

Extrait du El Watan

<http://www.elwatan.com>

ENVIRONNEMENT

ENERGIES RENOUVELABLES

-- Archives - 2004 - 2004-07 - 2004-07-20 --

ENERGIES RENOUVELABLES

L'énergie solaire photovoltaïque La technologie photovoltaïque permet de transformer cette énergie en électricité. Cette transformation s'effectue sans bruit, sans émission de gaz : elle est donc par nature totalement propre. Par ailleurs, l'absence de mise en mouvement de pièces mécaniques lui confère un niveau de fiabilité inégalable (durée de vie moyenne d'un module estimée à plus de 30 ans.) L'effet photovoltaïque constitue la conversion directe de l'énergie du rayonnement solaire en énergie électrique. Le terme photovoltaïque vient du grec « phos, photos » qui désigne la lumière et de « voltaïque » mot dérivé du physicien italien Alessandro Volta, connu pour ses travaux sur l'électricité. L'effet photovoltaïque a été découvert, en 1839 par le physicien français Edmond Becquerel. En 1954, trois chercheurs américains, Chapin Pearson et Prince mettent au point une cellule photovoltaïque à haut rendement au moment où l'industrie spatiale naissante cherche des solutions nouvelles pour alimenter ses satellites. 1958, une cellule avec un rendement de 9 % est mise au point. Les premiers satellites alimentés par des cellules solaires sont envoyés dans l'espace. En 1983, la première voiture alimentée par énergie photovoltaïque parcourt une distance de 4000 km en Australie. Une cellule photovoltaïque (photopile ou cellule solaire) est un dispositif qui transforme l'énergie lumineuse en courant électrique. La première photopile a été développée aux Etats-Unis en 1954 par les chercheurs des laboratoires de Bell, qui ont découvert que la photosensibilité du silicium pouvait être augmentée en ajoutant des « impuretés ». Les technologies se divisent en deux grandes familles : Le silicium cristallin, (qu'il soit monocristallin ou polycristallin) est une technologie éprouvée et robuste (espérance de vie : 30 ans), dont le rendement est de l'ordre de 13%. Ces cellules sont adaptées à des puissances de quelques centaines de watts à quelques dizaines de kilowatts. Elles représentent près de 80 % de la production mondiale en 2000. Silicium amorphe, les coûts de fabrication sont sensiblement meilleurs que ceux du silicium cristallin. Les cellules amorphes sont utilisées partout où une alternative économique est recherchée, ou, quand très peu d'électricité est nécessaire (par exemples, alimentation des montres, calculatrices, luminaires de secours). Elles sont également souvent utilisées où un fort échauffement des modules est prévisible. Cependant, le rendement est plus de 2 fois inférieur à celui du silicium cristallin et nécessite donc plus de surface pour la même puissance installée. Les cellules en silicium amorphe sont actuellement de moins en moins utilisées : 9,5% de la production mondiale en 2000, alors qu'elles représentaient 12% en 1999. Depuis une vingtaine d'années, la cellule photovoltaïque a vu sa production en constante augmentation, ses coûts en forte baisse et le nombre de ses applications se développer de manière quasi exponentielle. La puissance des cellules solaires photovoltaïques livrées en 2003 est estimée à 754 MWc. Le Japon a assuré une production de 365 MWc, l'Europe 202 MWc, les Etats-Unis 109 MWc et le reste du monde 87 MWc. Actuellement, 90% de la production totale de modules se font au Japon, aux EU et en Europe, avec en particulier les grandes compagnies, Sharp, Siemens, Sanyo, Kyocera, BP Solar... qui détiennent plus de 50% du marché mondial. Le solde de 10 % de la production est fourni par le Brésil, l'Inde et la Chine qui sont les principaux producteurs de modules dans les pays en voie de développement. La croissance du marché mondial photovoltaïque en 2003 était de 36,9 %. Nous citerons les principaux fabricants et leurs productions respectives en mégawatt crête ; Sharp : 198 MWc, Kyocera : 72 MWc, BP Solar : 69 MWc, Shell-Solar : 62 MWc, RWE Schott Solar : 44 MWc, Mitsubishi Electric : 42 MWc, Isophoton : 35 MWc, Sanyo : 35 MWc. A travers quelques chiffres, nous illustrons l'état de l'art de l'énergie photovoltaïque dans le monde pour mettre en évidence le retard accusé par notre pays dans ce domaine (en MWc à la fin 2003). Allemagne : 397,6 ; Pays-Bas : 48,6 ; Espagne : 27,3 ; Italie : 26,0 ; France : 21,7 ; Autriche : 16,8 ; Union européenne : 562,3. De même d'autres pays ont programmé des projets ambitieux tels que le Japon avec un programme de 100 000 toits PV (projet Sunshine) qui totalise une puissance installée de l'ordre de 440 MWc. C'est le leader

ENERGIES RENOUVELABLES

mondial en énergie solaire. L'Allemagne a un programme de 100 000 toits PV interconnectés au réseau (300 MW en six ans). C'est le leader mondial en éolien avec plus de 10 000 MW de puissance installée et numéro deux du solaire. L'Italie : projet quinquennal de 10 000 toits PV. La plus grande centrale PV se trouve en Italie, à Delphos avec 3 MWc. La Suisse avec le plan Energy favorisant l'apparition des « bourses solaires » et une puissance crête de 10 500 KW installés pour une population de 6 millions est le pays le plus agressif en photovoltaïque. Les USA se caractérisent par un parc photovoltaïque d'une puissance crête totale supérieure à 180 MWc et projettent d'équiper 1 million de toits en PV. Les Pays-Bas ont, quant à eux, projeté pour 2010 d'avoir 0,6% de leurs maisons équipées de générateurs photovoltaïques. Plus d'un million de consommateurs d'électricité verte sont recensés en Hollande et le nombre ne fait qu'augmenter, constamment. Beaucoup de fermiers hollandais se reconvertissent dans la commercialisation de l'électricité solaire à la faveur des encouragements financiers accordés par les autorités de ce pays, m'ont confié récemment des chercheurs bataves. L'intégration du photovoltaïque dans l'habitat est un marché en expansion dans les pays développés. Cela se fait par remplacement des façades conventionnelles et des matériaux utilisés pour les toits par des panneaux solaires. L'application photovoltaïque ne se limite plus à l'utilisation dans les sites isolés. La tendance actuelle, notamment dans les pays industrialisés, est de raccorder au réseau électrique les installations individuelle, particulièrement les installations collectives. Lorsque la production électrique solaire est supérieure à la consommation, le surplus est injecté automatiquement au réseau basse tension interconnecté. A l'inverse, lorsque la consommation dépasse la production (nuit, nuages,...), le réseau fournit l'appoint d'énergie nécessaire. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) indique que les modules photovoltaïques sont de plus en plus connectés au réseau de distribution électrique, alors que la tendance auparavant était aux systèmes indépendants. En effet, 29% de l'énergie solaire étaient branchés à un réseau en 1992, alors que cette proportion est maintenant estimée à environ 70%. A plus grande échelle, des centrales électriques rassemblant des centaines de modules solaires sont reliées au réseau. Deux mégaprojets, avec les deux plus gros systèmes solaires PV au monde, sont programmés en Arizona. La première installation produira 4 MW à Tucson et la seconde fournira 5 MW à Prescott. Elles devraient être mises en service, respectivement, en 2004 et en 2005. Les avantages de telles centrales, c'est une installation rapide, aisée, localisée près de la demande et pouvant s'étendre en superficie au gré de la croissance de la demande. Les inconvénients sont une production d'électricité à un coût élevé et une gestion plus délicate de l'approvisionnement du fait des variations de l'ensoleillement. Retrospective et perspectives de développement des énergies renouvelables en Algérie Le village cœlestes d'Alger, lieu de domiciliation du Centre de développement des énergies renouvelables (Bouzarhah), est un site scientifique où a été construit le plus puissant four solaire du monde en 1954 (Héliodyne). Cette réalisation prestigieuse de plus de 40 t et dont la hauteur atteint près de 9 m a été étudiée et construite par la Société des anciens établissements Sautter-Harle sous la direction de Maurice Touchais (1952-1954). Ce dispositif solaire géométrique d'un demi-siècle est le témoin physique que la conquête de l'énergie solaire en Algérie ne date pas d'hier. De même en 1942 à l'Institut agricole d'Algérie (INA aujourd'hui), une équipe de chercheurs, Ducellier et Isman, a mis en place une installation de digestion anaérobie (digesteur) pour la production de biogaz à partir du fumier et du purin pour alimenter les cuisines et les laboratoires de l'institut. Les premiers tracteurs agricoles fonctionnant au gaz ont été testés dans cet institut, et il me semble que ces machines existent encore à VINA. En 1953, une éolienne (aérogonérateur) a été installée au sein de l'actuel Institut national de recherche agronomique d'Adrar par les « services de l'hydraulique » développant une puissance de 25CV et destinée à l'irrigation d'un périmètre agricole. Ce type d'éolienne n'existait qu'en trois exemplaires dans le monde (Allemagne, Argentine et Algérie). Récemment, une équipe de

ENERGIES RENOUVELABLES

chercheurs algériens s'est attelé à la remettre en marche avec succès. De nombreuses réalisations et autres installations solaires ont été implantées à travers le territoire national durant la période coloniale, ce qui justifie l'importance et l'énorme potentiel solaire dont jouit notre pays. Durant les années 1980, un effort méritoire était déployé par l'ex-Commissariat aux Énergies nouvelles (CEN) et l'ex Haut-Commissariat à la recherche (HCR) pour redynamiser les Énergies (4e partie et fin) renouvelables en Algérie. Une mobilisation accrue des ressources humaines et financières a permis de mettre en oeuvre des projets d'envergure tels que le balisage de la piste Bordj Badji Mokhtar-Reggane (1986) et surtout le programme Grand-Sud (1988) qui consistait à doter les wilayas de cette région d'installations solaires, à savoir le chauffage de l'eau sanitaire, le pompage de l'eau, la distillation, l'électrification, les relais de télécommunications... et bien d'autres applications de biomasse et de géothermie. Durant la même période, dans le cadre de la coopération algéro-belge, une mini-centrale solaire photovoltaïque de 100 KW était réalisée à Melouka (Adrar). Sonelgaz a procédé à l'électrification solaire par voie photovoltaïque de 20 villages au sud du pays et 16 autres sont programmés. A l'occasion de la célébration du Solstice d'été, 21 juin de chaque année, notre centre a procédé lors de cette journée à la mise en service de la première installation solaire en Algérie connectée au réseau conventionnel alimentant notre structure. C'est un système photovoltaïque de 10 KW réalisé dans le cadre de la coopération algéro-espagnole. Les activités de recherche/développement dans le solaire ont connu un net ralentissement essentiellement à des considérations budgétaires. Avec la promulgation de la loi 98-11 du 22 août portant loi d'orientation et de projection quinquennale sur la recherche scientifique et le développement technologique, l'instauration d'un Fonds national de la recherche et l'inscription de 30 programmes nationaux de recherche dont celui des Énergies renouvelables, une nouvelle dynamique s'est instaurée grâce au financement direct de projets retenus dans cette optique. Chaque projet bénéficie d'un montant de 3 millions de dinars sur 3 ans. Le Programme national de recherche en Énergies renouvelables est constitué de huit domaines d'activités composés chacun en axes de recherche. Actuellement, l'architecture institutionnelle des structures permanentes activant dans le secteur des Énergies renouvelables se résume à notre centre de Bouzarjah en tant qu'établissement public à caractère scientifique et technologique, l'Unité de développement des Équipements solaires (Bouzarjah), la Station d'expérimentation des Équipements solaires en milieu saharien (Adrar) et l'Unité de recherche appliquée en Énergies renouvelables (Ghardaïa). De même l'Unité de développement de la technologie du silicium (Alger) est un maillon important de cet édifice organisationnel, elle est spécialisée dans le domaine des matériaux solaires photovoltaïques. Toutes ces institutions sont rattachées au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique ainsi que plusieurs laboratoires au sein des universités qui sont pleinement versés dans la recherche et le développement de l'énergie solaire, nous citerons entre autres Batna, Tlemcen, Bab Ezzouar, Blida... D'autres structures opérant dans le domaine des Énergies renouvelables existent : l'Agence nationale pour la promotion et la rationalisation de l'utilisation de l'énergie, la direction des Énergies nouvelles et renouvelables (ministère de l'Energie et des Mines) et enfin la New Energy Algeria (NEAL) qui est une société par actions, Sonatrach et Sonelgaz à raison de 45% chacune et le groupe privé SIM à hauteur de 10%. Un projet de grande envergure, qui consiste à la réalisation d'une centrale électrique hybride solaire-gaz de 150 MW avec une contribution solaire de 30% est en cours d'études et le choix du site sera choisi certainement entre Ghardaïa et Hassi R'mel. C'est un projet piloté par la NEAL. Nous n'omettons pas de signaler les efforts entrepris par le ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement pour la promotion et la diffusion des dispositifs solaires dans un souci de préservation de l'environnement et d'impératifs d'aménagement du territoire. Une coordination étroite sous l'impulsion d'un organe directeur rattaché au premier ministre, à l'instar des technologies spatiales et du nucléaire, s'impose

ENERGIES RENOUVELABLES

afin de conjuguer les efforts et les actions sectorielles dans un but évident d'éliminer les conflits de compétences et de prérogatives. La création de cet organe (agence, commissariat...) serait perçue comme un signal fort et pertinent, délivré par les pouvoirs publics pour la prise en charge réelle des énergies renouvelables en Algérie. Du point de vue législatif et réglementaire, les textes relatifs à l'introduction, à la généralisation et à l'amorce de ce laborieux processus d'intégration d'une part significative des énergies renouvelables en Algérie, nous citerons la loi 99-09 du 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie ; la loi 01-20 du 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire ; la loi 02-01 du 5 février 2002 relative à l'électricité et à la distribution du gaz par canalisation (articles 9, 21, 26, 28, 95, 97, 98, 128 et 178) ; la loi 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ; et enfin le décret exécutif 04-92 du 25 mars 2004 relatif aux coûts de diversification de la production d'électricité. Ce dernier stipule clairement la prise en charge des surcoûts découlant de la production d'électricité à partir des énergies renouvelables. Il est attribué aux producteurs d'électricité à partir de ces sources une prime pour chaque KWh produit, commercialisé ou consommé. Selon les sources des énergies renouvelables exploitées : (solaire thermique ou énergie photovoltaïque, éolienne, géothermique, biomasse, hydraulique et cogénération), cette prime varie de 100 à 300%. C'est un texte qui a le mérite d'être audacieux et qui accorde des avantages indéniables et substantiels aux investisseurs intéressés ou frileux vis-à-vis de ce segment de marché énergétique. En dernier lieu, le projet de loi tant attendu, relatif à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable, introduit par le ministre de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, approuvé en conseil du gouvernement et en Conseil des ministres le 30 novembre 2003, est au niveau de l'Assemblée populaire nationale. C'est un fait historique, l'Algérie est le seul pays producteur de pétrole qui a proposé une loi pour la promotion des énergies renouvelables. Néanmoins pour que ce texte de loi ne soit pas interprété et compris comme une simple « action de bonne intention », il est primordial et indéniable d'afficher clairement des objectifs chiffrés, en fixant un pourcentage, aussi minime soit-il mais significatif, d'énergie propre dans notre bilan énergétique national. Un taux de 5% à l'horizon 2012 est aisément accessible et aller crescendo vers les 10% en 2020 tout en s'inscrivant dans le respect et la concrétisation du triptyque « Énergie-développement-environnement ». Et pourquoi pas un prélèvement de 0,1% sur chaque baril de pétrole vendu et versé dans un fonds des énergies renouvelables et le développement durable ? Voilà le défi que doit affronter l'Algérie d'aujourd'hui pour ses enfants de demain.

Références Nadia Ghrab. Recherche coopérative multidisciplinaire et développement durable. Document d'orientation et de propositions au niveau méditerranéen des écoles d'ingénieurs-Tunis 19-20 avril 2004. Global Environment Outlook 3- GEO 3-2002. Centre Hélios. Volumes 1 & 2 du 14 janvier 2003 Enjeux-Energie. www.outilssolaires.com. Bulletins des Énergies renouvelable (CDER n° 1 à 5)