

LE JOURNAL DE

# PHOTOVOLTAÏQUE

RÉSEAU & AUTOCONSOMMATION

JANVIER-FÉVRIER-MARS 2017 - n° 20 - 25 €



**GRANDES TOITURES  
PHOTOVOLTAÏQUES,  
LE DÉBUT D'UN ÂGE D'OR**

BePositive

**UN SALON  
SOUS LE SIGNE  
DU PHOTOVOLTAÏQUE**

BDPV

**UNE BASE  
DE DONNÉE  
UNIQUE EN FRANCE**

# RETOUR SUR LES JOURNÉES NATIONALES DU PHOTOVOLTAÏQUE 2016

La 6<sup>e</sup> édition des Journées nationales du photovoltaïque s'est déroulée à Dourdan (91), du 29 novembre au 2 décembre 2016. Avec une assistance moyenne quotidienne de 140 participants, l'événement a une fois encore démontré tout le dynamisme d'une communauté tournée vers la transition énergétique.

PAR DENIS MENCARAGLIA (PRÉSIDENT DES JNPV)



Les Journées nationales du photovoltaïque (JNPV) ont débuté par des sessions de formation : 80 doctorants, postdoctorants et jeunes chercheurs y ont participé, confirmant les succès des années précédentes.

Cette première journée était ensuite consacrée aux aspects industriels : nouvelles avancées dans le domaine du sciage des plaquettes de silicium – procédé, recyclage, analyse des défauts (Thermocompact, Keysight Technologies, Ines) –, nouveau concept d'imprimante de couches minces basée sur l'ALD (atomic layer deposition) spatial localisé (EnHelios NanoTech). Thermo Fisher Scientific a par ailleurs montré l'intérêt d'analyses simultanées XPS-UPS pour de meilleures corrélations entre les propriétés chimiques et électroniques. Les participants ont pu assister à la présentation de l'IPVF (Institut photovoltaïque d'Île-de-France), dont le bâtiment de

**80 doctorants, post-doctorants et jeunes chercheurs ont participé aux Journées nationales du photovoltaïque.**

7 800 m<sup>2</sup> est en cours d'achèvement sur le campus de Paris-Saclay (livraison à l'été 2017). La table ronde, qui a permis de faire le point sur le bilan et les perspectives du photovoltaïque en France (exposé invité de Vincent Jacques Le Seigneur, président d'Observ'ER), était animée

par les présentateurs industriels, et par un représentant de Fist SA et de la société Crosslux. Les trois jours suivants étaient structurés en 8 sessions orales (1 h 40 par session), et deux sessions posters (2 h par session) autour de thématiques "filières" (silicium, chalcogénures, hybrides – organiques – pérovskites, III-V-multijonctions-nanofils) ou transverses (caractérisations avancées,

nanophotonique, nouveaux concepts, systèmes-réseaux-CPV). Les résumés sont disponibles sur le site des JNPV<sup>1)</sup>. Les tendances principales des sessions orales sont exposées ci-dessous.

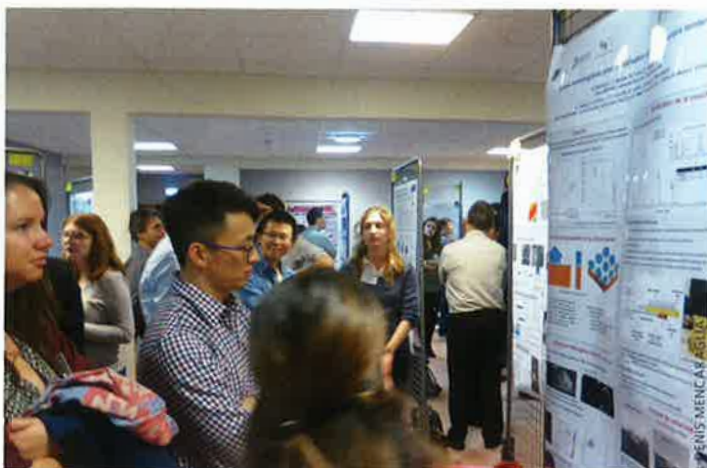
## LES THÉMATIQUES "FILIÈRES"

La session "silicium" a mis en avant différentes approches liées aux préoccupations de la R&D pour la réduction d'épaisseur de l'absorbeur et l'influence alors accrue des interfaces : concept d'homo-hétérojonction introduisant à la fois un effet de passivation d'interface par effet de champ et une réduction de la résistance série des couches de a-Si:H dans une cellule HIT (CEA-Liten, INES, GEEPS, ADEME), jonctions radiales à base de nanofils (LPICM), feuilles de silicium (Icube), architecture nPERT (IPVF et INL). Pour la session sur les "couches minces CIGS" (cuivre, indium, gallium, sélénium), l'accent était mis sur les approches originales d'élaboration, avec un exposé invité sur une approche tout PVD (IMN), et sur les avancées des microcellules par électrodépôt (IRDEP) ou par gravure mécanique (GEEPS, IRDEP). Notons également la présentation des premiers résultats sur les vitrages photovoltaïques CIGS (collaboration Crosslux-CNRS).

La session "hybrides-organiques" a fait cette année encore la part belle aux pérovskites. Des résultats prometteurs pour la stabilité de ces matériaux ont été présentés pour une famille de pérovskites 2D (phases Ruddlesden-Popper) (Foton, en collaboration avec Los Alamos). Elle a aussi permis de montrer les progrès rapides réalisés à l'IPVF (cellules de près de 18 %). Les structures combinant les matériaux III-V (LPICM, III-V Lab, GEEPS, Foton, Next PV, INL, CEMES, IRDEP, C2N) ou pérovskites (INES) avec le silicium ont été mises en avant lors de la session "III-V-multi-jonctions-nanofils" et lors de la Keynote lecture (Thomas Hannappel, univ. Ilmenau). Les nombreux travaux présentés en posters montrent l'intérêt grandissant de la communauté nationale et ses avancées pour dépasser le rendement limite des 31 % d'une simple jonction, d'autant plus que cette thématique était encore très peu développée il y a cinq ans.

## LES THÉMATIQUES TRANSVERSES

Pour les "caractérisations avancées", on note une forte tendance au développement de caractérisations très locales (microscopie à champ proche, cathodoluminescence...) qui va de pair avec celui des micro ou nanostructures pour le PV, avec de nombreuses équipes impliquées (IPVF, IRDEP, Total, EDF, IM2NP, LPICM, GEEPS, C2N, Next PV...). La session "nanophotonique" a montré les progrès importants réalisés ces dernières années en termes de modélisation (multirésonances, structures pseudopériodiques et levée de dégénérescence, règles de design). Ils se traduisent maintenant par des améliorations significatives des performances des cellules à absorbeur ultramince (INL, C2N, LPICM, IPVF, LAAS et collaborations internationales Imec, univ. Chalmers



et Gothenburg). À côté des "nouveaux concepts" plus traditionnels (porteurs chauds, conversion de photons), pour lesquels des résultats commencent à témoigner d'effets significatifs, on a pu noter l'émergence d'une nouvelle classe de matériaux, encore peu étudiée pour le photovoltaïque, les vitrocéramiques de chalcogénures avec hétérojonctions internes auto-organisées (ISCR, IETR, IM2NP). Encore trop peu d'acteurs nationaux interviennent sur les aspects "systèmes, réseaux et CPV", alors qu'il existe des perspectives importantes d'amélioration du rendement d'ensemble, comme cela a été illustré par des gains relatifs respectivement de 20 % ou 5 % en intercalant des réflecteurs plans dans les rangées de modules (LIMSI, GEEPS), ou en jouant sur la modularité des convertisseurs et onduleurs, à l'échelle d'un ou de quelques modules (PROMES, IES).

La soirée d'ouverture thématique portait cette année sur la photosynthèse avec deux exposés introductifs remarquables sur les aspects quantiques (Rienk van Grondelle, univ. Amsterdam) et les réactions chimiques mises en œuvre (Vincent Artero, BIG/CEA-CNRS Grenoble). Ainsi, avec 107 présentations (41 orales dont 8 invitées et 66 posters), 4 sessions de formation, une Keynote lecture et 3 tables rondes, les 140 participants (dont 50 doctorants) des JNPV 2016 ont encore démontré la richesse et le dynamisme de la communauté PV, résolument tournée vers la transition énergétique. L'objectif principal des JNPV a donc encore été largement atteint avec cette 6<sup>e</sup> édition. Les échanges scientifiques, riches et structurants, ont été favorisés par une ambiance toujours excellente lors des interactions formelles et informelles. Ce dont attestent en particulier les nombreux témoignages des nouveaux doctorants, exprimant leur ressenti très positif d'intégration immédiate dans la communauté photovoltaïque nationale. ■

1) [http://jnvp.GeePs\\_centralesupelec.fr/index.php/sessions](http://jnvp.GeePs_centralesupelec.fr/index.php/sessions)

**Responsable de la rubrique : Daniel Lincot**  
[daniel.lincot@energies-renouvelables.org](mailto:daniel.lincot@energies-renouvelables.org)