

INDUSTRY NEWSLETTER

Lettre annuelle d'information

pour les industriels

N° 2

Septembre 2001

IEA SHC - TÂCHE 26

Systemes Solaires Combinés



SOMMAIRE

La participation des industriels est un bon signe	2
Un projet allemand sur les systèmes solaires combinés couronné de succès	4
Le projet Altener : Systèmes Solaires Combinés.....	6
Pertes thermiques des réservoirs de stockage : jusqu'à 5 fois plus élevées que prévu !.....	9
Comportement des systèmes solaires thermiques lors d'une stagnation.....	11
Régulateurs intégrés.....	12
SHC-TÂCHE 26 : Participants	13
SHC-TÂCHE 26 : Participants industriels	17

La participation des industriels est un bon signe

Par Werner Weiss, Operating Agent, AEE INTEC, Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE, Institute for Sustainable Technologies, Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf, Autriche, e-mail: w.weiss@aee.at, <http://www.aee.at>

Comme cela a déjà été expliqué dans la première Industry Newsletter, 32 experts de 9 pays européens et des Etats-Unis ont travaillé sur la documentation, l'optimisation et le développement de procédures de test pour les systèmes solaires combinés, à partir de décembre 1998, dans le cadre de la Tâche 26 du programme "Chauffage et climatisation solaire" de l'Agence internationale de l'énergie.

Comme le programme de travail s'est révélé être beaucoup plus vaste que prévu, et que des recherches complémentaires, concernant les aspects relatifs au bâtiment et à l'intégration architecturale des systèmes solaires combinés, ont été menées, la durée allouée à la Tâche a été prolongée jusqu'à la fin de l'année 2002, avec l'accord du Comité Exécutif.

Séminaires pour l'industrie

Une activité essentielle de la Tâche 26 est le resserrement des liens entre les instituts de recherche et les constructeurs. La meilleure preuve de cette bonne coopération est donnée d'une part par une collaboration active des fabricants dans le cadre de la Tâche 26, et d'autre part par les séminaires pour l'industrie qui ont lieu deux fois par an. Plus de 50 sociétés de 10 pays européens ont participé aux 6 précédents séminaires. Afin de permettre aux sociétés qui n'ont pas pris part à ces séminaires d'accéder aux résultats, tous les exposés sont réunis dans des actes.

Jusqu'à maintenant, les séminaires ont traité les points suivants :

- Systèmes solaires combinés : systèmes et composants
- Marché européen du solaire thermique
- Nouveaux matériaux et composants pour les systèmes de chauffage solaire
- Innovations dans le domaine des pompes pour les systèmes de chauffage solaire
- Analyses du cycle de vie des systèmes de chauffage solaire
- Comportement des systèmes solaires combinés lors d'une stagnation
- Utilisation de la biomasse comme énergie d'appoint pour les systèmes solaires combinés
- Systèmes solaires combinés pour les maisons multi-familiales
- Durabilité et fiabilité des systèmes solaires combinés
- Systèmes à capteurs vidangeables vers l'extérieur
- Légionellose
- Intégration architecturale des capteurs solaires

Les actes des conférences peuvent être téléchargés depuis le site de la Tâche 26 <http://www.solenergi.dk/task26>.

Prochain séminaire

Le prochain séminaire aura lieu le 10 octobre 2001 à Rapperswil (Suisse). Il se focalisera sur les systèmes solaires combinés (marché, systèmes et leur dimensionnement, intégration architecturale des capteurs solaires en toiture et en façade, pompes performantes pour les systèmes de chauffage solaire ainsi que comportement des systèmes solaires combinés face à la stagnation et à la surchauffe). Les sociétés intéressées par les nouveaux développements dans le domaine des réservoirs de stockage thermique peuvent combiner une participation au séminaire pour l'industrie du 10 octobre avec le séminaire AIE sur les "concepts avancés de stockage pour les applications solaires thermiques domestiques", qui aura lieu juste après, le 11 octobre 2001 à Rapperswil.

Prochain séminaire pour l'industrie		
Date	Lieu	Informations détaillées / Contact
10 octobre 2001	Rapperswil, Suisse	SPF-HSR P.O. Box 1475 CH-8640 Rapperswil Tel.: + 41 / 55 / 222 48 - 21 Fax: + 41 / 55 / 210 61 - 31 e-mail: spf@solarenergy.ch http://www.solarenergy.ch

A partir de septembre 2001, deux programmes détaillés, aussi bien pour le séminaire pour l'industrie de la Tâche 26 que pour le séminaire sur le stockage, seront disponibles sur le site <http://www.solenergi.dk/task26>. Ils pourront également être obtenus auprès des contacts nationaux (voir plus bas la liste des participants de la Tâche 26).

Un projet allemand sur les systèmes solaires combinés couronné de succès

Par Harald Drück, Stuttgart University, ITW, Pfaffenwaldring 6, 70550 Stuttgart, Allemagne, e-mail: drucek@itw.uni-stuttgart.de, <http://www.itw.uni-stuttgart.de/>



En Allemagne, le marché des systèmes solaires combinés est en forte expansion. Pour favoriser le développement ultérieur de ces systèmes, un projet de recherche a été lancé : le comportement thermique des systèmes solaires combinés a été analysé en détail à l'aide de simulations, un guide pour la conception et l'installation des systèmes solaires combinés a été écrit et des méthodes de test des performances ont été développées. Le projet a duré deux ans et s'est terminé au printemps 2001.

②

En Allemagne comme dans beaucoup d'autres pays européens, le marché des systèmes solaires combinés est en expansion rapide, et on s'attend à ce que cette tendance continue dans le futur. Pour cette raison, l' "Association Professionnelle Allemande pour l'Energie Solaire" et l'ITW (Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik, Université de Stuttgart) ont décidé de lancer un projet pour soutenir le développement des systèmes solaires combinés. Ce projet nommé "Kombianlagen" a démarré début 1999 et s'est terminé au printemps de cette année (2001).

Ce projet a été financé par le DBU ("Deutsche Bundesstiftung Umwelt") et par 22 fabricants. Ce grand nombre de participants industriels indique clairement la pertinence des systèmes solaires combinés attendue dans le futur, ainsi que de l'importance du transfert de connaissances entre la recherche et l'industrie.

Programme de travail

Le projet était principalement focalisé sur les trois thèmes suivants :

- Il y a beaucoup de concepts différents de systèmes solaires combinés en Allemagne, mais il y a un déficit d'informations détaillées concernant le comportement thermique de ces systèmes. C'est pourquoi il y a un fort intérêt à obtenir plus d'informations sur les technologies et sur les possibilités d'améliorer l'efficacité globale des systèmes de chauffage solaire. L'influence de nombreux paramètres tels que le volume de stockage, le coefficient de déperditions thermiques du stockage, la température de consigne de la partie chauffée par l'appoint, etc. a été étudiée par des simulations numériques. L'influence de la conception et des conditions de fonctionnement du système de chauffage d'appoint conventionnel a été analysée. De plus, l'influence du système solaire combiné sur l'efficacité et le comportement lors du démarrage et de l'arrêt de la chaudière d'appoint a été examiné.
- Le second thème concernait la préparation d'un guide contenant des informations pertinentes sur la conception et l'installation des systèmes. Le public visé principalement par ce guide est celui des concepteurs et des installateurs des systèmes solaires combinés. Le but est de favoriser le développement du marché et de conserver le haut niveau de qualité des techniques solaires atteint aujourd'hui.
- Le troisième but du projet était de développer une procédure normalisée de tests des performances pour les systèmes solaires combinés. A cause de la large palette de conceptions des différents systèmes, une approche basée sur les composants comme la méthode CTSS (component testing - system simulation) a été jugée comme la plus prometteuse. Pour les chauffe-eau solaires domestiques, cette méthode est déjà normalisée (ENV 12977, Partie 1-3). Alors que les tests de capteurs solaires sont identiques dans les deux cas, les procédures de test pour le stockage et le régulateur ont dû être aménagées. Ainsi, des séquences supplémentaires de test du stockage ont été développées pour caractériser le comportement thermique du stockage dédié au chauffage. Afin d'évaluer les performances du stockage combiné quant à la préparation de l'eau chaude sanitaire, une procédure particulière a été développée pour déterminer le "volume utile d'eau chaude". Pour la détermination des performances thermiques des systèmes solaires combinés au moyen de simulations numériques, des modèles de simulation appropriés doivent être disponibles. Ainsi, des modèles numériques (types TRNSYS) ont été mis au point.

Comme les régulateurs des systèmes solaires combinés sont plus complexes que ceux des chauffe-eau solaires, il n'est pas pratique d'utiliser la procédure de test des régulateurs comme indiqué dans la norme ENV 12977-2, Annexe A. C'est pourquoi un banc de test pour régulateurs, piloté par ordinateur, a été développé.

Le rapport du projet, préparé par ITW, ainsi que le guide pour "la conception et l'installation" seront disponibles (en allemand) à la fin de cette année.

Le projet Altener : Systèmes Solaires Combinés

Par Klaus Ellehauge, Danish Technological Institute, Solar Energy Centre Denmark, 8000 Aarhus C, Danemark, e-mail: klaus.ellehauge@teknologisk.dk, <http://www.solarenergycentre.com>

Avec l'objectif d'augmenter la diffusion de systèmes solaires combinés optimisés, 7 pays européens travaillent ensemble dans le cadre d'un projet financé par le programme Altener de la Commission Européenne ainsi que par des financements nationaux. La proposition a été préparée par les pays participant à la Tâche 26 de l'AIE. La réalisation du projet a commencé le 1er avril 2001, par la tenue de la réunion de lancement à Delft aux Pays-Bas. Le projet va se dérouler sur 2 ans.



③

Les pays participants sont l'Autriche, le Danemark, la France, l'Allemagne, l'Italie, la Suède et les Pays-Bas. Le Danemark est le coordinateur du projet. Mis à part l'Italie, tous les autres pays participent à la Tâche 26 de l'AIE, et il est bien évidemment prévu de travailler sur la base des résultats du travail mené dans la Tâche 26.

Bien que l'intérêt pour les systèmes solaires combinés augmente dans la plupart des pays participants, le marché n'a jusqu'à maintenant pas été basé sur des systèmes optimisés, car l'évaluation des coûts et des performances n'a pas été menée de manière systématique. Puisque ce travail est en cours au sein de la Tâche 26, l'objectif du projet est de réaliser approximativement 140 installations solaires combinées optimisées dans les pays participants.

De plus, ces réalisations doivent contribuer à établir et/ou consolider un futur développement du marché, basé sur des systèmes solaires combinés améliorés et optimisés. Enfin, le projet démontrera également les bonnes performances et l'intérêt économique des systèmes, et permettra un transfert de connaissances vers les fabricants et constructeurs.

La Commission Européenne a souhaité que ce projet soit jumelé avec les projets suivants : "Sun in Action II" et "Solar Keymark", qui ont été proposés par la Fédération Européenne de l'Industrie Solaire (ESIF). Un titre commun a été donné à ces trois projets : "Promotion des Technologies Solaires Thermiques". Le projet "Solar Keymark" est coordonné par le Danish Technological Institute, et réalisé par ESIF avec 10 organisations européennes, avec pour but de mettre en place une marque européenne commune pour les chauffe-eau solaires, basée sur les normes européennes. Le projet "Sun in Action II" est coordonné et réalisé ESIF, avec pour but d'actualiser l'étude de marché du projet précédent

"Sun in Action" datant de 1996. Il est prévu que toutes les informations pertinentes et les résultats de chaque projet seront diffusés aux autres projets. En particulier, les informations concernant les méthodes de test et la certification seront échangées entre le projet "Systèmes Solaires Combinés" et le projet "Solar Keymark". Ce dernier utilisera le projet "Sun in Action II" pour promouvoir la marque "Solar Keymark". De plus, le projet "Sun in Action II" étudiera les potentialités du marché et les stratégies de diffusion des systèmes, en collaboration avec le projet "Systèmes Solaires Combinés".

Programme de travail

Les objectifs du programme de travail sont les suivants :

- accroître l'intérêt des fabricants nationaux pour les systèmes solaires combinés, et leur fournir une documentation adéquate et des programmes de calcul conviviaux, identifier et regrouper les acheteurs potentiels pour environ 23 installations par pays (environ 15 dans les pays où le marché est plus incertain), et assister ces clients lors de la décision et des études préalables
- préparer les appels d'offre et les spécifications techniques des installations
- aider à la rédaction des contrats et à la conception des installations
- recueillir des informations sur les installations et réaliser des analyses des coûts
- poser des équipements de mesure sur 3 installations dans chaque pays, recueillir les données et évaluer les performances

Le travail du projet Altener "Systèmes Solaires Combinés" est découpé en 6 sous-tâches :

- Séminaires et ateliers de travail
- Regroupement des acheteurs potentiels
- Préparation des appels d'offre (spécifications techniques)
- Construction des installations
- Analyses des coûts et de l'efficacité économique
- Mesures

Le projet est réalisé en étroite coopération avec les industriels, puisque plusieurs sociétés participent comme sous-traitants.

Résultats attendus

On s'attend à ce que le projet démontre la capacité des systèmes optimisés à avoir de bonnes performances techniques et économiques, avec un taux de couverture supérieur à celui des chauffe-eau solaires. En démontrant cela, on espère que ces installations seront réalisées en plus grand nombre et contribueront ainsi au succès de la campagne européenne de décollage des énergies renouvelables "Take-off".

Site web et contacts

Le projet a son propre site web : www.solenergi.dk/altener-combi. C'est là que vous pouvez trouver les personnes à contacter dans les différents pays participants . Le coordinateur danois du projet Altener "Systèmes solaires combinés" est Klaus Ellehauge.

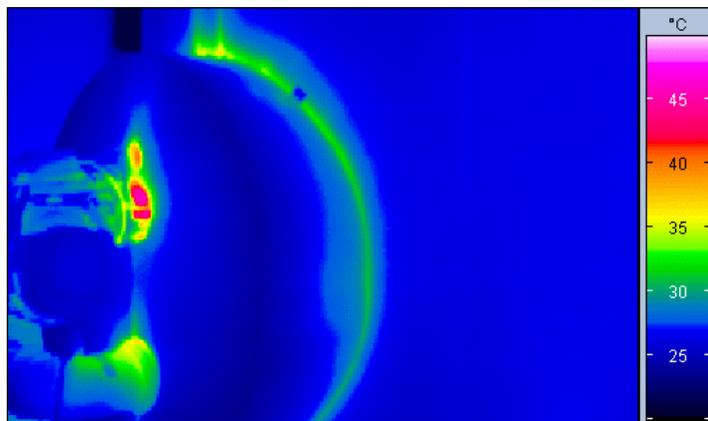
Le texte suivant est un résumé d'un article qui peut être téléchargé sur le site de la Tâche 26 <http://www.solenergi.dk/task26/downloads.html>.

Pertes thermiques des réservoirs de stockage : jusqu'à 5 fois plus élevées que prévu !

Par Jean-Marc Suter, Coordinateur de la sous-Tâche A, Suter Consulting, P.O. Box 130, CH-3000 Berne 16, Suisse, e-mail: suter@email.ch

Résumé

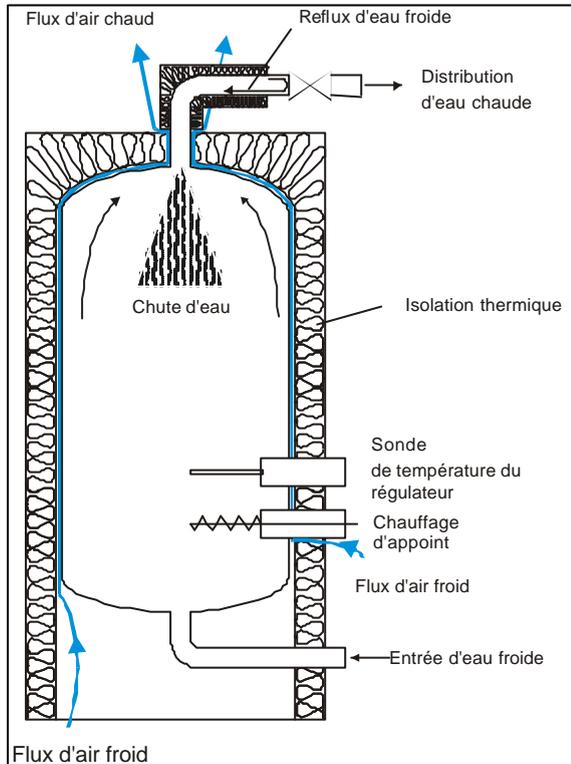
Voici la synthèse d'un travail de recherche réalisé il y a près de 20 ans à l'Institut fédéral de la Recherche en matière de réacteurs, à Würenlingen (Suisse), dénommé actuellement Institut Paul Scherrer. Au début des années 80, les chercheurs en énergie solaire ont réalisé des mesures systématiques de bilan thermique à long terme des systèmes de chauffage solaires. Ils furent surpris par les résultats : les réservoirs de stockage perdaient jusqu'à 5 fois plus que ce qui avait été calculé à partir des simples coefficients de transfert thermique et de la géométrie du manteau isolant des réservoirs. Ils traquèrent toutes les pertes de chaleur ainsi que les erreurs de mesure cachées. Finalement, ils découvrirent des phénomènes complètement insoupçonnés dans ces réservoirs de stockage.



④ Investigations par thermographie infra-rouge dans un réservoir d'eau chaude. Les pertes thermiques sont réduites à un minimum grâce à l'intégration optimale d'un brûleur d'appoint et à l'utilisation d'un nouveau matériau isolant (SOLVIS, Allemagne)

Causes principales des pertes thermiques

Il y a deux causes principales à ces énormes pertes thermiques :



De l'air peut circuler entre la couche d'isolation et la paroi métallique du réservoir, mis en mouvement par thermosiphon ('effet cheminée'). De l'air froid entre dans l'espace situé entre l'isolation et la paroi par quelques interstices situés en partie basse du réservoir, l'air chaud s'échappe de cet espace par des interstices similaires en partie haute ; des vitesses d'air atteignant un demi-mètre par seconde ont été enregistrées. Cet effet contribue aux pertes thermiques du réservoir pour environ un tiers.

⑤ Représentation schématique des mécanismes induisant les énormes pertes thermiques

(i) Le reste des pertes thermiques est dû à un phénomène de transport de chaleur très efficace, le long de la tuyauterie raccordée à la partie supérieure du réservoir. Tant que les conduites sont horizontales ou ascendantes, l'eau qu'elles contiennent retourne au réservoir en circulant en partie basse de la section du tuyau. Comme cette eau est plus froide que le contenu du réservoir, elle le refroidit continuellement. Pour remplacer l'eau refroidie quittant la conduite, de l'eau plus chaude est aspirée du réservoir vers la partie haute de la section du tuyau, établissant ainsi une circulation. Ce processus a été filmé. On a trouvé qu'il se produisait dans les tuyaux qui atteignait 20 mètres, mais il n'y a pas de raison pour qu'il disparaisse spontanément dans des conduites plus longues. Le seul moyen de réduire de manière importante les pertes thermiques consiste à créer un manteau isolant étanche à l'air autour du réservoir, et de mettre en place des "siphons" sur la conduite, c'est-à-dire de créer un tronçon descendant, de telle sorte que le contenu du tuyau refroidi ne puisse plus retourner dans le réservoir. Ainsi, et seulement si ces règles sont strictement respectées, les pertes thermiques n'atteindront "que" 100 à 200 % des valeurs calculées à partir des caractéristiques du manteau isolant. Ceci est acceptable dans les systèmes de chauffage solaires qui présentent une durée de stockage de quelques jours.

Le texte suivant est un résumé d'un article qui peut être téléchargé sur le site de la Tâche 26 <http://www.solenergi.dk/task26/downloads.html>.

Comportement des systèmes solaires thermiques lors d'une stagnation

Par Robert Hausner et Christian Fink, AEE INTEC, Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE, Institute for Sustainable Technologies, Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf, Autriche, e-mail: r.hausner@aee.at, <http://www.aee.at>

Résumé

A cause des grandes surfaces de capteurs solaires installées, les systèmes solaires combinés sont généralement plus sujets à des excès de production solaire en été que les chauffe-eau solaires. C'est pourquoi une protection adéquate contre les possibles températures élevées dans le système (jusqu'à 200 °C pour des capteurs plans) est un sujet important, afin de s'assurer que ces systèmes vont fonctionner correctement avec une maintenance minimale.



© Pour atteindre des taux d'économie d'énergie d'appoint élevés, des surfaces importantes de capteurs solaires doivent être installées. Maison pour 2 familles, Maison Schiretz, Hitzendorf, AEE INTEC, Autriche

Les auteurs ont étudié le comportement des systèmes solaires combinés en stagnation, lorsque la pompe du circuit des capteurs solaires est arrêtée. Le point le plus critique est un possible transfert de chaleur par la production de vapeur saturée, et sa condensation à tous les endroits "froids" sur le circuit, avec des dégradations possibles des composants même s'ils sont situés loin des capteurs solaires, comme par exemple le vase d'expansion placé près du réservoir de stockage. Des fuites peuvent en résulter.

La question principale pour la prévention de ces effets indésirables réside dans la conception des capteurs solaires, de la surface des capteurs, et du circuit des capteurs, de telle sorte que la vapeur produite lors de la stagnation puisse chasser en peu de temps tout le liquide contenu dans les capteurs, en le repoussant à la fois par les canalisations d'arrivée et de départ. Certaines dispositions pour améliorer les systèmes critiques sont discutées. Le projet de recherche se poursuit.

Le texte suivant est un résumé d'un article qui peut être téléchargé sur le site de la Tâche 26 <http://www.solenergi.dk/task26/downloads.html>.

Régulateurs intégrés

Par Stefan Larsson, Vattenfall Utveckling, Alvkarleby laboratory, 814 26 Alvkarleby, Suède, e-mail: Stefan.larsson@utveckling.vattenfall.se

Résumé

L'auteur montre l'état actuel de l'intégration des fonctions dédiées au solaire ainsi que celles non spécifiques au solaire dans un régulateur pour systèmes de chauffage solaire, en mettant particulièrement l'accent sur les systèmes solaires combinés.

L'inventaire est basé sur les produits disponibles actuellement sur le marché, en prenant en compte les coûts. L'intégration peut être obtenue à différents niveaux, par exemple au niveau des matériels, des logiciels, des réseaux et/ou par l'utilisation de sondes courantes. La connection à un PC ainsi que l'arrivée de nouvelles caractéristiques sont également discutées.

En examinant les logiciels utilisés couramment, on conclut que les industriels n'utilisent pas encore toutes les possibilités des régulateurs qu'ils commercialisent.



⑦ Exemple d'un régulateur intégré pour systèmes solaires combinés, documentation Lartec AB, Suède

SHC-TÂCHE 26 : Participants

Pays	Organisme	Nom	Contact
<i>Autriche</i>	AEE INTEC Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENER- GIE Institute for Sustainable Technologies Feldgasse 19 A-8200 Gleisdorf	Werner Weiss*) Irene Stadler Robert Hausner	Tel.: +43 / 3112 / 5 886 - 17 Fax: +43 / 3112 / 58 86 - 18 e-mail: w.weiss@ae.at e-mail: i.stadler@ae.at e-mail: r.hausner@ae.at http://www.aee.at
	Graz University of Technology Institute of Thermal Engineering Inffeldgasse 25 A-8010 Graz	Wolfgang Streicher Richard Heimrath	Tel.: +43 / 316 / 873 – 73 06 Fax: +43 / 316 / 873 – 73 05 e-mail: streicher@iwt.tu-graz.ac.at e-mail: heimrath@iwt.tu-graz.ac.at http://wt.tu-graz.ac.at
<i>Danemark</i>	Solar Energy Center Denmark Technical University of Denmark Department of Civil Engineering Build. 118 DK-2800 Kgs. Lyngby	Simon Furbo	Tel.: +45 / 45 / 25 18 - 57 Fax. +45 / 45 / 93 17 - 55 E-mail: sf@byg.dtu.dk http://www.byg.dtu.dk
	Solar Energy Center Denmark Teknologisk Institut DK-8000 Aarhus C	Louise Jivan Shah Klaus Ellehauge*)	Tel.: +45 / 45 / 25 18 - 88 Fax. +45 / 45 / 93 17 - 55 E-mail: ljs@byg.dtu.dk http://www.byg.dtu.dk Tel.: +45 / 72 / 201 - 370 Fax: +45 / 72 / 201 - 212 e-mail: klaus.ellehauge@teknologisk.dk http://www.solenergi.dk/center/ http://www.teknologisk.dk/
<i>Finlande</i>	Helsinki University of Technology Advanced Energy Systems P.O. Box 2200 FIN-02015 HUT	Petri Konttinen*)	Tel.: +35 / 8 / 94 51 – 32 12 Fax: +35 / 8 / 94 51 – 31 95 e-mail: petri.konttinen@hut.fi http://www.hut.fi/Units/AES/

<i>France</i>	ASDER	Thomas Letz*)	Tel.: +33 / 4 / 79 85 88 50
	P.O. Box 45 299, rue du Granier F-73230 Saint Alban-Leysse		Fax: +33 / 4 / 79 33 24 64 e-mail: asder@club-internet.fr
	Clipsol-Recherche PAE les Combaruches F-73100 Aix-Les-Bains	Philippe Papillon	Tel.: +33 / 4 / 79 34 35 - 39 Fax: +33 / 4 / 79 34 35 - 30 e-mail: philippe.papillon@clipsol.com http://www.clipsol.com
<i>Allemagne</i>	Stuttgart University ITW Pfaffenwaldring 6 D-70550 Stuttgart	Harald Drück*)	Tel.: +49 / 711 / 685 35 - 53 Fax: +49 / 711 / 685 35 - 03 e-mail: drueck@itw.uni-stuttgart.de http://www.itw.uni-stuttgart.de/
		Henner Kerskes	Tel.: +49 / 711 / 685 32 - 15 Fax: +49 / 711 / 685 32 - 42 e-mail: kerskes@itw.uni-stuttgart.de
		Klaus Vajen	Tel.: +49 / 6421 / 282 - 41 48 Fax: +49 / 6421 / 282 - 65 35 e-mail: vajen@physik.uni-marburg.de
	Marburg University Department of Physics D-35032 Marburg	Ulrike Jordan	Tel.: +49 / 6421 / 282 - 41 48 Fax: +49 / 6421 / 282 - 65 35 e-mail: jordan@physik.uni-marburg.de http://www.physik.uni-marburg.de/nfp/solar/solar.html
<i>Norvège</i>	University of Oslo Department of Physics P.O.BOX 1048, Blindern N-0316 Oslo	Michaela Meir*)	Tel.: +47 / 22 / 85 64 - 69 Fax: +47 / 22 / 85 64 - 22 e-mail: mmeir@fys.uio.no
		Markus Peter	Tel.: +49 / 30 / 27 87 89 - 30 Fax: +49 / 30 / 27 87 89 - 60 e-mail: markus.peter@dp-quadrat.de
		Bjørnar Sandnes	Tel.: +47 / 22 / 85 64 - 59 Fax: +47 / 22 / 85 64 - 22

e-mail: bsand@fys.uio.no
<http://www.fys.uio.no/kjerne/english/energy/index.html>

<i>Suède</i>	SP – Swedish National Testing and Research Institute P.O. Box 857 S-501 15 Boras	Peter Kovács	Tel.: + 46 / 33 / 16 56 62 Fax: + 46 / 33 / 13 19 79 e-mail: peter.kovacs@sp.se http://www.sp.se/energy/
	Högskolan Dalarna Solar Energy Research Center – SERC EKOS S-78188 Borlänge	Chris Bales*)	Tel.: +46 / 23 / 77 87 - 00 Fax: +46 / 23 / 77 87 - 01 e-mail: cba@du.se http://www.du.se/ekos/serc/serc.html
	Vattenfall Utveckling AB The Swedish National Power Board P.O. Box 1046 S-61129 Nyköping	Bengt Perers	Tel.: +46 / 155 /29 - 31 25 Fax: +46 / 155 / 29 – 30 60 e-mail: bengt.perers@utveckling.vattenfall.se
	Vattenfall Utveckling AB S-814 26 Älvkarleby	Stefan Larsson	Tel.: +46 / 26 / 83 8 - 01 Fax: +46 / 26 / 83 8 - 10 e-mail: stefan.larsson@utveckling.vattenfall.se
<i>Suisse</i>	Swiss Research Program CH-1035 Bournens	Jean-C. Hadorn*)	Tel.: +41 / 21 / 732 13 - 20 Mobile: +41 / 79 / 210 57 06 Fax: +41 / 21 / 732 13 - 20 e-mail: jchadorn@swissonline.ch
	Suter Consulting P.O. Box 130 CH-3000 Bern 16	Jean-Marc Suter	Tel.: +41 / 31 / 350 00 04 Fax: +41 / 31 / 352 77 56 e-mail: suter@email.ch
	SPF-HSR P.O. Box 1475 CH-8640 Rapperswil	Ueli Frei Peter Vogelsanger Beat Menzi	Tel.: + 41 / 55 / 222 48 22 Fax: + 41 / 55 / 210 61 31 e-mail: ueli.frei@solarenergy.ch peter.vogelsanger@solarenergy.ch beat.menzi@solarenergy.ch http://www.solarenergy.ch

<p>School of Engineering (EIVD) Route de Cheseaux 1 CH-1400 Yverdon-les-Bains</p>	<p>Philippe Dind</p>	<p>Tel.: +41 / 24 / 423 23 59 Fax.: + 41 / 24 / 425 00 50 e-mail: Philippe.Dind@eivd.ch</p>
---	----------------------	--

<p>School of Engineering (EIVD)</p>	<p>Olivier Renoult</p>	<p>Tel.: +41 / 24 / 423 23 83 Fax.: + 41 / 24 / 425 00 50 e-mail: renoult@eivd.ch</p>
-------------------------------------	------------------------	--

<p>School of Engineering (EIVD)</p>	<p>Jacques Bony</p>	<p>Tel.: +41 / 24/ 423 23 83 Fax.: + 41 / 24 / 425 00 50 e-mail: bony@eivd.ch</p>
-------------------------------------	---------------------	---

<p>School of Engineering (EIVD)</p>	<p>Thierry Pittet</p>	<p>Tel.: +41 / 24 / 423 23 83 Fax.: + 41 / 24 / 425 00 50 e-mail: thierry.pittet@eivd.ch</p>
-------------------------------------	-----------------------	--

<p>Pays-Bas</p>	<p>TNO Building and Construction Research Division Building & Systems P.O. Box 49 NL-2600 AA Delft Visiting address: Schoemakerstraat 97 NL-2628 VK Delft</p>	<p>Huib Visser*) Tel.: +31 / 15 / 26 95 - 246 Fax. +31 / 15 / 26 95 - 299 e-mail: h.visser@bouw.tno.nl http://www.bouw.tno.nl</p>
------------------------	---	---

<p>USA</p>	<p>University of Wisconsin Solar Energy Lab 1500 Engineering Dr. Madison, WI 53706</p>	<p>William A. Beckman*) Tel.: +1 / 608 / 263 - 15 90 Fax: +1 / 608 / 262 - 84 64 e-mail: beckman@engr.wisc.edu http://sel.me.wisc.edu/</p>
-------------------	--	--

*) Contact National

SHC-TÂCHE 26 :

Participants industriels

Pays	Société	Nom	Niveau	Contact
<i>Autriche</i>	SOLID Herrgottwiesgasse 188 A- 8055 Graz	Christian Holter	Niveau 2	Tel.: +43 / 316 / 29 28 40 - 0 Fax: +43 / 316 / 29 28 40 - 28 e-mail: solid@styria.com http://www.solid.at
	Solarteam GmbH Jörgmayrstraße 12 A-4111 Walding	Martin Bergmayr	Niveau 1	Tel.: +43 / 7234 / 83 55 - 0 Fax: +43 / 7234 / 83 55 - 09 e-mail:
	Sonnenkraft GmbH Resselstrasse 9 A-9065 Ebental	Peter Prasser	Niveau 1	Tel.: +43 / 463 / 740 958 - 0 Fax: +43 / 463 / 740 958 - 17 e-mail: peter.prasser@sonnenkraft.com http://www.sonnenkraft.com
<i>Danemark</i>	Batec A/S Danmarksvej 8 DK 4681 Herfølge	E. Brender	Niveau 2	Tel.: +45 / 56 / 27 - 50 50 Fax: +45 / 56 / 27 - 67 87 e-mail: admin@batec.dk http://www.batec.dk
<i>Finlande</i>	Fortum Power and Heat New Technology Business P.O. Box 20 00048 Fortum	Janne Jokinen	Niveau 1	Tel.: +35 / 8 / 10 45 333 - 06 Fax.: +35 / 8 / 10 45 333 - 10 e-mail: Janne.Jokinen@fortum.com http://www.fortum.com
<i>France</i>	Clipsol PAE Les Combaruches F-73100 Aix-Les-Bains	Philippe Papillon	Niveau 2	Tel.: +33 / 4 / 79 34 35 - 39 Fax: +33 / 4 / 79 34 35 - 30 e-mail: clipsol@wanadoo.fr
<i>Allemagne</i>	SOLVIS- Solarsysteme GmbH Marienberger Straße 1 D-38122 Braunschweig	Thomas Krause	Niveau 2	Tel.: +49 / 531 / 28 906 - 737 Fax: +49 / 531 / 28 906 - 60 e-mail: tkrause@solvis-solar.de http://www.solvis-solar.de

Dagmar Jaehnig

Tel.: +49 / 531 / 28 906 - 47

Fax: +49 / 531 / 28 906 - 60

e-mail: djaehnig@solvis-solar.de

Consolar Energiespeicher- und Regelungssysteme GmbH
Dreieichstrasse 48
D-60594 Frankfurt

Niveau 1

Tel.: +49 / 69 / 61 99 11 - 44

Fax: +49 / 69 / 61 99 11 - 28

e-mail: andreas.siegemund@consolar.de

<http://www.consolar.de>

Norvège

SolarNor AS
P.O. Box 352
N-1323 Høvik

John Rekstad

Niveau 1

Tel.: +47 / 67 / 81 53 - 90

Fax: +47 / 67 / 81 53 - 85

e-mail: john.rekstad@solarnor.com

e-mail: john.rekstad@fys.uio.no

<http://www.solarnor.com>

Suède

Borö-Pannan AB
Bangardsuagen 1
S-95231 Kalix

Bo Ronnkvist

Niveau 1

Tel.: +46 / 923 / 16 680

Fax: +46 / 923 / 13 797

e-mail:

<http://www.boroe.com>

Suisse

AGENA
Le Grand Pré
CH-1510 MOUDON

M.C. Jobin

Niveau 1

Tel.: +41 / 21 / 905 - 26 56

Fax: + 41 / 21 / 905 - 43 88

e-mail: agena.energies@span.ch

SOLTOP Schuppisser AG
St. Gallerstrasse 7
CH-8353 ELGG

Fritz Schuppisser

Niveau 1

Tel.: +41 / 52 / 364 00 - 77

Fax: + 41 / 52 / 364 00 - 78

e-mail: email@soltop.ch

Jenni Energietechnik AG
Lochbachstrasse 22
CH-3414 Oberburg

Josef Jenni

Niveau 1

Tel.: +41 / 34 / 422 37 - 77

Fax: +41 / 34 / 422 37 - 27

e-mail: info@jenni.ch

Payx-Bas

ATAG Verwarming B.V.
P.O. Box 105
NL-7130 AC Lichtenvoorde

Erwin Janssen

Niveau 1

Tel.: +31 / 544 / 39 - 17 89

Fax: +31 / 544 / 39 - 33 98

e-mail: e.janssen@atagverwarming.com

Daalderop B.V.
P.O. Box 7
NL-4000 AA Tiel

Edwin van den Tillaart

Niveau 1

Tel.: +31 / 344 / 63 65 - 92

Fax: +31 / 344 / 63 65 - 89

e-mail: development@daalderop.nl

Zonne-Energie Nederland
De Run 5421
NL-5504 DG Veldhoven

Paul Kratz

Niveau 1

Tel.: +31 / 40 / 23 072 - 03

Fax: +31 / 40 / 23 072 - 10

e-mail: P.Kratz@zen.nl

Niveau 1: Participation à un séminaire par an et réponse aux questions techniques

Niveau 2: Participation à toutes les réunions de travail et fourniture de renseignements sur le marché

Illustrations

- ① Maison individuelle, Isère, Clipsol, France
- ② Maison Eickhorst, SOLVIS, Allemagne
- ③ Immeuble collectif, Batec, Danemark
- ④ Investigations par thermographie infra-rouge dans un réservoir d'eau chaude. Les pertes thermiques sont réduites à un minimum grâce à l'intégration optimale d'un brûleur d'appoint et à l'utilisation d'un nouveau matériau isolant (SOLVIS, Allemagne)
- ⑤ Représentation schématique des mécanismes induisant les énormes pertes thermiques
- ⑥ Pour atteindre des taux d'économie d'énergie d'appoint élevés, des surfaces importantes de capteurs solaires doivent être installées. Maison pour 2 familles, Maison Schiretz, Hitzendorf, AEE INTEC, Autriche
- ⑦ Exemple d'un régulateur intégré pour systèmes solaires combinés, documentation Lartec AB, Suède

Remarque

Ni les experts ni le Programme SHC de l'AIE ne peuvent être tenus pour responsables des informations contenues dans cette brochure.