



# PROPOSITION DE THESE 2019

>Réf: Avant-projet de thèse N°ED/03/2019

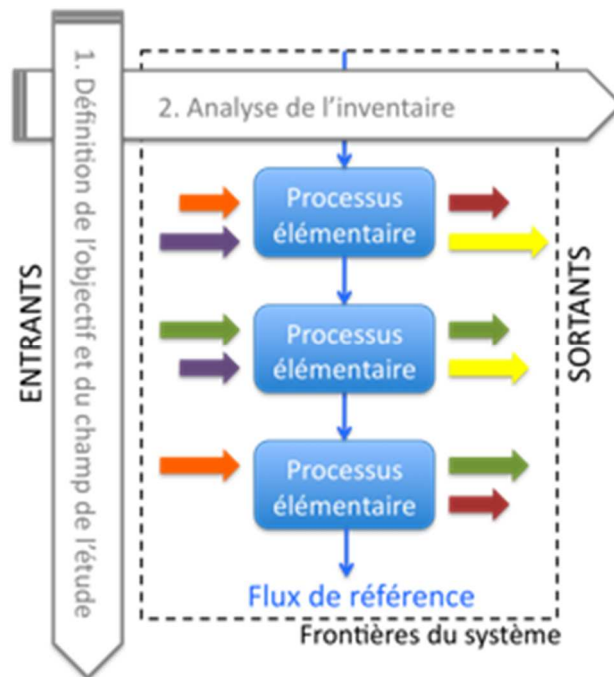
<b>Titre du projet</b>	<b>Analyse du cycle de vie de système/centrale PV dans le contexte de pays en voie de développement.</b>
<b>Mots clés</b>	Analyse du Cycle de Vie (ACV), systèmes PV, Technologie PV, Pays en voie de développement.
<b>Contexte et enjeux</b>	<p>Pour faire face au déficit de leur production d'énergie électrique et diversifier leur mix énergétique, plusieurs pays africains se sont engagés dans l'installation de systèmes solaires photovoltaïques de petite, moyenne et grande tailles. Ces systèmes de par leur caractère modulaire dépourvu de toute machine rotative contrairement au groupe électrogène sont relativement simples à construire. En effet, les travaux de génie civil d'une centrale PV de l'ordre de dizaines de Mégawatts sont plus simplifiés et une telle centrale peut être opérationnelle en l'espace de quelques mois de travaux. De plus, l'énergie photovoltaïque est une énergie renouvelable qui permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Elle participe ainsi à la protection de la couche d'ozone et éviter le réchauffement de la terre. Cependant, tout système comprend plusieurs composantes ayant des durées de vie différentes ; certaines devront être remplacées plusieurs fois avant la fin de vie du système. Par ailleurs, la composition chimique de ces éléments peut avoir un impact sur leur environnement pendant leur installation, leur temps de fonctionnement et leur démantèlement. De plus, les déchets engendrés en fin de vie de l'installation peuvent être problématiques si aucun plan de destruction de recyclage n'est mis en place.</p> <p>De façon générale, les études de rentabilité et d'impacts sociaux et environnementaux sont entreprises avant l'implémentation des projets. Mais, l'analyse du cycle de vie (ACV) n'est pas systématique alors qu'elle pourrait s'avérer très utile dans les prises de décision pour la réussite des projets. En effet, l'ACV qui est un outil d'aide à la décision a pour objectif de présenter une vision globale des impacts générés par les systèmes installés, déclinée selon</p>

	<p>différentes simulations. Ainsi, elle peut aider les politiques publiques à faire les meilleurs choix de systèmes : choix de conception, des filières des composantes et du type d'installation.</p>
<p><b>Objectifs</b></p>	<p>L'objectif global que l'on vise au travers de ces travaux de thèse est de contribuer à l'aide à la décision concernant les systèmes solaires photovoltaïques dans des pays en voie de développement pour lesquels l'industrie est quasi-inexistante dans ce domaine.</p> <p>Pour atteindre cet objectif, cette étude devra de façon plus spécifique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mettre en évidence l'intérêt de l'énergie solaire photovoltaïque pour ces pays en comparaison avec les techniques de production classiques de l'électricité.</li> <li>➤ Déterminer les étapes du cycle de vie des différents types installations photovoltaïques. L'effet climatique étant important pour ce type d'installation, les résultats pourront être comparés à ceux d'autres zones climatiques.</li> <li>➤ Établir les impacts socio-économiques et environnementaux des systèmes de PV de petite, moyenne et grande tailles.</li> <li>➤ Proposer des directives sur les orientations de la politique liée à l'utilisation de l'énergie solaire PV à grande échelle.</li> </ul>
<p><b>Références citées</b></p>	<p>A. Sagani, J. Mihelis, V. Dedoussis, Techno-economic analysis and life-cycle environmental impacts of small-scale building-integrated PV systems in Greece, <i>Energy and Buildings</i>, Vol. 139, , pp. 277-290, 15 March 2017.</p> <p>H .G. Ozcan, H. Gunerhan, N. Yildirim, A.f Hepbasli, A comprehensive evaluation of PV electricity production methods and life cycle energy-cost assessment of a particular system, <i>Journal of Cleaner Production</i>, Vol 238, 20 November 2019, 117883.</p> <p>N. A. Nur, I. Mustafa, M. M.Hanafiah, M. A. Ibrahim, M. A. M. Teridi, , A. Zaharim, K. Sopian, Prospects of life cycle assessment of renewable energy from solar photovoltaic technologies: A review, <i>Renewable and Sustainable Energy Reviews</i>, Vol. 96, pp. 11-28, November 2018.</p> <p>P. Rajput, Y. K. Singh, G. N. Tiwari, O. S. Sastry, S. Dubey, K. Pandeye, Life cycle assessment of the 3.2 kW cadmium telluride (CdTe) photovoltaic system in composite climate of India, <i>Solar Energy</i>, Vol. 159, pp. 415-422, 1 January 2018.</p>

S. M.Tulevech, D. J. Hage, S. K. Jorgensen, C. L. Guensler, R. Himmler, S. H. Gheewala, Life cycle assessment: a multi-scenario case study of a low-energy industrial building in Thailand, Energy and Buildings, Vol.168,pp.191-200,1 June 2018.

**Approche et Résultats attendus**

L'étude de l'impact socio-économique et environnemental d'une installation photovoltaïque peut être faite par une analyse du cycle de vie du système depuis sa fabrication jusqu'à son installation, son fonctionnement sur site et sa fin de vie. Ce type d'analyse est défini selon les normes ISO-14040-44(2006) ; le principe de cette ACV est présenté sur le schéma suivant :



*Schéma du principe de l'analyse du cycle de vie*

Pour l'énergie photovoltaïque, l'ACV va tenir compte de la technologie des modules (la toxicité varie d'une technologie à une autre) et du type de l'installation. En effet, l'installation peut être de type résidentiel, commercial ou de grande centrale de producteur indépendant. Par ailleurs, vu que les entrants de l'étude seront adaptés au contexte de l'étude vu que les pays qui constituent la zone d'étude n'ont quasiment pas d'usines de fabrication ou de montage des composantes des systèmes. L'étude se fera autour plusieurs scénarios définis à partir des critères de technologie et du type d'installation alors qu'une même fonction sera établie à partir de l'objectif essentiel poursuivi par les pays intéressés par l'installation des systèmes PV. On peut citer par exemple l'amélioration du taux d'électrification, du taux d'accès à l'énergie

	<p>électrique, la volonté d'atteindre un taux d'énergie d'énergies renouvelables dans le mix énergétique du pays ou encore la réduction de l'émission des gaz à effet de serre du pays.</p> <p>Les résultats attendus de cette étude sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le champ de l'étude est défini et contextualisé pour une analyse plus fine. Aussi, les frontières du système qui sera mis en place pour l'étude sont délimitées.</li> <li>✓ Les différents scénarios sont définis et décrits de façon précise. Ce résultat est essentiel, car vu la diversité des technologies et des types de systèmes PV le risque de dispersion est élevé.</li> <li>✓ Les différentes étapes du cycle de vie en énergie PV sont déterminées ainsi que leur interdépendance. En effet, l'ACV peut montrer que le gain réalisé à une étape peut influencer positivement ou négativement une autre.</li> <li>✓ Les impacts des différents types d'installations PV (résidentielle, commerciale ou de grande centrale) sont établis.</li> <li>✓ L'analyse des sortants de l'ACV permet d'aider à la décision dans la politique d'utilisation de l'énergie PV à grande échelle dans les pays en voie de développement.</li> </ul>
<b>Laboratoire d'accueil</b>	Laboratoire d'Energies renouvelables et Efficacité Energétique (LabEREE)
<b>Direction et Encadrement</b>	Pr. Y. Moussa SORO, 2iE, Burkina Faso Dr. Marie SAWADOGO, 2iE, Burkina Faso
<b>Date de démarrage</b>	1 <sup>er</sup> Septembre 2020
<b>Durée</b>	3 ans + 1 an (dérogation)
<b>Profil du candidat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Master recherche en systèmes électriques et énergétiques, une spécialité en énergie solaire serait un atout.</li> <li>▪ Bonne connaissance de méthodes de modélisation et d'optimisation.</li> <li>▪ Bonne connaissance d'outils de programmation tels que Matlab.</li> <li>▪ Des notions en économie seraient un atout.</li> <li>▪ Autonome, dynamique, bon relationnel.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Bonne maîtrise de l'anglais indispensable.</li></ul>
<b>Pour postuler</b>	<p>Le dossier de candidature doit comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Une lettre de motivation</li><li>▪ Un curriculum vitae</li><li>▪ Une photocopie du diplôme de Master ou équivalent</li><li>▪ Les photocopies des relevés de notes du Master ou équivalent</li><li>▪ Le rapport de mémoire de Master</li></ul> <p>Merci de bien préciser la référence et le sujet de la thèse lors de la candidature : <b><u>Dossier complet à envoyer au plus tard le 12/12/2019</u></b> à :</p> <p style="text-align: center;"><b>Ecole Doctorale Institut 2iE 01 B.P. 594 OUAGADOUGOU 01 Burkina Faso Tél: (226) 25 49 28 00, Poste 1531 E-mail : <a href="mailto:boursedoctorales@2ie-edu.org">boursedoctorales@2ie-edu.org</a></b></p>