

PROMES NEWS

BULLETIN DE L'ASSOCIATION DES PROFESSIONNELS ROMANDS DE L'ENERGIE SOLAIRE
SOMMAIRE DU N° 15

Décembre 1996

1. BILLET DU PRESIDENT
2. ACTIVITES DU COMITE DE LA PROMES
3. LE CADRAN SOLAIRE EQUATORIAL
4. LA MONTRE SOLAIRE DES BENEDICTINS
5. QU'EST-CE QUE LE "PSEL" ?
6. FORMATION ET INFORMATION
7. EMPLOI - ENERGIES RENOUVELABLES
8. LE MARCHÉ SOLAIRE SUISSE 1995 (suite)
9. NOTRE LIBRAIRE PROPOSE
10. BREVES NOUVELLES
11. LA PRODUCTIVITE DES SONDÉS EN TERRE
12. LA PHOTOSYNTHESE EN KIT...
13. DES HLM ENERGETIQUEMENT CORRECTS

SECRETARIAT DE LA PROMES

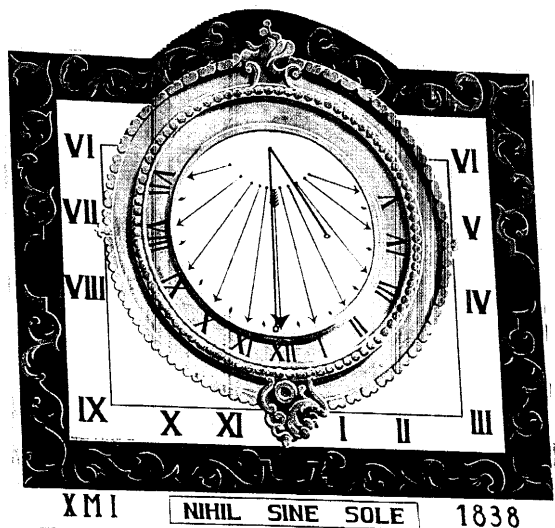
case postale 6 1510 Moudon

REDACTION DU BULLETIN

J.M.Cottier
20 rue Crespin 1206 Genève

1. BILLET DU PRESIDENT

"NIHIL SINE SOLE"



^C
adran solaire dessiné par Claude Bonnard en 1838, et restauré
par Rémy Potey sur une maison du Queyras.

Le 6 novembre 1986, les professionnels romands de l'énergie solaire décidaient de se regrouper en une association pour défendre leurs intérêts et mieux faire connaître les énergies renouvelables.

Dix ans ont passé, pendant lesquelles l'énergie solaire a fait les preuves de sa fiabilité, et de sa rentabilité dans certains domaines.

Dans quatre ans nous aurons entamé le troisième millénaire qui verra la fin des énergies non-renouvelables.

Lorsque cette échéance arrivera, le cadran solaire du Queyras sera toujours en fonction, de même que les centrales photovoltaïques et les installations thermiques solaires que la sagesse de nos descendants aura construites.

C'est sous le signe de ce symbole de la continuité que le comité de votre association a décidé de placer ce dixième anniversaire et nous vous présentons, dans ce numéro, deux types de cadran solaire édités par la PROMES à cette occasion (voir sous 3 et 4).

1996 s'achève et votre président vous souhaite une bonne année 1997

JMC

2. ACTIVITES DU COMITE DE LA PROMES

Quatre nouvelles candidatures ont été reçues depuis la dernière Assemblée générale. Pour éviter que le statut de membre provisoire (prévu à l'article 6 des statuts) ne se prolonge trop longtemps, le comité a décidé de soumettre aux membres les nouvelles candidatures par le canal du bulletin Promes News au fur et à mesure de la réception des demandes. Toute objection concernant l'admission de nouveaux candidats devra être présentée dans le mois suivant la parution du bulletin.

Demandes d'admission reçues au 12 novembre 1996:

| | | |
|--------------------|------------------------|------------------|
| M. Laurent Senn | Energie ECUBE S.A. | 1720 Corminboeuf |
| M. Didier Berchier | Entreprise Lamblet | 2000 Neuchâtel |
| M. David Houriet | E.I. Saint-Imier | 2610 Saint-Imier |
| M. Jean Graf | Ing.conseil en énergie | 1423 Fontanezier |

Par suite d'une réorganisation des fichiers les appels pour la cotisation 1996 ne seront envoyés qu'en novembre à certains membres et le comité les prie de bien vouloir s'en acquitter malgré ce retard. A l'avenir le secrétariat s'efforcera d'envoyer ces appels au printemps, pour éviter des problèmes de trésorerie. Le nouveau fichier informatisé sera mis à jour plus régulièrement et des listes de membres seront envoyées aux membres et distribuées aux principaux correspondants de la société.

Dans sa dernière séance le 12 novembre 1996, le comité a étudié les projets d'actions pour le dixième anniversaire de notre association et a pris les décisions suivantes:

- Le projet de plaquette est abandonné, aucun matériel de présentation de réalisations marquantes n'étant parvenu aux organisateurs.
- Le projet de cadran solaire pour les écoles (voir sous 3) est retenu, sur la base du budget présenté par J.Raeber et J-M.Cottier. Les commandes seront lancées dès que le financement complet sera assuré. Une demande adressée à l'OFEN via SWISSOLAR n'a pas encore reçu de réponse définitive.
- Le projet de montre solaire PROMES (voir sous 4) a été aussi retenu, comme objet de promotion de nos membres auprès de leur clientèle. Le financement sera entièrement assuré par les commandes des intéressés.

Le comité a pris connaissance avec surprise d'un article du bulletin "Forschungstelle Solararchitektur" d'octobre édité conjointement par l'OFEN et l'EPF de Zurich. Il ressort de cet article concernant la "Solarszene Schweiz" que la Suisse romande ne fait pas partie de la scène solaire suisse. Nous avons signalé au responsable de cette station de recherche ce qui se faisait en architecture solaire en Suisse romande (en particulier au LESO) et l'existence d'un secteur solaire très actif, représenté par la Promes. Sans vouloir verser dans un complexe de type Swissair ou Cardinal, le comité pense qu'il est nécessaire de réagir à ces "omissions" et remercie les membres qui prennent la peine de lui signaler des cas de ce genre.

Le comité souhaite une heureuse retraite à monsieur Max Schick, qui a remis son commerce d'équipement électrosolaire SOLENERGY à monsieur Philippe Nicole à Oulens/Echallens.

FINANCEMENT DE PROJETS PAR L'OFEN

Nous rappelons que tous les financements de l'OFEN pour des projets ayant trait aux énergies renouvelables doivent être présentés à travers SWISSOLAR.

Les formulaires (en allemand) peuvent être obtenus au secrétariat de SWISSOLAR.

3. LE CADRAN SOLAIRE EQUATORIAL

Pour indiquer directement une heure utilisable tous les jours, un cadran solaire doit être capable d'effectuer deux corrections: celle due à la longitude du lieu d'observation et celle due à l'équation du temps.

La plupart des cadrans verticaux, déclinants ou non, indiquent l'heure solaire. La correction selon l'équation du temps peut être représentée graphiquement sous la forme d'un huit allongé parallèle à la droite horaire. A de rares exceptions près cette correction ne figure que sur la droite de midi et le cadran prend alors le nom de méridienne. (C'est les cadrans de ce type qui servaient à régler les horloges jusqu'au siècle passé)

Les cadrans équatoriaux, par contre, ayant la particularité de présenter des droites horaires équidistantes, peuvent recevoir une correction réelle par rotation du disque horaire.

CADRAN SOLAIRE ...SCOLAIRE

Nous avons choisi ce type de cadran pour faire imprimer un modèle en carton facile à assembler. Ce cadran solaire sera distribué dans les écoles accompagné d'un texte explicatif, pour marquer le dixième anniversaire de notre association.

Les commandes seront lancées dès que le financement complet sera assuré et nous espérons pouvoir le distribuer à tous les élèves de 8ème année des écoles romandes pour l'équinoxe de printemps 1997.

Il pourrait par la suite être traduit et distribué aux écoles des trois autres régions linguistiques de notre pays.

Pour la promotion de l'énergie solaire auprès de votre clientèle,
vous pouvez aussi commander ce cadran par cartons de 20 pièces.

Prix.: 80 frs par 20 pièces, port et emballage compris

Commande avant fin janvier 1997 Livrable début mars 1997 (sous réserve du financement)

BULLETIN DE COMMANDE A FAXER AU 022 347 44 57

**Veillez envoyer
..... cartons de 20 cadrans
à 80frs le carton
à l'adresse ci-contre :**

4. LA MONTRE SOLAIRE DES BENEDICTINS

Les "montres solaires" appartiennent en général à la classe des cadrans de hauteur, c'est à dire que l'heure n'est plus mesurées par l'angle horaire du soleil, mais par sa hauteur sur l'horizon. Il s'ensuit qu'il n'est pas nécessaire d'orienter ce cadran solaire par rapport au sud, mais l'observateur doit lever le doute entre le matin et l'après-midi.

Cette montre solaire est la réplique d'un modèle mis au point en 1721 par des Bénédictins en Prusse. Comme tous les cadrans de hauteur, il n'est exact que pour une latitude donnée, soit environ 50° de latitude nord pour le modèle d'origine. Nous en avons fait faire un certain nombre de copies avec la gravure PROMES dans un atelier de la Drôme, mais en déplaçant le point de suspension pour le rendre utilisable aux environs de 45° de latitude. En mesurant l'heure par rapport à la hauteur du soleil sur l'horizon, ce cadran ne peut indiquer que l'heure solaire, et si il ne présente pas la précision du cadran équatorial décrit au chapitre précédent, il constitue une jolie pendeloque au rythme de vos prochaines vacances.

Vous pouvez commander cette montre solaire par unité

Prix.: 20 frs/pièce port compris

Commande avant fin janvier 1997 Livrable début mars 1997

Vous pouvez aussi passer des commandes de plusieurs pièces pour en faire profiter vos relations d'affaire.
(Prix selon quantité, délais de fabrication importants !)

VOUS POUVEZ AUSSI LA GAGNER !!

Si vous lisez ce bulletin régulièrement depuis le numéro 4

il vous sera facile de répondre à la question suivante:

"Qu'est-ce qui prend de plus en plus de place dans PROMES NEWS ?"

Les 5 premières réponses exactes envoyées par fax avant la fin de l'année 1996 recevront une montre solaire des bénédictins

BULLETIN DE COMMANDE A FAXER AU 022 347 44 57

Veillez envoyer

..... montres solaires

à 20frs/pièce

à l'adresse ci-contre

5. QU'EST-CE QUE LE "PSEL" ?

La question a été posée, suite à notre dernier article sur le PV rural....

Le Fonds pour projets et études de l'économie électrique a été créé en 1991 par le secteur de l'économie électrique en Suisse, dans le but de prendre la relève du Fonds national pour la recherche énergétique (NEFF) dans le secteur électrique.

15 requêtes et 30 demandes de subsides ont été reçues par le PSEL en 1995. Le nombre total de demandes parvenues au PSEL depuis sa mise en place en 1992 s'élève à 101.

| Domaines de projets PSEL | Demandes reçues en 1995 | Dont acceptées à fin 1995 | Dont rejetées à fin 1995 | Dont en attente à fin 1995 |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Hydraulique + én. renouvelables | 13 | 4 | 3 | 6 |
| Production d'énergie fossile | - | - | - | - |
| Transport et distribution | 6 | 3 | 2 | 1 |
| Techn. énergétique et accumulation | 5 | 1 | 2 | 1 |
| Utilisation rationnelle de l'énergie | 3 | 3 | - | - |
| Economie énergétique | 2 | 1 | 1 | - |
| Sécurité et environnement | 1 | 1 | - | - |
| Divers | - | - | - | - |
| Total demandes reçues en 1995 | 30 | 13 | 8 | 9 |
| Total demandes reçues depuis 1992 | 101 | 63 | 29 | 9 |

Plusieurs projets de recherche acceptés en 1995 concernent le domaine des énergies renouvelables :

| Projet No. | Titre du projet | Requérant | autorisé le | Durée (mois) | Montant en Fr. |
|---------------|------------------------------|-------------------|-------------|-----------------|-------------------|
| 70 | Pyrolyse du bois | Gazobois S.A. | 04.04.95 | 48 | 266'250.- |
| 72 | PV avec alimentation directe | EWI A.G. | 04.04.95 | 27 | 178'814.- |
| 79 | Sondes géothermiques | Polydynamics Ltd. | 05.09.95 | 27 | 18'000.- |
| 81 | Evaluation PV 1 MW | N.O.K. | 30.05.95 | 22 | 74'550.- |
| 88 | Si amorphe sur plastique | Université NE | 06.12.95 | 36 | 560'500.- |
| 90 | Centre essais P.A.C. | WPZ c/o NOK | 17.10.95 | 33 | 779'665.- |

Au cours du dernier exercice annuel , 17 demandes d'un montant total de 4,4 millions de francs ont été approuvées, certaines sous réserves. L'ensemble des engagements financiers pour le soutien des 63 demandes qui ont été approuvées depuis l'instauration du Fonds en 1992 atteint à fin 1995 un total de 14.2 millions de francs. Le fonds est alimenté par les contributions des entreprises de production d'électricité pour environ 4 millions de francs par an.

Rapport d'activité 1995 du PSEL (28 pages)
Informations et formulaires de demande de subside
Union des centrales suisses d'électricité (UCS)
Gerberstrasse 5, 8023 Zurich
Tel.: 01 2115191 Fax.: 01 2210442

6. FORMATION ET INFORMATION

HORIZON 2020 /2040 PROSPECTIVE & ENERGIE

(Informations.: Euroforum tel.:00331 44881469 fax.:00331 44881499)

Les incertitudes énergétiques à court et moyen terme 11-12.12.96 Paris

GRENZKOSTENORIENTIERTE STROMTARIFE

(Informations: ENET Tagungsadministration tel.: 031 3521900)

Présentation de modèles de tarifs et discussion 23.01.97 Berne

R'97 RECOVERY, RECYCLING, RE-INTEGRATION

(Congress information: Ms M.Bühler c/o LPM/EWI P.O.B. 8034 Zurich)

Congrès et exposition PALEXPO 4-7.02.97 Genève

14th EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE

(Informations: WIP Munich fax.: 004989 720 1291)

Conférence et exposition 30.06-4.07.97 Barcelonne

AVIS AUX INVENTEURS

En dernière minute nous avons eu connaissance d'une action de l'Office fédéral de l'énergie concernant une aide aux inventeurs dans le domaine de l'efficacité énergétique. Energie 2000 veut vous aider à formuler un "businessplan" et vous faciliter les contacts avec des partenaires convenables. Prenez rapidement contact avec M. Hansjürg Leibundgut ou avec M. Martin Strebel chez Amstein+Walthert A.G. fax 01 305 92 14.

Le délai de réponse était le 6 décembre, mais nous avons demandé une prolongation.

7. EMPLOI - ENERGIES RENOUVELABLES

STAGIAIRES

3 postes financés par la formation continue

Trois étudiants de la Guadeloupe, titulaires d'un BPS industriel, ayant accompli un stage de formation complémentaire en énergie solaire et maîtrise de l'énergie (Bac+3) souhaitent approfondir leurs connaissances par un stage pratique d'une durée de six semaines

à partir du 15 décembre. Les entreprises intéressées peuvent s'adresser à :

Monsieur Guy Favraud Responsable de la formation Lycée technique Charles Coeffin
B.P. 389 97139 Baumbridge FW7 Guadeloupe tel+fax 00590 83 19 23

DEMANDE D'EMPLOI

Ingénieur électricien EPFL

Pays Suisse

Formation Licence EEA , Maîtrise EEA , Cours EPFL, Cours HEC Lausanne

Recherche Une activité dans le domaine des économies d'énergie et énergies renouvelables.

Ecrire à Mohamed Boutaleb, 7 chemin Maillefer 1018 Lausanne, tel 021 6474051

8. LE MARCHE SOLAIRE SUISSE 1995 (suite)

Dans le tableau 5.4 de l'étude SOFAS, les valeurs que nous avons données étaient les quantités d'énergie produites entre 1986 et 1995, calculées sur la base des puissances (resp. surfaces) installées dans l'année et ne représentaient donc que l'accroissement de la production pour l'année considérée. Ce sont, bien entendu, les valeurs cumulées qui sont représentatives de l'apport en énergie du parc des installations solaires. Nous reproduisons ces valeurs cumulées qui manquaient dans le tableau résumé en remerciant le lecteur attentif qui nous a signalé cette lacune.

PRODUCTION D'ENERGIE 1986-1995 (Tabelle 5.4)

| en MWh | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|---------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| thermique | 3917 | 6195 | 8254 | 11160 | 14994 | 19832 | 26453 | 33700 | 40153 | 49122 |
| non-vitré | 3150 | 4800 | 6270 | 10167 | 14424 | 18563 | 21658 | 24890 | 30091 | 38927 |
| séch.foin | | | | | 58370 | 65650 | 73320 | 80990 | 86840 | 92820 |
| photovolt. | 187 | 338 | 504 | 742 | 1123 | 1980 | 3013 | 4039 | 4781 | 5680 |

*La puissance installée chaque année est estimée à partir des chiffres de vente communiqués par les entreprises, sur la base de 50% des ventes de l'année précédente plus 50% des ventes de l'année en cours. La production d'énergie est calculée sur la base des coefficients de productivité **moyens** pour toute la Suisse, indiqués dans l'article précédent. Cette méthode, appliquée à défaut de statistique plus précise, ne tient pas compte de l'influence du climat et de la qualité de l'installation, lesquels facteurs entraînent des variations importantes, comme le montre le graphique suivant pour la productivité des installations photovoltaïques en Suisse en 1995. D'autre part, la productivité des installations isolées (qui représentent environ 25% du parc photovoltaïque) est peu connue, mais considérablement plus basse.*

9. NOTRE LIBRAIRE PROPOSE

-Environnement: problématique générale, énergie, eau, air, sols, agriculture, aménagement du territoire, déchets, etc...

-Ecologie: écologie globale, écologie humaine, histoire de l'écologie, écologie politique, écologie et économie, etc.

-Sciences: écologie fondamentale, sciences de la nature, sciences du vivant, sciences de la terre, astronomie, etc.

-Nature: faune, flore, botanique, guides pratiques, randonnées, santé et nature, etc.

Types d'ouvrages : littérature spécialisée, encyclopédies, ouvrages scientifiques, livres pour enfants, guides. Egalement en rayon: CD, CD-ROM, K7, vidéos, cartes, papeterie écologique.

L'ENERGIE SOLAIRE

Des connaissances générales sur le soleil et sur son rayonnement sur la surface de la terre sont suivies des usages qui peuvent être faits de l'énergie solaire de manière domestique et industrielle et, enfin, des intérêts économiques d'une telle énergie.

Benjamin Dessus, 128pp, 1996, Fr. 12.20 Collection "Que sais-je?"

RENEWABLE ENERGY - STRATEGIES FOR EUROPE

This major work now appears in a serie of five volumes, each of which is a free-standing publication and which together cover the entire subject.

- The Foundations and Context
- Electricity Systems and Primary Electricity Sources
- Heat and Biomass Energy Sources
- Synthesis, Instruments and Prospects
- Summary Reports and Index

Michael Grubb, 1996, Set £125

PHOTOVOLTAICS IN 2010

Photovoltaics in 2010. Commissioned and funded by the European Commission, study prepared by the European Photovoltaic Industry Association (EPIA). Photovoltaics in 2010 examines macro and microeconomics aspects for both the demand and supply sides of Photovoltaics. This book is the ultimate and most complete study ever undertaken on photovoltaics, covering Europe, the USA, Japan and the rest of the world.

EPIA, 1996, Fr. 110.-

Librairie GAIA
5, rue Grenus - 1201 Genève
tel.:022 731 04 54 fax.:022 738 36 19

10. BREVES NOUVELLES

Energie solaire pas pour demain (titre)

L'utilisation généralisée de l'énergie solaire n'est pas pour demain, ont indiqué divers participants au "Sommet sur l'énergie photovoltaïque" organisé par la société Mont-Soleil le 23 octobre dernier. (ATS 24.10.96)

La PROMES n'avait pas été invitée à faire connaître l'opinion des professionnels romands de l'énergie solaire à ce sommet de l'objectivité !

Les centrales hydroélectriques présentent la meilleure valorisation de l'énergie, le nucléaire se situe au milieu et **le solaire montre le plus mauvais "Facteur de gain"** (ATS 9.08.96)

Encore un bel exemple d'objectivité si l'on sait que le "Facteur de gain (?)" pris comme critère dans cette étude du Département fédéral de l'économie hydraulique ne prend pas en compte le combustible nécessaire à produire de l'énergie !

Et nombre de renommés journeaux de reprendre cette nouvelle, à l'exception de la NZZ du 16.08.96 qui a relevé ce non-sens sous le titre "Energiepolitischer Blödsinn höher Ordnung". On ne pouvait pas mieux dire.

La cour des comptes a évalué le coût de Superphénix entre 60 et 64 milliards de francs pour une puissance utilisable de 600 MW, sans les charges de recherche et développement supportées par le CEA et EDF. Elle conclut que le bilan de la surgénération apparaît aujourd'hui comme défavorable sur le plan financier. (Tribune de Genève 5.10.96)

Le produit des ventes de courant produit par Superphénix est évalué entre 5 et 9 milliards pour un coût total de près de 70 milliards. (Capital 62 / nov.96)

L'adoption de critères strictement économiques dans la prise de décision a amené les financiers de la City de Londres à abandonner le nucléaire en 1989 déjà. (Journée du CUEPE 3.10.96)

La couche d'ozone au-dessus du continent antarctique a atteint cette année une dimension équivalente à deux fois la superficie de l'Europe, de l'Atlantique à l'Oural. D'ici l'an 2075, la couche d'ozone risque d'être détruite à 40% (Reuter 28.11.96)

Le 4ème World Solar Challenge, soit la fameuse course transaustralienne solaire, a été remporté par "Dream" de Honda, devant "SCHooler" le véhicule sponsorisé par les écoles techniques suisses, ex-Spirit of Biel. (ATS 30.10.96)

Le professeur Arvin Shah a présenté à Berne le 7 novembre l'état de ses travaux sur une nouvelle cellule photovoltaïque dont la fabrication industrielle serait plus avantageuse que celle des cellules classiques. SWISSOLAR et l'Association de l'initiative solaire ont demandé plus de fonds pour finaliser ces recherches. (ATS 8.11.96)

L'ADER (Association pour le développement des énergies renouvelables) a reçu un prix de 150'000.-frs de la Loterie romande, en récompense pour son travail précurseur dans la promotion de systèmes moins boulimiques en énergie, ou de nouveaux procédés de fabrication de biocarburants. (Journal de Genève 14.11.96)

Le tribunal fédéral a jugé que la Società Elettrica Sopracenerina devait payer 16cts/kWh le courant qui lui était fourni par un autoproducteur. Ces conditions doivent également s'appliquer lorsque la totalité de l'énergie est produite pour des tiers. (Bulletin ASE 24/1996)

3.3 La sonde multitube

La sonde simulée est formée de 12 tubes périphériques dans lesquels descend le fluide caloporteur et d'un tube central pour le faire remonter. Débit (régime turbulent) et conductivité du matériau de remplissage constituent les paramètres déterminants. L'avantage majeur des tubes multiplés permet de diminuer le diamètre et donc l'épaisseur de la paroi des tubes. En revanche, et pour autant qu'on soit en régime turbulent et moins profond que 300 m, la pose d'un tube extérieur en acier ou d'isolation entre les fluides montant et descendant ont une influence secondaire (figure 4).

3.4 Profondeur et type de sonde

On trouvera à la figure 5 un profil comparé des températures du fluide caloporteur pour une sonde en double U et une sonde multitube d'une profondeur de 200 m. Les paramètres sont optimisés : vitesse élevée, remplissage conducteur, distanceurs et isolation annulaire de la sonde multitube. Pour les conditions imposées, la température moyenne du fluide est de 1,3 K inférieure à la température du terrain en surface (sonde en double U) et de 1,1 K dans le cas de la sonde multitube. La différence, 0,2 K est peu significative, les deux sondes sont équivalentes. Dans le cas de sondes placées à 1'000 m de profondeur, le bénéfice de l'effet piston de la sonde multitube apparaît clairement. La température moyenne du caloporteur est de 9,7 K supérieure à celle de la sonde en double U. La baisse de la température sur la branche remontante de la sonde en double U est parfaitement évidente (figure 6).

Avantage complémentaire, la sonde multitube est en écoulement laminaire et la circulation du fluide ne nécessite que 200 W au lieu de 850 W pour la sonde en double U. A grande profondeur, l'avantage de la sonde multitube est donc évident.

3.5 Pertes et COP

La création d'un régime turbulent entraîne une élévation de température bénéfique pour le COP mais une consommation accrue de courant électrique pour le circulateur. La figure 7, établie pour une sonde en double U de 200 m de profondeur, montre qu'avec un débit de 2,5 m³/h (Re ~ 2'300) le bénéfice énergétique net de la turbulence est encore de 10% relativement à un débit de 0,5 m³/h.

4. ETUDE EXPERIMENTALE

A l'occasion de la création d'un stock souterrain de chaleur par sondes verticales (30 sondes de 60 m) rechargé par 320 m² de collecteurs solaires, il a été procédé à un test de charge thermique sur quatre types de sondes en double U. L'essai a été réalisé en flux thermique injecté constant. L'analyse de l'évolution transitoire de la température par le modèle de Lund donne les résultats suivants :

| Type de sonde | Remplissage | Distanceurs | Rb calculé | Rb mesuré |
|---------------|-----------------------|-------------|------------|-----------|
| Double U | bentonite | non | 0,24 | 0,13 |
| Double U | bentonite | ou | 0,14 | 0,12 |
| Double U | sable 4 bentonite 50% | oui | 0,12 | 0, 1 1 |
| Double U | sable de quartz | oui | 0,1 0 | 0,08 |

Ces résultats confirment assez bien la validité du modèle de calcul, mais surtout le gain obtenu par le remplissage de sable de quartz. Pour le cas testé, il apparaît que les tubes étaient déjà bien écartés sans pose de distanceurs (figure 8).

5. CONCLUSIONS

Une sonde annulaire en plastique est moins performante (jusqu'à 200 m) qu'une sonde en double U optimisée. Les raisons en sont l'épaisseur du tube extérieur, la difficulté d'obtenir un régime turbulent et la dégradation des transferts thermiques en cas d'excentricité, même faible, du tube central.

La sonde en double U reste la plus attrayante par sa facilité à être manutentionnée et son prix. Jusqu'à 200 m, elle peut être considérée comme la meilleure solution, pour autant que les tubes soient distancés, que la vitesse d'écoulement soit turbulente (Re ~ 2'300) et que le matériau de remplissage soit conducteur (sable de quartz par exemple).

La sonde multitube est la meilleure dans tous les cas, mais son avantage n'est vraiment significatif qu'en présence d'un gradient géothermique, c'est-à-dire à partir de 200 m environ. Si le débit est faible, une isolation centrale est nécessaire.

L'analyse paramétrique de l'accroissement des performances avec l'accroissement du diamètre du forage et de son coût reste à faire.

12. LA PHOTOSYNTHESE EN KIT

Assembler soi-même une cellule solaire à colorant ? C'est possible grâce au Kit Solaire Solaronix qui contient tout le matériel prêt pour l'assemblage d'une cellule solaire à colorant. La cellule semi-transparente ainsi produite, d'une taille de 5 x 5 cm, permet d'alimenter un petit moteur électrique (fourni dans le kit) lorsque la cellule est exposée à l'éclairage près d'une fenêtre. En résumé, la procédure de montage consiste à arranger les 2 électrodes, puis à sceller le pourtour de la cellule avec la colle spéciale, ensuite il faut remplir la cellule avec l'électrolyte et finalement fermer les deux trous de remplissage avec la colle.

Dans le kit actuellement disponible en version prototype, les opérations délicates sont déjà exécutées, comme le dépôt de la couche d'oxyde de titane et la platinisation thermique ou chimique. Solaronix envisage d'améliorer le concept du kit pour en proposer une version mieux adaptée à la commercialisation, ainsi qu'une version "école" qui comprendrait le matériel pour l'assemblage d'une dizaine de cellules.

Une bonne idée de cadeau pour les fêtes de fin d'année !

*Le kit prototype est proposé à un prix de 150 Sfr
chez Solaronix, L'Ouriettaz 140, 1 170 Aubonne.*

13. DES HLM ENERGETIQUEMENT CORRECTS

Après la Cité solaire de Plan-les-Ouates (voir PN 12) c'était au tour d'un complexe HLM de 81 appartements à Châtelaine (GE) d'être présenté à la presse les 21 et 26 novembre 1996. Deux membres de notre association ont participé à cette réalisation et ont pu faire la démonstration que les économies d'énergie et les énergies renouvelables n'étaient pas incompatibles avec un plan financier d'immeuble HLM: Le bureau d'ingénieurs ENERGECO et le fabricant de capteurs AGENA. Cet immeuble de la Fondation des maisons communales de Vernier (FMCV) allie les meilleures techniques connues pour réduire au maximum la consommation d'énergie de l'immeuble sans occasionner de surcoût trop important. L'énergie solaire, une isolation performante, la récupération de la chaleur de l'air vicié lors de l'aération et une batterie de petites mesures qui limitent la consommation aussi bien d'électricité que d'eau potable et de gaz, sont mis à contribution. Le surcoût découlant de l'infrastructure et des installations économes en énergie est estimé à 1,5% d'un investissement global qui se monte à 22 millions de francs. L'installation solaire a bénéficié d'une subvention fédérale de 30'000 francs pour 85 m² de capteurs; elle permet d'économiser 55'000kWh par an, équivalent à 5500 litres de mazout. Le surcoût (sans les capteurs) devrait être amorti dans 3 à 5 ans.

Informations sur le concept énergétique:

ENERGECO, M. Alain Gaumann

7 chemin des Campanules

Tél.: 022 796 38 87

1219 Le Lignon

Fax.: 022 797 25 30

Information sur les capteurs solaires :

AGENA, M. Christian Fracheboud

Le Grand Pré

Tél.: 021 905 26 56

1510 Moudon

Fax.: 021 905 43 88