

COLLÈGE
DE FRANCE
— 1530 —

Chaire Innovation technologique
Liliane Bettencourt 2021-2022
Énergie solaire photovoltaïque et transition énergétique
Daniel Lincot



Fondation
Bettencourt
Schueller
Reconnue d'utilité publique depuis 1987

Cellules Photovoltaïques à Architectures Tandem Silicium/Pérovskite

Solenn BERSON

CEA, INES Savoie Technolac



COLLOQUE — 21 avril 2022

Énergie solaire
et société



ines
INSTITUT NATIONAL
DE L'ENERGIE SOLAIRE

22 000 sqm
Equipment > **120 M€**
~ **500 employees**
Annual Budget~ **50 M€**



Research, innovation

Education, capacity building

12 labs



+ 2 labs



& partners : 2CA, ECM, SERMA, Steadysun



ines
INSTITUT NATIONAL
DE L'ENERGIE SOLAIRE

Education & Evaluation Platform

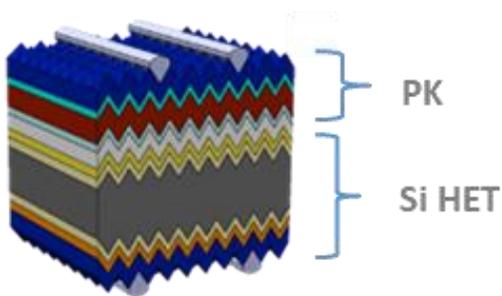




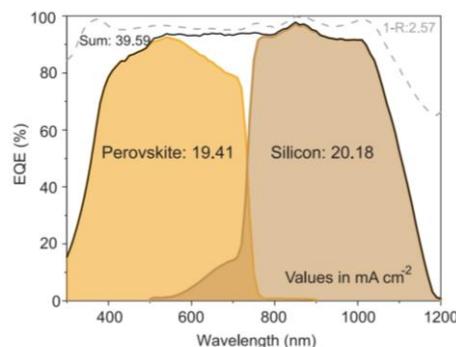
Pourquoi développer des architectures tandem Silicium/Pérovskite?

- Limitation des efficacités de la technologie PV Silicium $\sim 27\%$
- Diminution du LCOE (Levelized Cost of Energy) \rightarrow Augmentation des efficacités PV
- Développement des architectures tandem (limitation des pertes par thermalisation) \rightarrow objectif de performances $> 30\%$ de rendement PV
- Meilleur matériau identifié en combinaison avec le silicium : \rightarrow Perovskites Halogénées ABX_3 (propriétés optoélectroniques intrinsèques)

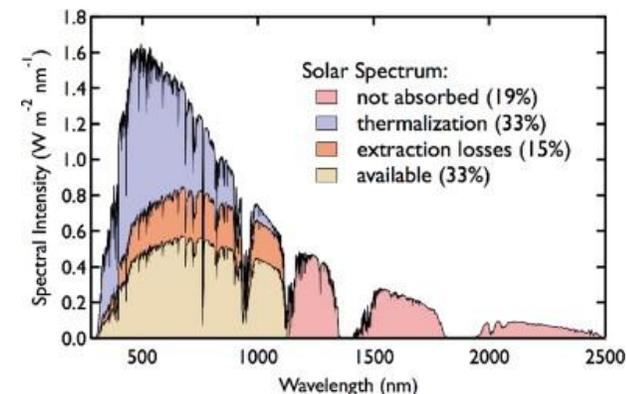
\rightarrow Développement des cellules tandem Si Hétérojonction (HET)/Pérovskite (PK)



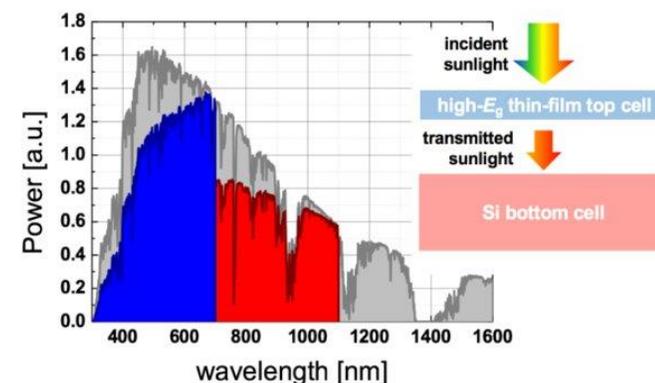
Architecture Monolithique 2 terminaux



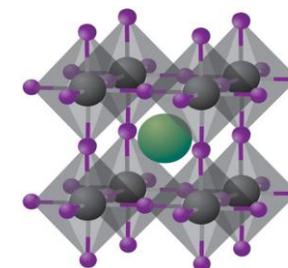
Al-Ashouri et al., Science 370, 1300–1309 (2020).



Semonin et al. (2012). Quantum dots for next-generation photovoltaics



Zhe Liu (2016). Optical loss analysis of silicon wafer based solar cells and modules

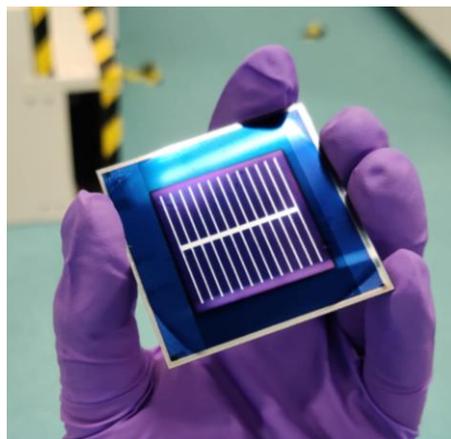


M. Grätzel Nature Materials 13, 838-842 (2014)

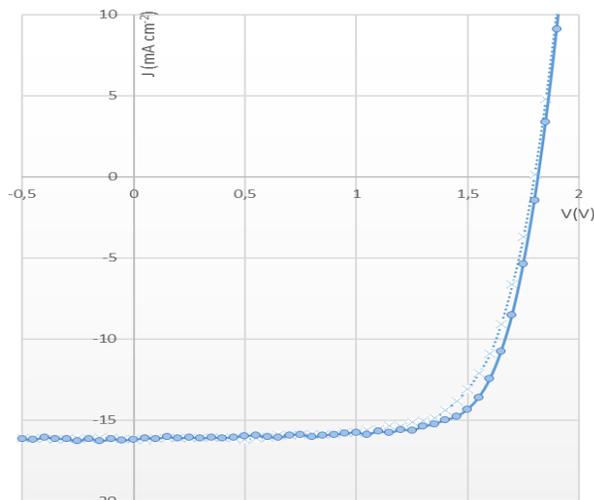


Axes de recherche – Développement des matériaux et procédés vers une échelle industrielle

- Maîtrise de la cristallisation du matériau perovskite sur grande surface par des procédés industrialisables
- Maîtrise de l'architecture tandem complète (interfaces, électrodes, couche de recombinaison, ...) pour optimisation des performances optiques et électriques



Cellule tandem Si HET/Pérovskite CEA
sur substrat 5x5cm²



Cellule record : 24,9 %
Surface active - 9 cm²

