», à La Ravoire (Savoie), permet d'aborder la totalité des problématiques :

- CESI, SSC, ECS collective pour ce qui est du solaire thermique ;
- site isolé, raccordé réseau ou autoconsommation pour ce qui est du solaire photovoltaïque.

Dans le domaine de l'efficacité énergétique des bâtiments, des modules orientés «installation» au-

À télécharger



(Suite du texte page 68)

## Énergie solaire utile et Énergie solaire primaire : deux notions distinctes

La mesure de l'énergie solaire est parfois réalisée sur le circuit solaire primaire (**figure 2**). Cette valeur est représentative de l'énergie fournie par les capteurs, mais doit être considérée avec précaution car :

- elle n'est pas un bon reflet du fonctionnement global de l'installation solaire, les pertes de stockage du (des) ballon(s) solaire(s) ne sont notamment pas prises en compte ;
- elle ne permet pas d'estimer les besoins énergétiques utiles totaux pour l'eau chaude ; le calcul théorique de comparaison n'est alors pas possible.

L'indicateur pertinent pour le contrôle de bon fonctionnement de l'installation est l'énergie solaire utile, celle que le stockage de chaleur solaire fournit à la production d'ECS, et qui se mesure sur le circuit sanitaire (**figure 3**).

Figure 2

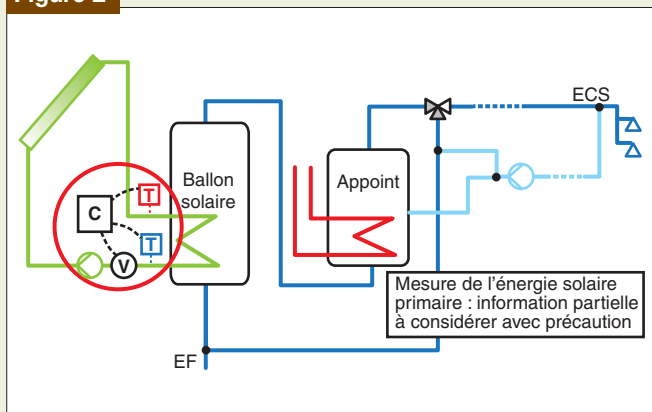
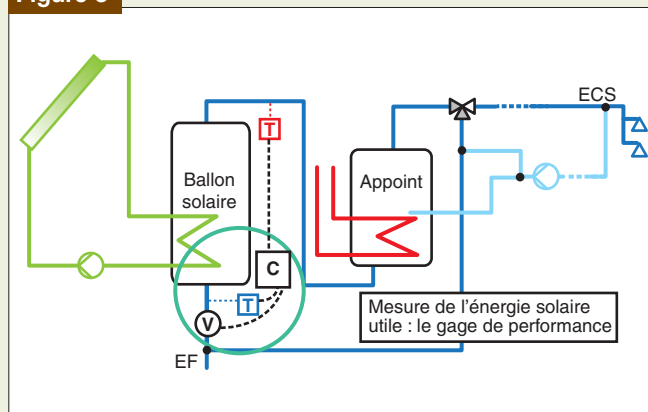


Figure 3



V = débitmètre ou compteur volumétrique, T = sonde de température, C = calculateur/afficheur du compteur d'énergie.

Remarque : si l'appoint est intégré au ballon solaire, un ou deux compteurs d'énergie supplémentaires doivent être installés, sur l'appoint et sur le bouclage sanitaire éventuel, pour pouvoir estimer l'énergie solaire utile.

## L'analyse économique : un outil au service des professionnels

Il y a différentes manières d'apprécier l'intérêt économique d'une installation solaire thermique. Celle qui nous paraît aujourd'hui la plus pertinente consiste à comparer le coût du kWh solaire à celui du kWh d'appoint. Le premier est stable sur la durée puisqu'essentiellement fixé par le prix de l'installation ; le second s'inscrit dans une hausse inéluctable, constatée depuis bien des années.

INES a développé un outil de comparaison, disponible sur simple demande par e-mail à [evaluation@ines-solaire.org](mailto:evaluation@ines-solaire.org). En voici un descriptif à l'aide d'un exemple :

Une hypothèse forte est choisie pour comparer des situations similaires vis-à-vis de la trésorerie : la totalité de l'investissement est emprunté ; le décaissement est ainsi échelonné exactement comme le paiement de l'énergie d'appoint. Un des paramètres est donc le taux d'intérêt de l'emprunt (2 % dans l'exemple).

Les autres paramètres de calcul sont :

- Pour le solaire :
  - le prix du solaire au m<sup>2</sup> - ici 1 000 € TTC/m<sup>2</sup> ;
  - la productivité en énergie économisée, c'est-à-dire le ratio de l'Énergie solaire utile par m<sup>2</sup>/rendement de l'appoint - ici 500 kWh/m<sup>2</sup> ;
  - le coût de la maintenance en pourcentage de l'investissement - ici 1 % ;
  - le taux de participation de la collectivité, le cas échéant - ici 30 %.
- Pour l'appoint :
  - le prix actuel du kWh - ici 8 ct € ;
  - le taux moyen annuel d'augmentation pendant les vingt ans à venir - ici 4 %, proche de la moyenne des années passées pour de nombreuses énergies.

Figure 4

		SOLAIRE	Vs	APPOINT
Durée de l'analyse 20 ans				
Prix au m <sup>2</sup>	1 000 € TTC			
Taux d'intérêt	2,0 %			
Productivité en énergie économisée	500 kWh/m <sup>2</sup> .an			
Coût annuel de la maintenance	1,0 % de l'investissement			
				Prix du kWh aujourd'hui 0,08 €
				Taux annuel d'augmentation 4,0%
Taux de participation de la collectivité	0%	30%		
Prix du kWh solaire	Sans participation de la collectivité	Participation déduite		
	0,14 €	0,11 €		
Prix du kWh appoint	Aujourd'hui	Moyen sur 20 ans	Dans 20 ans	
	0,08 €	0,12 €	0,18 €	
Dépense annuelle	71,2 €/m <sup>2</sup>	52,8 €/m <sup>2</sup>		
Economie annuelle moyenne	59,6 €/m <sup>2</sup>			
Gain annuel moyen	- 11,6 €/m <sup>2</sup>	6,7 €/m <sup>2</sup>		
Rendement financier	- 16 %	13 %		
<b>CHOIX</b>				

Dans ce cas réaliste (figure 4), le kWh solaire est meilleur marché que le kWh d'appoint, avec une participation de la collectivité à hauteur de 30 %. Collectivité pour laquelle il s'agit non pas d'une aide mais d'un investissement, puisqu'elle aussi va en tirer des bénéfices, même s'ils sont plus délicats à chiffrer : réduction du déficit commercial national, réduction des pollutions et de leurs coûts induits, etc.

ront lieu sur notre nouvelle plateforme Praxibat, montée en partenariat avec le CFA des 2 Savoie et le lycée professionnel du Nivolet, à La Ravoire. Ils traiteront plus spécifiquement des thèmes de l'étanchéité à l'air et de la ventilation. Enfin, l'INES s'est récemment doté d'un outil d'enseignement à distance ([e-learning.ines-solaire.org/](http://e-learning.ines-solaire.org/)) couvrant ces différents secteurs d'activité.

Notre démarche de formation «hybride» se construit à façon et associe :

- des temps de formation à distance avec mise à disposition de ressources pédagogiques numériques dédiées ;
- des temps en face à face, plus spécifiquement au sein de nos plateaux techniques. Durant ces formations, un formateur référent assure le suivi de l'apprenant et le guide selon les difficultés rencontrées.

## 4. Un réseau actif pour dynamiser la filière

L'INES n'agit pas seul pour relancer la filière et redonner confiance aux utilisateurs du solaire thermique. L'Institut est présent au sein d'un réseau actif, notamment à travers la plateforme collaborative Socol et l'association Qualit'Enr.

Socol est un véritable réseau social d'expertise en solaire collectif de 580 membres. Piloté par Enerplan et financé par l'Ademe, il permet en particulier l'accès à une information de qualité via le site [www.solaire-collectif.fr/](http://www.solaire-collectif.fr/), alimenté par plusieurs groupes de travail. Le groupe de travail technique est particulièrement actif depuis de nombreux mois pour donner à tous les acteurs de la filière les outils nécessaires à une relance efficace. Les derniers documents produits concernent les schémas hydrauliques et l'estimation des besoins en chaude sanitaire, indispensable au bon dimensionnement des installations (voir CFP n° 780 page 14). Des travaux en cours portent sur le commissionnement, les schémas en eau technique et un guide de paramétrage des logiciels RT 2012 pour tenir compte au mieux de la réalité du solaire.

La collaboration de nombreux acteurs a par ailleurs permis en 2014 à Qualit'Enr de finaliser un référentiel de formation pour les installateurs en solaire collectif et de valider quelques centres de formation pilotes, dont la Plateforme Formation & Évaluation d'INES. Les premières formations se déroulent au 4<sup>ème</sup> trimestre

(Suite du texte page 70)

## Des outils à télécharger

L'INES et ses partenaires mettent à disposition des outils d'aide à la conception et au dimensionnement des installations, soit sous forme de documents téléchargeables gratuitement, soit sous forme d'outils en ligne.

Des **documents récents** sont téléchargeables sur le site Socol :

- Ratios des besoins en eau chaude sanitaire pour le dimensionnement des installations en solaire thermique collectif [e-435](#) ;
- Bibliothèque de schémas de principe - Mise à jour janvier 2014 [e-435](#) .

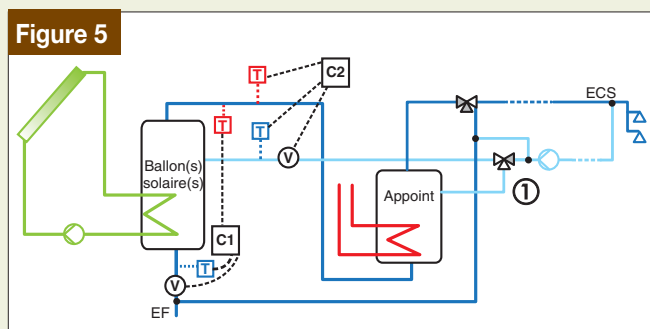
Des **outils de calcul** en ligne sont mis à disposition par l'INES :

- Calcul des échangeurs thermiques à plaques EchaRPs [e-435](#) ;
- Calcul du volume et de la pression de prégonflage des vases d'expansion solaires VeSth [e-435](#) .

## Plaidoyer pour la simplicité des installations

Nous voyons fleurir, ici et là, de nombreux schémas hydrauliques plus complexes les uns que les autres au nom de l'optimisation de la valorisation du solaire. L'intention est louable, mais ce n'est pas le besoin actuel de la filière eau chaude solaire collective. Les attentes des clients, des maîtres d'ouvrage, ne sont pas d'atteindre des sommets, mais d'être certain que «ça marche!». L'adage populaire est de rigueur : le mieux est parfois l'ennemi du bien. En termes de fiabilité, une bonne installation est une installation sur laquelle on ne peut plus rien enlever... **La simplicité est le premier gage de fiabilité.**

Les risques de la complexité, hormis un investissement initial plus important, sont potentiellement de créer plus de pannes et une exploitation plus coûteuse alors qu'elle est déjà souvent perçue comme chère.



Au retour du bouclage, une vanne trois voies ① peut orienter le flux vers le ballon solaire pour en maintenir le niveau de température.

Loin de nous l'idée de brider toute innovation. Mais dans le contexte actuel, tout système visant à l'optimisation en sortant des sentiers battus devrait impérativement être accompagné d'un contrat de garantie de performance par ses concepteurs, avec le suivi ad hoc.

Pour illustrer ce point, on peut retenir l'exemple fréquent du bouclage sanitaire solaire. Ce terme désigne une dérivation du retour de la boucle sanitaire de distribution à l'aide d'une vanne trois voies pilotée qui dirige l'eau vers le stockage solaire lorsque celui-ci est suffisamment chaud (figure 5). L'idée sous-jacente est de valoriser la chaleur solaire en toute circonstance, par exemple lorsqu'il y a peu de soutirage en période estivale.

Outre les erreurs de positionnement des piquages ou des sondes de température qui rendent le procédé inefficace voire désastreux, quelles sont **les pannes déjà observées par INES** ? Il s'agit principalement de :

- Vanne fuyante voire bloquée en position solaire (restée en fonctionnement manuel – moteur hors service...);
- Sonde de température sortie de son doigt de gant, donnant une information erronée;
- Sonde de température hors-service;
- Panne du régulateur.

Quelles peuvent être **les conséquences de ces pannes** ? Il faut citer :

- un transfert d'énergie de la boucle - chauffée par l'appoint ! - vers le solaire au lieu de l'inverse;
- une erreur dans la mesure de l'énergie solaire transférée par les soutirages, car la valeur de température solaire sanitaire ne résulte pas des seuls apports solaires : on croit produire plus que la réalité !

**Quelles sont les précautions à prendre** ? Ce sera essentiellement :

- un contrat de suivi de longue durée, assorti d'une garantie de performance;
- une mesure d'énergie sur le bouclage solaire (C2 sur la figure 5) avec double index (soit avec un compteur d'énergie réversible, soit avec un automate) : «index chaud» lorsque  $T2c > T2f$  (fonctionnement souhaité) et «index froid» lorsque  $T2c < T2f$  (signe d'un dysfonctionnement).

## Sur le terrain : l'Opac de la Savoie et l'énergie solaire

Dès les années 80, l'Opac de la Savoie, bailleur social, a entrepris des opérations «expérimentales» dans le solaire thermique. Depuis 2000, des solutions solaires se développent sur les projets de réhabilitation et se généralisent dans la construction neuve. En 2013, l'Office comptait 1 875 logements équipés (plus de 11 % du patrimoine), représentant 2 822 m<sup>2</sup> de capteurs solaires. Cette énergie gratuite et renouvelable est majoritairement utilisée pour participer à la production d'eau chaude des locataires.

### Croiser les compétences

Ce maître d'ouvrage s'est rapproché de l'INES afin d'optimiser le rendement de ses installations et d'en assurer un suivi pérenne. Au-delà du patrimoine existant équipé d'une production d'eau chaude solaire collective, la démarche s'applique aux opérations neuves. L'INES accompagne ainsi la mise en place du solaire, de l'analyse du projet du maître d'œuvre (validation des schémas et des équipements prévus par les bureaux d'études et les installateurs) jusqu'à la mise en service de l'installation et son suivi.

### Diagnostics et préconisations

Afin d'évaluer l'état de fonctionnement des installations existantes, le maître d'ouvrage, l'exploitant et l'INES effectuent une visite de diagnostic. Chaque équipement est étudié et fait l'objet d'un rapport détaillant

des préconisations d'actions correctrices. Classées par ordre de priorités, elles concernent par exemple le dimensionnement du vase d'expansion, des modifications hydrauliques, la mise en place de vannes d'isolement de l'échangeur solaire et la mise en place de compteurs de calories pour suivre l'installation.

### Suivre les performances

Olivier Eck, responsable de la cellule charges de l'Opac de la Savoie, précise :

«La convention signée vise à intégrer de manière systématique un contrôle de performance solaire de notre parc immobilier. L'Opac de la Savoie a souhaité responsabiliser les exploitants en

leur mettant à disposition la plateforme de suivi des installations en ligne «TéléSuiWeb». Les exploitants saisissent les index de quelques compteurs de calories; l'INES de son côté intègre les données météo. Les différents tableaux de bord nous permettent ainsi de faire le lien direct entre production réelle et théorique. En cas d'écarts, l'exploitant intervient dans les plus brefs délais.»

Actuellement, 56 installations solaires de production d'eau chaude, soit 2 327 m<sup>2</sup> de capteurs solaires et 1 713 logements, sont concernées par cette convention.



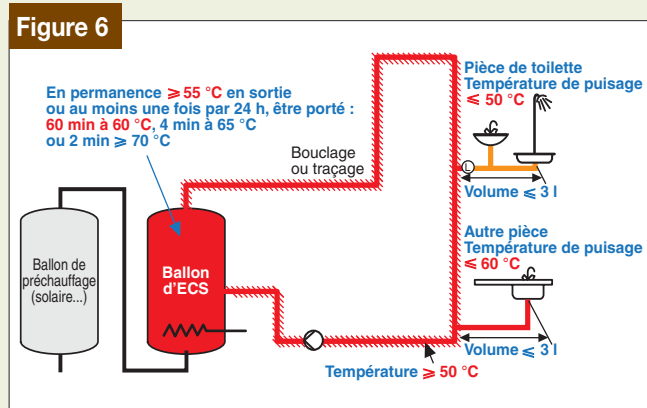


## Solaire en eau technique en collectif : des arguments pour et contre

C'est une tendance indéniable. Demandées par les maîtres d'ouvrages ou suggérées par les industriels, les installations solaires en eau technique se multiplient. La raison invoquée est la sécurité sanitaire. Le risque légionellose serait réduit.

L'INES ne prend pas de position tranchée sur le sujet, mais contribue à la réflexion pour que ce choix se fasse en connaissant correctement les tenants et les aboutissants.

Que dit la législation pour les autres bâtiments que les établissements de santé ?



- Les ballons solaires ne sont soumis à aucune contrainte particulière, vis-à-vis de la sécurité sanitaire.

- La lutte contre les bactéries se fait par le contrôle de la température en sortie de l'appoint et par le maintien à plus de  $50^{\circ}\text{C}$  du circuit de distribution (**figure 6**).

Pour discerner le besoin de ce type d'installation, les responsables de projets peuvent progresser dans leur réflexion par quelques questions :

- Est-ce que les cas de légionellose dans le logement collectif ont particulièrement touché des installations comprenant du solaire avec stockage en eau sanitaire ? Pas à notre connaissance.

- Est-ce que le stockage de la chaleur en eau technique supprime tout risque bactérien ? Non, les bactéries présentes dans l'eau froide peuvent se développer, par exemple, dans les mitigeurs.

- Est-ce que les installations solaires en eau technique sont fiables et performantes ? Il n'est pas possible de répondre simplement à cette question... Il y a sur le marché de nombreux schémas et peu de retours d'expérience indépendants, ce qui vaut à un groupe technique de Socol de travailler actuellement sur ce sujet.

Cependant, quelques éléments objectifs généraux sont à prendre en compte :

- la présence d'un échangeur supplémentaire réduit fatalement le rendement global et la production solaire ;

- les installations sont plus complexes, avec toutes les conséquences que cela implique - voir l'encadré «plaidoyer pour la simplicité des installations».

## Quid du chauffage solaire ?

Le marché du système solaire combiné (SSC, chauffage et eau chaude) individuel a très fortement régressé ces dernières années en France ; celui du collectif est à peine naissant.

Pourtant, le chauffage solaire ne manque pas d'atouts et domine le marché chez certains de nos voisins, en Allemagne en particulier.

Les campagnes de mesures in situ sur des SSC individuels, menées d'abord par l'ASDER puis par INES, montrent que :

- il existe des produits très performants sur le marché ;
- la productivité en énergie économisée est souvent supérieure à celle constatée sur les CESI. Ce point confère aux SSC un fort intérêt éco-

nomique, d'autant plus s'il est associé avec un appoint lui aussi performant ;

- le chauffage solaire est possible, en rénovation comme en neuf, avec des radiateurs. Il est cependant nécessaire que ceux-ci fonctionnent sur une loi d'eau. En effet, dans ce cas, la température de départ en intersaison est compatible avec la performance des capteurs ; et c'est à ces périodes que le chauffage solaire apporte le plus ;

- quant au SSC collectif, des matériels sont en cours d'évaluation au travers du programme NTE de l'ADEME. Nous avons bon espoir de montrer que la performance est également au rendez-vous.

2014 et seront, dans les mois à venir, un maillon important de l'amélioration de la filière.

Ce fonctionnement en réseau se concrétise également à travers les États Généraux de la Chaleur Solaire. La première édition s'est tenue à Paris à l'automne 2013. Aix-les-Bains (Savoie) accueillera la seconde ce 16 septembre 2014, en in-

troduction de la conférence internationale EuroSun. Il est possible de télécharger le programme dans [e-CFP](#) ; cette journée sera entièrement consacrée à la filière solaire thermique française.

### 5. Conclusion

La fiabilisation du solaire thermique attendue par les maîtres d'ouvrage passe

par un plan d'action dont la généralisation du suivi est un élément fort ; le Télé-SuiWeb de l'INES y contribuera.

Toute la filière se mobilise dans ce sens : avec «l'Équipe de France de la chaleur solaire», Enerplan propose à l'État un plan d'action sur trois ans pour relancer le marché et gagner en compétitivité. Le projet de loi sur la transition énergétique prépare l'avenir, donne de la visibilité, mais il est urgent de ne pas oublier ce secteur du solaire thermique constitué de PME innovantes et d'apporter des solutions pratiques et pérennes face à la crise actuelle. Ce débat franco-français, s'il est crucial pour notre avenir énergétique, ne doit pas occulter les marchés internationaux sur lesquels peuvent également se positionner nos entreprises, en particulier sur des territoires porteurs et dynamiques comme le Maghreb.

**Découvrez l'E-MAG de CFP !**

est désormais disponible en deux versions : **papier** et **électronique**. Vous êtes abonné à CFP et vous ne recevez pas encore l'e-mag ? Envoyez un e-mail à [contact@cfp.fr](mailto:contact@cfp.fr) et précisez : votre n° d'abonné et surtout votre adresse e-mail.

**Certains articles de l'e-mag sont enrichis d'un logo**

Cliquez dessus pour télécharger : la **source de l'information** en plus de l'article ; les **textes réglementaires** rassemblés par la rédaction de CFP, des **outils techniques** - tableurs - préparés par les auteurs des articles techniques...