



**HAL**  
open science

## Perovskites hybrides par évaporation pour des cellules solaires à hauts rendements

Chloé Dindault, Bernard Geffroy, Yvan Bonnassieux, Denis Tondelier

### ► To cite this version:

Chloé Dindault, Bernard Geffroy, Yvan Bonnassieux, Denis Tondelier. Perovskites hybrides par évaporation pour des cellules solaires à hauts rendements. SPIC 2017 (Science et Technologie des Systèmes pi-Conjugués), Oct 2017, Limoges, France. cea-02341496

**HAL Id: cea-02341496**

**<https://cea.hal.science/cea-02341496>**

Submitted on 31 Oct 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Perovskites hybrides par évaporation pour des cellules solaires à hauts rendements

Chloé Dindault<sup>1,2\*</sup>, Bernard Geffroy<sup>2,3</sup>, Yvan Bonnassieux<sup>2</sup> et Denis Tondelier<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut Photovoltaïque d'Île de France, 92160 Antony, France

<sup>2</sup> NIMBE, CEA, CNRS, Université Paris-Saclay, CEA Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France

<sup>3</sup> LPICM, CNRS, Ecole Polytechnique, Université Paris Saclay, 91128 Palaiseau, France

\* [chloe.dindault@ipvf.fr](mailto:chloe.dindault@ipvf.fr)

Depuis 2009, les matériaux perovskites de structure  $ABX_3$  (où A est un cation organique, B un métal et X un halogène) attirent de plus en plus d'intérêt dans le domaine du photovoltaïque. En effet, en moins d'une décennie les rendements ont augmentés de 3.9 % à plus de 22 %, une progression qu'aucune autre technologie PV n'a jamais connue. Ces incroyables matériaux peuvent être obtenus par voie liquide (en une [3] ou deux [4] étapes(s)) ou par différentes techniques par voie sèche.

En 2013, Snaith et al. [5] publient une étude comparative entre la voie liquide une étape et la co-évaporation en voie sèche. Pour un même matériau  $MAPb_{1-x}Cl_x$ , les dispositifs à base de couches évaporées atteignent 15.4 % d'efficacité contre 8.6 % pour les dispositifs à base de dépôts en voie liquide. Si actuellement la grande majorité des travaux porte sur la voie liquide, les techniques par voie sèche apparaissent comme les plus adaptées à une future industrialisation des procédés. En effet, celles-ci permettent une meilleure homogénéité sur des larges surfaces.

En partant de différents précurseurs tels que  $CH_3NH_3I$ ,  $CH(NH_2)_2I$  ou  $CH_3NH_3Br$  et  $PbI_2$  ou  $PbBr_2$ , différents films de perovskites sont obtenus par co-évaporation. Ceux-ci sont ensuite intégrés dans des cellules solaires de structures variées.



Figure 1 – Chambre du réacteur multi-sources MBRAUN utilisé et photo d'un dispositif PV réalisé (insert)

### Références

- [1] A. Kojima, K. Teshima, Y. Shirai, T. Miyasaka, *J. Am. Chem. Soc.*, **131** (2009) 6050
- [2] <http://www.nrel.gov/pv/assets/images/efficiency-chart.png>
- [3] J. H. Heo, S. H. Im, J. H. Noh, T. N. Mandal, C-S. Lim, J. A. Chang, Y. H. Lee, H-J. Kim, A. Sarkar, Md. K. Nazeeruddin, M. Grätzel, S. I. Seok, *Nature Photonics*, **7** (2013) 486–491
- [4] Q. Chen, H. Zhou, Z. Hong, S. Luo, H-S. Duan, H-H. Wang, Y. Liu, G. Li, Y. Yang, *J. Am. Chem. Soc.*, **136** (2014) 622–625
- [5] M. Liu, M. B. Johnston, H. J. Snaith, *Nature*, **501** (2013) 395–398