

PROJET CRYALID : CRISTALLISATION DU SILICIUM A PARTIR DE GERMES, EFFET DES IMPURETES LEGERES ET DES DEFAUTS

Nathalie MANGELINCK-NOEL (coordinatrice Projet ANR)

IM2NP / AMU – Site St Jérôme
Avenue Escadrille Normandie Niémen
13397 Marseille Cedex20

RÉSUMÉ

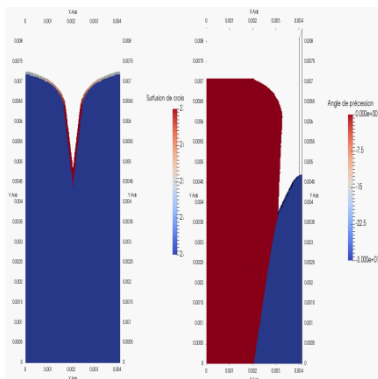
Cette étude menée dans le cadre du projet CrySALID (ANR -14-CE05-0046-01) se décline sous trois objectifs. En premier lieu, la meilleure compréhension des mécanismes de croissance du silicium avec ou sans orientation cristalline imposée dans le premier germe du lingot. Le second objectif concerne la caractérisation des défauts structuraux et impuretés liés à la structure des grains (dislocations, impuretés contaminantes, mécanismes de ségrégation et de précipitation en cours de cristallisation et conséquence sur la structure des grains). Enfin les propriétés photovoltaïques de cellules réalisées sur différents wafers sont étudiées pour corréliser leurs performances à la structure cristalline et aux contaminations éventuelles au regard des conditions d'élaboration des matériaux.

Les travaux présentés dans cette affiche montrent les résultats obtenus au cours des premiers 18 mois du projet qui rassemble sept partenaires institutionnels et une entreprise: IM2NP, EMIX, SIMAP, ARMINES-CEMEF en France, SINTEF, NTNU en Norvège et KAU en Suède. Nous présentons en premier lieu les résultats comparés concernant la modélisation et la croissance de lingots (Emix, SIMAP, CEMEF). Par exemple, la formation des sillons de joints de grains est modélisée par le CEMEF en fonction de la désorientation initiale de deux grains adjacents (Fig. 1).

Fig. 1 : Simulation de croissance suivant deux configurations initiales (CEMEF):

Gauche : grains de même orientation

Droite : grains d'orientation relative 0° et -30°



Nous présentons également des résultats de caractérisations optoélectriques obtenus grâce à des mesures de durée de vie des porteurs minoritaires (IM2NP, NTNU, SINTEF), des corrélations entre l'efficacité quantique interne d'une cellule et la densité de dislocations (KAU, IM2NP). Enfin, l'imagerie en RX réalisée en cours de croissance montre deux situations de croissance à partir d'une reprise sur germe avec des conséquences sur la propagation des dislocations à l'IM2NP (Fig. 2).

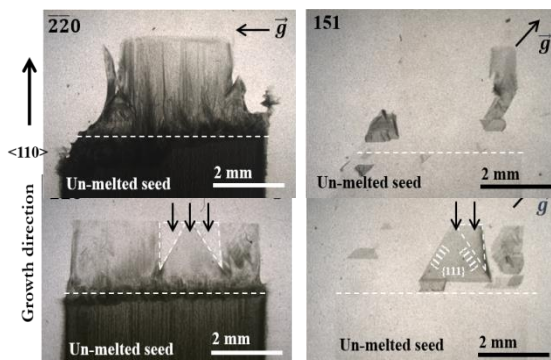


Fig. 2 : Image de diffraction en cours de solidification (Haut) germe monocristallin : propagation des dislocations dans la direction de croissance. (Bas) germe monocristallin et nucléation d'une macle avec un joint de type $\Sigma 3$: absence de propagation des dislocations.

Mots Clés : Croissance silicium, défauts, impuretés, ...