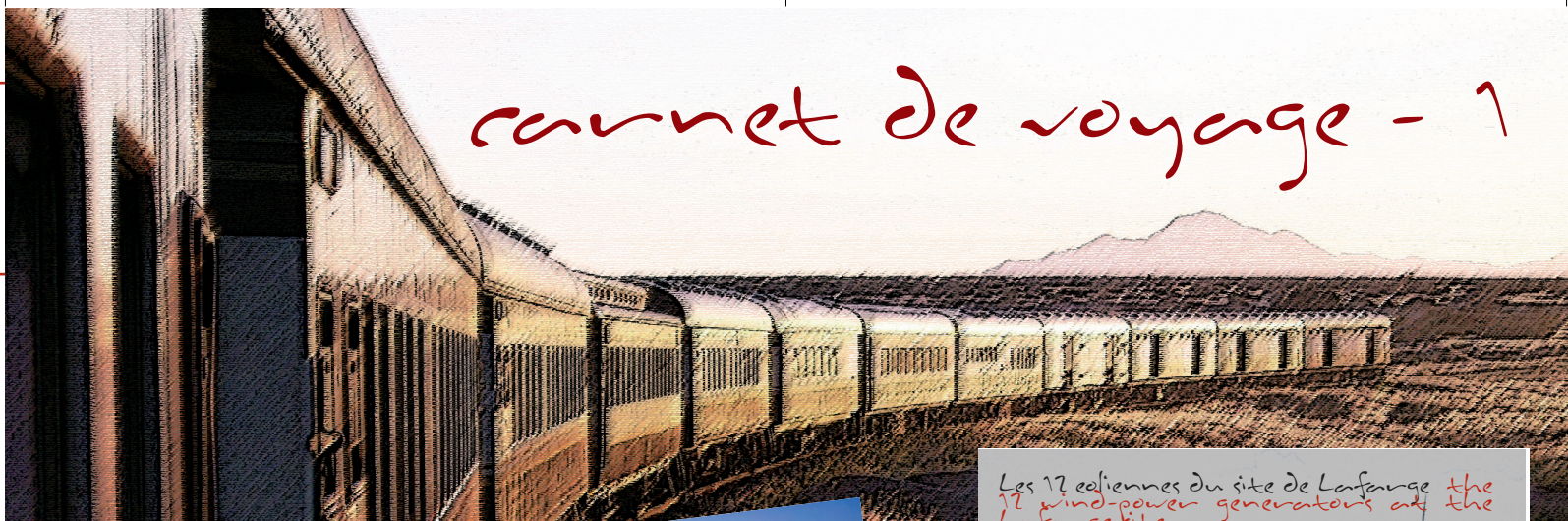


carnet de voyage - 1



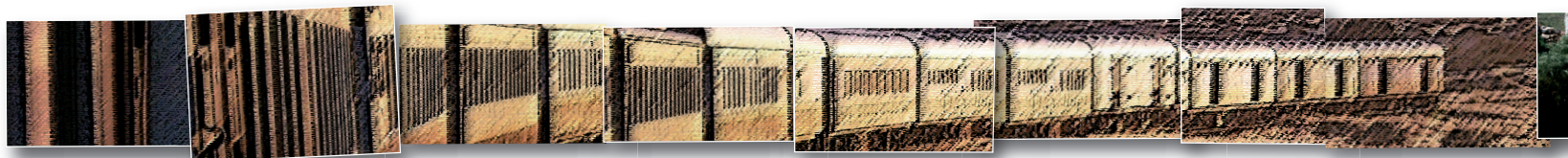
Le tour des énergies : l'Afrique en mouvement

Africa on the move: an energy tour of the continent

Six semaines de périple à travers l'Afrique pour un grand tour de l'énergie... De l'expansion économique du Maroc au phare industrialisé de l'Afrique du Sud, en passant par le laborieux développement sub-saharien ou le laboratoire prometteur de l'île de la Réunion... Entre février et avril 2007, Blandine Antoine et Elodie Renaud, deux jeunes ingénieurs, ont visité des projets qui reflètent le dynamisme africain dans le domaine de l'énergie. Voilà des extraits de leur carnet de voyage. ■ A grand energy tour through Africa: a six-week expedition punctuated with a host of stimulating encounters, ranging from economic expansion in Morocco to the industrialized example of present-day South Africa, not forgetting the laborious sub-Saharan development and a promising experiment on Reunion Island! Between February and April 2007, two young engineers, Blandine Antoine and Elodie Renaud, visited projects that reflect Africa's dynamic new developments in the field of energy. Extracts from their travel diary follow. ■



Le tour des énergies : l'Afrique en mouvement



» Deux bicornes* autour du monde

Deux jeunes ingénieurs sont parties début 2007 à la rencontre des inventeurs et promoteurs d'innovations technologiques, sociétales, politiques et économiques mises en œuvre dans le secteur de l'énergie tout autour du monde. Tout juste rentrées de leurs sept mois d'aventure, Blandine Antoine et Elodie Renaud espèrent contribuer à une meilleure compréhension des problématiques énergétiques et souhaitent diffuser la conviction que beaucoup peut être fait à différentes échelles pour répondre au double défi posé par la rareté croissante des énergies fossiles et le réchauffement climatique. Leur méthode ? la présentation d'exemples découverts ici et là dans les 17 pays où elles ont été chaleureusement accueillies.

Nous publierons dans ce numéro et le prochain des extraits du récit de leur séjour africain. Ces 8 semaines à la rencontre de ce continent auront été pour elles sources de multiples découvertes, entre un passage éclair en Europe et une plus longue immersion asiatique, suivie de rencontres tant Nord que Sud-américaines.

*Le bicornes est la coiffe traditionnelle des élèves de l'école Polytechnique

» 18 février - Kyoto joue avec le vent

Au revoir l'Europe. Bonjour, continent africain. A Tétouan, au Maroc, nous attend notre première visite. Il s'agit du premier projet africain ayant bénéficié de crédits carbone par un mécanisme lié au protocole de Kyoto. Perchées sur une ligne de crête se détachent 12 éoliennes, pour une puissance installée de 10 MW. Cette situation offre des conditions de vent extrêmement favorables, entre 9 et 11 m/s. Mis en service en mai 2005, ce dispositif produit entre 40 et 50% des besoins électriques de la cimenterie Lafarge avoisinante.

Quel serait le retour sur investissement de cette installation ? S'il était légitime de se poser cette question lors de sa construction, elle est devenue plus qu'une vitrine de l'engagement du groupe en matière de développement durable. Aujourd'hui, c'est une source d'économies significatives dans le contexte énergétique marocain ! Lafarge prévoit de tripler les capacités du parc de Tétouan, tandis qu'un autre parc à Tanger est à l'étude. Quant au gouvernement, il a programmé 2 000 MW d'éolien d'ici 2010... Eole a le vent en poupe !

» L'électrification rurale, une volonté royale

La solution technique la plus simple pour apporter le courant dans les foyers est d'étendre le ré-

seau électrique existant. Mais quand l'habitat est dispersé ou difficile d'accès, en montagne par exemple, elle est néanmoins trop coûteuse.

En 1995, seules 18% des zones rurales marocaines sont électrifiées. Douze ans plus tard, la fée électricité illumine 97% des ménages. Pour comprendre ce succès, nous visitons le Programme d'Electrification Rurale Global (PERG).

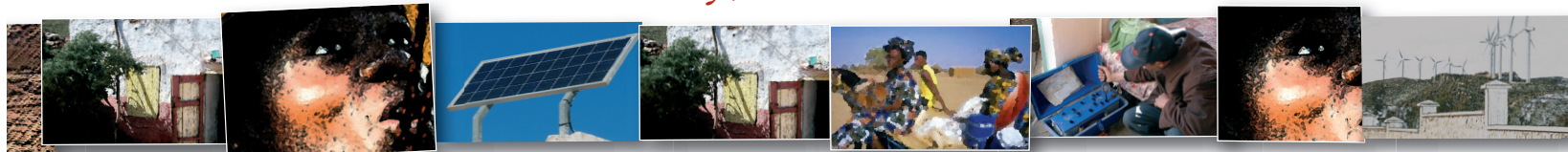
Après avoir étudié différents montages techniques et financiers, l'Office National d'Electricité (ONE, compagnie électrique publique) décide dès 1995, de procéder à l'électrification par raccordement au réseau pour 91% des villages. Le reste est donc approvisionné par des sources décentralisées.

Ce programme d'électrification à grande échelle a permis de démontrer la faisabilité technique de l'électrification rurale décentralisée via des modules photovoltaïques, ainsi que la validité d'un schéma contractuel et financier. L'ONE - qui reste propriétaire des équipements qu'il subventionne - alloue à des opérateurs privés par appel d'offres la fourniture d'électricité dans un certain nombre de concessions. Ces derniers sont chargés de l'installation et de la maintenance de kits photovoltaïques, contre paiement d'une redevance périodique. Une véritable révolution de pensée dans un continent où l'absence de maintenance a conduit

nombre de projets au « cimetière technologique » ! Une équipe de Témasol, opérateur qui a en 2002 remporté le premier appel d'offre avec 16 000 kits photovoltaïques, nous accueille dans la région de Settat. Leur approche « service » dans le paysage rural où les kits sont implantés est intéressante : pour s'assurer de la collecte de redevances et maintenir une proximité avec leurs clients, les techniciens de Témasol tiennent une permanence tous les 15 jours dans les « souks », marchés haut en couleur et animés - qui sont aussi une véritable institution marocaine. Ils permettent aux techniciens de tisser un véritable lien social avec leurs clients en sus des contrôles annuels et de l'obligation de dépannage dans les deux jours en cas de défaillance du système. Si la rapidité d'installation des kits photovoltaïques et la qualité de leur maintenance sont de véritables réussites, la répliquabilité d'un schéma dont la réussite s'explique par l'importante implication du roi Mohammed VI (qui définit les priorités nationales), et la satisfaction des besoins locaux restent limitées. Le plus rudimentaire des kits proposés permet l'éclairage par 3 ampoules et l'obtention de quelques heures de télévision en noir et blanc par jour. Difficile pour un jeune actif d'établir une activité artisanale qui nécessiterait l'utilisation d'un petit mo-



Africa on the move: an energy tour of the continent



» 18 February - Kyoto mechanism bets on wind power

Good-bye Europe. Hello Africa! Our first visit awaits us at Tetouan in Morocco. This is the first African project to benefit from carbon credits via a mechanism linked to the Kyoto Protocol.

Twelve wind turbines with an installed capacity of 10 MW can be seen perched on a crest line. This location offers extremely favourable wind conditions, between 9 and 11 metres per second. Commissioned in May 2005, the system now produces between 40 and 50% of the electricity needs of the nearby Lafarge cement works.

But what about the return on investment of this installation? Although this may have been a legitimate question during its construction, with the benefit of hindsight, the justification for this project is amply demonstrated by the economic reality: it has become a veritable showcase for the company's commitment to sustainable development. Today, it is a source of significant savings in the Moroccan energy context! Lafarge is planning to triple the capacity of the Tetouan installation, and another wind farm is under study in Tangiers. As for the government, it has programmed 2,000 MW of wind power by 2010...

It is safe to say this energy sector has a strong tailwind!

» Rural electrification, a royal ambition

The easiest technical solution for providing households with electricity is to extend the existing electric grid. But when settlements are widely dispersed or not very accessible (in the mountains, for example), this may prove too costly.

As of 1995, only 18% of Morocco's rural regions were electrified. Twelve years later, the electricity fairy illuminates 97% of all households. To understand the success of the Global Rural Electrification Programme (PERG), we visited three families who are benefiting from solar installations.

What is the idea behind PERG? After studying various technical and financial arrangements, the National Electricity Office (ONE, a public electric utility) decided in 1995 to proceed with the electrification of 91% of villages by connection to the grid. The remaining population is supplied from decentralized sources.

This large-scale electrification programme has demonstrated the technical feasibility of decentralised rural electrification via photovoltaic modules, as well as the reliability of the contractual and financial scheme. ONE - which remains the owner of the equipment it subsidizes - allocates the supply of electricity through a certain number of concessions via calls for tenders to private operators. The latter are responsible for the installation and main-

tenance of photovoltaic kits in exchange for the payment of a periodic fee. This amounts to a veritable revolution in thinking on a continent where the lack of maintenance has led to a number of projects being consigned to the "technological cemetery"!

A team from Temasol (the operator that won the first call for tenders, in 2002, concerning 16,000 photovoltaic kits) welcomed us to the Settat region. Their "service" approach in the rural countryside where the kits are installed is interesting: to ensure the collection of fees and maintain a close relationship with their customers, the Temasol

technicians set up a duty office every two weeks in the "souks", the highly colourful, bustling markets which are also a veritable institution in Morocco. This arrangement allows the technicians to create real social ties with their customers, in addition to the annual inspections and the obligation to provide a repair service within two days in the event of any problem with the system. Although the rapid installation of the photovoltaic kits and the quality of their maintenance are an unqualified success, the reproducibility of this scheme, whose success can be explained by the active involvement of King Mohammed VI (who defines

»

» The Energy Tour!



At the start of 2007, two young engineers set off to meet inventors and promoters of technological, social, political and economic innovations in the energy sector all around the world. Just back from their seven-month adventure, Blandine Antoine and Elodie Renaud hope to contribute to a better understanding of energy issues and share their conviction

that much can be done at many different levels to respond to the dual challenge posed by the growing scarcity of fossil fuels and global warming. Their method involves the presentation of examples discovered here and there in the 17 countries they visited and where they were warmly welcomed. In this issue and the next, we will publish extracts from their account of their tour of Africa. The eight weeks they spent touring this continent resulted in a string of exciting discoveries, between a lightning tour of Europe and a longer "total immersion" stay in Asia, followed by excursions to both North and South America.

Le tour des énergies : l'Afrique en mouvement



» » » leur... Les nouveaux kits proposent des puissances plus élevées, 75Wc et 100Wc contre 50Wc.

» 28 février - Contre l'avancée du Sahel, les arbres

La déforestation accentue la désertification qui menace le Nord du Sénégal bordé par le Sahel. Appauvrissant les sols, elle pousse les populations dépendantes des ressources forestières et agricoles à se déplacer - et avec elles leurs pratiques peu durables. La logique en est simple : de la déforestation dépend leur survie. Le bois collecté est transformé en charbon de bois, source de revenus substantielle pour les familles rurales qui le vendent aux citadins : préserver la forêt est perçu comme une perte de revenus. Comment espérer alors que les codes forestiers soient respectés ?

La motivation de ces pratiques étant économique, seul un mécanisme plus profitable peut leur être substitué. C'est la voie suivie par le PERACOD, un programme mis en œuvre par le gouvernement sénégalais assisté de la GTZ, un organisme de coopération allemand. Il vise à intéresser les populations à la préservation de la forêt en assimilant cette dernière à une « banque verte », capital naturel à faire fructifier pour en cueillir les fruits. Comment enraciner ce nouveau concept

dans la trentaine de villages de Casamance et du bassin arachidien (région de Kaolack, où nous sommes rendues) où il a été expérimenté ? En identifiant différentes filières économiques : la confection de miel, l'exploitation du buy (fruit du baobab), la culture de plantes médicinales sont autant d'exemples de sources de revenus alternatives à la vente de charbon de bois, et ne peuvent prendre racine qu'en milieu forestier. Non seulement la diversification des activités accroît l'indépendance des populations rurales, mais les revenus tirés de ces filières sont même supérieurs à ceux provenant de la vente de charbon de bois (grâce au conditionnement de certains produits pour cibler une clientèle touristique plus aisée par exemple). L'apprentissage de techniques forestières durables, la diffusion de foyers de combustion économes et l'introduction d'un nouveau combustible (à partir de paille et de boue) complètent le dispositif mis en place pour préserver cet habitat fragile. Si l'éducation des populations et la formation de quelques volontaires ont permis de lancer le projet, des relais locaux ont rapidement été identifiés pour pérenniser le modèle et permettre son développement autonome. Deux apiculteurs ont ainsi été formés dans chacun des villages ciblés par le pro-

gramme ; à leur tour de diffuser ensuite leur savoir-faire dans leur propre village et dans les alentours. De même, la gestion de l'argent récolté est confiée aux femmes du village réunies en coopérative ; à elles d'en proposer la répartition et un usage bénéficiant à la collectivité. Le transfert de savoir et de technologie est ainsi assuré. Quelques ombres, toutefois, au tableau. D'abord, le village se garde bien de diffuser les clés de sa réussite aux villages non partenaires du projet, ce qui limite son impact. Ensuite, les revenus générés reviennent essentiellement aux personnes actives dans le projet, une dizaine par village, rendant l'interdiction de la déforestation plus complexe à l'échelle de la communauté. Malgré cela, la forêt tient dans ce coin du bassin arachidien. Les jeunes trouvent à s'y employer ici, plutôt qu'à courir vers la ville. Ce modèle nous a passionnées !

» 3 mars - Panneaux solaires sud-africains

Départ pour Cape Town, Afrique du Sud. Visite d'une manufacture de panneaux solaires Tene-sol (50% Total / 50% EDF). Nous pensions que les chaînes d'assemblage étaient toutes automatisées... Surprise : dans un vaste atelier, avec l'aide de deux machines des plus modernes, une centaine d'ouvrier(e)s assemblent, alignent, collent et contrôlent ! Les coûts de main d'œuvre sont ici peu élevés, environ 100 euros par mois. Avec des prix très concurrentiels sur le marché européen, ces panneaux misent sur une meilleure qualité pour voler la vedette aux produits chinois.

Où partent donc les 35 MW produits annuellement ? 90% des panneaux filent sous nos latitudes... Serions-nous les seules étonnées de découvrir l'Afrique en atelier de l'Europe à l'heure où l'on ne parle que de l'Asie ? (à suivre...)



Atelier d'alignement des cellules photovoltaïques et de soudure **Workshop for the aligning and welding of photovoltaic cells**

Africa on the move: an energy tour of the continent



»» the national priorities), and the satisfaction of local needs remain limited. The most rudimentary of the available kits provides lighting via three light bulbs and several hours of black and white television per day. It is thus difficult for a young working person to set up a craft activity that would require the use of a small engine. The new kits offer more power - 75pW and 100pW as compared with 50pW.

» 28 February - Trees as a defence against the advance of the Sahel

Deforestation accentuates the desertification that threatens the northern part of Senegal, which is bordered by the Sahara desert. As the soil is depleted, the populations dependent on forest and agricultural resources are forced to migrate - taking their unsustainable practices with them. The reason is simple: their survival depends on deforestation. They collect wood, which is transformed into charcoal, an important source of income for rural families who sell it to city dwellers: protecting the forest is perceived as a threat to their income. Under these circumstances, what hope is there that the forest codes will be respected? Since the motivation for these practices is economic, the only way to replace them is to offer a more profitable arrangement. That is the ap-

proach adopted by PERACOD, a programme set up by the Senegalese government with the assistance of the GTZ, a German cooperative action organization. The programme endeavours to interest the populations in the preservation of the forest by assimilating it to a "green bank", a source of natural capital which can yield a profit through the gathering of its fruits. There are various ways to ensure that this new concept takes root in the thirty villages of Casamance and of the Arachidier basin (in the Kaolack region, which we visited), where it was implemented as an experimental project. First of all, by identifying various alternative economic outlets: honey-making, the commercialization of bouye (the fruit of the baobab tree), the cultivation of medicinal plants are just some examples of revenue sources that can be substituted for the sale of charcoal, and which can only be developed in a forest environment. Not only does the diversification of activities increase the independence of rural populations, but the income drawn from these activities has proven to be higher than income provided by the sale of charcoal (by targeting a more affluent tourist clientele, or through the appeal of innovative packaging, for example). The learning of sustainable forest management

techniques, the distribution of economical combustion equipment and the introduction of a new fuel (made from straw and mud) are additional components of the plan of action set up to preserve this fragile habitat. Though the education of the population and the training of several volunteers made it possible to launch the project, local relay persons were quickly identified to perpetuate the model and ensure its autonomous development. For example, two beekeepers were trained in each of villages targeted by the programme; it was then up to them to disseminate their expertise in their own village and in the surrounding areas. Likewise, the management of the money collected is entrusted to the women of the village, who formed a cooperative; it was then their responsibility to see to the fair distribution and proper use of the funds, in a way that will benefit the community. This ensures that the transfer of know-how and technology will be successful.

There are a few flies in the ointment, however. First, the village is very careful not to distribute the key to its success to other villages that are not partners in the project, and this limits the project's impact. Then, the income generated accrues primarily to the people actively involved in the project (a dozen or so

per village), making compliance with the restrictions on cutting wood more problematic on a community scale. In spite of all that, the forest is holding its own in this corner of the Arachidier basin. And young people are finding things to keep them busy, rather than migrating to the city. We were very excited about this model!

» 3 March - Solar panels in South Africa

Departure for Cape Town (South Africa), where we toured a solar panel factory owned by Tenesol (a 50/50 joint venture between Total and EDF). We thought the assembly lines would be completely automated... Surprise! In the spacious workshop, a hundred or so workers - with the assistance, admittedly, of two quite modern machines - assembled, aligned, glued and inspected the panels! Labour costs are very moderate here - around 100 euros per month. To steal the show from their Chinese challengers in a highly competitive global market, Tenesol is banking on the superior quality of its panels.

If you want to know what happens to the 35 megawatts of photovoltaic capacity produced annually, you need to look to our latitudes, where 90% of the panels end up... Are we the only ones to be surprised that Africa is now serving as a workshop for Europe, at a time when everyone is talking about Asia? **(to be followed)**