

du silicium photovoltaïque

Elles sont nettement moins chères à produire. Certaines entreprises les conditionnent en nattes pour voyager dans les zones reculées ; vous les enroulez dans votre sac à dos pendant les déplacements et vous les disposez au soleil pendant les pauses pour recharger les batteries et faire bouillir l'eau du thé.

Au niveau des inconvénients, les rendements sont encore nettement moins bons et les rendements sont de l'ordre de 9%. Au laboratoire, on arrive à des rendements de 20%.

9 - Les cellules de 3^e génération :

-Le professeur Michaël Grätzel présente des cellules à pigment photosensible s'inspirant de la photosynthèse, et, même si leur rendement est encore relativement faible (12,3%), il ne cesse de grimper et pourrait théoriquement atteindre 30%. La cellule n'étant composée que de matériaux low-tech qui ne coûtent rien par rapport aux cellules en silicium. Deux filières se sont imposées progressivement, l'une basée sur le tellure de cadmium, et sur les alliages (cuivre indium/gallium sélénium noté CIGS) appelée également filière CIS. Des rendements records de 16,5 % pour le tellure de cadmium et de près de 20 % pour CIS ont été obtenus. En Suisse le Professeur Ayodhya Tiwari a inventé des cellules à couches minces à base de cuivre, d'indium de gallium et de (di)selénide. Ces cellules atteignent le rendement hallucinant de 18,7% et les fabricants de panneaux en silicium sont dépassés. La technique des semi-conducteurs consiste à déposer un matériau semi-conducteur à base de cuivre, de gallium, d'indium et sélénium sur un support. Bien que les quantités de ces

matières premières nécessaires à la fabrication des cellules solaires soient infinitésimales, un développement massif mondial des panneaux solaires photovoltaïques en couches minces sans silicium ne manquerait pas de se heurter à cette disponibilité physique limitée.

- En Suisse le professeur Nüesch a également entrepris des travaux portant sur des cellules organiques. Non seulement, elles se passent du silicium, mais elles se passent carrément du panneau solaire. Les matériaux organiques, moléculaires ou polymériques, à base de carbone, d'hydrogène et d'azote, sont particulièrement intéressants en termes d'abondance, de coût, de poids et de mise en œuvre ⁽⁶⁾.

10 - Préparation des cellules et principe de fonctionnement :

Ainsi, les trois opérations de carbo-réduction, de purification et l'effet de solidification du poly et du monocristal sont toutes consommatrices d'énergie.

Aujourd'hui, la majorité des modules photovoltaïques sont fabriqués à partir de cellules photovoltaïques au silicium polycristallin. Après la réalisation des premières cellules photovoltaïques pour l'industrie spatiale par Chapn, Fuller et Pearson en 1954, les premiers pan-

neaux photovoltaïques, jusqu'à la fin des années 1990, furent dédiés à l'électrification de sites isolés (off-grids). La préparation des cellules nécessite plusieurs opérations complexes qui sont :

- le découpage des cellules de (0,2 à 0,3) mm d'épaisseur appelés Wafers :
- le rodage des faces des cellules
- le dopage
- la couche antireflet

11-Aspect perspective de la recherche dans le solaire :

Les résultats de recherche doivent aboutir aux critères de pureté du silicium indiqués au tableau ci-dessous :

B	P	Al	C	O	Fe	Cu	Ti
<1,5	<4	<1	<10	<10	<10	<2	<2

Tableau : Objectif des impuretés acceptables dans le silicium purifié en µg/g.

- La technique du PV a atteint sa limite et sa maturité scientifique apparente bien que de nombreuses pistes de recherches restent encore à développer. Il s'agit tout d'abord de faire baisser le prix de revient de l'électricité produite, et surtout obtenir des progrès technico-économiques dans la cellule PV. A l'état actuel, les recherches sont en cours pour définir le meilleur matériau sur l'aspect rentabilité.

Les quelques axes de recherche en cours à retenir seraient :

- La valorisation de toutes les longueurs d'onde du spectre solaire dont l'infrarouge. Ceci ouvrirait des perspectives très intéressantes à l'aide de la transformation directe de la lumière d'une flamme ou de l'éclairage lunaire en électricité. Des panneaux solaires transformant les infrarouges en électricité ont été mis au point par «The Boston collège de Chestnut Hill à Massachusetts». Une production électrique devient théoriquement possible à partir de toute source de chaleur, même de nuit.

- Les résultats des études de vieillissement des cellules varient en fonction de la zone d'exposition solaire qui se traduit par la réduction de la durée de vie des cellules photovoltaïques.

- L'application de semi-conducteur sous forme de «spray» sur un support. Cela évitera les pertes de semi-conducteur lors de la découpe dans la masse du lingot. Cette technologie permettra dans l'avenir de réduire significativement les coûts de production des cellules PV.

- L'optimisation sur l'état cristallographique tel que les défauts de maillage et les dislocations ont fait l'objet de plusieurs publications.

L'ensemble de ces recherches sont confrontées à une impasse même à l'échelle du labo.

S. E.

BIBLIOGRAPHIE :

- 1) A. Braga, S. Moreira, P. Zampieri, J. Bacchin, et P. MEI. «New processes for the production of solar-grade polycrystalline silicon : A review» (pp. 418-424).
- 2) D. Macdonald, Recombination and

Trapping in Multicrystalline Silicon Solar Cells. Thèse doctorat, Australian National University, 2001.

3) P. H. Haumesser. «Elaboration par croissance Czochralski, caractérisation spectroscopique et propriétés laser de monocristaux dopés par l'Ytterbium». Thèse

de doctorat. L'université Pierre et Marie-Curie (2000). Hydrogénée

4) R. C. Chittick, J. H. Alexander et H. F. Sterling Journal of Electrochemical Society, vol. 116, p. 77, 1969.

5) Alan Vonlanthen- Solaire cherche futur, le point sur le photovoltaïque 25-01-2012

Les comptes sociaux et les incohérences du CNRC

Conformément aux dispositions du code de commerce et de la loi 04-08 du 14 août 2004 relative aux conditions d'exercice des activités commerciales, les personnes morales commerçantes (société par actions, Sarl, Eurl, SNC...) doivent déposer, chaque année, leurs comptes sociaux accompagnés du procès-verbal de l'assemblée générale statuant sur ces comptes.

Le dépôt de ces comptes et du procès-verbal de l'assemblée générale doit s'effectuer au Centre national du registre du commerce —CNRC — au cours des trente (30) jours qui suivent la tenue de l'assemblée générale, sous peine, pour le directeur ou le gérant de la société, d'être désigné comme fraudeur avec inscription au fichier ouvert à cet effet.

Malheureusement, des responsables de sociétés risquent de se retrouver inscrits au fichier des fraudeurs, non pas pour irrespect des textes mais à cause d'une absurdité réglementaire ou d'une pratique incohérente du CNRC par rapport aux textes. Les personnes morales concernées sont les Eurl et les sociétés astreintes à une comptabilité simplifiée.

Pour les Eurl, le CNRC exige, lors du dépôt de leurs comptes sociaux, la présentation du PV de l'assemblée générale. Ainsi, toute Eurl est contrainte par le CNRC à présenter ce document prouvant que le propriétaire de cette forme d'entreprise s'est réuni avec lui-même sinon il sera considéré comme fraudeur. Ce qui est absurde puisque le propriétaire est unique dans l'Eurl. Certes l'Eurl est une personne morale concernée par le dépôt des comptes sociaux. Mais, il serait convenable de leur prévoir un document plus approprié que le PV d'assemblée générale. Et malgré son caractère absurde, cette règle édictée par le CNRC doit être observée au risque de sanctions ruineuses pour l'entreprise et

désastreuses pour son gérant parce qu'en vertu de la loi 04.08 du 14 août 2004, le défaut de publicité est puni d'une amende de 30 000 à 300 000 DA et en vertu de la loi de finances complémentaire de 2009, le défaut de dépôt des comptes sociaux entraîne, entre autres, l'exclusion de soumission aux marchés publics et l'exclusion des opérations de commerce extérieur.

Pour les petites sociétés, en tant que personnes morales commerçantes, elles sont également astreintes au dépôt annuel des comptes sociaux au CNRC.

Cependant, à l'égard de ces petites sociétés, les textes législatifs et réglementaires prévoient la tenue d'une comptabilité simplifiée pour leur éviter l'application contraignante du système comptable et financier (SCF).

Les petites sociétés n'ont pas, par exemple, à comptabiliser les immobilisations par composants ni à comptabiliser les pièces de rechange en immobilisation. Et pour la tenue de la comptabilité, elles n'ont pas à réévaluer à leur juste valeur chaque bien de la société décortiqué en composants et chaque pièce de rechange comptabilisée comme immobilisation, tel qu'il est édicté par le SCF. Ces travaux impliquent un traitement similaire aux amortissements afférents aux composants des équipements de la société et aux pièces de rechange.

Ce fastidieux travail qui demande du temps et des moyens humains et financiers conséquents n'est pas à accomplir par les petites sociétés. En effet, ce système comptable institué par la loi 07-11 du 25 novembre 2007 et entré en vigueur le 1^{er} janvier 2010 doit être appliqué, entre autres, par les sociétés soumises aux dispositions du code de commerce. Mais, conformé-

Sarrab Larbi, économiste, financier

ment à l'article 5 de cette loi, les petites entités peuvent tenir une comptabilité financière simplifiée. Et c'est par arrêté du 26/07/2008 du ministre des Finances relatif à la comptabilité simplifiée, que les conditions et modalités ont été fixées. Selon ce texte, les sociétés concernées sont celles qui ne dépassent pas un effectif de 9 salariés à temps plein et qui ne dépassent pas le seuil de chiffre d'affaires de 10 millions de dinars pour une activité commerciale, 6 millions de dinars pour une activité de production ou artisanale et 3 millions de dinars pour une activité de prestation de services et autres.

Ainsi, pour leur éviter les tâches extrêmement compliquées du SCF, les petites sociétés peuvent tenir une comptabilité financière simplifiée. Dans ce cas, le travail comptable simplifié aboutit à des états financiers simples dont la forme est présentée à l'annexe II de l'arrêté du 26/07/2008.

Mais, au CNRC on ne tient pas compte de ce règlement et on oblige les sociétés pouvant tenir une comptabilité simplifiée, à déposer des comptes sociaux établis conformément au SCF sous peine de les inscrire avec leurs dirigeants au fichier des fraudeurs.

Ainsi, ces sociétés se trouveront pénalisées par les conséquences désastreuses d'inscription au fichier des fraudeurs et seront également pénalisées en effectuant un double travail comptable. Le premier consistant à tenir une comptabilité simplifiée tel que l'exige la réglementation et le second consistant à tenir une comptabilité du SCF tel que l'exige arbitrairement le CNRC et qui demande du temps et des moyens humains et financiers plus importants que le premier travail.

S. L.