

LABORATOIRE ENERGIE SOLAIRE ET ECONOMIE D'ENERGIE (LESEE)



OBJECTIF

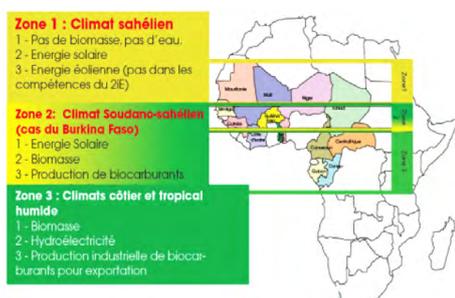
L'objectif principal du LESEE est de contribuer au développement des capacités d'innovation industrielle en Afrique, dans le domaine de l'énergie solaire pour une production et une utilisation rationnelle d'énergies électrique/thermique/mécanique (à petite et grande échelles).

RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT

Le laboratoire LESEE a structuré ses activités en deux axes à savoir :

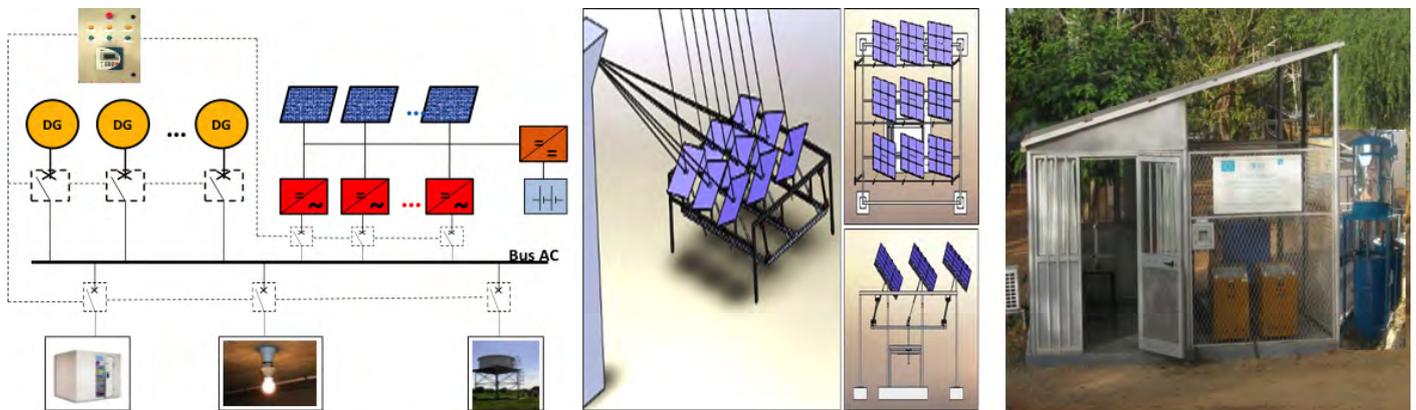
Axe 1 : Conversion de l'énergie solaire sous environnement chaud et rude

- Etudier les comportements thermoélectriques et le vieillissement de différents types de modules PV (monocristallins, polycristallins, amorphes, hybrides HIT...) dans différents contextes climatiques (tropical humide, soudano-sahélien, sahélien, etc ...);
- Développer des techniques optimales de nettoyage de modules PV avec un faible impact énergétique et environnemental ;
- Concevoir, développer et vulgariser des centrales solaires à concentration pour des mini-réseaux et/ou des micro-réseaux ;
- Etudier l'intégration optimale des systèmes solaires, des éco-matériaux et des variétés architecturales pour un confort thermique et une économie d'énergie dans le bâti en Afrique ;
- Optimiser des systèmes de climatisation solaire adaptés aux zones rurales et péri-urbaines d'Afrique.



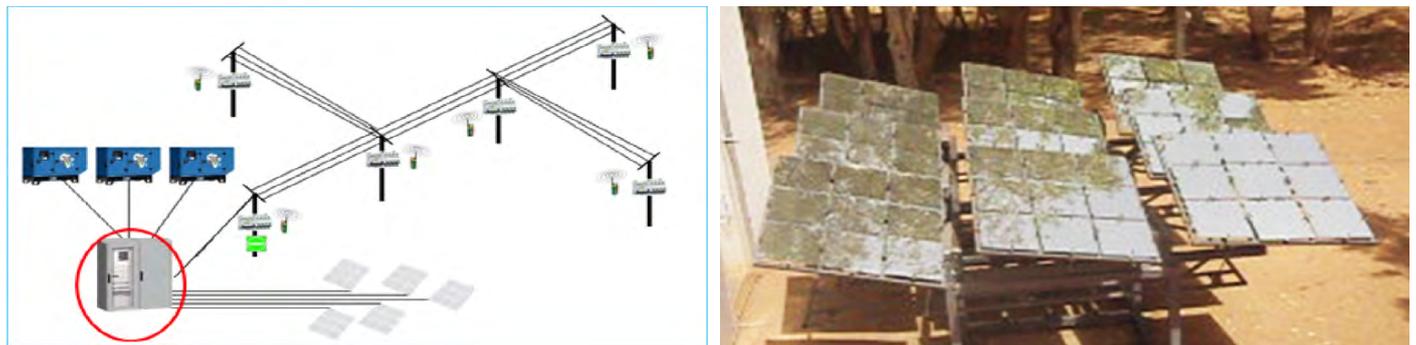
Axe 2 : Gestion optimale d'énergie durable : production, transport, distribution

- Concevoir, développer et vulgariser des systèmes hybrides innovants (solaire (PV, CSP) /diesel/ biomasse) ;
- Etudier, modéliser et optimiser des mini-réseaux et micro-réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique pour des systèmes décentralisés.



INNOVATION

Les recherches menées au LESEE conduisent à des innovations technologiques dans plusieurs domaines comme la gestion intelligente des systèmes énergétiques hybrides et le développement de centrale solaire à concentration modulaire et adaptées pour les mini-réseaux.



EQUIPE

Une équipe hautement qualifiée, composée de 06 enseignant-chercheurs, 04 ingénieurs de recherche, 01 assistant d'enseignement et de recherche, 01 technicien d'appui et 05 doctorants. Cette équipe est appuyée chaque année par des stagiaires de niveau Licence et Master (10 à 15 stagiaires par an).

EQUIPEMENTS

Quatre stations météorologiques composée chacune de :

- Un transmetteur météo WXT-520 composés de sondes et capteurs météo permettant la mesure de : la pluviométrie, la vitesse et la direction du vent, l'humidité relative, etc.
- Un sun-tracker composé de : deux pyranomètres pour la mesure du rayonnement global et diffus, un pyréliomètre pour la mesure de l'ensoleillement direct
- Une centrale d'acquisition de données
- Un automate pour la collecte à distance des données

Un prototype de système hybride PV/groupe électrogènes sans stockage composé de :

- Un champ PV de 2,85 kWc
- Un groupe électrogène de 11 kVA muni de système de bicarburation

Une plateforme hybride PV/groupe électrogènes/batteries composé de :

- un champ PV de 60,58 kWc avec de modules PV de technologies différentes (amorphes, polycristallin, monocristallin, HIT)
- trois groupes électrogènes d'une puissance de 88 kVA (2*22 + 44 kVA)
- un parc de batteries de 9000 Ah sous 48 V

Un banc de caractérisation de modules PV (banc I-V) : étude des performances thermoélectriques, du nettoyage et du vieillissement)

Un pilote de centrale solaire à concentration à tour de 100 kWth composé notamment de :

- Un champ solaire de 25 héliostats (en cours de construction)
- Une tour solaire de 15 m de haut (en cours d'installation)
- Un récepteur
- Un cycle organique de Rankine (ORC)

Un prototype de climatisation solaire composé notamment de :

- Capteurs solaires plan de 15 kWth
- une machine à adsorption de 8 kWf

Un prototype de concentrateur solaire linéaire de type Fresnel



Prototype de climatisation solaire



Station météorologique



ORC



Banc I-V



Banc de charge RLC



Parc de batteries



Prototype de capteur linéaire de Fresnel



Machine à adsorption



Champ PV

CONTRATS DE RECHERCHE ET DES PARTENARIATS INDUSTRIELS ET INSTITUTIONNELS

Quelques exemples de projets réalisés ou en cours

- **Le projet Solar Capacity Upgrading (Solar CUP)** : Conception, montage et instrumentation d'une centrale PV de 20 kWc connectée au réseau de 2iE-Kamboinsé ; Installation de 03 stations météorologiques dans 03 régions au Burkina suivi d'une mise en route du système d'acquisition à distance des données et de leur traitement ; Renforcement de capacité d'une centaine d'ingénieurs dans le domaine des technologies solaires photovoltaïque et thermique. Financement Banque Mondiale
- **Le projet hybridation solaire des plates-formes multifonctionnelles** : l'hybridation par voie solaire photovoltaïque de cinq plateformes multifonctionnelles dans cinq villages au Burkina. Financement PNUD
- **Le projet Flexy Energy** : Construction de deux centrales hybrides PV/Diesel (100-150 kW) au Burkina Faso et au Mali. Financement Union Européenne.
- **Le projet CSP4Africa** : Développement d'une centrale solaire à concentration de 100 kWth modulaire, rentable, et adapté aux mini-réseaux-réseaux. Financement Européenne via l'Union Africaine.

Partenariats

- **Partenaires scientifiques** : Université de Perpignan Via Domitia (UPVD) de France ; Institut National de l'Energie Solaire (INES) de France, Université du Havre, Université de Ouagadougou, EPFL de Lausanne, Kwame Nkrumah University of Science and Technology (KNSUT), Pennstate University (USA)
- **Partenaires institutionnels** : UEMOA, CEDEAO, CEREEC, Savoie Technolac,
- **Partenaires financiers** : Union Européenne, Banque Mondiale, Union Africaine, ADEME
- **Partenaires entreprises** : MES International, Microsow, SONABEL, EDM-SA, SIREA

PUBLICATIONS REGULIERES DANS DES REVUES SCIENTIFIQUES DE PREMIER PLAN

- Solar Energy
- Energy Policy
- Renewable Energy
- Renewable Energy and Sustainable Energy Reviews
- International Journal of Electrical Power and Energy Systems
- International Communications in Heat and Mass Transfert
- International Journal of Design and Nature & Ecodynamics
- Computers, Environment and Urban Systems
- Energy
- Etc.

PRESTATIONS

- Caractérisation des modules photovoltaïques (PV) ;
- Formation continue sur : la conception et le dimensionnement des systèmes solaires PV et hybrides, les systèmes solaires thermiques, et l'efficacité énergétique ;
- Base de données météorologiques ;
- Test d'efficacité des lampes