

# OFFRES DE STAGE

## Photovoltaïque

---

### **1. Analyse et modélisation des modes de vieillissement des technologies photovoltaïques (PV) dans les climats arides et semi-arides**

Vous serez intégré à une équipe, en charge de l'analyse et la caractérisation des technologies PV dans le climat aride et semi-aride du Maroc. Les missions de ce projet sont :

- Inspection des systèmes PV de la plateforme Green Energy Park (GEP).
- Analyse et modélisation des mécanismes de dégradation des modules PV spécifiques au climat du Maroc (Décoloration, PID, contraintes mécaniques...).
- Evaluation des contraintes mécaniques sur la stabilité des systèmes PV.
- Simulation CFD de la stabilité mécanique des systèmes PV.
- Développement d'un système automatisé intégrable au système SCADA de GEP pour l'évaluation de la dégradation des systèmes PV.

A la fin du stage, vous aurez appris à :

- Evaluer la performance d'un système photovoltaïque.
- Inspecter un système photovoltaïque avec des techniques de caractérisation récentes.
- Maîtriser les mécanismes de dégradation des systèmes PV
- Travailler en équipe.

Envoyer votre CV et Lettre de motivation à [bouaichi@iresen.org](mailto:bouaichi@iresen.org)

### **2. Optimisation d'un tracker solaire mono axe adapté aux conditions climatiques locales et valable pour la technologie photovoltaïque bifaciale**

Vous serez intégré à une équipe, en charge de l'analyse et la caractérisation des technologies photovoltaïques (PV) dans le climat aride et semi-aride du Maroc. Les fonctionnalités attendues de ce projet sont :

- Evaluation des défis des systèmes de tracking dans les conditions désertiques (maintenance, problèmes d'alignement, nature du terrain...)
- Benchmark des technologies de trackers existantes sur le marché
- Design du model du tracker (mécanique, électrique, électronique et automatique).
- Simulation, validation du modèle et optimisation (Matlab, CFD, Robotat, SolidWorks ...)
- Production d'un tracker solaire de 20 modules PV bifaciaux.

A la fin du stage, vous aurez appris à :

- Maitriser les différentes technologies/systèmes PV
- Optimisation de la performance des PV
- Contribuer au développement de tracker solaire
- Travailler en équipe

Envoyer votre CV et Lettre de motivation à [bouaichi@iresen.org](mailto:bouaichi@iresen.org)

### **3. Développement d'une application pour la détection et l'identification de l'encrassement sur les modules photovoltaïques**

# OFFRES DE STAGE

## Photovoltaïque

---

Vous serez intégré à une équipe projet, en charge du développement d'une application pour la détection et l'identification de l'encrassement sur les modules photovoltaïques. Les fonctionnalités attendues de cette application sont :

- Identification et classification des techniques et méthodes existantes de détection de poussière basées sur le traitement d'images.
- Evaluation et calcul du taux d'encrassement sur différentes technologies photovoltaïques.
- Développement d'une application pour identifier le taux d'encrassement en combinant les techniques de traitement d'images et d'intelligence artificielle et pour émettre des rapports de résultat sous différents formats

A la fin du stage, vous aurez appris :

- La maîtrise des méthodes d'évaluation de l'encrassement.
- Consolider votre formation sur les aspects de traitement d'image
- Travailler en équipe.

Envoyer votre CV et Lettre de motivation à [elydrissi@iresen.org](mailto:elydrissi@iresen.org) et [elgalassi@iresen.org](mailto:elgalassi@iresen.org)

#### **4. Développement d'une méthode de calcul du taux d'encrassement sur les modules photovoltaïques**

Vous serez intégré à une équipe projet, en charge de l'étude d'impact de l'encrassement sur les systèmes solaires photovoltaïques. Les missions de ce projet sont :

- Identification et classification des techniques existantes de calcul du taux d'encrassement.
- Evaluation et calcul du taux d'encrassement sur différentes technologies photovoltaïques.
- Développement d'une nouvelle méthode de calcul du taux d'encrassement.
- Intégration de la méthode développée au sein du système d'acquisition de données de la centrale du Green Energy Park.
- Etude de possibilité d'adapter le système à une large gamme de technologies PV.

A la fin du stage, vous aurez appris à :

- La maîtrise des méthodes d'évaluation de l'encrassement.
- Consolider votre formation sur la programmation des systèmes embarqués
- Travailler en équipe.

Envoyer votre CV et Lettre de motivation à [zitouni@iresen.org](mailto:zitouni@iresen.org)

#### **5. Matériaux, conception, choix et optimisation d'une photoanode et une photocathode pour un électrolyseur type PEC/PEC pour le traitement des eaux usées**

L'objectif de ce sujet est d'étudier les systèmes de photolyse à base de semi-conducteurs pour le traitement des eaux usées

Le stagiaire aura pour mission de :

- Étudier les différentes technologies existantes dans la littérature et d'évaluer leurs avantages et leurs inconvénients en fonction des éléments à traiter, afin de choisir les meilleurs composants ayant le meilleur rendement.
- Simuler leurs comportements par le logiciel Scaps afin d'atteindre un rendement élevé
- Effectuer des dépôts en laboratoire

# OFFRES DE STAGE

## Photovoltaïque

---

Vous êtes de formation ingénieur, master, master spécialisé, spécialités matériaux ou équivalent, vous avez une bonne maîtrise des semi-conducteurs, des techniques de dépôts et de caractérisation envoyez votre CV à [belrhiti@iresen.org](mailto:belrhiti@iresen.org)

### **6. Elaboration et optimisation des couches minces de type transporteurs d'électrons pour les cellules solaires à base des pérovskites**

L'objectif de ce sujet est d'élaborer des couches minces de type transporteurs d'électrons nécessaires à la fabrication des cellules solaires à pérovskites, de telle manière qu'ils permettent de garantir de meilleures performances pour la cellule solaire finale.

De formation ingénieur, master, master spécialisé, spécialités en génie des matériaux, chimie ou équivalent. Ce stagiaire aura pour mission :

D'étudier les propriétés électriques et optiques de ces matériaux,

D'optimiser les procédés des dépôts associés à leur fabrication,

D'évaluer leur stabilité dans le temps.

Merci de nous envoyer votre CV et Lettre de motivation à [laalioui@iresen.org](mailto:laalioui@iresen.org)

### **7. Elaboration et optimisation des couches minces de type transporteurs de trous pour les cellules à base des pérovskites**

L'objectif de ce sujet est d'élaborer des couches minces de type transporteurs de trous nécessaires à la fabrication des cellules solaires à pérovskites, de telle manière qu'ils permettent de garantir de meilleures performances pour la cellule solaire finale.

De formation ingénieur, master, master spécialisé, spécialités en génie des matériaux, chimie ou équivalent. Ce stagiaire aura pour mission :

- D'étudier les propriétés électriques et optiques de ces matériaux,
- D'optimiser les procédés des dépôts associés à leur fabrication,
- D'évaluer leurs stabilités dans le temps.

Merci de nous envoyer votre CV et Lettre de motivation à [laalioui@iresen.org](mailto:laalioui@iresen.org)

### **8. Conception et optimisation de cellule solaire à base de pérovskite à rendement élevé**

L'objectif de ce sujet est la conception d'une cellule solaire à base de pérovskite, de simuler son comportement par le logiciel Scaps afin d'atteindre un rendement élevé.

De formation ingénieur, master, master spécialisé, spécialités génie des matériaux ou équivalent. Ce stagiaire aura pour mission :

- D'étudier les propriétés des cellules solaires à pérovskite,
- De sélectionner les matériaux les plus performants,

# OFFRES DE STAGE

## Photovoltaïque

---

- D'optimiser la structure de la cellule solaire.

Merci de nous envoyer votre CV et Lettre de motivation à [laalioui@iresen.org](mailto:laalioui@iresen.org)

### **9. Propriétés structurales, électroniques et optiques de la pérovskite hybride MAPbI<sub>3</sub> : une étude détaillée basée sur la théorie fonctionnelle de la densité**

L'objectif de ce sujet est l'étude théorique des propriétés structurales, électroniques et optiques de la pérovskite hybride MAPbI<sub>3</sub> (cubique, tétragonale et orthorhombique) sous contrainte mécanique, en utilisant la théorie fonctionnelle de la densité (DFT).

De formation ingénieur, master, master spécialisé, spécialité physique des matériaux ou équivalent.

Merci de nous envoyer votre CV et Lettre de motivation à [laalioui@iresen.org](mailto:laalioui@iresen.org)

### **10. Chimie des eaux usées ; étude, analyse et valorisation des polluants intégrable dans un système électrolyseur type PEC/PEC à base de photoanodes et photocathodes pour extraction de biofuel**

Le but du stage est de faire l'étude de la partie traitement des eaux usées via un dispositif de photoelectrolyse et de lier les différents polluants existants dans les eaux usées aux différents matériaux pouvant les traiter ou les transformer.

Vous seriez amenés à :

- Étudier les hydrocarbures saturés ou insaturés, les composés oxygénés, les pesticides, les colorants, les acides aliphatiques et les tensioactifs, leurs concentrations et leurs compatibilités avec les différents matériaux afin de les décomposer en biofuel.
- Effectuer des analyses de DBO<sub>5</sub>, DCO, MES ... en laboratoire de l'université sur différents échantillons
- Identifier les étapes de prétraitements avant intégration dans l'électrolyseur

vous êtes de formation ingénieur, master, master spécialisé, spécialités traitement des eaux, chimie, eau ou équivalent, vous avez une bonne maîtrise de la chimie organique et minérale ainsi que des méthodes d'analyses biochimiques et microbiologiques, envoyez votre CV à [belrhiti@iresen.org](mailto:belrhiti@iresen.org)

### **11. Usinage et fabrication d'un prototype de support pour simulateur solaire**

Le but du stage est de développer un prototype de support adaptable afin de procéder au test de cellules solaires photovoltaïques à couches minces de plusieurs dimensions dans un simulateur solaire.

Le stagiaire sera amené à :

- Faire la conception du dispositif par le logiciel SolidWorks ou équivalent
- Procéder à son usinage dans les ateliers de son école
- Procéder à un usinage par imprimante 3D

Vous êtes de formation de technicien, technicien spécialisé spécialités fabrication mécanique, génie mécanique ou équivalent ayant accès à un atelier de tournage, fraisage ... au sein de son établissement

# OFFRES DE STAGE

## Photovoltaïque

---

d'origine, vous avez une bonne maîtrise des techniques d'usinage mécanique, tournage, fraisage et des logiciels de dessin industriel SolidWorks ou équivalent, envoyez votre CV à [belrhiti@iresen.org](mailto:belrhiti@iresen.org)

### **12. Modélisation Electrique et amélioration de système de mesure des systèmes photovoltaïques**

Dans le cadre du projet « Monitoring des centrales PV », le Green Energy Park est à la recherche d'un profil Electroniques systèmes embarqués, pour améliorer un système d'acquisition de données des systèmes PV à base de technologies cristallines et l'adapter aux normes IEC. On exige la maîtrise de cartes d'acquisition, de Matlab et python. Les missions du stagiaire sont :

- Modélisation de l'unité photovoltaïque et l'étude de l'influence des paramètres météorologiques sur les modèles étudiés
- Amélioration du système de mesure de caractéristique des systèmes photovoltaïques à base de carte d'acquisition Raspberry PI
- Etude des différents défauts et déviations de la caractéristique des systèmes photovoltaïques

A la fin du stage, vous aurez :

- Une connaissance générale renforcée des procédures d'inspection et diagnostique des systèmes PV ;
- Une meilleure maîtrise des techniques d'acquisition des données des systèmes PV par systèmes embarqués ;
- Travailler en équipe.

Si vous êtes rigoureux avec une capacité à être autonome et organisé dans la réalisation d'un projet technique, envoyez votre CV et lettre de motivation à [sarikh@iresen.org](mailto:sarikh@iresen.org)

### **13. Etude du potentiel de commercialisation d'un appareil de métrologie Play and Plug des systèmes photovoltaïques**

Dans le cadre du projet « Monitoring des centrales PV ». Le Green Energy Park est à la recherche d'un profil Marketing, Design des produits. Pour étudier le potentiel de commercialisation, élaborer un business plan et le design d'un produit dédié à l'acquisition données dans des systèmes PV. Le stagiaire aura comme missions de

- Réaliser une étude de marché détaillée sur les solutions de Monitoring,
- Étudier les investissements nécessaires et les coûts de commercialisation,
- Proposer une stratégie de commercialisation et élaborer un plan d'action Marketing.

A la fin du stage, vous aurez appris à :

- Élaboration d'une stratégie marketing
- Contribuer aux procédures d'intégration d'un nouveau produit au marché ;
- Travailler en équipe.

Si vous êtes motivé par le sujet, et disposez d'une capacité d'analyse et un esprit d'initiative, veuillez postuler à [sarikh@iresen.org](mailto:sarikh@iresen.org)

# OFFRES DE STAGE

## Photovoltaïque

---

### **14. Etude expérimentales de l'effets des défauts de potentiel induit PID sur les caractéristiques électriques des systèmes à base de technologies cristallines**

Le présent sujet de stage a pour objectif de proposer une méthode pratique de recouvrement des systèmes PV de l'effet PID. Le stagiaire aura pour missions :

- L'Etude des différents défauts et dégradation d'un système photovoltaïque
- Effectuer des mesures au niveau d'un système PV et en extraire les indicateurs clés pour détecter le PID
- Classifier les signatures propres au phénomène du PID
- Développer une méthode pour la détection du défaut de PID à travers l'analyse des caractéristiques
- Proposer une méthode d'atténuation et de recouvrement du système PV de l'effet du PID.

A la fin du stage, vous aurez appris à :

- Acquérir les connaissances générales des procédures d'inspection et de diagnostic des systèmes PV ;
- Développer d'un algorithme de détection du PID au niveau du système PV ;
- Travailler en équipe.

On exige la maîtrise de Matlab et python. Envoyez votre CV et lettre de motivation à [sarikh@iresen.org](mailto:sarikh@iresen.org)

### **15. Développement d'équipements de test de modules photovoltaïques**

Le présent stage a pour objectif la conception d'équipement de test mécanique des modules photovoltaïques dans des conditions simulées. Le stagiaire aura pour objectif :

- Dimensionner sur la base des spécifications des normes IEC un testeur d'impact de grêle et un système de test de la détérioration du module
- Proposer une solution pour la mesure de la vitesse du système de test de la grêle
- Proposer une solution pour la propulsion des projectiles
- Mener la modélisation et la simulation mécanique des deux systèmes via un logiciel de simulation de type Solidwork ou Robobat
- Concevoir les deux équipements et les valider par test réel

Au terme du stage, vous aurez :

- Une meilleure maîtrise des logiciels de simulation mécanique
- Une maîtrise des stipulations des normes IEC
- Une meilleure connaissance des besoins de conception mécanique des équipements de test

Vous êtes dynamiques et avez un esprit d'équipe, vous maîtrisez les simulations sur SolidWorks et logiciels similaires, envoyez votre candidature à : [benlarabi@iresen.org](mailto:benlarabi@iresen.org)

### **16. Amélioration du Robot nettoyeur des panneaux solaires photovoltaïques**

L'objectif principal de ce stage est l'améliorer d'un robot de nettoyage des panneaux solaires PV. Les fonctionnalités du Robot :

# OFFRES DE STAGE

## Photovoltaïque

---

- Faire un nettoyage autonome des installations solaires
- Amélioration du design du robot
- Contrôler le robot à distance
- Faire le nettoyage à sec ou avec de l'eau
- Tester la qualité du robot et participer au choix de brosse
- Récupérer et filtrer l'eau.

A la fin du stage, vous aurez appris à :

- Développer une application Android
- Utiliser les capteurs dans une application réelle
- Contribuer au développement d'un robot de nettoyage des centrales solaires.
- Travailler en équipe

Envoyer votre CV et Lettre de motivation à [elgallassi@iresen.org](mailto:elgallassi@iresen.org)

### **17. Amélioration de la politique de maintenance au niveau d'un centre de recherche**

Le présent stage a pour objet la revue et l'amélioration des procédures de maintenance au niveau de la plateforme Green Energy Park. Le stagiaire aura pour mission :

- Mener l'inventaire des pièces de rechanges et des équipements de la plateforme
- Mettre en place les procédures d'utilisation des équipements
- Mettre en place les plannings de maintenance (préventive et corrective)
- Revue et amélioration des fiches d'intervention

Au terme de votre stage, vous aurez appris :

- La gestion des équipements de laboratoire
- A vous familiariser avec différents équipements (électriques, mécaniques, optiques, ...) au sein d'une même infrastructure
- A travailler en équipe

Si vous êtes rigoureux, de formation électrique ou électromécanique, envoyez votre candidature à : [benlarabi@iresen.org](mailto:benlarabi@iresen.org)

### **18. Développement d'une solution solaire et compacte pour le traitement des eaux saumâtres :**

Le présent stage a pour objet le développement d'une solution solaire et compacte pour le traitement des eaux saumâtres. Le stagiaire aura pour mission de :

- Mener une étude comparative par rapport aux solutions proposées sur le marché
- Identifier les composantes nécessaires au développement d'un premier prototype et la conception de ce dernier
- Simulation de la solution au travers de logiciel tel que Aspen
- Tester et valider la solution proposée et développée

Au terme du stage, vous aurez appris :



# OFFRES DE STAGE

## Photovoltaïque

---

- Les différentes techniques et méthode de traitement des eaux
- La familiarisation avec le logiciel Aspen
- Le développement de produit

Si vous avez de l'imagination, que vous souhaitez contribuer au développement technologique et que vous êtes rigoureux, et de formation génie industriel ou génie des procédés, envoyez votre candidature à : [benlarabi@iresen.org](mailto:benlarabi@iresen.org)