

1. Introduction

Petros Axaopoulos, University of West Attica, Grèce

Lors des dernières décennies, les applications des systèmes photovoltaïques se sont rapidement développées et démontrent que l'énergie solaire est en passe de devenir une source d'énergie alternative mûre et majoritaire en Europe et dans le monde.

En 2012, la filière photovoltaïque était la filière ENR présentant la croissance la plus forte en termes de production d'électricité dans l'Union Européenne [1].

La capacité des systèmes installés pendant cette seule année était suffisante pour couvrir l'alimentation annuelle de plus de 21 millions de ménages Européens. Tous les ans, ces installations permettent d'économiser l'émission de plus de 36 millions de tonnes de CO₂. Ainsi, il est admis que la réduction de l'usage actuel des énergies fossiles au sein de l'UE peut être considérablement aidée en introduisant des politiques d'éducation à l'énergie cohérentes, globales et coordonnées. Les applications photovoltaïques peuvent également contribuer au développement durable dans les zones rurales et les pays en développement, car elles satisfont un grand nombre de services sociaux et communautaires, tels que l'éclairage des bâtiments communaux, le pompage de l'eau, la réfrigération pour des centres médico-sociaux, la conservation des produits agricoles, de la nourriture, des médicaments et des vaccins.

La technologie photovoltaïque démontrera sa capacité à être identifiée dans le secteur de l'énergie comme une source de production d'énergie dominante, et ses avantages pour la société joueront un rôle clé pour relever les défis futurs de l'énergie. Même dans le scénario le plus pessimiste pris en considération, le photovoltaïque continuera à augmenter sa part dans le mix énergétique en Europe et, globalement, deviendra une source fiable d'énergie propre, sûre, abordable, décentralisée et renouvelable pour tous.

Il a été suggéré que l'éducation, la recherche-développement, et l'exploitation commerciale axées sur les systèmes énergétiques solaires soient des priorités clés des politiques énergétiques, pour promouvoir les applications de l'énergie solaire en phase avec le développement durable [2]. Il y a un besoin urgent de favoriser les systèmes solaires, mais ceci ne peut être fait qu'en instruisant convenablement les personnes concernées dans les phases de conception, de dimensionnement, d'installation et de maintenance. En outre, la mise à disposition d'un matériel pédagogique approprié, avancé et mis à jour est la clé de la réussite des activités éducatives et de formation.

Dans le cadre du programme Européen Erasmus+, un groupe d'universités européennes a proposé le développement de supports pédagogiques sur le thème de l'énergie photovoltaïque (Open Educational Resources (OER)). Ces travaux incluent le développement de textes et de supports éducatifs dédiés à des publics variés tels que : étudiants de l'enseignement supérieur ; ingénieurs et économistes

travaillant dans le secteur de l'énergie, cadres de la fonction publique, et cadres territoriaux ; ingénieurs du secteur du bâtiment ; et scientifiques.

Ce groupe d'universités a développé des outils qui incluent des technologies modernes, des théories pédagogiques récentes, une nouvelle bibliothèque en ligne et un nouveau cours sur les systèmes photovoltaïques. L'offre de formation couvre la conversion de l'énergie solaire en électricité, depuis les caractéristiques de base du rayonnement solaire jusqu'aux technologies les plus récentes disponibles, et aux pratiques de conception et de mise en oeuvre, de manière exhaustive pour ce domaine en plein essor. Cette offre est bien plus large que ne pourrait en offrir un semestre de cours universitaire d'ingénierie. Ceci permet à l'éducateur et au stagiaire de se concentrer sur des sujets qui sont d'une importance particulière pour ses propres intérêts. Une bibliographie étendue à la fin des chapitres proposera une exploration plus détaillée des sujets qui peuvent intéresser les utilisateurs.

Les quatre premiers chapitres décrivent les questions de la géométrie solaire, pour fournir au lecteur toute la connaissance nécessaire pour comprendre le placement optimal des panneaux photovoltaïques dans une zone donnée. Dans les chapitres 5 à 7, l'effet photovoltaïque et le mode opérationnel des panneaux photovoltaïques sont analysés d'une façon simple et compréhensible. Les avancées en recherche-développement sur des matériaux semi-conducteurs à l'origine de nouveaux types de cellules photovoltaïques au rendement énergétique élevé sont décrites. Les défis liés aux systèmes photovoltaïques connectés aux réseaux et ceux dédiés à un usage autonome, et à leurs applications sont décrits dans les chapitres 8 à 11.

Le fonctionnement continu et efficace d'une installation photovoltaïque dépend de deux étapes critiques, à savoir la maintenance et la réparation d'éventuelles détériorations. Ces aspects sont développés dans les chapitres 12 et 13.

La viabilité économique est un élément clé dans n'importe quelle étude concernant les installations photovoltaïques. Par conséquent, une méthode d'analyse économique est incluse ; des indicateurs économiques sont donnés pour juger de la pertinence d'investissements dans des installations photovoltaïques. La méthode proposée est l'analyse des coûts du cycle de vie, une méthode utilisée communément pour des investissements énergétiques. Elle est décrite au chapitre 14.

Les grandeurs et les indicateurs caractérisant l'efficacité des installations photovoltaïques sont présentés ; ils servent également à comparer entre eux les différents types de systèmes photovoltaïques : ceci est présenté dans un chapitre, ainsi que les courbes caractéristiques des cellules photovoltaïques.

L'impact sur l'environnement des systèmes photovoltaïques n'est pas oublié ; de même qu'est présentée l'information concernant leur promotion et le marketing associé. En conclusion, tous les sujets avancés et spécialisés du domaine photovoltaïque sont abordés.

Nous espérons que cet outil d'enseignement à distance aidera le lecteur à comprendre pleinement le domaine des systèmes photovoltaïques qui, à long terme, contribuera à la réduction de la pollution de la planète, et qui mènera au bien-être social.

Références

[1] European Photovoltaic Industry Association, '*Global Market Outlook for Photovoltaics 2013 – 2017*', 2013.

[2] Axaopoulos P., K. Moutsopoulos, and M. Theodoridis, "Engineering education using remote laboratory through the Internet". *European Journal of Engineering Education*, Vol. 37, Issue 1, pp. 39-48, 2012.