



FONDATION  
ÉNERGIES  
POUR  
LE MONDE  
novembre 2003

# Infos<sup>n°14</sup>

Sénégal  
**Formation à Dakar** 3  
*Training workshop in Dakar*

Madagascar  
**Gestion hydraulique** 4  
*Management of a hydraulic power plant*

Vietnam  
**Bilan de dix ans d'activité** 4  
*Ten years of activity*

Burkina  
**Les fruits du microcrédit** 5  
*The fruits of micro-credit*

Portrait  
**Marc Juville,** 6  
partenaire clef au Laos  
*A key partner in Laos*

Analyse  
**Respect de l'environnement, pérennité des actions** 7  
*Environmentally friendly, sustainability of electric equipment*

Entretien  
**Bernard Equer** 8  
chercheur au CNRS  
*Bernard Equer, researcher*





## Les mots du président

Vous êtes maintenant familiers de la façon dont Énergies pour le Monde mène à bien ses projets. L'une des phases de notre action insiste sur la sensibilisation des populations et la formation des acteurs ; une autre concerne directement la technologie, puisqu'il s'agit toujours de choisir les équipements les mieux adaptés à chaque cas de figure. Les industriels de la filière photovoltaïque risquent, dans un avenir proche, de se trouver très malmenés par la concurrence mondiale. Ils ont donc décidé de se regrouper au sein d'une alliance. Cette "Alliance des acteurs de la filière photovoltaïque française", à laquelle appartient la Fondation Énergies pour le Monde, a tenu une conférence de presse le 24 septembre dernier pour faire mieux connaître ses difficultés. Disons-le, les acteurs de ce secteur se sentent aujourd'hui très menacés. Leur présence à l'export s'avère de plus en plus difficile face à la concurrence japonaise ou allemande. Faute de débouchés en France métropolitaine, ils manquent de crédibilité à l'étranger. En réalité, le problème posé lors de la conférence de presse est assez simple : comment rendre crédible un savoir-faire qui n'a que très peu d'occasions de se faire connaître dans son propre pays ? Les industriels allemands, par exemple, ont pu développer leur technologie de façon spectaculaire sur leur marché intérieur. En France, rien de tel. Pour contrebalancer l'influence de pays qui ont acquis une expérience sur leur marché national, les acteurs du photovoltaïque n'ont qu'une solution : trouver des débouchés chez eux. L'objectif annoncé lors de la conférence de presse du 24 septembre s'élève à 300 mégawatts. L'idée consiste à construire, d'ici à 2010, 150 000 toits et façades photovoltaïques reliés au réseau.

À quoi servirait d'atteindre cet objectif ? Des réalisations en France serviraient d'exemples à des clients étrangers potentiels et renforceraient notre crédibilité. Pour y parvenir, l'Alliance des acteurs de la filière photovoltaïque a besoin de l'aide de l'État, qui s'apprête à présenter, au début de l'année 2004, une loi-cadre sur la politique française en matière d'énergie. Cette loi va ménager une part à l'éolien et au solaire thermique, et les photovoltaïques aimeraient ne pas être oubliés. Ils souhaiteraient par exemple que le prix du kilowattheure acheté par les opérateurs d'électricité (quand l'énergie photovoltaïque est reliée au réseau) soit revalorisé. Si l'État garantissait un prix de rachat de 0,60 euro, cela pourrait rendre le photovoltaïque plus attractif. La Fondation s'associe aux demandes des photovoltaïques. Ils constituent l'un des maillons de notre action. Faute de quoi, comment imaginer de continuer à promouvoir nos idées pour les politiques énergétiques des pays du sud et à gérer des fonds en France s'il n'existe plus d'acteurs économiques de cette filière dans notre pays ?

**Alain Liébard, président**

PS : Je suis heureux de vous présenter le nouveau logo de la Fondation Énergies pour le Monde. Un soleil, souriant et malicieux, s'épanouit dans un bouquet de verdure. Plus visuel, moins austère, plus proche des énergies renouvelables et du développement durable (par un rappel explicite de l'énergie solaire et de la biomasse), il donne à notre Fondation une meilleure lisibilité. C'est-à-dire une plus grande chance d'être connue et reconnue par un nombre, chaque jour croissant, de personnes.



FONDATION ÉNERGIES POUR LE MONDE

### A FEW WORDS FROM THE PRESIDENT

You're all now familiar with how Énergies pour le Monde carries its projects through to successful completion. A part of our action stresses increasing awareness of the concerned populations and training the actors who are involved. Another phase directly concerns the technological aspect of the project, since it's always a question of choosing equipment that's best adapted for each case. In a short term, photovoltaic sector industrialists might have hard times due to global competition. They have therefore decided to group together in an alliance. This "Alliance des acteurs de la filière photovoltaïque française" ("Alliance of French photovoltaic sector actors"), of which Fondation Énergies pour le Monde is a member, held a press conference on September 24<sup>th</sup> to make its difficulties better known by the public. To be frank about it, the actors in this sector feel very threatened today. In the face of Japanese or German competition, it is getting more and more difficult for them to export their products. Failing

outlets in metropolitan France, they lack credibility abroad. In reality, the problem posed during the press conference is a simple one : how can we make know-how that has only little occasion to make a name for itself in its own country credible ? German industrialists, for example, have been able to develop their technology in a spectacular way on their own domestic market. Nothing like what has happened in France.

To counterbalance and compensate for the influence of countries that have acquired experience on their national markets, the photovoltaic sector actors have only one possible solution : they have to find domestic market outlets. The target announced at the press conference on September 24<sup>th</sup> amounts to 300 megawatts. The idea is to build 150 000 photovoltaic roofs and facades linked to the power grid by the year 2010.

What would be the use of reaching this objective ? Accomplishments like this in France would then serve as examples for potential foreign customers and would reinforce our credibility. To reach tar-

La formation des techniciens est un point  
clef de la pérennité des installations. /  
Technician training is a key point  
in installation sustainability



## Atelier formation à Dakar

**Sénégal**  
Aux côtés de l'IEPF (Institut de l'environnement et de l'énergie de la Francophonie), Énergies pour le Monde a animé, du 3 au 7 novembre dernier à Dakar (Sénégal), un atelier de formation destiné à une douzaine de techniciens. Responsables de la maintenance de systèmes solaires alimentant des centres de lecture ruraux, ils sont venus de dix pays d'Afrique de l'Ouest pour se former à la maintenance de systèmes photovoltaïques. Ont été abordées les questions techniques mais aussi les questions relatives à l'acceptation des équipements par les usagers. C'est bien d'un juste comportement des utilisateurs, surtout quand ils sont nombreux, que dépend le bon fonctionnement des systèmes. Jean-Paul Louineau, habitué des missions de la Fondation et qui a vécu près de dix ans à Goma et en Ouganda, a animé ce stage. C'est grâce aux équipes qu'il a formées que des systèmes solaires de conservation de vaccins fonctionnent encore, plus de 10 ans après leur installation dans des régions aussi difficiles que celles des Grands Lacs, en Afrique centrale. La maintenance en matière de

photovoltaïque n'a pas de secret pour Jean-Paul Louineau, auteur d'un guide sur le sujet paru il y a quatre ans (édité par Systèmes Solaires – 17 euros).

### Crédit Coopératif, pour épargner utile

Nous y reviendrons dans notre prochain numéro, mais nous ne résistons pas à l'envie de vous en parler dès maintenant : la Fondation a passé un accord de partenariat avec une banque, le Crédit Coopératif. Dès le début de l'année 2004, cette banque, spécialiste de l'épargne solidaire, va proposer deux nouveaux produits financiers : un compte rémunéré et une carte bancaire spécifiques qui permettront aux clients de ces produits de réaliser, lors de chaque opération, un don à la Fondation Énergies pour le Monde. C'est simple, et cela devrait permettre à tout un chacun d'effectuer des dons, même modestes, tout au long de l'année.

3

gets like this, the "Alliance des acteurs de la filière photovoltaïque française" needs the help of the state, which is getting ready to present a framework law on French energy policy at the end of 2003. This law is going to offer provisions for wind power and solar thermal energy, and the photovoltaic actors don't want to be left out. For example, they'd like to see revalorised the price of the kilowatt-hour purchased by utility companies (when the photovoltaic energy is linked to the power grid). If the state guarantees a purchase price of 0,60 euros, it could make photovoltaic energy more attractive. The Fondation has joined with the photovoltaic actors in their demands. They are one of the important links that are part of our actions. Otherwise, how can we imagine continuing to promote our ideas for energy policies in the Southern countries and manage funds in France if there aren't even any economic actors for this sector left in our country?

**Alain Liébard, president**

PS : I'm happy to present the Fondation Énergies pour le Monde new logo to you. A smiling and impish sun that's all lit up and blooming in a bouquet of greenery. It's more visual, less austere and closer to renewable energies and sustainable development, (by explicitly bringing solar energy and biomass to mind) and it gives our Fondation better legibility. And that means a bigger and better chance of being known and recognised by an ever increasing number of persons.

#### SÉNÉGAL

##### TRAINING WORKSHOP IN DAKAR

Along side the IEPF ("Institut de l'Environnement et de l'Énergie de la Francophonie"), Énergies pour le Monde ran a training workshop intended for a dozen technicians in Dakar (Senegal) from

November 2<sup>nd</sup> to 7<sup>th</sup>. These technicians, who are responsible for maintaining solar systems supplying rural reading centers, came from ten different West African countries for training in photovoltaic system maintenance.

Technical questions as well as questions pertaining to the acceptance of the equipment by the users were tackled. After all, it's true that the correct functioning of the systems depends on the correct behaviour of the users, especially when they are numerous.

This training course was led by Jean-Paul Louineau, who's accustomed to missions for the Fondation and who's lived for nearly ten years in Goma and in Uganda. It's thanks to the teams that he's trained that the solar systems for conserving vaccines are still functioning more than 10 years after their installation in regions as difficult as those of the Great Lakes, in central Africa. Maintenance of photovoltaic installations holds no secrets for Jean-Paul Louineau, who is also the author of a guide on this subject that was published four years ago.

#### CRÉDIT COOPÉRATIF, TO SAVE IN A USEFUL WAY

We'll be speaking more about it in our next issue, but we couldn't resist letting you in on it briefly now : the Fondation has made an partnership agreement with a bank, the Crédit Coopératif. Beginning at the start of 2004, this bank, which is a specialist in "solidarity" savings accounts, is going to offer two new financial products : a specific interest-bearing account and a specific banker's card that will make it possible for the customers of these products to make a donation to the Fondation Énergies pour le Monde each time an operation is carried out. It's simple, and it should make it possible for everyone to make donations, even modest ones, throughout all of the year.



## Pour le bon fonctionnement d'une centrale hydraulique

Dans les hauts plateaux de Madagascar, à Antetезambato, une micro-centrale hydraulique de 42 kW, alimentant une soixantaine de foyers en électricité, a été installée il y a plus de deux ans.

La Fondation n'a pas été directement impliquée dans cette installation, mais la commune, maître d'ouvrage du projet, manque d'expérience et n'est pas en mesure d'exploiter et de gérer l'infrastructure électrique. Elle a donc fait appel à la Fondation pour l'aider à créer les conditions permettant d'assurer, dans la durée, le bon fonctionnement de la micro-centrale et du petit réseau de distribution.

Les équipes de la Fondation ont donc aidé les autorités d'Antetезambato à créer une coopérative, indépendante de la mairie, et à la faire reconnaître auprès du ministère en charge des questions énergétiques.

Une fois ces démarches administratives effectuées, les membres de la coopérative ont reçu une formation à l'exploitation et à la gestion des installations.

Un électricien, basé dans la ville la plus proche, après avoir été retenu comme interlocuteur de la coopérative, a été formé à la technique des installations pour en assurer la maintenance. Enfin, des actions d'information ont été menées auprès des artisans pour les sensibiliser à l'impact que pourrait représenter l'électrification de leur activité.



**La Fondation est intervenue pour la bonne gestion de cette petite centrale hydraulique./The Fondation acted to ensure that this small hydraulic power plant is managed well.**

## Bilan de 10 ans d'activité

Nous vous avons déjà parlé des différents programmes au Vietnam. L'un d'eux concerne l'accès à l'énergie des populations rurales de la province de Binh Phuoc, à 120 km au nord d'Ho Chi Minh-ville, l'ancienne Saïgon. Afin de faire appel aux sources d'énergie de moindre coût, tout en tenant compte de la demande en énergie, deux solutions ont été retenues. Aux côtés de près de 400 systèmes photovoltaïques individuels, une micro-centrale hydraulique de 40 kW associée à un réseau de distribution local fournira de l'énergie à environ deux cents familles. Nous profitons de l'achèvement de cette nouvelle réalisation pour nous livrer à un bilan de nos différentes actions au Vietnam. Dix ans après le premier programme mené par Énergies pour le Monde et son partenaire local, le Solarlab, dans ce pays, on constate avec satisfaction que près de 80 % des systèmes installés sont en état de fonctionnement. Un tel succès ne peut s'expliquer que par le travail exemplaire fourni par nos partenaires locaux, tant usagers qu'agents de maintenance, installateurs et personnel des services provinciaux administratifs chargés de l'énergie.

Vietnam



**Au Vietnam, la Fondation a permis la fourniture de 400 systèmes solaires individuels, mais aussi l'installation d'une petite centrale hydraulique./In Vietnam, the Fondation made it possible to supply 400 individual solar systems as well as a small hydraulic power plant.**

4

### MADAGASCAR

#### FOR THE SUSTAINABLE OPERATION OF A HYDRAULIC POWER PLANT

A 42 kW micro-hydraulic power plant, supplying sixty or so households with electricity, was installed more than four years ago at Antetезambato, in the high lands of Madagascar.

The Fondation was not directly involved in this installation, but the town, which had contracted the project, lacks experience and is not able to operate and manage the electric infrastructure. It therefore called on the Fondation to help it create conditions making it possible to ensure the correct functioning of the micro-hydraulic power plant and the little distribution grid for the long term future. The Fondation's teams have helped the Antetезambato authorities to create a cooperative that's independent from the town council, and to have it recognised by the ministry in charge of energy matters. Once these administrative steps were carried out, the members of the Cooperative received training in how to operate and manage the installations. After having been chosen as interlocutor for the cooperative, an electrician who's based in the nearest city was trained in the installation techniques to ensure maintenance. Finally, information campaigns were carried out with the self-employed craftsmen to make them aware of the impact that electrification could have on their activities.

### VIETNAM

#### ASSESSMENT OF 10 YEARS OF ACTIVITY

We've already spoken about our different programmes in Vietnam. One of them concerns providing access to energy for rural populations of the province of Binh Phuoc, located 120 km to the north of Ho Chi Minh City (known as Saigon in the past). Two solutions were chosen in order to use the least expensive energy sources, and taking the demand for energy into consideration as well. Beside the nearly 400 individual photovoltaic systems, a 40 kW micro-hydraulic power plant associated with a local distribution grid will supply energy to approximately two hundred families. We took advantage of the completion of this new realisation to make an assessment of our different actions in Vietnam. Ten years after the first programme carried out by Énergies pour le Monde and its local partner, the Solarlab, in this country, we've been able to note with satisfaction that nearly 80 % of the installed systems are currently in operating condition. Such a success can only be explained by the exemplary work done by our local partners, the users as much as the maintenance agents, installers and the personnel of the provincial administrative services in charge of energy.

## Les fruits du microcrédit

L'opération de micro-crédit démarrée au Burkina-Faso (voir FEM Infos n°13) commence lentement à porter ses fruits, puisqu'une cinquantaine de systèmes solaires, permettant l'éclairage des maisons, l'alimentation d'une radio ou même l'ouverture d'une petite épicerie en soirée, ont déjà été installés grâce aux modalités de crédit mises en place.

L'opération se poursuit sur le terrain, en particulier par le biais de relais locaux, coopérative bancaire, association de sensibilisation, fournisseurs locaux.

Ces partenaires participent à des foires régionales et présentent d'une part les systèmes solaires, lampes portables, petits kits individuels, mais aussi les modalités financières offertes pour les faire connaître.



Burkina

Sénégal

## Maîtrise de l'énergie et énergies renouvelables dans un hôpital de brousse

La Fondation, qui mène depuis plusieurs années des programmes au Sénégal, intervient actuellement de manière originale sur l'hôpital de district de Ninfesha, dans la région de Tambacounda, au sud-est du pays. Cet hôpital, achevé l'an dernier dans le cadre d'un projet sans implication de la Fondation, est alimenté en électricité par des groupes électrogènes. Mais l'usage a fait apparaître, compte tenu de l'éloignement du site, des coûts d'exploitation très élevés et les responsables de l'hôpital ont demandé à Énergies pour le Monde d'étudier un programme de réduction des charges d'exploitation. Il s'agit donc de réfléchir, en accord avec les exigences et contraintes du corps médical, aux possibles actions de maîtrise de l'énergie et d'utilisation rationnelle de l'énergie en faisant appel, si possible, à des énergies renouvelables.

La Fondation intervient donc ici sur une opération dont elle n'était pas, au départ, partenaire. Mais elle travaille, tant sur le volet sensibilisation des utilisateurs que sur celui de la définition d'équipements, pour en assurer la pérennité.

**Le financement des kits solaires par micro-crédit est expliqué lors de foires régionales très fréquentées. / Micro-credit financing of solar kits is explained during very popular regional fairs.**

### Qui sont les partenaires de la Fondation ?

#### Fondateurs / Founders

Observ'ER (Observatoire des énergies renouvelables) • Caisse nationale du Crédit agricole • Caisse des Dépôts et Consignations • Électricité de France • Gaz de France • Total • Ministère de l'Industrie • Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie • Ministère de l'Environnement • Ministère de la Coopération • Ministère des Affaires étrangères • Ministère de l'Intérieur. ■

#### Partenaires / Partners

Dix mille donateurs privés • Commission européenne • Organisation mondiale de la santé (OMS, Genève) • Programme des Nations unies pour le développement (Pnud, New York) • Niagara Trust Foundation • Institut de l'énergie et de l'environnement de la francophonie (IEPF, Québec) • Banque mondiale • Agence française de développement • Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. ■

#### BURKINA FASO

##### THE FRUITS OF MICRO-CREDIT

The micro-credit operation started up in Burkina Faso (see FEM Infos N° 13) is slowly beginning to bear its fruit, since around fifty or so solar systems, making it possible to light house, to supply a radio or even to open a small grocery shop in the evening, have already been installed thanks to the terms and conditions of this credit structure.

The operation is being pursued in the field, in particular by means of local agencies, banking cooperatives, public awareness associations and local suppliers.

These partners take part in regional fairs and present, on the one hand, solar systems, portable lamps and small individual kits so that they can be better known, and, on the other hand, the financial conditions and terms offered to buy them.

#### SÉNÉGAL

##### ENERGY MANAGEMENT AND RENEWABLE ENERGIES IN A BUSH HOSPITAL

The Fondation, which has carried out several programmes in Senegal in the past, is currently intervening in an original way at the district hospital of Ninfesha, in the region of Tambacounda, in the southeast of the country. This hospital, which was completed last year in the framework of a project that the Fondation wasn't involved in, is supplied in electricity by generating sets. But in practice, considering the distance of the site, the operating costs have proven to be very high, and the persons in charge of the hospital asked Énergies pour le Monde to study a programme to reduce these operating costs. It is a question of trying to find, in agreement with the requirements and constraints of the medical staff, possible actions for controlling energy consumption and for the rational use of energy by means of renewable energies, if possible.

The Fondation is intervening here in an operation in which it wasn't an original partner. And it's now working on increasing user awareness as well as defining the equipment necessary so as to ensure the sustainability of this hospital.



Marc Juville travaille depuis six ans pour le développement rural au Laos. / Marc Juville has been working for rural development in Laos for six years.

## Marc Juville, un partenaire clef au Laos

À l'issue de ses études d'économie, Marc Juville quitte l'Europe pour un voyage de quelques mois dans le sous-continent indien. Mais la parenthèse asiatique s'éternise : il s'installe au Bangladesh dans un premier temps, puis en 1995 découvre le Laos, qui va devenir sa seconde patrie.

D'abord chargé de missions ponctuelles au Laos par la Commission européenne, Marc Juville décide de s'installer dans ce pays. Pendant six ans, à partir de 1996, il travaille sur un programme de développement rural qui ne concerne pas moins de 250 villages. Ses compétences économiques et son expérience de l'Asie le conduisent à s'occuper de la planification des interventions et de la gestion de budgets importants. Le programme s'intéresse au développement des infrastructures locales dans une zone (la région de Luang Prabang) où les communications restent difficiles ; il comporte plusieurs volets, agriculture, éducation, santé, mais pas de volet énergie.

Conscient de cette lacune, Marc Juville prend l'initiative de contacter la Fondation pour inclure l'énergie, au sein du projet. C'est dans ce cadre qu'Énergies pour le Monde a pu démarrer des programmes au Laos et permettre à des actions de développement rural d'atteindre leurs objectifs grâce à la disponibilité d'énergie.

Huit ans après son arrivée à Luang Prabang, Marc Juville navigue entre la France et le Laos. En huit ans, il a appris le lao, épousé une laotienne et se sent désormais en phase avec son pays d'adoption. Depuis 2001, il a même créé une entreprise de conseil, Lao-Danasea. Cette entreprise, qui emploie dix personnes, travaille actuellement sur trois projets de développement rural et Énergies pour le Monde participe à l'un d'eux. La Fondation a donc trouvé en Marc Juville un interlocuteur qui, aux côtés de ses partenaires laos, avoue une ambition : continuer !

### PROTRAIT

#### MARC JUVILLE, A KEY PARTNER IN LAOS

At the end of his studies in economics, Marc Juville left Europe for a few months to travel in the Indian sub-continent. But this Asian "break" got longer and longer. First of all, he settled in Bangladesh. Then in 1995 he discovered Laos, which was later going to become his adoptive country.

At first he was responsible for specific missions in Laos for the European Commission, and then Marc Juville decided to settle down in this country. Beginning in 1996, he worked for six years for a rural development programme that concerned no less than 250 villages. His economic competencies and his experience in Asia led him to taking charge of the planning of interventions and the management of large budgets. The programme concerns development of local infrastructures in a zone (the region of Luang Prabang) where communication remains difficult. It includes several different sec-

tions : agriculture, education and health, but there isn't any energy section.

Aware of this deficiency, it's Marc Juville who took the initiative to contact the Fondation to include an Energy section in the project. And it's in this context that Énergies pour le Monde was able to begin actions in Laos and make it possible for the rural development actions to reach their goals thanks to the availability of energy.

Eight years after his arrival in Luang Prabang, Marc Juville now travels between France and Laos. In eight years, he has learned to speak Laotian and has married a Laotian wife. Above all, he feels in phase with his country of adoption. Since 2001, he has even created a consulting firm there, Lao-Danasea. This company, which employs ten persons, is currently working on three projects of rural development and Énergies pour le Monde is involved in one of them. The Fondation has found in Marc Juville an interlocutor who, along side its local partners, admits having one ambition : that of continuing !



## Le respect de l'environnement et la pérennité des actions

Utiliser des énergies renouvelables dans les pays du Sud pour permettre à des populations d'accéder à l'énergie : voilà l'action essentielle, la plus visible, de la Fondation Énergies pour le Monde. Mais le défi à relever, on le sait, n'est pas tant de mettre en place les infrastructures énergétiques que d'en assurer leur pérennité, comme les "Brèves" Sénégal et Madagascar le montrent pages 3 et 4. Et là, comme ailleurs, le choix des méthodes et les



Yves Maigne, directeur de la Fondation./Director of the Fondation.

budgets engagés se révèlent déterminants. Il faut faire preuve d'imagination, et de persévérance, pour mettre en place des mécanismes de contribution permettant, à la fin, que les recettes liées à l'exploitation et à la gestion des équipements soient, pour le moins, égales aux dépenses que sont les

charges d'entretien, le remplacement des consommables et des équipements arrivés en fin de durée de vie, etc. Les usagers, bien entendu, doivent contribuer au coût du service rendu, mais aussi tous les acteurs qui y trouvent un bénéfice. L'installation d'une pompe solaire permet d'éviter, par exemple, les coûts de la distribution d'eau par camions citerne, antérieurement pris en charge par les services de l'hydraulique.

Par exemple, les opérations faisant appel aux énergies renouvelables participent à la lutte contre l'effet de serre. Depuis le protocole de Kyoto, on a pris l'habitude de comptabiliser les tonnes de CO<sub>2</sub> évitées et de les valoriser. L'idée est relativement simple : les industriels du Nord, ceux qui émettent des gaz à effet de serre, peuvent être sollicités pour apporter une aide financière à ceux qui évitent

d'émettre ces mêmes gaz. Lorsque l'on monte des projets énergies renouvelables dans les pays du Sud, on peut faire valoir les rejets "évités" et les comptabiliser. Ainsi peut-on, chaque année, recevoir un certain montant en fonction du prix estimé de la tonne de CO<sub>2</sub> évitée. Évidemment, l'estimation d'un tel prix n'est pas si facile : il doit être fixé par des instances internationales, en tenant compte de plusieurs facteurs.

Dans cette logique, une partie des frais inhérents à mise en œuvre d'énergies renouvelables peut être supportée par les États du Nord, responsables de l'essentiel des émissions de CO<sub>2</sub>. Ainsi, le budget d'exploitation d'une pompe solaire, d'une micro-centrale hydraulique ou d'une éolienne, par exemple, peut-il être, pour partie, alimenté par les recettes dues aux gaz à effet de serre non émis. C'est au prix de cette complexité que les habitants les plus pauvres des pays du sud seront en mesure de bénéficier des services de l'électricité et pourront envisager leur propre développement. Sur le terrain, la mise en place de ce mécanisme s'avère d'autant plus complexe que les projets sont de petite taille. Car il ne suffit pas, pour convaincre les pays du Nord d'apporter leur aide, d'éviter les émissions de CO<sub>2</sub> : encore faut-il en apporter la preuve de ces réductions, et faire régulièrement des vérifications. Ces mesures, elles aussi, engendrent des coûts dont il faut tenir compte.

Pour faciliter les choses, la Fondation souhaite développer l'idée de "l'agrégation de petits projets". En regroupant les projets de faible envergure au sein d'un programme plus large, on réduit sensiblement les coûts fixes. C'est dans cet esprit que travaille Énergies pour le Monde en Afrique de l'Ouest, où plusieurs projets de terrain similaires pourraient être regroupés en un seul programme d'envergure. L'objectif final étant d'assurer la pérennité technique et financière des infrastructures énergétiques à l'usage même des plus pauvres par des ressources financières complémentaires.

Analyse

7

### ANALYSIS ENVIRONMENTALLY FRIENDLY AND SUSTAINABILITY OF ELECTRIC EQUIPMENT

Using renewable energies in the countries of the South so that their populations can have access to energy is an essential action, and is the Fondation Énergies pour le Monde's most visible one. But we know that the real challenge is not so much that of setting up energy infrastructures as that of ensuring their sustainability, as the "News in brief" about Senegal and Madagascar shows on pages 3 and 4. And there, as elsewhere, the choice of methods and the size of budgets prove to be determinant. You have to show both imagination and perseverance to set up contribution mechanisms that, in the end, will make it possible for the revenue linked to the operation and management of the equipment to be at the least equal to the necessary expenditures in terms of maintenance charges, replacement of consumables and then replacement of equipment reach the end of their lifetimes, etc. Of course, the users must contribute to the cost of the service provided, but also those who get a benefit out of it.

For example, operations using renewable energies take part in the fight against greenhouse gas effects. Since the Kyoto Protocol, we've become used to counting the tones of CO<sub>2</sub> prevented from being emitted and valorising them. The idea is a relatively simple one : the industrialists of the North, those who emit greenhouse effect gases, can be solicited to contribute financial aid to those

who avoid emitting these same gases. When renewable energy projects are set up in the countries of the South, the emission of gases that is "prevented" in this way can be valorised and be counted. In this manner, a certain amount of money can be received each year as a function of the estimated price of the ton of CO<sub>2</sub> that was prevented from being emitted. Obviously, estimating such a price is not easy to do. It has to be set by international authorities and will have to take several factors into consideration.

In this way of reasoning, a part of the expenses inherent to implementing renewable energies can be borne by the states of the North, which are responsible for the main part of CO<sub>2</sub> emissions. In this way for example, the operating budget for a solar pump or for a micro-hydraulic power plant or for a wind turbine could be paid for in part by the revenue due to the greenhouse gases that are not emitted. It's after facing such complexity that the inhabitants of the poorest countries of the South will be able to benefit from the services of electricity and be able to envisage their own, proper development.

In the field, setting up this mechanism proves to be all the more complex since the projects are small-size ones. Because it's not enough to only convince the countries of the North to contribute their aid and to prevent CO<sub>2</sub> emissions : but the proof of this still has to be provided and verifications will have to be carried out on a regular basis. These measures themselves also give rise to costs that have to be taken into consideration.

## Entretien avec Bernard Equer

Physicien, chercheur et directeur de recherche émérite du CNRS, Bernard Equer est un scientifique ancré dans les réalités et soucieux de l'avenir. À la direction de la Technologie du ministère de la Recherche, il dirige la réflexion sur l'avenir des énergies renouvelables.

*Vous êtes l'un des physiciens français spécialistes des énergies renouvelables, et du photovoltaïque en particulier. Comment avez-vous été conduit à vous intéresser à ce thème ?*

C'est un long parcours, commencé au début des années soixante comme chercheur spécialiste des particules élémentaires. J'ai d'abord travaillé sur les détecteurs de particules, dont certains utilisent des semi-conducteurs très proches des modules photovoltaïques. Nous avions alors un problème à résoudre : comment construire des détecteurs de très grande surface ? Existe-t-il des techniques qui permettraient de réaliser de telles surfaces à bon marché ? C'est toute la problématique du photovoltaïque ! Au début des années 1980, nous avons mis au point une technique de photopile en couche mince.

*C'est par ce biais que vous vous êtes intéressé à l'énergie ?*

Pas seulement. À l'époque, je travaillais déjà pour le CNRS, et j'enseignais à l'École Polytechnique. En 1976, j'ai créé un cours sur les réacteurs nucléaires, ce qui faisait de l'énergie le thème central de mes préoccupations. Ma reconversion scientifique date du début des années 1980. La



**Bernard Equer, chercheur depuis 20 ans dans le domaine des énergies renouvelables. / Bernard Equer, a researcher in the field of renewable energies for the past 20 years.**

transition s'est faite assez naturellement : on m'a proposé de m'occuper de photovoltaïque dans le cadre d'un programme interdisciplinaire sur les sciences de l'énergie et des matières premières au CNRS. J'ai compris, dans ces années-là, qu'il fallait étudier de plus près les problèmes énergétiques, et j'ai créé à Polytechnique un nouveau laboratoire. Autour de moi se sont rassemblés d'autres chercheurs, eux aussi désireux

de se reconverter vers une physique plus proche des énergies renouvelables. Jusqu'en 1998, j'ai surtout travaillé sur la photopile en couche mince.

*C'est à cette date que vous êtes entré au ministère de la Recherche. Quelle fonction y occupez-vous ?*

En 1998, j'ai été chargé de mission à temps partiel au ministère - ce que je suis toujours, d'ailleurs. Le ministère est divisé en deux grandes sections : une Direction de la Recherche et une Direction de la Technologie, à laquelle j'appartiens et qui elle-même se subdivise en quatre départements. Je suis donc en charge des énergies renouvelables au sein du Département Énergie, Transports, Environnement et Ressources naturelles. Au sein du même département, d'autres s'occupent des énergies fossiles, du nucléaire, etc.

*Quelles y sont vos activités ?*

La première mission dont nous avons la charge est un rôle de vérification : il faut s'assurer que les organismes publics qui dépendent du ministère de la Recherche suivent les recommandations qui correspondent à la volonté politique. Je vous donne un

*In order to make things easier, the Fondation wants to develop the idea of "aggregating little projects". By assembling small-scale projects together within one, more ambitious, programme, fixed costs are appreciably reduced. Énergies pour le Monde is working in this spirit in West Africa, where several similar in-the-field projects have been grouped together into a single, large-scale programme.*

### INTERVIEW WITH BERNARD EQUER

*Physicist, researcher and outstanding director of research for the CNRS, Bernard Equer is a scientist who's firmly rooted in realities and concerned with the future. At the direction of Technology of Ministry of Research, he directs reflection on the future of renewable energies.*

*You're one of the French physicists specialised in renewable energies, and in photovoltaic energy in particular. How did you become interested in this theme ?*

*It's been a long path, that started at the beginning of the 1960s as a researcher specialised in elementary particles. I first of all worked on particle detectors, some of which used semi-conductors that were very close to photovoltaic modules. We had a problem to solve at that time : how to build detectors of very big surface ? Did techniques making it possible to produce such surfaces in an inex-*

*pensive way exist ? And that's all the problem of photovoltaics ! At the beginning of the 1980s, we developed a thin layer photocell technique.*

*This is the way you became interested in energy ?*

*It wasn't the only thing. At that time I was already working for the CNRS, and I was teaching at the École Polytechnique. In 1976, I created a class on nuclear reactors, which then made energy the central theme of my preoccupations. My scientific "reconversion" dates from the beginning of the 1980s. The transition took place rather naturally. I was offered the possibility of taking charge of photovoltaics in the scope of an interdisciplinary programme on the sciences of energy and raw materials at the CNRS. During those years, I came to understand that energy problems needed to be studied closer, and I created a new laboratory at Polytechnique. Other researchers who also wanted to change direction towards physics that was closer to renewable energies joined me. Up until 1998, I worked above all on the thin layer photocell.*

*That's the date that you entered the Ministry of Research. What's your job there ?*

*In 1998, I was charged with a part time mission at the ministry - which I still have today, by the way. The ministry is divided into two large sections : a Research Division and a Technology Division, of which I'm a member and which is itself subdivided into four depart-*



exemple : en 1999, le CEA a démarré, à la demande de Claude Allègre alors ministre de l'Éducation, un programme sur les nouvelles technologies de l'énergie. Notre rôle consiste à suivre les travaux et à poursuivre le dialogue. Au-delà du rôle de vérification, nous avons une réelle mission de mise en relation et un travail de réflexion sur l'avenir. Nous avons aussi fort à faire avec l'attribution des différents budgets !

### Comment se posent, aujourd'hui, les problèmes énergétiques ?

Il est clair qu'en trente ans, l'angle de vue sur les problèmes énergétiques a considérablement changé. Au moment de la crise du pétrole, le public et les politiques laissaient paraître une "angoisse du manque". De nos jours, on se laisse gagner par une inquiétude sur l'environnement. En France, le discours officiel sur le sujet est excellent : il faut diversifier l'approvisionnement énergétique de la France. Cependant, ce discours n'est pas innocent : pour rendre possible une telle diversification, un effort considérable est nécessaire. Dire qu'il faut augmenter la part des énergies renouvelables relève de l'évidence. Mais comment ? Il faut se livrer à une vraie réflexion. Certains pensent par exemple que l'on pourrait développer les biocarburants. C'est bien, mais est-on prêt à transformer dans ce but 10 % des surfaces cultivables du pays ? Voilà les vraies questions ! Il faut donc en étudier l'impact éventuel sur l'environnement avant de se jeter tête baissée dans ce genre de programme.

D'autres technologies, comme l'utilisation de l'hydrogène, ont le vent en poupe. Là encore, on peut faire des recherches et prendre le temps de réfléchir.

### En simplifiant à outrance, on peut se demander comment la recherche se montre utile ?

J'aime le concept d'utopie positive : il faut aussi que la recherche s'oriente vers des utopies, car c'est une manière de faire des découvertes majeures dont on ne soupçonnait pas l'existence ! Hélas, les chercheurs français sont souvent trop cartésiens pour l'admettre.

### Ce travail de réflexion est-il nécessairement coupé du terrain ?

Il l'est souvent, hélas... Je suis très critique vis-à-vis de certains organismes publics qui assurent mal le contact avec les réalités du terrain. Dans les pays en développement, il est impératif que des ONG comme la Fondation se montrent actives, car les initiatives gouvernementales manquent souvent de réalité. À mes yeux, le terrain et la recherche doivent se compléter.

### Vous sentez-vous plutôt optimiste pour l'avenir ?

Je me sens pessimiste à court terme, mais optimiste à long terme. Dans les pays développés, nous avons une capacité à réagir. Encore faut-il prendre le temps...

ments. Thus I'm in charge of renewable energies inside of the Department of Energy, Transport, Environment and Natural Resources. There are other people deal with fossil energies, nuclear power, etc. within the same department

### What are your activities there ?

The principle mission that we're responsible for is a role of verification. It's necessary to make certain that the public institutions which are dependent upon the Ministry of Research follow the recommendations corresponding to political intentions and dispositions. I'll give you an example. In 1999, at the request of Claude Allègre (who was then Minister of Education), the CEA began a programme dealing with new energy technologies. Our role consists in monitoring the work and carrying on the dialogue. Beyond the role of verification, we have a real mission of putting things into relation and thinking ahead to the future. We also have a hard job with attributing the different budgets !

### How can energy problems be considered today ?

It's clear that over the last thirty years, the point of view for energy problems has considerably changed. At the moment of the oil crisis, the public and the politicians let out signs of a "fear of shortage". Nowadays, we let ourselves have been won over by "anxiety about the environment". In France, the official line on the subject is excellent : we have to diversify France's energy supplies. However, this line is not such an innocent one. In order to make such a diversification possible, considerable effort is necessary. Saying that we have to increase the share of renewable energies is an obvious fact. But the real question is : how can we do it ? A great amount of thought and reflection has to be given to this

question. Some people think, for example, that we can develop biofuels. That's great, but are we really prepared to transform 10 % of the country's cultivable land for this purpose ? These are the real questions ! The possible impact on the environment therefore has to be studied before rushing headlong into this type of programme. Other technologies, like the use of hydrogen, have the wind in their sails. Here again, we can do research AND take the time to seriously think about it as well.

### In excessively simplifying things, the question can be posed of how research can show itself to be useful ?

I like the "positive utopia" concept. That is to say that research has to orient itself towards utopias, because this a way of making major discoveries whose existence can't even be suspected ! Alas, French researchers are often too rational and Cartesian to admit this.

### Is this work of thought and reflection necessarily cut off from real practices in the field ?

Unfortunately, this is often the case... I'm very critical with respect to certain public bodies that do not ensure contact with in-the-field realities well. In the developing countries, it's imperative that NGOs like the Fondation show themselves to be active, because governmental initiatives often lack reality. In my eyes, the terrain and research have to be complementary.

### Are you optimistic about the future ?

I'm pessimistic for the short term, but optimistic for the long term. In the developed countries, we have a capacity to react and respond. But we still have to take the time to do this correctly...

## Retrouvez sur le Web :

- le dernier numéro d'Énergies pour le Monde Infos en ligne ;
- l'atlas des expertises en accès libre ;
- des fiches actions présentant nos différents programmes ;
- des informations sur l'énergie dans le Tiers-Monde ;
- l'annuaire des opérateurs énergies renouvelables.



## Bon à découper et à renvoyer à :



Coupon to be returned to :

FONDATION ÉNERGIES POUR LE MONDE - 146, rue de l'Université, 75007 Paris  
Reconnue d'utilité publique - Décret du 8 mars 1990/State approved status on March 8, 1990

Je soutiens les projets de la Fondation et adresse un chèque de :

*I support the projects of the Foundation and have enclosed a check for the following amount :*

30 €  75 €  150 €  300 €  Autre/Other

Nom/Name..... Prénom/First name.....

Adresse/Address.....

Code postal/Zip code..... Ville/City.....

Vous pouvez bénéficier d'une réduction d'impôts égale à 60 % de votre don dans la limite de 20 % de votre revenu/You can benefit from a tax reduction of up to 60 % of your donation, but this sum must not be higher than 20 % of your income.

**Je recevrai un reçu pour déduction fiscale/I will receive a certificate of my donation.**

Vos coordonnées font l'objet d'un traitement informatisé. Vous disposez d'un droit d'accès à ce fichier et de rectification conformément à la loi du 6 janvier 1978/Your address has been recorded onto a data base. You have the legal right to view and modify this file in accordance with the law of January 6, 1978.

Fondation Énergies pour le Monde - Infos n° 14



D. Taulin-Hommeil

**Fondation Énergies pour le Monde Infos**  
est la lettre d'information  
de la Fondation Énergies pour le Monde,  
reconnue d'utilité publique - décret du 8 mars 1990

Fondation Énergies pour le Monde - 146, rue de l'Université  
F - 75007 Paris - Tél. : 01 44 18 00 80 - Fax : 01 44 18 00 36  
Email : [fondem@energies-renouvelables.org](mailto:fondem@energies-renouvelables.org)

Directeur de la publication : Alain Liébard

Directeur de la Fondation : Yves Maigne

Édition : SYSTÈMES SOLAIRES

Rédacteur en chef : Yves-Bruno Civel

Rédaction : Anne Vantal

Photos : Fondation Énergies pour le Monde sauf mention contraire

Impression : Imprimeries de Champagne

Dépôt légal : 4<sup>e</sup> trimestre 2003 - ISSN : 1279-8029