

Effet de la transition de phase structurale sur la structure de bande résolue en k de la pérovskite hybride organique-inorganique $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$

Min-I Lee[□], Ana Barragán[□], Maya Nair[†], Vincent Jacques[□],
David Le Bolloc'h[□], Pierre Fertey[‡], Khaoula Jemli[§],
Ferdinand Lédée[§], Gaëlle Trippé-Allard[§], Emmanuelle Deleporte[§],
Amina Taleb-Ibrahimi[†], and Antonio Tejada^{□‡}

**Laboratoire de Physique des Solides, CNRS, Univ. Paris-Sud, Université Paris-Saclay, Bat. 510, 91405 Orsay, France*

†URI CNRS/Synchrotron SOLEIL, Saint-Aubin, 91192 Gif-sur-Yvette, France

‡Synchrotron SOLEIL, L'Orme des Merisiers, Saint-Aubin, 91192 Gif-sur-Yvette, France

§Laboratoire Aime Cotton, Ecole Normale Supérieure de Cachan, CNRS, Université Paris-Saclay, Université Paris-Sud, Bat. 505, 91405 Orsay, France

<mailto:min-i.lee@u-psud.fr>

Les pérovskites hybrides organiques-inorganiques d'halogénure de plomb sont devenues des matériaux prometteurs pour le photovoltaïque en raison de leur rendement élevé de conversion d'énergie solaire, ainsi que de leur fabrication à basse température et à bas coût en solution.^{1,2,3} Une des performances la plus remarquables (22%⁴) est celle des pérovskites d'halogénure de plomb méthylammonium ($\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$, MAPI). L'optimisation des performances au-delà nécessiterait d'une meilleure compréhension de la structure de bande électronique, qui est demeurée jusqu'à présent difficile à déterminer expérimentale. De plus, l'effet de la transition de phase structurale sur la structure de bande dans la plage de température de fonctionnement des cellules solaires doit être éclairci. Ici, nous présentons la première détermination expérimentale de la structure de bande de MAPI avec résolution en k. Nos résultats montrent que la périodicité électronique dans la phase tétragonale de MAPI (inférieure à 50 ° C) correspond à celle de la phase cubique au haute température. Cela explique l'insensibilité des cellules solaires dans la gamme habituelle des températures de fonctionnement malgré la transition structurale de tétragonale-cubique.

Acknowledgements

The project leading to this article has received funding from the European Union's

Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No 687008 (GOTSolar).

Bibliography

- [1] Burschka, J., Pellet, N., Moon, S.-J., Humphry-Baker, R., Gao, P., Nazeeruddin, M.K., & Grätzel, M., *Nature* **499**, 316 (2013).
- [2] Jeon, N.J., Noh, J.H., Kim, Y.C., Yang, W.S., Ryu, S., & Seok, S.I., *Nature Materials* **13**, 897 (2014).
- [3] Lee, M. M., Teuscher, J., Miyasaka, T., Murakami, T. N. & Snaith, H. J., *Science* **338**, 643-647 (2012).
- [4] Yang WS, Noh JH, Jeon NJ, Kim YC, Ryu S, Seo J, Seok SI., *Science* **348** (6240), 1234–1237 (2015).