

# Bâtiments solaires Installation photovoltaïque connectée au réseau BT



## Public concerné

- Ménages en logement individuel et résidences en semi-collectif (RDC + 1 +2), connectés au réseau électrique de la STEG.

**Publié par**

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
dans le cadre du projet «Solaire Citoyen»

**Année de publication**  
2017

**Responsable**  
Yosra Bousselmi, GIZ

**Auteur**  
Mounir Majdoub

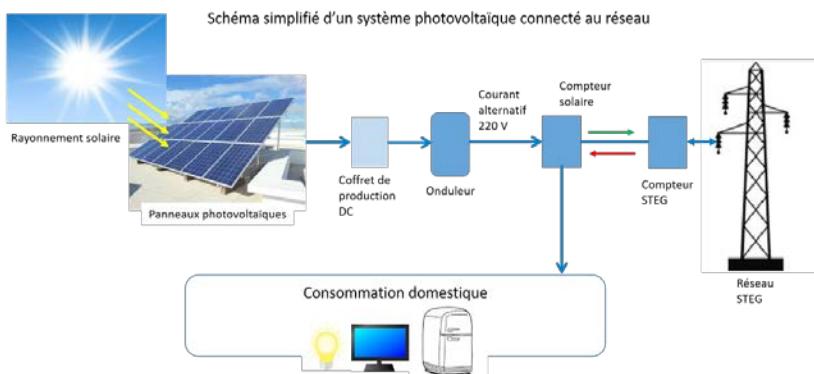
**Conception graphique**  
Eye touch design consulting

**Mandaté par**  
Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement (BMZ)

Le contenu de la présente publication relève de la responsabilité de la GIZ.

# Qu'est-ce qu'un système solaire photovoltaïque ?

L'énergie solaire photovoltaïque est une énergie électrique produite à partir du rayonnement du soleil. La cellule photovoltaïque, à base de silicium, est le composant électronique de base. La cellule utilise l'effet photoélectrique pour convertir les ondes électromagnétiques émises par le soleil en électricité. Plusieurs cellules reliées entre elles forment un module solaire photovoltaïque. Plusieurs modules regroupés forment une installation solaire. L'électricité est soit consommée ou stockée sur place, soit transportée par le réseau de distribution d'électricité.



Le système photovoltaïque génère du courant continu qui est transformé en courant alternatif 220 V à l'aide d'un onduleur. Lequel courant est utilisé dans les usages domestiques.

La puissance de l'énergie photovoltaïque est mesurée en Watt crête (Wc). Cette unité de mesure représente la puissance électrique maximale potentielle délivrée par une installation de panneaux photovoltaïques pour un ensoleillement standard de 1000W/m<sup>2</sup> à 25°C. Pour la consommation d'un ménage moyen en Tunisie, une puissance de 1 à 1,5 kWc suffit amplement.

Le surplus d'énergie solaire est directement injecté sur le réseau de distribution de la STEG. A l'inverse, en cas de manque d'énergie solaire, c'est le courant de la STEG qui est consommé. Un bilan d'échange est fait à la fin de chaque année. L'expérience en Tunisie a montré que la plupart des maisons équipées en installation solaire photovoltaïque reçoivent au bout d'une année une facture d'électricité nulle.

# Le programme PROSOL ELEC

Le programme PROSOL ELEC / Bâtiments solaires, vous permet de bénéficier d'une prime à l'installation d'un système photovoltaïque ainsi que d'une facilité de paiement à travers votre facture d'électricité.

## La prime à l'investissement

Le montant de la prime est fixé 30% du coût total de l'installation en Hors Taxe. Les plafonds de la prime sont fixés en fonction de la puissance par l'ANME comme suit :

Puissance	Montant de la prime DT
Inférieure ou égale à 1,5 kWc	1500
Supérieure à 1,5 kWc à 2 kWc	1200
par bâtiment solaire	3000

## La facilité de paiement

Un crédit bonifié au taux de TMM +1,2 remboursable sur une durée maximale de 7 ans. Le crédit est de 3500 DT pour une installation de 1 kWc et 6500 DT pour une installation de 2 kWc à 4 kWc. Le crédit est remboursable sur la facture STEG.

## Le saviez-vous ?



- L'énergie solaire est aujourd'hui l'une des premières sources d'énergie renouvelable au monde. Elle est inépuisable, disponible partout et ne produit ni déchet, ni gaz à effet de serre. Pour ces raisons, le parc mondial d'installations solaires est en constante augmentation depuis près de dix ans.
- Dans le monde, entre 2006 et 2015 la capacité solaire installée a été multipliée par un facteur 35. Dans la même période, en Tunisie elle a été multipliée par 15. Ce qui veut dire que notre potentiel est encore très important !
- L'utilisation de l'électricité solaire photovoltaïque permet de réduire jusqu'à 60% la consommation d'énergie nécessaire aux différents usages domestiques électriques.

## Conditions requises pour bénéficier des avantages du PROSOL ELEC

- Vous devez être propriétaire du logement à équiper et disposer d'un compteur BT de la STEG en votre nom en cours de validité et ne pas avoir de contentieux avec la STEG.
- Si vous avez une consommation annuelle d'énergie électrique de 1800 KWh/an, ceci correspond à un système photovoltaïque installé de 1KwC. Dans tous les cas la puissance du système à installer doit être inférieure à la puissance souscrite du compteur.

### Comment choisir votre système PV ?



En plus des facteurs liés à l'ensoleillement, le dimensionnement de l'installation dépend essentiellement du niveau de votre consommation d'électricité.

En général, 1 KwC de modules photovoltaïques assure une production annuelle d'électricité solaire d'environ 1700 KWh/an. De ce fait les ménages éligibles au programme PROSOL ELEC doivent avoir une consommation annuelle supérieure à 1700 KWh/an.

La puissance à installer chez un ménage dans le cadre du programme PROSOL ELEC doit être choisie en fonction de son historique de consommation d'électricité, lequel doit être équivalent à la puissance photovoltaïque à installer. Les paliers de consommation à considérer sont les suivants :

- Palier 1 de 1 KwC si la consommation annuelle est  $\geq 1800$  KWh
- Palier 2 de 2 KwC si la consommation annuelle est  $\geq 3600$  KWh
- Palier 3 de 3 KwC si la consommation annuelle est  $\geq 4800$  KWh
- Palier 4 de 4 KwC si la consommation annuelle est  $\geq 6400$  KWh

En général, 1 KwC de modules photovoltaïques occupe une surface d'environ 7 à 10 m<sup>2</sup> qui devrait être disponible sur le toit sans qui qu'il y a d'effet d'ombrage dû à des obstacles de voisinage.

Dans tous les cas, demandez conseil aux professionnels. Votre fournisseur vous expliquera et vous conseillera sur le dimensionnement de votre installation.

Vous pouvez aussi vous adresser aux services de l'ANME dans votre région ou à Tunis. Les spécialistes de l'ANME vous conseilleront.

# Comment acquérir votre installation solaire photovoltaïque et bénéficier des avantages PROSOL ELEC ?



La procédure à suivre pour acquérir un système photovoltaïque tout en bénéficiant des avantages du PROSL ELEC est décrite dans le schéma ci-après.

## **Etape 1.**

Contactez un fournisseur de systèmes photovoltaïques en Tunisie et demandez un devis. Une liste des fournisseurs agréés est disponible sur le site web de l'ANME :

**<http://www.anme.nat.tn/index.php?id=151>**

Il est conseillé de contacter deux ou trois fournisseurs différents pour avoir des devis comparatifs. Si vous êtes démarché directement par une société de solaire, prenez le soin de vérifier qu'elle est bien agréée par l'ANME.

Demandez à votre fournisseur un calcul de rentabilité, c'est-à-dire le temps de retour de votre investissement grâce aux économies réalisées par l'installation solaire. Le calcul de rentabilité est fait sur la base de votre historique de consommation d'électricité.

## **Etapes 2 à 9.**

Une fois vous avez fait le choix de votre fournisseur et que vous avez signé votre contrat, c'est lui qui se chargera de toute la procédure auprès de l'ANME et de la STEG, vous permettant ainsi de bénéficier de la prime et du crédit.

- **Etape.2.** Dépôt d'une demande d'éligibilité au programme PROSOL-ELEC: L'Installateur dépose au BO du District, qui gère le client concerné, une demande d'éligibilité du client par le formulaire «demande de l'historique de consommation» rempli et signé par le client et l'installateur;
- **Etape.3.** Dépôt du dossier technique et administratif du projet: L'installateur dépose un dossier de l'IPV au District (2 exemplaires « papier » et une copie numérique du dossier) pour le raccordement d'une installation PV raccordée au réseau BT;
- **Etape.4.** Examen du dossier technique et administratif par la STEG. Le District informe l'Installateur de l'acceptation du dossier et l'invite à payer les frais de gestion du dossier et de réception technique. En cas de non acceptation du dossier le District informe l'Installateur par courrier/courriel des éventuelles corrections ou modifications à y apporter.
- **Etape.5.** Réalisation du projet par l'installateur;
- **Etape.6.** Réception technique de l'installation: Après achèvement des travaux, l'Installateur dépose une demande de réception technique et de mise en service de l'installation accompagné de la fiche des essais de l'installation. Le District accorde un RDV dans un délai de 10 jours ouvrable après la réception de la demande, pour la réception technique. Une équipe de la STEG procède en présence de l'installateur et du client à la réception technique de l'installation.

- **Etape.7.** Mise en service de l'installation PV: Le Service Compétent de la STEG procède au remplacement du compteur par l'installation du compteur Bidirectionnel. Le District remet à l'installateur un exemplaire signé du « Contrat PROSOL ELEC II ».
- **Etape.8.** Paiement de crédit au profit de l'installateur;
- **Etape.9.** Dépôt d'un dossier à l'ANME pour le paiement de la prime.  
**Le dossier technique** à présenter par l'installateur au District de la STEG:
  - Un mémoire descriptif et technique ;
  - Un schéma électrique unifilaire détaillé du système photovoltaïque;
  - Une étude de dimensionnement du système avec logiciel reconnu (SMA Sunny Design, PVSYS, etc.), y compris les sections des câbles, les protections, les calculs des chutes de tension, etc.;
  - Un plan d'implantation des différents composants et modules PV;
  - Un plan de situation de l'installation (avec les coordonnées GPS ou Google Earth si disponible);
  - Un certificat d'homologation des modules photovoltaïques par l'ANME ;
  - Un certificat d'acceptation (par la STEG) de(s) l'onduleur(s);
  - Les notices techniques de tous les équipements et accessoires qui seront installés y compris les câbles AC et DC;

## **Le dossier administratif à présenter par l'installateur au District de la STEG:**

- Une demande de raccordement d'une IPV au réseau électrique national au nom du chef du district
- Copie de la CIN du client;
- Le contrat « PROSOL ELEC » signé par le client (Signature légalisée);
- Le formulaire d'adhésion au projet PROSOL-ELEC et de souscription à un crédit bancaire (Formulaire F2) signé par le client (signature légalisée);
- La fiche d'identification de l'installation (Formulaire F3);
- La fiche de demande d'historique ou l'estimation de la consommation calculée sur le site Web de la STEG;
- L'estimation de l'énergie annuelle productible calculée par un logiciel reconnu (< 110 % de la consommation annuelle).

## Le dossier à présenter à l'ANME par l'installateur pour bénéficier de la prime

1. Un Bordereau de dépôt de dossiers;
2. Un Dossier de demande de subvention constitué de:
  - Une copie de la CIN du bénéficiaire (recto- verso) ou une copie du registre commercial et de la matricule fiscale;
  - L'originale du PV de mise en service de la STEG portant le cachet frais de la STEG;
  - L'originale de la Facture sur papier entête officiel de la société installatrice;
3. Support numérique du dossier sur CD spécifiant le bordereau, les détails techniques du dossier et les fiches techniques d'identifications.

## Qualité technique du système du PV connecté au réseau



Sachez que les modules photovoltaïques doivent être conformes aux normes internationales suivantes, que vous pouvez exiger de votre fournisseur :

- CEI-61215 : Modules photovoltaïques (PV) au silicium cristallin pour application terrestre- Qualification de la conception et homologation.
- CEI-61646 : Modules photovoltaïques (PV) en couches minces à usage terrestre- Qualification de la conception et homologation.
- Onduleurs Conformité aux normes :
  - Protection de découplage : DIN VDE 0126-1-1
  - Interface réseau : CEI 61727
  - Compatibilité électromagnétique : EN55014
  - Harmoniques : CEI 61000-3-2
  - Sécurité : EN 60950
  - CEI 62109
  - Certificats de tests délivrés par laboratoire agréé

## Garantie et maintenance



Exigez de votre fournisseur installateur une facture finale, les certificats de garantie des différents composants et des copies des certificats de conformité aux normes en vigueur.

Exiger au fournisseur installateur de vous livrer les documents suivants après installation de votre système:

- Les plans et schémas électriques détaillés de l'installation;
- Le repérage sur plans de l'implantation des différents composants et des modules;
- Les notices d'utilisation et d'exploitation du système PV;
- Les notices des constructeurs des équipements fournis;
- Une notice de maintenance préventive de l'installation;
- Une notice de la procédure d'intervention sur l'installation et les consignes de sécurité.

Avant de signer votre contrat, lisez bien les conditions de garantie offertes par le fournisseur.

Sachez que les garanties appliquées généralement pour les systèmes solaires photovoltaïques sont :

- Une (1) année de garantie totale sur l'installation et les accessoires à la charge du fournisseur.
- Cinq (5) années de garantie pour l'onduleur, les modules
- Cinq (5) années de garantie totale de bon fonctionnement du système à condition de conclure un contrat de maintenance pour les 4 années qui suivent la première année de l'installation.

**Demandez aussi** à votre fournisseur un contrat de maintenance. Le contrat de maintenance est une obligation pour pouvoir bénéficier des primes accordées par l'Etat et les garanties proposées par le fournisseur.

Le prix des contrats de maintenance peut varier d'un installateur à un autre.

## Constituer un dossier technique de votre installation



Constitution un dossier technique de votre installation constitué de:

- Les fiches techniques modules, onduleur,....
- La liste des tâches d'entretiens nécessaires pour une bonne exploitation (suivi mensuel de production, nettoyage,...)
- Une fiche de suivi des différents interventions (mise en service, SAV, message d'erreur, dépannage)
- une fiche de suivi de production (date, onduleur n°, production compteur, index compteur STEG (index 0 et 0---) avec mode opératoire et présentation d'un monitoring.

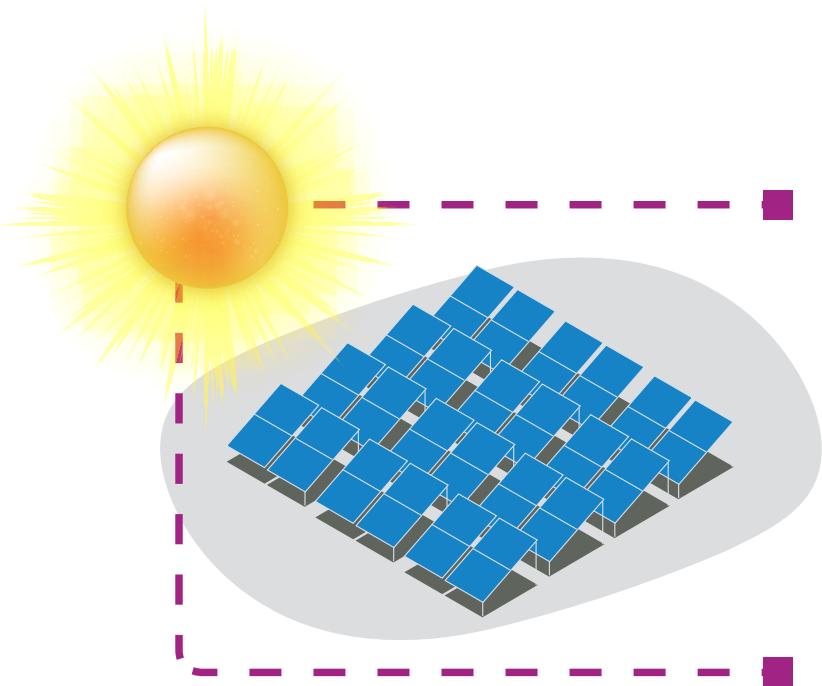
## Conseils d'utilisation et de maintenance



Vous avez enfin acquis votre système solaire photovoltaïque, installé sur le toit de votre maison. Sachez que le rendement et le bon fonctionnement de votre système solaire sont meilleurs quand il est bien entretenu.

- Une opération de maintenance par an est recommandée. Votre fournisseur la fera.
- Lavez et essuyez délicatement le vitrage des panneaux solaires une à deux fois par an ou chaque fois qu'il est nécessaire car la poussière réduit considérablement la productivité de votre installation
- Vérifiez de temps à autre l'état des raccordements. Ceux-ci peuvent être affectés par les conditions climatiques. Si vous constatez une défaillance contactez votre installateur.
- Pour votre sécurité et celle de l'installation, il est conseillé de ne pas manipuler les composants du système. Seul votre installateur est habilité à le faire.
- Aussi l'exploitant doit prendre connaissance des alertes suivantes:

Surveiller l'état du matériel et du signalement du danger	Contrôle visuel du matériel
Alerter en cas de défaut	Contrôle périodique des alertes de l'onduleur
Ne pas détériorer le Matériel	Protéger ou adapter les protection en fonction de l'évolution de l'activité ou de l'environnement
Anticiper les dégradations possibles	Prévenir les personnes ayant des activités à proximité des installations
Prendre connaissance de l'installation	Lire le dossier technique de l'installation et de la signification des message d'erreur de l'onduleur
Vérifier l'isolation de l'installation	VAT systématique et avant toute intervention



# Pour plus d'informations :

[www.anme.nat.tn](http://www.anme.nat.tn)

**Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie. Siège à Tunis :**

- Adresse : Cité Administrative Mont plaisir, Avenue du Japon B.P.213. Tunis.
- Tél. : (+216) 71 906 900 - Fax : (+216) 71 904 624 / (+216) 71 908 241
- Répondeur Programme «Prosol» : 71 901 444
- Email : boc@anme.nat.tn

**Service Régionaux :**

**Le Kef :**

- Adresse : En face du Centre Sectoriel de Formation Professionnel 7121 le Kef - BP 55.
- Tél : 78 228 515 / 78 227 408 - Fax : 78 229 194

**Sidi Bouzid :**

- Adresse : Rue Ahmed Tlili - Cité de la Lumière de l'Ouest. Sidi Bouzid 9100.
- Tél : 76 621 260 / 76 622 260 - Fax : 76 620 260

**Gabès :**

- Adresse : 186, Av. Habib Bourguiba - Gabès 6000.
- Tél. : 75 275 423 / 75 275 442 - Fax : 75 275 442

**Sfax :**

- Adresse : Immeuble Caisse de Prêts et de Soutien des Collectivités Locales - 3ème Etage - Rue Ahmed Aloulou 3000 Sfax.
- Tél : 74 415 177 - Fax : 74 415 175

**Sousse :**

- Adresse : Rue 7 Novembre, Zone Touristique - Kantaoui - 4000 Sousse.
- Tél : 73 371 800 - Fax : 73 371 802

