

« Les cristaux sont comme les humains...  
...Ce sont leurs défauts qui les rendent intéressants. »

*Frederick Charles Frank*

(Physicien anglais, 1911-1998)

## *Introduction générale*

La production mondiale d'énergie actuelle est constituée à 80% d'énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz) et fissiles (nucléaire). Ces énergies sont considérées comme des énergies de stock, donc épuisables. Les ressources fossiles posent plusieurs problèmes : tensions géopolitiques qu'elles génèrent, impacts économiques et environnementaux, tout comme la participation au réchauffement climatique avec des émissions de gaz à effet de serre (40 milliards de tonnes par an toujours en croissance pour le seul CO<sub>2</sub>) [1]. En outre, la limitation de la quantité de ces réserves, la crise successive du pétrole en 1973 et 2007 ainsi que l'accroissement de la demande d'énergie dans tous les pays du monde ont conduit les pays industrialisés à chercher et à développer de nouvelles sources d'approvisionnement.

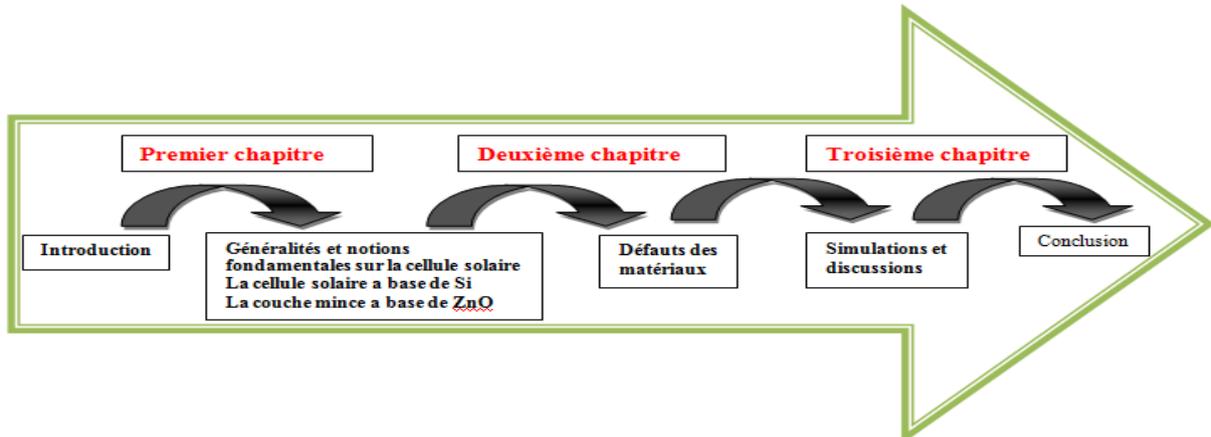
Les énergies renouvelables sont donc amenées à jouer un rôle de plus en plus prépondérant dans le paysage énergétique mondial. Parmi les technologies d'énergie renouvelables, le vent et l'énergie solaire (énergie photovoltaïque) contrastent les sources d'énergies renouvelables variables (VRE) car leur rendement de puissance est déterminé par des conditions atmosphériques.

L'énergie solaire photovoltaïque est une source d'énergie non polluante. Ses composants se prêtent bien à une utilisation innovante et esthétique en architecture. La stratégie énergétique de l'Algérie repose sur l'accélération du développement de l'énergie solaire. Le gouvernement prévoit le lancement de plusieurs projets solaires photovoltaïques d'une capacité totale d'environ 800 MWc d'ici 2020. D'autres projets d'une capacité de 200 MWc par an devraient être réalisés sur la période 2021-2030 [2].

Depuis le milieu des années 90, l'industrie photovoltaïque connaît une croissance extrêmement rapide. Celle-ci est dominée par la filière du silicium cristallin (silicium monocristallin et multi-cristallin). D'autres technologies existent (couches minces par exemple) mais leurs performances ou leur coût ne leur permettent pas de rivaliser avec la filière du silicium.

En outre, les défauts techniques ou structuraux ont un impact important sur la cellule finale. L'objectif de notre travail consiste à étudier donc, l'influence des défauts structuraux (ponctuels) sur les performances électriques de deux types de cellules solaires ; à base de Si et à base de couches minces ZnO. Dans ce contexte, nous avons adopté le plan suivant :

### Plan du travail



**Le premier chapitre** est consacré aux généralités sur la cellule solaire photovoltaïque, (principe et caractéristiques électriques). Des notions fondamentales sur les cellules solaires et les différents types de cellules solaires en se basant sur la cellule solaire à base de « Si » et la cellule solaire en couche mince à base de « ZnO » sont également présentées.

**Le deuxième chapitre** traite les défauts structuraux des matériaux de façon générale tout en insistant sur les défauts existant dans les matériaux utilisés dans les cellules de notre étude (Si et ZnO).

**Dans le troisième chapitre**, les résultats de simulation numérique de l'effet des défauts sur les caractéristiques électriques d'une cellule solaire (N/P) en « Si » et en couche mince (N) en « ZnO » sont présentés. Les logiciels utilisés sont le SCAPS et le SILVACO.

Enfin, nous terminons notre travail par une conclusion sur l'ensemble de cette étude, ainsi que par des perspectives à envisager pour d'éventuelles suites à cette recherche.

### Références

- [1] G. Virlovet, « Vingt ans de lutte contre le réchauffement climatique en France : bilan et perspectives des politiques publiques », rapport dans le Journal Officiel de la République Française, 2015
- [2] H. Ouzayed « Développement des énergies renouvelables ; Tout ce que vous devez savoir sur le programme algérien », Magazine l'Actuel, Algérie, 2013.