

## Fabrication contrôlée de bicouches pérovskites 3D/2D pour des cellules solaires performantes et durables

Réaliser des hétérostructures semiconductrices par des techniques de croissance en solution est un défi depuis de nombreuses années pour les pérovskites halogénées, car les solvants traditionnels attaquent les couches servant de substrat. Par un choix judicieux de solvant, des bicouches composées de différentes pérovskites 2D pures, de compositions, épaisseurs et gaps électroniques variables, ont été déposées sur des pérovskites 3D sans les dissoudre. L'évolution des performances photovoltaïques des cellules solaires d'architectures n-i-p and p-i-n, sont conformes aux prédictions déduites des alignements de bandes électroniques. Les épaisseurs optimales dépendent notamment des longueurs de diffusion des porteurs dans la couche 2D. Un rendement photovoltaïque de 24.5% a été mesuré. Il est associé à une stabilité exceptionnelle en fonctionnement, caractérisée par un T99 (temps pendant lequel le rendement reste supérieur à 99% de sa valeur initiale) supérieur à 2000h. Cela démontre que les bicouches 3D/2D héritent leur extrême stabilité des pérovskites 2D sans compromettre les forts rendements associés aux couches 3D.

Contact:



Jacky

Even

✉ [jacky.even@insa-rennes.fr](mailto:jacky.even@insa-rennes.fr)

☎ 02 23 23 82 95



Claudine

Katan

✉ [claudine.katan@univ-rennes1.fr](mailto:claudine.katan@univ-rennes1.fr)

L'étude a été menée en collaboration avec Rice University (Houston, USA), Northwestern University (Evanston, USA), Purdue University (West Lafayette, USA), Washington University (Seattle, USA),

Guangzhou University (Guangzhou, China), Argonne National Laboratory (Argonne, USA), Institut des Sciences Chimiques de Rennes (UMR 6226, CNRS). This work was financially supported by the European Union through the Horizon 2020 Research and Innovation Programme through the NMBP Research and Innovation Action (grant agreement no. 861985, project Perocube)

Paru dans Science ((2022) | DOI : [10.1126/science.abq7652](https://doi.org/10.1126/science.abq7652))

## Deterministic fabrication of 3D/2D perovskite bilayer stacks for durable and efficient solar cells

Realizing solution-processed heterostructures is a long-enduring challenge in halide perovskites because of solvent incompatibilities that disrupt the underlying layer. By solvent fine tuning, we could grow phase-pure two-dimensional (2D) halide perovskite bilayer stacks of the desired composition, thickness, and bandgap onto 3D perovskites without dissolving the underlying substrate. Thickness dependence of the 2D perovskite layer reveals the anticipated trends for n-i-p and p-i-n architectures, which is consistent with band alignment and carrier transport limits for 2D perovskites. We measured a photovoltaic efficiency of 24.5%, with exceptional stability of T99 (time required for 99% xxxx xxxx) of >2000 hours, implying that the 3D/2D bilayer inherits the intrinsic durability of 2D perovskite without compromising efficiency.

Contact:



[Jacky](#)

[Even](#)

[✉ jacky.even@insa-rennes.fr](mailto:jacky.even@insa-rennes.fr)

[☎ 02 23 23 82 95](tel:0223238295)



[Claudine](#)

[Katan](#)

[✉ claudine.katan@univ-rennes1.fr](mailto:claudine.katan@univ-rennes1.fr)

This study was performed in collaboration with Rice University (Houston, USA), Northwestern University (Evanston, USA), Purdue University (West Lafayette, USA), Washington University (Seattle, USA), Guangzhou University (Guangzhou, China), Argonne National Laboratory (Argonne, USA), Institut des Sciences Chimiques de Rennes (UMR 6226, CNRS). This work was financially supported by the European Union through the Horizon 2020 Research and Innovation Programme through the NMBP Research and Innovation Action (grant agreement no. 861985, project Perocube)

**Published in Science ((2022) | DOI : [10.1126/science.abq7652](https://doi.org/10.1126/science.abq7652)).**