



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Inaugurée le 09 Novembre 2016

A l'Ecole Nationale d'Ingénieurs
de Sfax



Chef de file (ENIS)
Ghada BOUKETTAYA Ep. FAKHFAKH



Maître d'ouvrage (GPC)
Mahdi BEN HMOUDA





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -Perspectives

Concept de l'ENIS

Potentiel

- ✓ *Ancienneté*
- ✓ *Renommé*
- ✓ *Emplacement*
- ✓ *Formation*
- ✓ *Staff*

Concept
→
de l'ENIS

Objectifs

- ✓ *Ecologique*
- ✓ *Economique*
- ✓ *Pédagogique*
- ✓ *Recherche et Développement*
- ✓ *Partenariat*

**Plateforme de formation, de recherche
et de développement**



Lieu de l'installation

Une installation au sol et non pas sur un des toits de l'ENIS:

- Orientation et position adéquates
- Visible pour les visiteurs
- Accessible
- Sécurisée





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -Perspectives

Concept de l'ENIS Partenariats

Plusieurs Secteurs: **Public**, **Privé** et **O.N.G**



Interconnexion entre l'ingénierie, la recherche et l'industrie: Premier pas vers le véritable **transfert technologique**



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -Perspectives

Concept de l'ENIS *Objectif Ecologique*

Sensibilisation sur la politique environnementale et les énergies renouvelables

- Exploitation de l'installation comme **station de démonstration** à visiter par différents acteurs régionaux : Ecoliers, Universitaires, Industriels,...
- Inciter les autres institutions régionales (particulier, étatique ou privé)à faire pareil.
- Inciter les industriels à investir dans le domaine des énergies renouvelables.

Promotion de l'énergie solaire

Concept de visite guidée



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -Perspectives

Concept de l'ENIS Objectif Economique

Réduction directe sur la facture de l'électricité

➤ L'ENIS est une école qui abrite un nombre important de bureaux, de départements, de laboratoires et d'unités dédiés à l'enseignement et la recherche. Leurs activités se traduisent sur le plan énergétique par **une consommation importante d'électricité**.

Le productible de l'installation de **13kWc** serait **de 1454 kWh/kWc/an** comme rendement spécifique soit une économie moyenne de l'ordre de **3 150 Dt/an**, en se basant sur le tarif uniforme MT constant (0,167 Dt/kWh, prix hors taxes).

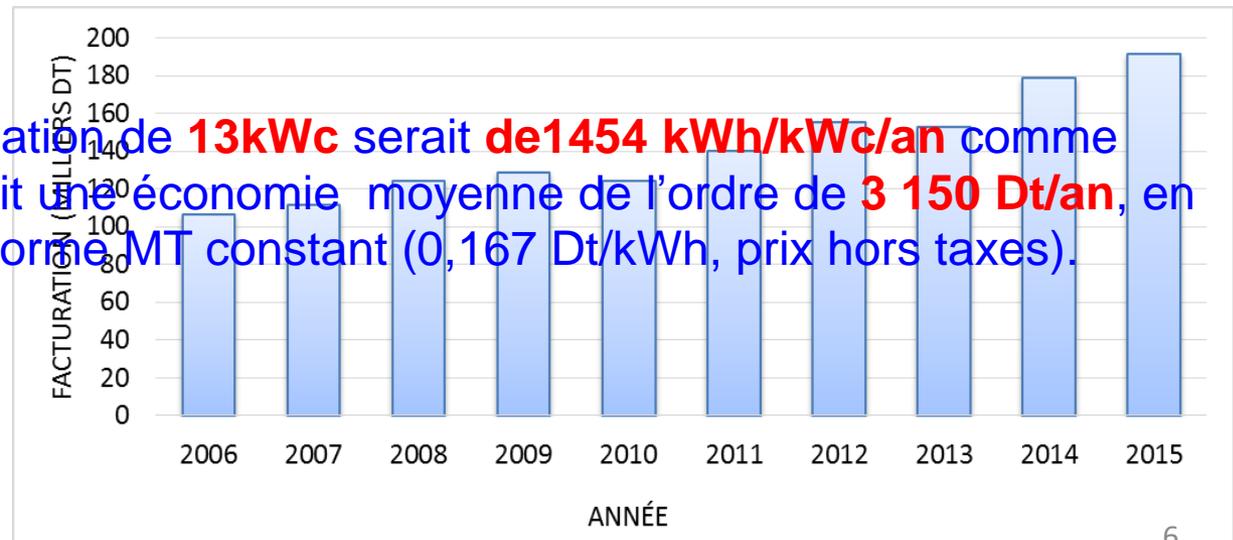


Figure 1: Facturation en électricité de l'ENIS en DT



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -Perspectives

Concept de l'ENIS Objectif Pédagogique

Intégration de la plateforme dans le programme de différentes filières de **la formation de l'ingénieur**

➤ Sur le plan pédagogique, l'énergie (physique)

➤ L'installation de l'énergie par la plupart des ingénieurs de l'électromécanique

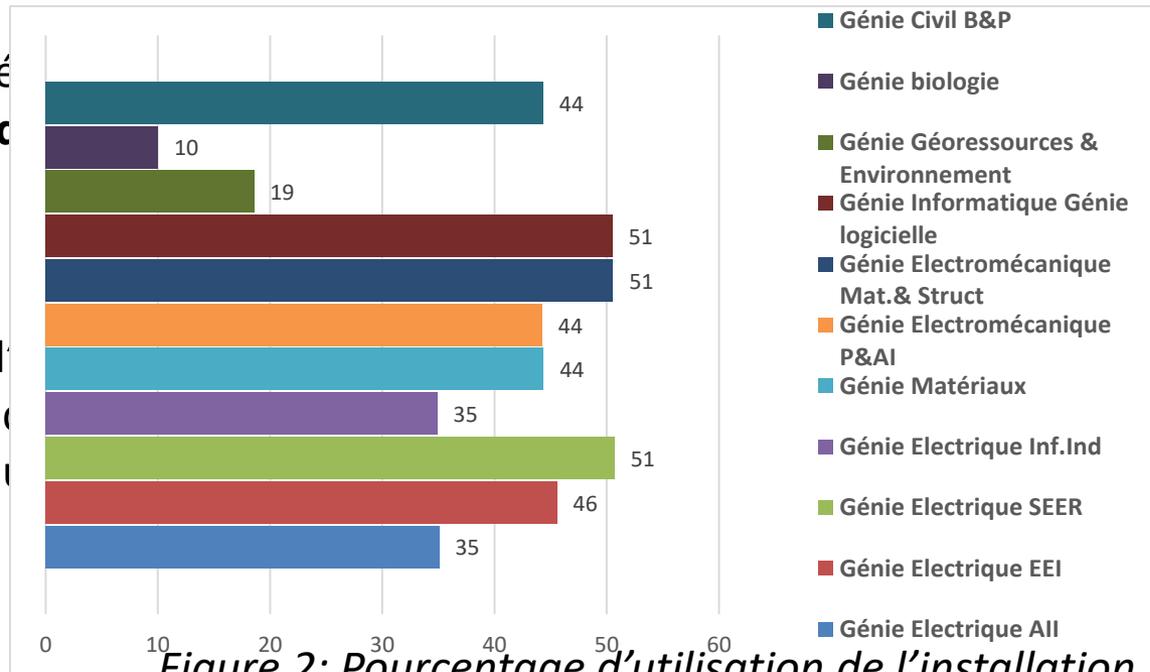


Figure 2: Pourcentage d'utilisation de l'installation PV par les différentes disciplines

verse, le domaine de (usage, gestion).

La plupart des élèves utilisent l'énergie solaire dans la filière Electrique, Génie



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -Perspectives

Concept de l'ENIS *Objectif Pédagogique*

*Utilisation de la plateforme pour **la formation doctorale***

L'ENIS possède **une école doctorale** englobant **24 structures de recherche**. L'énergie photovoltaïque est l'une des énergies les plus traitées en termes de dimensionnement, de modélisation, d'identification et de commande. Cette installation va permettre aux étudiants d'y accéder et **de valider leurs recherches**.

L'étudiant aura la possibilité de valider ses acquis en manipulant différentes applications en temps réel.



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -Perspectives

Concept de l'ENIS *Objectif Pédagogique*

- Afin de répondre aux objectifs pédagogique et d'électrification, **la conception technique** de l'installation proposée est divisée en deux:
 - 7 kWc de panneaux PV sont connectés directement au réseau moyenne tension de l'ENIS, ce qui permettra la réduction de la consommation électrique de l'ENIS
 - 6 kWc de la production PV formée par 3 technologies PV, peut être réservée pour l'exploitation pédagogique de l'installation





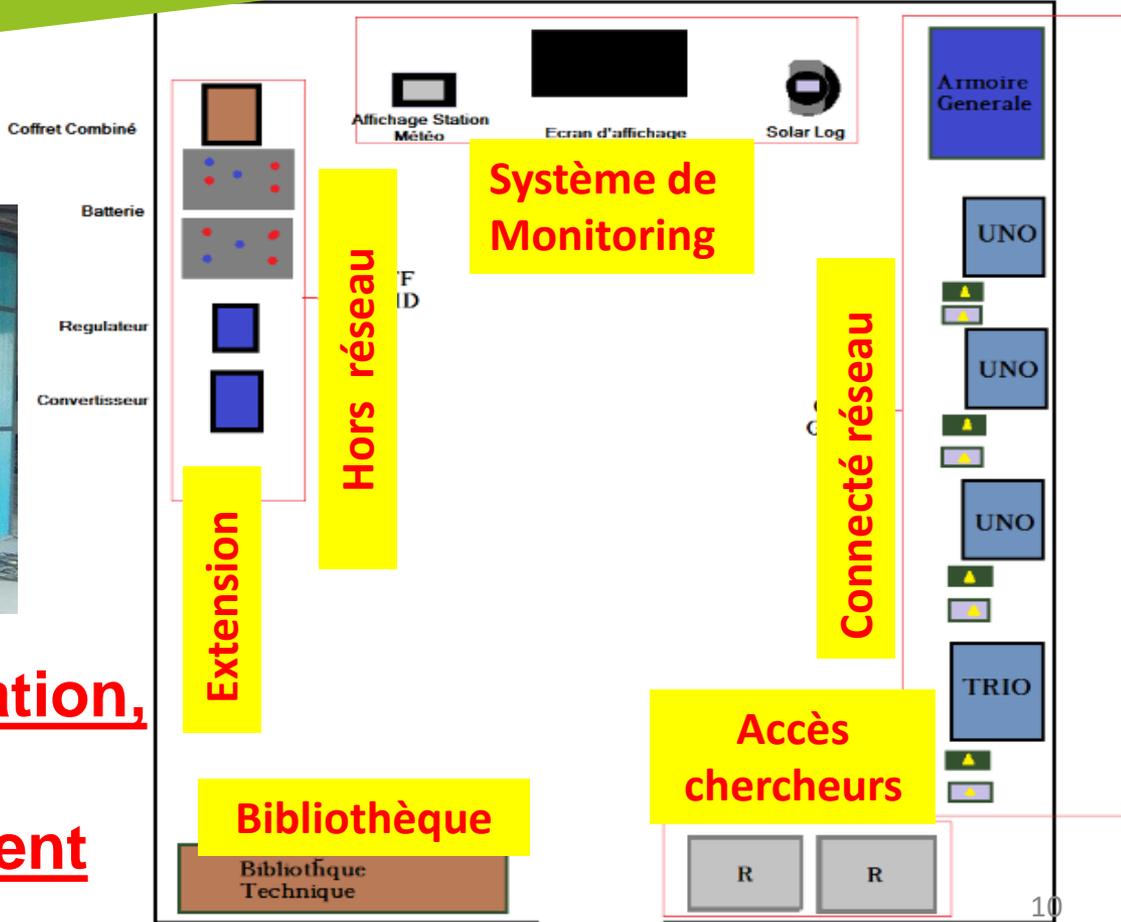
INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -Perspectives

Concept de l'ENIS
Objectif Pédagogique



Plateforme de formation,
de recherche
et de développement





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -Perspectives

Concept de l'ENIS

Objectif Pédagogique

- **Opportunité de confronter différentes technologies** de fabrication, de suivi et de monitoring, de commande et de gestion de l'énergie solaire dans le cas **connecté au réseau ou non** en se basant sur une éventuelle collecte de données.
- **Intégration de la notion sécurité électrique** à travers cette installation (protection des armoires, isolation des câbles, liaison à la terre, bouchage des entrées de canalisation, local technique etc...)
- **Etude de l'impact technico-économique** pour différents constituants et scénarios





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives

Réalisation

*Plateforme de formation, de recherche
et de développement*





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives

Réalisation
Implication financière

Co-financement de l'installation: 65000 DNT



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives

Réalisation

Implication des clubs de l'ENIS



✓ **Organisation**

✓ **Formation**

✓ **Sponsoring: une campagne de sensibilisation**

✓ **Site Web**

✓ **Visite guidée**



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives

Réalisation
Implication des clubs de l'ENIS





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives

Réalisation

Implication de **RESDA**

Renewable Energy

&

Sustainable Development Association

✓ La prise en charge des visiteurs intéressés par l'installation

✓ Signer un contrat de maintenance avec la société GPC





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives

Réalisation

Implication de l'ENIS:

✓ *Le comité de pilotage de l'ENIS*

Ghada Boukettaya (M. Conf. à l'ENIS)

Naourez Ben Hadj (M. A. à l'ENIS)

Souhir Sallem (M. A. à l'ENIS)

Juin 2015



08/11/2016





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives

Réalisation

Implication de la GPC:

Green Power Company

- ✓ Co-financement
- ✓ Partenaire technique et maître d'ouvrage
- ✓ Maintenance et suivi





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

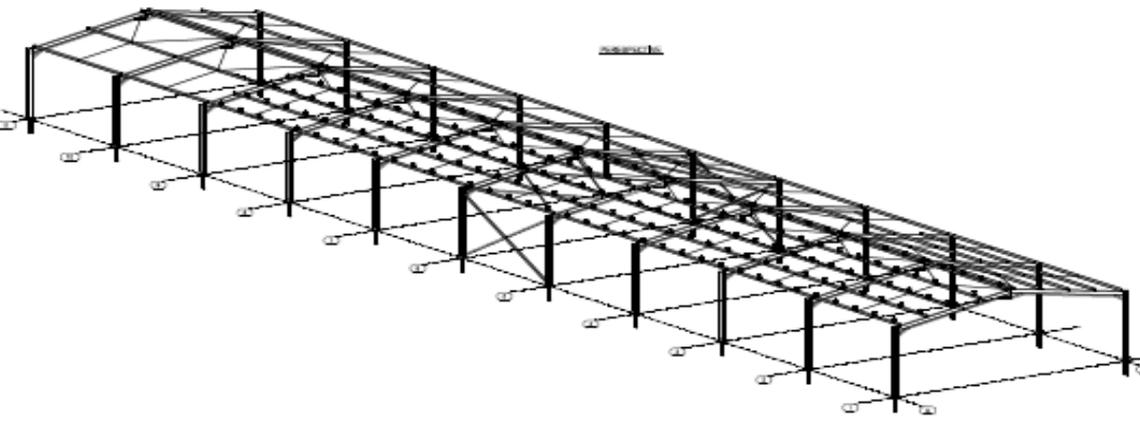
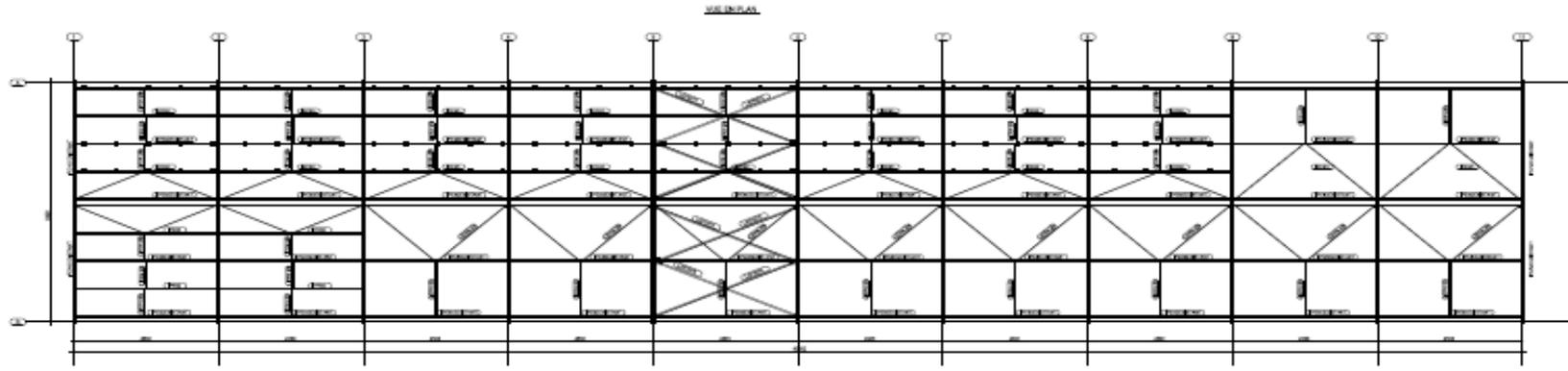
Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives



01	PLAN D'EXECUTION	A. JABIR	F. SALEM	1/01/2016
Intitule	Description	Etudier Par	Designer Par	Date de revision
PROJET : Structur Support Panneaux Photovoltaique Ecole Nationale D'ingénieurs Sfax			Propriétaire: ENIS	
PLAN D'EXECUTION				
Date: 08/01/2016		Echelle: 1:100		
Format: A2				
 Green Power Company 14 Fac 14851718 Pte Tunis 416, Ben Amour Agg 837 Etage 2, Bbox 3021 sfax - Tunisie.				
 Engineer Service Company 14 Fac 14415581 1411mm Sfax Centre ,sfax ,Tunisie				



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

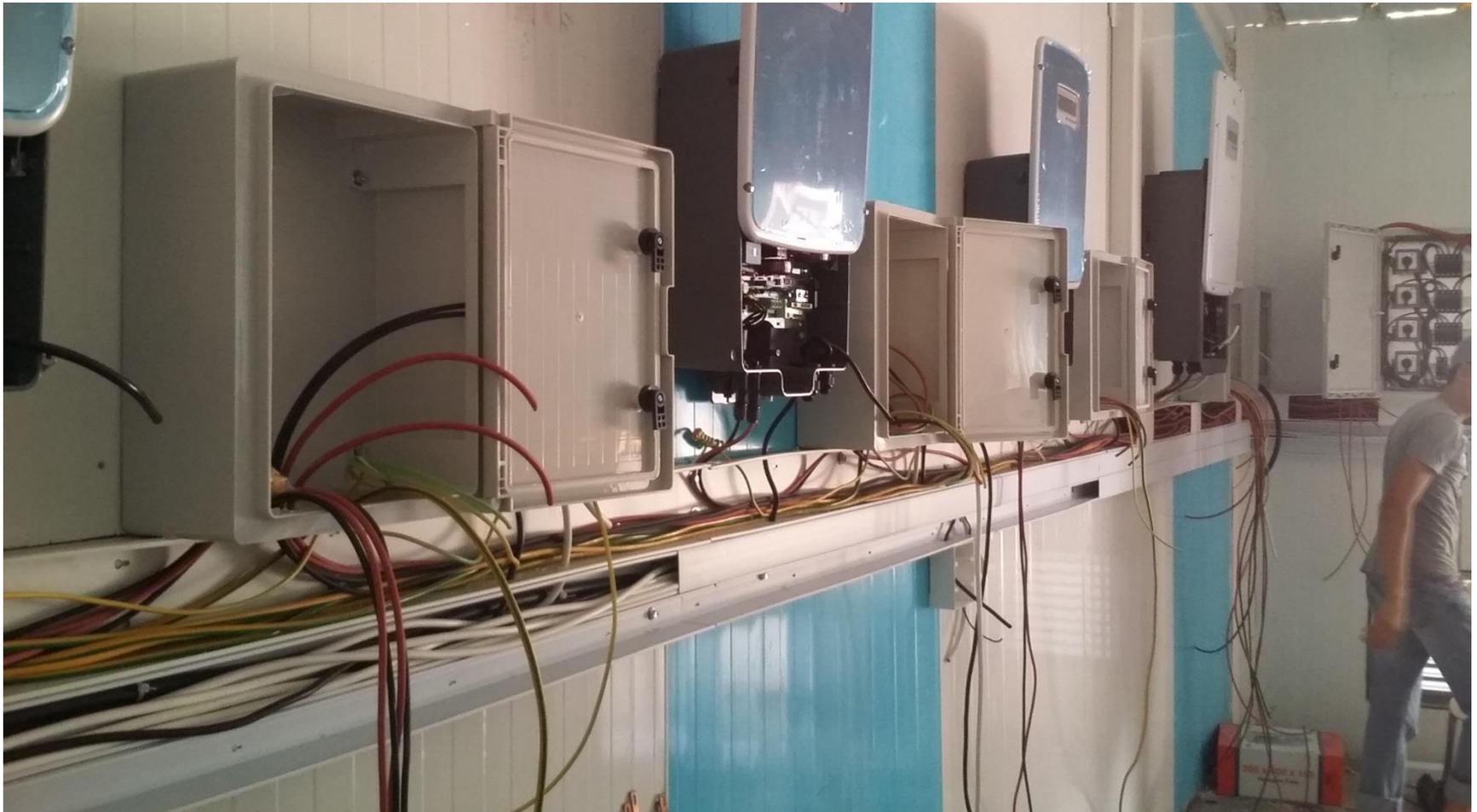
Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

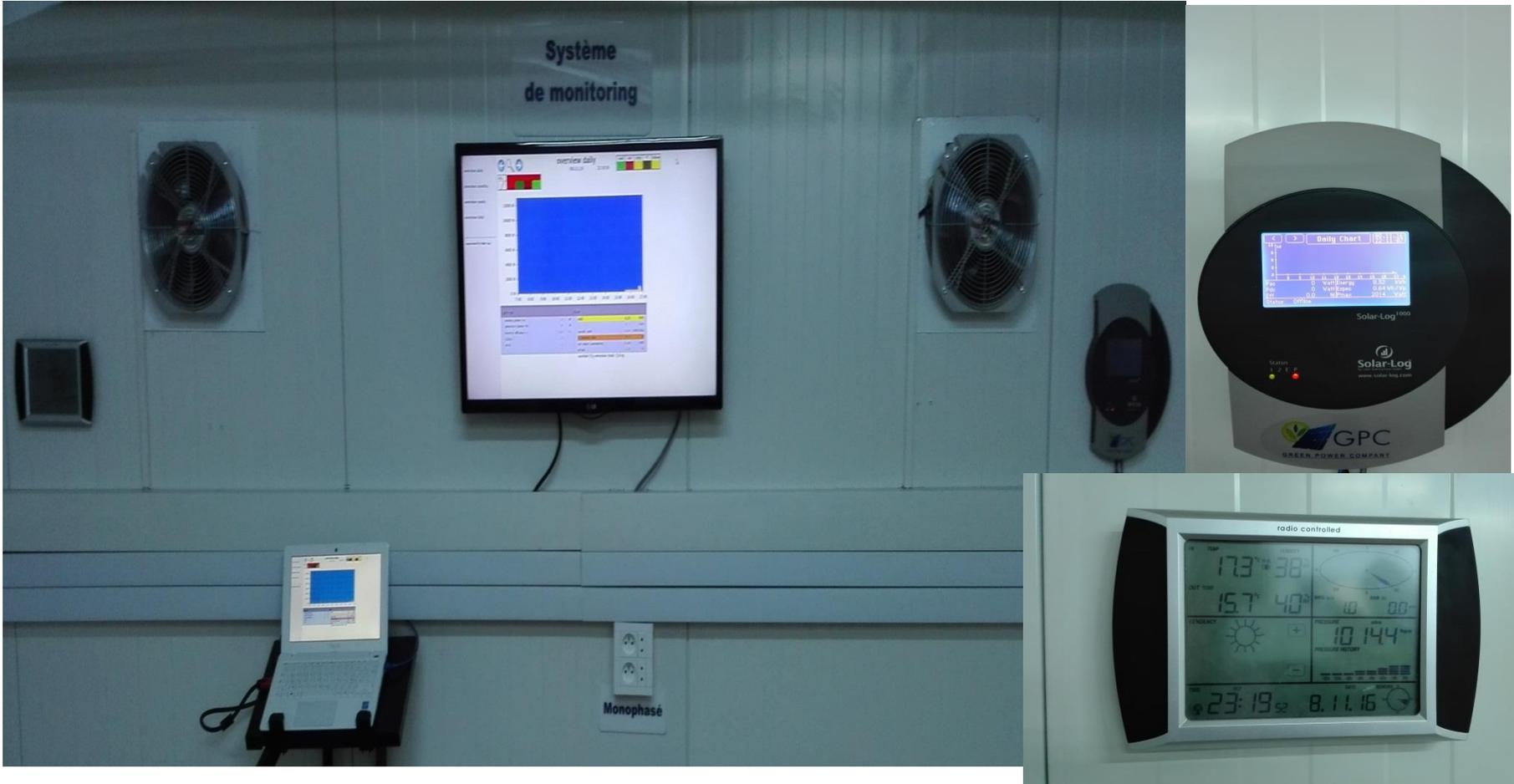
Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

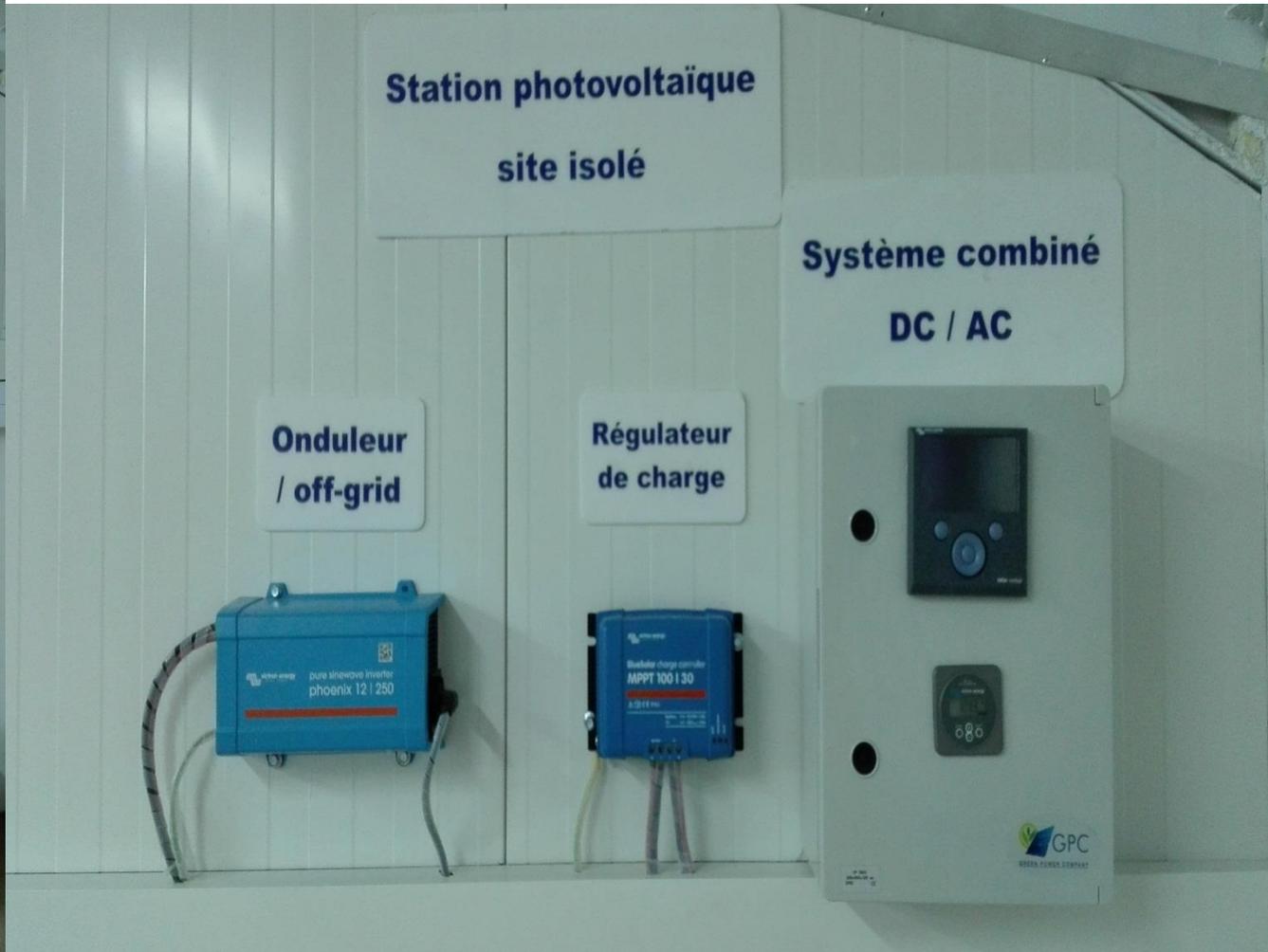
Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives

Coffret de distribution
générale DC
Application recherche





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives

- ✓ 13 KWc DE PANNEUX PHOTOVOLTAIQUE ET 100 M2 SURFACE
- ✓ 3 TECHNOLOGIES
- ✓ 20 MWh/AN
- ✓ 4 KM DE CABLERIE
- ✓ 47 TYPES DEQUIPEMENTS DE SECURITE ELECTRIQUE
- ✓ 22 MARQUES COMMERCIALISEES
- ✓ 11 COFFRET DE SECURITE
- ✓ 3 FAMILLE DONDULEURS
- ✓ ON GRID/OFF GRID
- ✓ MONITORING ON GRID/OFF GRID
- ✓ STATION METEO
- ✓ STATION DE MESURE DC/AC



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- **Réalisation** -Perspectives

Réalisation:

Réception STEG:

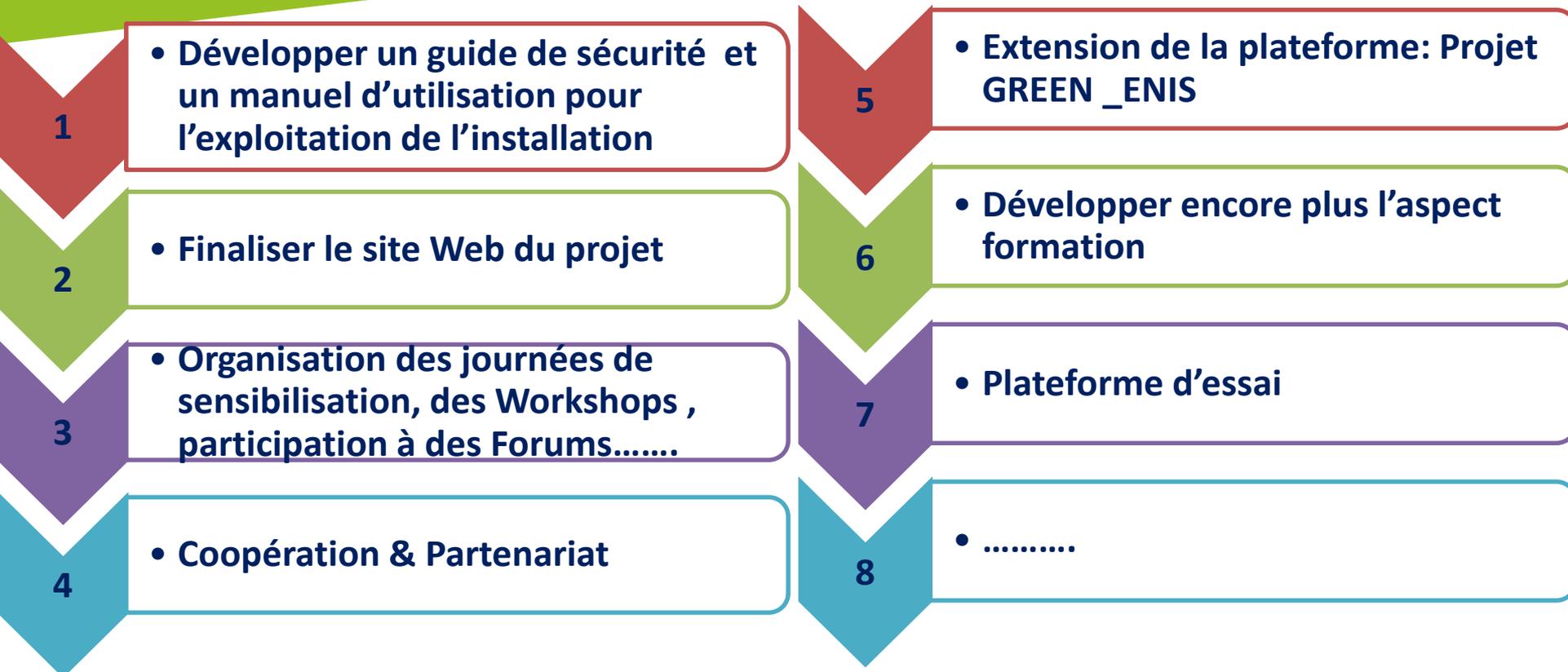




INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -**Perspectives**

Perspectives





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -**Perspectives**

Perspectives

L'installation PV à l'ENIS permettra de fonder un **noyau de promotion** de l'énergie solaire dans la région de Sfax

**Installation
PV**

ENIS

Tout **visiteur** de l'installation a la possibilité **d'accéder** à différentes applications à base d'énergie renouvelable dans un cadre spécifique

- Formation
- visite guidée,
- stage scientifique,
- projet de fin d'études,
- recherche doctorale

Cadre

***Un communiqué de mise à disposition de la
plateforme***



INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation -**Perspectives**

Contact

contact_green.enis@gmail.com

Le conseil de pilotage de l'ENIS

Farhat Rekhiss: farhat.rekhiss@enis.rnu.tn

Ghada BOUKETTAYA (M. Conf. à l'ENIS): ghada.boukettaya@enis.tn

Naourez Ben Hadj (M. A. à l'ENIS): naourez.benhadj@enis.tn

Souhir Sallem (M. A. à l'ENIS): souhir.sallem@enis.tn

Hatem Ben Taher (RESDA): bentaherh@yahoo.com

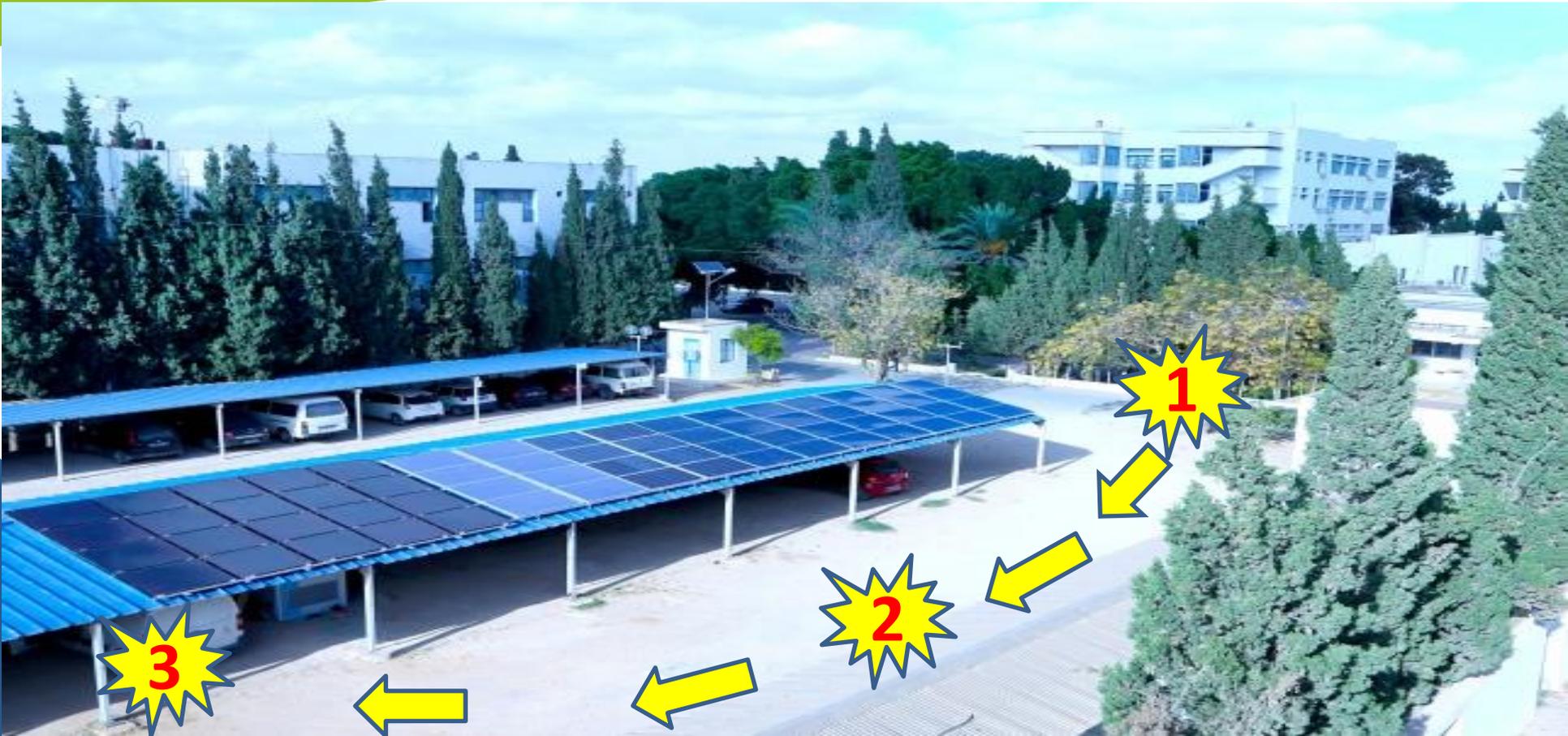


INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Participation au concours- Réalisation - Perspectives

Visite guidée

Equipe Ask-me





INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE DE DEMONSTRATION

Inaugurée le 09 Novembre 2016

A l'Ecole Nationale d'Ingénieurs
de Sfax



Chef de file (ENIS)
Ghada BOUKETTAYA Ep. FAKHFAKH



Maître d'ouvrage (GPC)
Mahdi BEN HMOUDA

