

Allonger la durée de vie des cellules photovoltaïques

+ SCIENCES DE LA MATIÈRE



Maïmouna DIOUF Je suis jeune chercheuse d'Aix-Marseille Université en sciences de la matière au sein du CINaM*, un laboratoire qui réunit des physiciens, des chimistes et des biologistes spécialisés dans l'étude des matériaux à l'échelle atomique ou nanométrique. Dans mon équipe, nous nous intéressons à la fabrication de matériaux utilisés pour la production et le stockage de l'énergie. De mon côté, je cherche à créer des « couches barrières » qui protégeront notamment des cellules photovoltaïques de la vapeur d'eau et de l'oxygène contenus dans l'air. Cette protection, appelée aussi encapsulation, est nécessaire pour allonger la durée de vie de ces cellules présentes sur les panneaux solaires.

* Centre interdisciplinaire de nanosciences de Marseille

« Tous les domaines de la science sont mobilisés pour relever le plus grand défi de notre siècle : produire plus d'énergie plus proprement. J'espère apporter ma petite contribution à ce grand projet par mon travail. »

Beaucoup de zones pauvres en énergie, comme l'Afrique subsaharienne, disposent d'importants gisements solaires qu'elles pourraient utiliser pour produire une énergie propre et devenir ainsi autonomes. Mais pour élargir l'accès à l'énergie solaire au plus grand nombre et notamment aux plus pauvres, il faut mettre au point des cellules photovoltaïques bon marché et qui possèdent une durée de vie satisfaisante.

Aujourd'hui, on utilise principalement des cellules photovoltaïques à base de silicium. Dans ma recherche, je travaille avec d'autres types de cellules qui sont moins coûteuses : les cellules organiques. Elles peuvent être déposées sur du plastique et sont plus légères et souples. Malheureusement, les matériaux organiques sont très sensibles à la vapeur d'eau et à l'oxygène présents dans l'air. Pour que ces cellules aient une longue durée de vie, elles doivent être enveloppées

d'un film imperméable à la vapeur d'eau et à l'oxygène. Pour cela, je dois les recouvrir d'une «couche barrière» protectrice.

Pour bien remplir son rôle, la «couche barrière» doit avoir certaines propriétés : absence de défaut, haute transparence, bonne résistance mécanique... La meilleure méthode pour obtenir une telle barrière est le dépôt de couches atomiques (ALD en anglais). La couche barrière est fabriquée en déposant successivement des couches d'atomes. Cela permet un contrôle très fin de ses propriétés et une maîtrise de son épaisseur au nanomètre près. L'enjeu est de trouver la bonne combinaison d'atomes ! Les couches fabriquées seront ensuite soumises à de nombreux tests, en particulier à un vieillissement artificiel pour prédire la durée de vie des cellules photovoltaïques protégées et vérifier leur imperméabilité à la vapeur d'eau et à l'oxygène.

Les objectifs

- + Améliorer la durée de vie de cellules photovoltaïques bon marché et de dispositifs organiques en général
- + Optimiser les procédés ALD pour les rendre plus attractifs pour l'industrie