



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

## Université Djilali Liabès de Sidi Bel Abbès

### Fiche de Présentation Thèse de Doctorat / Mémoire de Magister

Type de la PG نوع ما بعد التدرج	Magister
------------------------------------	----------

اسم و لقب الطالب	بوعناني بوعلام
Nom et Prénom de l'étudiant	BOUANANI BOUALEM
e-mail de l'étudiant / البريد الإلكتروني للطالب	Bouanani.boualem@yahoo.fr
Numéro de téléphone de l'étudiant / رقم هاتف الطالب	07 76 78 54 93/06 73 42 54 19

Spécialité / التخصص*	Electronique
Option / الفرع*	Microélectronique
Intitulé de la thèse / mémoire عنوان الأطروحة / المذكرة	Étude Technologique et Electrique Des Cellules Solaires en Couches Minces à Hétérojonctions ZnO/CdS/CIGS Utilisant le logiciel Atlas de Silvaco.
Nom et Prénom de l'encadreur اسم و لقب المؤطر	JOTI ABDELAZIZ
Date de soutenance تاريخ المناقشة	05/05/2015
Les mots clés الكلمات المفتاحية keys word	Cellule solaire, couche mince, chalcopyrite, hétérojonction, simulation, ATLAS <sup>Silvaco</sup>

(\* ) Se conformer aux intitulés des spécialités et des options portées sur la dernière attestation d'inscription.

إن السوق العالمية لخلايا السليكون الشمسية التقليدية لا يزال مهيمنا على الأنواع الأخرى من أشباه الموصلات. رغم ذلك، يتم إنتاج الخلايا الشمسية المسماة ذات الطبقات الرقيقة بتكلفة منافسة أكثر فأكثر، وهذا بفضل التقدم التكنولوجي و البحوث الذي عرفتها السنوات الأخيرة في هذا المجال. ولذلك، تم تنشيط العديد من الشركات و الهياكل التي تعمل في مجال أشباه الموصلات المسماة chalcopyrite، لما لها من خواص كهربائية جد مهمة لأجل التطبيقات الضوئية.

هذا العمل هو دراسة وتصميم الخلايا الشمسية الغير المتجانسة ذات طبقات رقيقة. طبقة ماصة هي مادة ال chalcopyrite من نوع CIGS التي نضع فوقها طبقة CdS (نافذة) ثم أخرى هي أكسيد الزنك ZnO و التي هي بمثابة طبقة شفافة و الذي يعتبر الواجهة الأمامية للجهاز.

بعد الدراسة النظرية لعمل الخلايا الشمسية غير المتجانسة، يجب على الطالب أن يتطلع بدراسة شاملة و حديثة عن تكنولوجيا التصنيع والتقنيات المختلفة لصنع مثل هذه الخلايا، من عملية التصنيع، واختيار التكنولوجيا فيما يتعلق غيرها من تقنيات ترسيب المواد المستعملة في هذا الإطار.

باستخدام تقنية النمذجة والمحاكاة الكهربائية الكافية (Athena-Atlas de Silvaco)، يجب على الطالب إتقان كافة نماذج الحساب التي تتحكم في حركة حاملات الشحنة في أشباه الموصلات، وخاصة في غير المتجانسة منها. أخيرا، يجب ضبط جميع العوامل المادية و الفيزيائية من أجل تحسين الخواص الكهربائية التي تم دراستها للجهاز و المتمثلة في ال photocourant، توتر الدارة المفتوحة Vco وحتما المرود الكهروضوئي.

**كلمات البحث:** الخلايا الشمسية، الطبقات الرقيقة، chalcopyrite، شبه الموصلات الغير المتجانسة، المحاكاة الكهربائية،

ATLAS<sup>Silvaco</sup>

### **Résumé (Français et/ou Anglais) :**

Le marché mondial des cellules solaires conventionnel au Silicium demeure dominant par rapport à d'autres types de semi-conducteurs. En revanche, le cout de production des cellules solaires en couches minces se réduit de plus en plus, grâce aux progrès technologiques réalisés ces dernières années et les recherches menées dans ce domaine. De ce fait, plusieurs filiales ont été réactivés, en particulier les semi-conducteurs dits à structures chalcopyrite, grâce à leurs propriétés électriques intéressantes pour des applications photovoltaïques. Ce travail est l'étude et la conception de cellules solaires à hétérojonctions en couches minces. La couche absorbante est un matériau chalcopyrite du type (Cu (In, Ga) Se<sub>2</sub>) noté CIGS sur laquelle on dépose du CdS qui est un semi-conducteur à large gap (fenêtre) et le ZnO est une couche transparente qui constitue le contact avant de la structure. Après l'étude théorique du fonctionnement des cellules solaires à hétérojonctions, on doit survoler l'état de l'art de la technologie de fabrication et les différentes techniques de réalisation de telles structures, les processus de fabrication, le choix d'une technologie par rapport à l'autre ainsi que les techniques de dépôts. Au moyen d'une modélisation technologique ainsi qu'une simulation électrique adéquate (Athena et Atlas) de Silvaco, l'étudiant doit maîtriser tous les modèles de calcul mis en jeu dans les dispositifs à semi-conducteurs, en particulier dans les hétérojonctions. Ensuite, on doit ajuster tous les paramètres physiques afin d'optimiser les paramètres électriques du dispositif ainsi étudié, tels que le photocourant, la tension en circuit ouvert et éventuellement le rendement photovoltaïque.

**Mots clés :** Cellule solaire, couche mince, chalcopyrite, hétérojonction, simulation, ATLAS<sup>Silvaco</sup>