

INDUSTRY NEWSLETTER

*Lettre annuelle d'information pour
les industriels*

N° 1

Novembre 2000

SHC - TÂCHE 26

Systemes Solaires Combinés



Traduction : Thomas Letz (ASDER)

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



www.iea-shc.org/task26

Contexte

Coordinateur : Werner Weiss, AEE - Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE, Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf, Autriche

e-mail: w.weiss@aee.at

Les systèmes solaires thermiques utilisés pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire, encore appelés systèmes solaires combinés, représentent une part de marché croissante dans plusieurs pays. Une description des systèmes combinés couramment rencontrés dans les dix pays participant à la tâche 26 pourra être trouvée sur le site www.iea-shc.org/task26 à partir de novembre 2000, ou peut être obtenue auprès des contacts nationaux (voir ci-dessous la liste des participants).

Ce premier document préparé par la Tâche 26 montre de nombreux exemples d'intégration architecturale de capteurs solaires dans des bâtiments neufs ou existants, présente les caractéristiques de base des systèmes solaires combinés et inclut des chiffres relatifs au développement du marché.

Les objectifs stratégiques de la Commission Européenne relatifs au développement futur de l'utilisation des énergies renouvelables dans les Etats membres font état d'une surface totale installée de capteurs solaires de 100 millions de mètres carrés d'ici 2010. Pour atteindre ce but, il est nécessaire d'augmenter de 20 % par an la surface installée, qui vaut actuellement 18 millions de mètres carrés. La figure 1 montre la croissance nécessaire en incluant une part de marché estimée de 20 % pour les systèmes combinés.

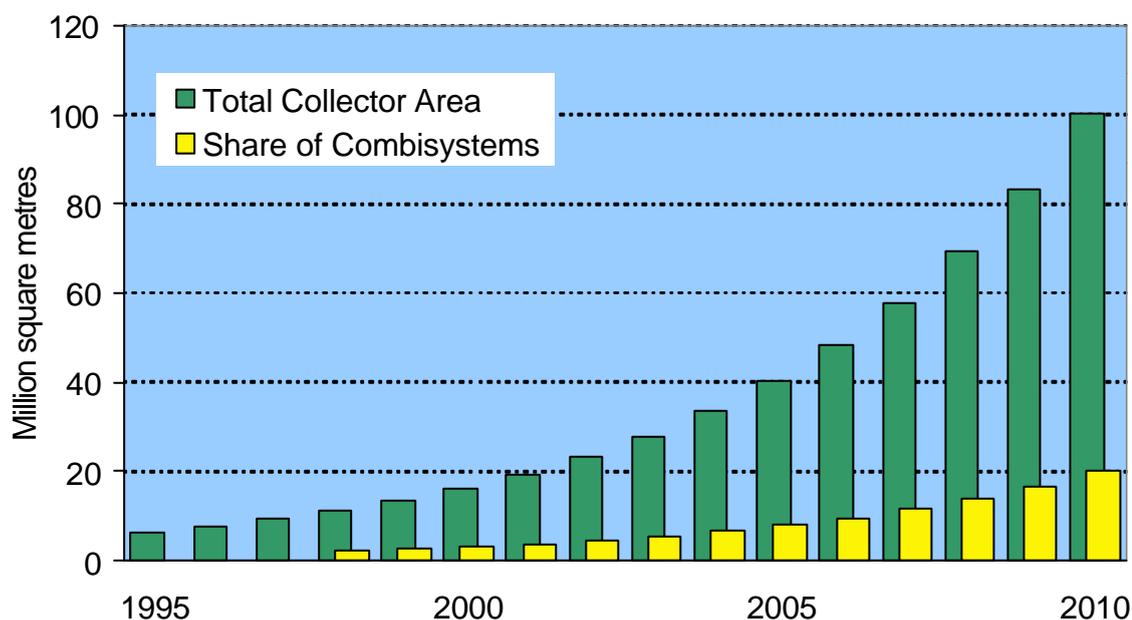


Fig. 1: Objectif stratégique de la Commission Européenne pour la surface totale de capteurs solaires installés, dans le cadre du développement futur de l'utilisation des énergies renouvelables dans les états membres. Le taux annuel de croissance prévu est de 20 % [1]. La part des systèmes combinés est estimée à 20 %.

Les systèmes combinés sont une des techniques clés pour la réduction des émissions de gaz carbonique, une nécessité imposée par le réchauffement global de la planète. Les entreprises présentes dès maintenant sur le marché auront un avantage commercial significatif dans le développement important espéré pour ces techniques. Rejoignez-nous dès maintenant ! Ce secteur est une technologie porteuse d'innovations, qui permettra en outre de créer de nombreux emplois.

Les chauffe-eau solaires domestiques sont déjà bien connus, mais les systèmes combinés sont plus complexes et les interactions entre leurs différentes parties sont nombreuses, en particulier avec l'appoint. Ces interactions affectent profondément les performances globales de la partie solaire du système. Les conceptions actuelles résultent principalement de l'expérience et n'ont par conséquent pas réellement été optimisées. L'objectif de la Tâche 26 est de remédier à cette lacune. Il s'agit d'optimiser les systèmes combinés à la fois sur les plans technique et économique, afin d'améliorer leur pénétration sur le marché.

La Tâche 26 est un important projet de recherche du Programme "Solar Heating and Cooling" (Chauffage et climatisation solaires) de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE). Commencée à la fin de l'année 1998, elle implique 32 experts de neuf pays européens et des Etats-Unis, ainsi que 16 industriels. Le but de ce projet de recherche est de développer et d'optimiser les systèmes combinés solaires pour les maisons individuelles isolées ou groupées ainsi que pour les petits immeubles collectifs disposant de leur propre système de chauffage. De plus, une méthode de classement de ces systèmes et des critères d'évaluation seront développés dans le cadre de ce projet. Ce travail servira de base pour l'élaboration de recommandations pour la définition de normes internationales portant sur les procédures de test de systèmes combinés. La Tâche 26 devrait se terminer à la fin de l'année 2002. Une étude détaillée portant sur la bonne conception des systèmes solaires combinés sera alors disponible.

Séminaires pour l'industrie



Certaines activités de la Tâche 26 présentent un intérêt majeur pour les industriels : il s'agit des **séminaires pour l'industrie** organisés deux fois par an dans le cadre des rencontres semestrielles des experts. Ces séminaires sont un forum d'échange d'informations entre les scientifiques et l'industrie : les entreprises peuvent soumettre des questions concernant les recherches en cours ou futures et recevoir des informations récentes sur les résultats déjà obtenus.

Chaque séminaire met l'accent sur un sujet particulier pendant 5 à 6 heures. Voici quelques exemples choisis parmi les trois derniers séminaires :

②

- stratégies pour éviter les dommages liés aux hautes températures atteintes par le capteur solaire en stagnation
- expériences faites avec des systèmes solaires combinés utilisant le bois comme énergie d'appoint
- convection naturelle dans les réservoirs d'eau utilisés pour le stockage de chaleur
- évolution du marché des systèmes de chauffage solaire dans les pays participants
- pompes de conception nouvelle pour les systèmes de chauffage solaire
- nouveaux matériaux et composants pour les systèmes de chauffage solaire

Les séminaires se déroulent chaque fois dans un des pays participants. Les deux prochains séminaires auront lieu :

Date	Localisation	Information détaillée
2 avril 2001	Delft, Pays-Bas	TNO Bouw Huib Visser Tel.: +31 – 15 - 26 95 246 / Fax: +31 – 15 - 26 95 299 e-mail: h.visser@bouw.tno.nl
octobre 2001	Graz, Autriche	AEE – Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE Werner Weiss Tel.: +43 – 3112 - 588617 Fax: +43 – 3112 - 588618 e-mail: w.weiss@aee.at

Sous-tâches

La Tâche 26 est composée de trois Sous-tâches, nommées A, B et C. La Sous-tâche A s'occupe des aspects globaux et de la diffusion des résultats de la Tâche. La Sous-tâche B développe des méthodes de test des performances et des modèles numériques pour les systèmes combinés et leurs composants. La Sous-tâche C optimise les systèmes combinés en tenant compte du marché.

Des informations complémentaires sur la Tâche 26 peuvent être obtenues auprès des contacts nationaux (voir la liste sur le site www.iea-shc.org/task26.)

A

Description des systèmes solaires combinés et diffusion des résultats de la Tâche 26

Coordinateur: Jean-Marc Suter, Suter Consulting, case postale 130, CH-3000 Berne 16, Suisse
e-mail: suter@email.ch

Communication et synthèse sont les axes de travail principaux de la Sous-tâche A. Elle collecte les informations concernant les systèmes combinés existant dans les pays participants. En particulier, elle réalise une description des différents types de systèmes que l'on rencontre sur le marché des différents pays. Elle synthétise également les résultats des Sous-tâches B et C et adapte leur présentation pour les lecteurs potentiels et les utilisateurs finaux. Enfin, elle organise les séminaires pour l'industrie.



③

Une question particulière traitée par la Sous-tâche A est relative à la comparaison et au classement des systèmes combinés variés retenus dans le cadre de la Tâche 26. Les principales différences sont liées au stockage de la chaleur et aux principes de gestion de l'énergie utilisés dans les systèmes : bien que tous les systèmes aient des capteurs solaires similaires et fournissent de la chaleur pour des utilisations identiques, les transferts internes de chaleur et les stockages intermédiaires sont de conceptions très différentes d'un système à l'autre. Ces différences conduisent à des performances variées, et influent sur les aspects de fiabilité et durée de vie des matériels. Voici quelques exemples des questions prises en compte par la Sous-tâche A : Quelles solutions devraient être recommandées selon le contexte du projet (conditions climatiques locales, facteurs économiques nationaux, niveau d'isolation thermique du bâtiment, etc...) ? Quelles solutions semblent les mieux adaptées à une future production industrielle ?

La Sous-tâche A recherche des critères globaux permettant une vision objective de la qualité des différents systèmes. Ces critères vont prendre en compte des indicateurs coût/bénéfice ainsi que des paramètres de dimensionnement globaux tels que la surface de capteurs solaires installée par unité de besoin d'énergie ou le volume de stockage installé par unité de surface de capteurs solaires. Les critères de fiabilité et de durabilité, ainsi que la convivialité vis-à-vis de l'utilisateur seront également pris en compte. Le futur utilisateur des résultats de la Tâche disposera de recommandations pertinentes pour la conception et l'optimisation des systèmes.

B Développement de méthodes de test des performances et de modèles numériques pour les systèmes combinés et leurs composants

Coordinateur : Huib Visser, TNO, Building and Construction Research, Division Building & Systems, P.O. Box 49, 2600 AA Delft, Pays-Bas

e-mail: h.visser@bouw.tno.nl

La Sous-tâche B s'occupe du développement de méthodes de test et de modèles numériques pour l'évaluation, le classement et la comparaison des systèmes solaires combinés et de leurs composants. Les modèles sont indispensables pour le calcul des performances annuelles à partir des tests et pour la simulation et l'optimisation des systèmes.



④

Les tests de systèmes solaires combinés visent un double objectif : premièrement, ils devraient vérifier le bon fonctionnement des systèmes et mettre en lumière les points devant être améliorés ; deuxièmement, ils doivent fournir une prédiction de la performance thermique annuelle du système, avec une précision acceptable. Un large accord sur la structure des procédures de test a été atteint, en utilisant partiellement des méthodes de test connues à ce jour. La

procédure de test en cours de développement présente les caractéristiques suivantes :

- possibilité de conduire des tests en laboratoire en simulant les capteurs solaires par un chauffage ad hoc
- possibilité de mesurer des paramètres caractérisant les différents composants
- pas plus de trois périodes de test limitées chacune à quatre jours
- choix entre une évaluation simplifiée ou détaillée des résultats des tests

L'évaluation simplifiée ne nécessite pas de modèles, mais implique la détermination du fonctionnement des composants et du système, afin de fournir des recommandations pour l'amélioration du système testé. La méthode pourrait aussi donner des indications sur la performance annuelle du système. La description réalisée par la Sous-tâche A montre une grande variété de systèmes solaires combinés. De ce point de vue, l'évaluation simplifiée est intéressante, car elle ne nécessite pas de développements de modèles. Cependant, si des modèles sont déjà disponibles, leur utilisation peut se révéler avantageuse.

Un grand nombre de modèles de composants sont déjà disponibles, mais certains manquent encore. Depuis le début de la Tâche, certains d'entre eux ont été développés, et d'autres sont en cours de développement. Un modèle détaillé de capteur solaire a été développé et sa précision a été analysée. Un modèle évolutif de stockage a été élaboré pour prendre en compte un quatrième échangeur de chaleur, et des modèles d'échangeurs de chaleur externes ont été calés sur les données des constructeurs. Un modèle de stock avec brûleur intégré est en cours de développement. Un modèle de bâtiment a été défini pour le calcul des charges de chauffage dans trois maisons individuelles différentes et dans des maisons en bande. Les modèles pour les circuits de distribution de chauffage sont en cours de développement. Certains systèmes ne pourront cependant pas être modélisés avec la précision requise dans la Tâche.

Les modèles développés dans la Sous-tâche B seront utilisés dans la Sous-tâche C pour la conception et l'optimisation des systèmes, et dans la Sous-tâche B pour les tests. Les industriels fourniront les systèmes pour la réalisation des tests.

C Optimisation des systèmes solaires combinés pour le marché

Coordinateur: Wolfgang Streicher, Institute of Thermal Engineering, Graz University of Technology, Inffeldgasse 25, A-8010 Graz, Autriche

e-mail: streicher@iwt.tu-graz.ac.at

Des simulations détaillées des systèmes combinés peuvent être utilisées pour évaluer les conceptions prometteuses, en prenant en compte les conditions climatiques et les bâtiments des pays participants.

Une structure pour la simulation des systèmes solaires thermiques est fournie par le logiciel TRNSYS, un logiciel modulaire couplant des modèles de composants dans des modèles plus ou moins complexes de systèmes, en fonction des besoins de l'ingénieur de conception ou du chercheur.



La Sous-tâche C a entrepris la simulation et l'optimisation de 10 concepts différents issus de 8 pays. Les mêmes conditions de référence sont utilisées pour tous les systèmes, incluant trois climats différents (Stockholm, Zurich et Carpentras) et quatre bâtiments différents (trois maisons individuelles ayant un besoin de chauffage spécifique de 30, 60 et 100 kWh/m² de surface chauffée respectivement, et un immeuble collectif avec 45 kWh/m²).

⑤

La comparaison des résultats est basée sur différents niveaux de taux d'économie d'énergie d'appoint par rapport à des systèmes de référence, en prenant en compte les rendements des chaudières classiques, la consommation d'électricité et la satisfaction des besoins de l'utilisateur (températures de l'eau chaude sanitaire et niveau de confort en chauffage). Les coûts sont également inclus dans cette comparaison.

Dans une première étape, tous les systèmes sont optimisés individuellement. Dans un deuxième temps, une comparaison des différents concepts optimisés sera réalisée. Toutes ces comparaisons sont conduites en coopération avec la Sous-tâche A.

SHC-TÂCHE 26 : Participants

Pays	Institut	Nom	Contact
Autriche	AEE - Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE Feldgasse 19 A-8200 Gleisdorf	Werner Weiss*) Christian Fink	Tel.: +43 – 3112 - 588617 Fax: +43 – 3112 - 588618 e-mail: w.weiss@ae.at e-mail: c.fink@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 - 873-7306 Fax: +43 – 316 - 873-7305 e-mail: streicher@iwt.tu-graz.ac.at e-mail: heimrath@iwt.tu-graz.ac.at http://wt.tu-graz.ac.at
Danemark	Solar Energy Center Denmark Technical University of Denmark Department of Buildings and Energy Build. 118 DK-2800 Lyngby	Simon Furbo	Tel.: +45 – 45 – 251857 Fax: +45 – 45 – 931755 E-mail: sf@ibe.dtu.dk http://www.ibe.dtu.dk
		Louise Jivan Shah	Tel.: +45 – 45 – 251888 Fax: +45 – 45 – 931755 E-mail: ljs@ibe.dtu.dk http://www.ibe.dtu.dk
	Solar Energy Center Denmark Teknologisk Institut DK-8000 Aarhus C	Klaus Ellehaug*)	Tel.: +45 – 72 –20 13 70 Fax: +45 – 72-20 12 12 e-mail: klaus.ellehaug@teknologisk.dk http://www.solenergi.dk/center/ http://www.teknologisk.dk/
		Line Louise Overgaard	Tel.: +45 – 72 –20 13 71 Fax: +45 –72– 20 12 12 e-mail: Line.Overgaard@teknologisk.dk
Finlande	Helsinki University of Technology Advanced Energy Systems P.O. Box 2200 FIN-02015 HUT	Petri Konttinen*)	Tel.: +358 - 9451 – 3212 Fax: +358 - 9451 – 3195 e-mail: petri.konttinen@hut.fi http://www.hut.fi/Units/AES/
France	ASDER	Thomas Letz*)	Tel.: +33 – 479 8588 50

BP 45
299, rue du Granier
F-73230 Saint Alban-Leysse

Fax: +33 – 479 3324 64
e-mail: asder@club-internet.fr

Clipsol-Recherche
Z.I.
F-73100 Trevignin

Philippe Papillon

Tel.: +33 – 479 34 35 39
Fax: +33 – 479 34 35 30
e-mail: clipsol@wanadoo.fr

Allemagne

Stuttgart University
ITW
Pfaffenwaldring 6
D-70550 Stuttgart

Harald Drück*)

Tel.: +49 – 711 - 685 3553
Fax: +49 – 711 - 685 3503
e-mail: drueck@itw.uni-stuttgart.de
<http://www.itw.uni-stuttgart.de/>

Henner Kerskes

Tel.: +49 – 711 - 685 3215
Fax: +49 – 711 - 685 3242
e-mail: kerskes@itw.uni-stuttgart.de

Marburg University
Department of Physics
D-35032 Marburg

Klaus Vajen

Tel.: +49 – 6421 - 282-4148
Fax: +49 – 6421 - 282-6535
e-mail: vajen@physik.uni-marburg.de

Ulrike Jordan

Tel.: +49 – 6421 - 282-4148
Fax: +49 – 6421 - 282-6535
e-mail: jordan@physik.uni-marburg.de
<http://www.physik.uni-marburg.de/nfp/solar/solar.html>

Norvège

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

Bjørnar Sandnes

Tel.: +47- 22 85 64 59
Fax: +47- 22 85 64 22
e-mail: bsand@fys.uio.no

John Rekstad

Tel.: +47- 22 85 64 75
Fax: +47- 22 85 64 22
e-mail: john.rekstad@solarnor.com
e-mail: john.rekstad@fys.uio.no

<http://www.fys.uio.no/kjerne/english/energy/index.html>

Suède

SP – Swedish National Testing and
Research Institute
P.O. Box 857
S-501 15 Boras

Peter Kovács

Tel.: + 46 - 33 – 165662
Fax: + 46 - 33 – 131979
e-mail: peter.kovacs@sp.se
<http://www.sp.se/energy/>

Högskolan Dalarna
Solar Energy Research Center - SERC
EKOS

S-78188 Borlänge

Högskolan Dalarna
Solar Energy Research Center - SERC
EKOS

S-78188 Borlänge

Chris Bales*)

Tel.: +46 – 23 - 7787 11
Fax: +46 – 23 - 7787 01
e-mail: cba@du.se
<http://www.du.se/ekos/serc/serc.html>

Klaus Lorenz

Tel.: +46 – 23 - 7787 16
Fax: +46 – 23 - 7787 01
e-mail: klo@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 293125
Fax: +46 – 155 293060
e-mail:
bengt.perers@utveckling.vattenfall.se

Suisse

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: jhadorn@swissonline.ch

Suter Consulting
P.O. Box 130
CH-3000 Bern 16

Jean-Marc Suter

Tel.: +41 – 31 - 350 00 04
Fax: +41 – 31 – 3527756
e-mail: suter@email.ch

SPF-HSR
P.O. Box 1475
CH-8640 Rapperswil

Ueli Frei
Peter Vogelsanger
Beat Menzi

Tel.: + 41 - 55 - 222 4822
Fax: + 41 - 55 - 210 6131
e-mail: ueli.frei@solarenergy.ch
peter.vogelsanger@solarenergy.ch
beat.menzi@solarenergy.ch
<http://www.solarenergy.ch>

School of Engineering (EIVD)
Route de Cheseaux 1
CH-1400 Yverdon-les-Bains

Philippe Dind

Tel.: +41 24 423 23 59
Fax.: + 41 24 425 00 50
e-mail: Philippe.Dind@eivd.ch

School of Engineering (EIVD)

Olivier Renoult

Tel.: +41 24 423 23 83
Fax.: + 41 24 425 00 50
e-mail: renoult@eivd.ch

School of Engineering (EIVD)

Jacques Bony

Tel.: +41 24 423 23 83

Fax.: + 41 24 425 00 50

e-mail: bonny@eivd.ch

Pays-Bas

TNO
Building and Construction Research
Division Building & Systems
P.O. Box 49
NL-2600 AA Delft
Visiting address: Schoemakerstraat 97
NL-2628 VK Delft

Huib Visser*)

Tel.: +31 – 15-2695246

Fax. +31 – 15-2695299

e-mail: h.visser@bouw.tno.nl

<http://www.bouw.tno.nl>

USA

University of Wisconsin
Solar Energy Lab
1500 Engineering Dr.
Madison, WI 53706

William A. Beckman*)

Tel.: 608 – 263 1590

Fax: 608 – 262 8464

e-mail: beckman@enr.wisc.edu

<http://www.sel.me.wisc.edu/>

*) Contact national

SHC-TÂCHE 26 : Participants industriels

Pays	Compagnie	Nom	Niveau	Contact
Autriche	SOLID Herrgottwiesgasse 188 A- 8055 Graz	Christian Holter	Niveau 2	Tel.: +43 - 316 - 292840-0 Fax: +43 - 316 - 292840-28 e-mail: solid@styria.com
	Solarteam GmbH Jörgmayrstraße 12 A-4111 Walding	Martin Bergmayr	Niveau 2	Tel.: +43 - 7234 - 83550 Fax: +43 - 7234 - 835509 e-mail:
	Sonnenkraft GmbH Resselstrasse 9 A-9065 Ebental	Peter Prasser	Niveau 2	Tel.: +43 - 463 - 740 958 Fax: +43 - 463 - 740 958 -17 e-mail: peter.prasser@sonnenkraft.com http://www.sonnenkraft.com
Danemark	Batec A/S Danmarksvej 8 DK 4681 Herfølge	E. Brender	Niveau 2	Tel.: +45 - 56 27 5050 Fax: +45 - 56 27 6787 e-mail: admin@batec.dk http://www.batec.dk
Finlande	Fortum Power and Heat New Technology Business P.O. Box 20	Janne Jokinen	Niveau 1	Tel.: +358 10 4533306 Fax.: +358 10 4533310 e-mail:

	00048 Fortum Finland			Janne.Jokinen@fortum.com http://www.fortum.com
France	Clipsol Zone Industrielle F-73100 Trevignin	Philippe Papillon	Niveau 2	Tel.: +33 - 479 34 35 39 Fax: +33 - 479 34 35 30 e-mail: clipsol@wanadoo.fr
Allemagne	SOLVIS- Solarsysteme GmbH Marienberger Straße 1 D-38122 Braunschweig	Thomas Krause	Niveau 2	Tel.: +49 - 531-28906-37 Fax: +49 - 531 - 28906-60 e-mail: tkrause@solvis-solar.de http://www.solvis-solar.de
	Consolar Energiespeicher- und Regelungssysteme GmbH Dreieichstrasse 48 D-60594 Frankfurt	Andreas Siegemund	Niveau 1	Tel.: +49 - 69 - 619911-44 Fax: +49 - 69 - 619911-28 e-mail: andreas.siegemund@consolar.de http://www.consolar.de
Suède	Borö-Pannan AB Bangardsuagen 1 S-95231 Kalix	Bo Ronnkvist	Niveau 1	Tel.: +46 - 923 16680 Fax: +46 – 923 13797 e-mail: http://www.boroe.com
Suisse	AGENA Le Grand Pré CH-1510 MOUDON	M.C. Jobin	Niveau 1	Tel.: +41-21 9052656 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
Pays-Bas	ATAG Verwarming B.V. P.O. Box 105 NL-7130 AC Lichtenvoorde	Erwin Janssen	Niveau 1	

