

Un projet mis en avant : ANR FERROPV, 2017-2019

ANR FERROPV, 2017-2019 : « Photovoltaïque à base de ferroélectriques »

Coordinateur : Thomas Fix, équipe MaCEPV, département D-ESSP

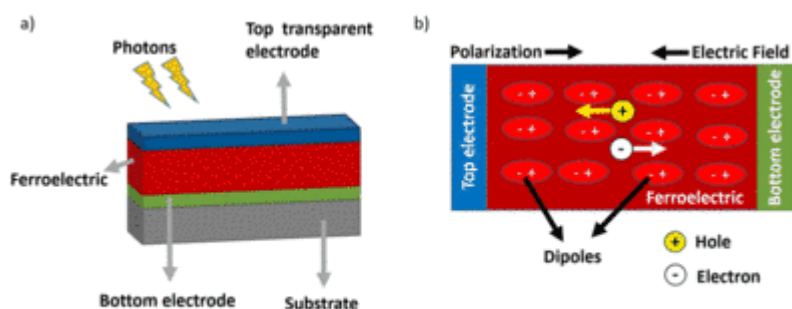


Figure 1 : schematic of a) a ferroelectric photovoltaic device and b) the electric field that develops within ferroelectric materials. Adapted from AML 6, 568 (2015). © ICube 2017

Contexte

Le photovoltaïque (PV) en couches minces inorganiques est principalement basé sur le CdTe, le Si amorphe ou le CIGS. Très récemment, les perovskites hybrides ont émergé avec un rendement maximum de plus de 20%. Cependant, ces matériaux présentent des problèmes de stabilité, fiabilité, de toxicité et d'échelle (taille des cellules). Bien sûr, la recherche dans ce domaine s'attache à résoudre ces défis, mais le succès n'est pas garanti. Une voie alternative, les oxydes inorganiques, pourrait présenter des avantages significatifs. La largeur de bande interdite idéale pour une couche active photovoltaïque pour le spectre solaire est d'environ 1,3 eV. Cependant les oxydes avec de telles valeurs sont rares.

Objectifs

L'objectif de ce projet est d'initier une technologie photovoltaïque novatrice basée sur de nouveaux matériaux oxydes inorganiques et multifonctionnels avec des largeurs de bande interdite adaptées. Ces oxydes sont stables, non toxiques, abondants et manipulables avec un éventail important de méthodes et à grande échelle (taille des cellules). Nous étudions un type de cellule solaire émergent qui est basé sur la ferroélectricité. Dans ces cellules, une jonction p-n n'est

pas forcément nécessaire, à l'opposé des cellules solaires conventionnelles. Des rendements de conversion intéressants commencent à être obtenus avec ce principe (jusqu'à 8,1% en 2015), cependant les mécanismes ne sont toujours pas bien compris et plusieurs défis au niveau matériau et au niveau ingénierie doivent être relevés.

Méthodes

Pour différents matériaux ferroélectriques, le projet consistera en la croissance de couches minces et l'évaluation de leurs propriétés structurales, optiques et électriques afin de mieux comprendre ces matériaux. Ensuite, les matériaux les plus prometteurs seront intégrés dans des cellules solaires tout oxyde et leur potentiel pour le photovoltaïque sera évalué.

Perspectives

L'énergie photovoltaïque est une composante majeure du développement des énergies renouvelables. Le moteur de croissance pour l'industrie photovoltaïque est l'augmentation des rendements, la diminution des coûts et la longévité des modules. Dans cette optique nous proposons une technologie photovoltaïque alternative, encore à ses débuts, basée sur des oxydes novateurs permettant une bonne stabilité et un développement à large échelle.