

POWERING PV

**Elaboration de procédures simples et uniformes pour la
réalisation de projets photovoltaïques**

Objet de la mission « POWERING PV »

POWERING PV a comme objectif :

- la mise en place de procédures simplifiées et uniformes pour la demande des autorisations d'implantation de projets photovoltaïques, le traitement de ces demandes d'autorisation et l'attribution des accords.
- la proposition d'un concept pour l'acceptation et la vérification de la conformité aux normes en vigueur des installations photovoltaïques.
- la proposition d'un concept pour un outil de gestion des installations photovoltaïques raccordées au réseau.

Objet du présent rapport :

Au vu de l'objectif assigné à la mission et après discussion de la méthodologie proposée, il a été retenu de présenter un rapport préliminaire sur la situation actuelle notamment en ce qui concerne les aspects suivants :

- La réglementation (clarification des interprétations);
- Cas des auto-producteurs raccordés sur le réseau MT
- Le rôle de chaque intervenant (ANME, STEG, Installateurs, clients etc.) ;
- Les procédures (administratives, techniques, financières etc.).

Ce rapport servira de support pour les réunions qui seront organisées avec les principaux intervenants (Installateurs, STEG, ANME).

Rappel historique

- Février 2009 : loi 2009-7 ajoutant les articles 14 bis, 14 ter et 26 bis relatifs à l'autoproduction à partir des énergies renouvelables.
- Février 2009 : promulgation du Décret n° 2009-362 fixant les taux et les montants des primes relatives aux actions concernées par le régime pour la maîtrise de l'énergie ainsi que les conditions et les modalités de leur octroi.
- Septembre 2009 : Décret n° 2009-2773 du 28 septembre 2009 fixant les conditions de transport de l'électricité les conditions de transport de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables et de la vente de ses excédents à la société tunisienne de l'électricité et du gaz.
- Septembre 2009 : 1^{ère} version du Plan Solaire Tunisien (PST).
- Janvier 2010 : lancement du programme ProSolElec.
- Mai 2011 : Arrêté du ministre de l'industrie et de la technologie du 12 mai 2011, portant approbation du cahier des charges relatif aux conditions techniques de raccordement et d'évacuation de l'énergie électrique des installations de cogénération et d'énergies renouvelables sur le réseau électrique national.
- Avril 2012 : validation du rapport de l'étude stratégique du Mix énergétique pour la production de l'électricité en Tunisie.
- Avril 2012 : 2^{ème} version du PST
- Jun 2014 : fixation des tarifs d'achat par la STEG du surplus d'électricité des clients auto-producteurs raccordés sur les réseaux MT et HT.

Description de la situation actuelle

Les réalisations à fin 2014 sont bien en deçà des prévisions du Mix énergétique pour la production électrique et par conséquent du Plan Solaire Tunisien. Depuis la mise-en-place du programme PROSOL Elec environ 15 MWc ont été réalisés dont la plupart sont des petits systèmes de 1-5 kWc. Les deux dernières années ont connu une croissance de la puissance installée par installation dans le cadre du PROSOL Elec (plusieurs installations de 10-30 kWc). Par ailleurs, des installations ont été réalisées dans le cadre de l'autoproduction en moyenne tension, bien que l'application de ce cadre cause encore beaucoup de confusion pour tous les intervenants impliqués. La première installation mise en service, d'une puissance de 150 kWc, se trouve à Sfax et a été réalisée fin 2013.

Les raisons de ce décalage entre les réalisations et les prévisions d'une part et le changement d'échelle dans le développement du photovoltaïque d'autre part sont dus à une insuffisance non maîtrisée des différentes procédures entre les intervenants et parfois à des interprétations divergentes des règles techniques de construction et de réception des installations. En effet il existe également encore un grand manque de l'application efficace de la législation de 2009 qui définit le cadre de l'autoproduction. Aujourd'hui particulièrement la charte de la MT se caractérise par la confusion au niveau de l'approbation des systèmes et surtout au niveau de la tarification des autoproducteurs.

En plus la charge supplémentaire induite par le développement du PV n'est pas uniformément répartie entre les districts de la STEG, chose qui provoque des goulots d'étranglement dans le traitement des affaires et la mise en service des installations.

Barrières au niveau de la BT

1. Etat des lieux et application du cahier de charge de 2010

Après la mise en place du programme PROSOL-Elec en 2010, le cahier des charges n'a jamais été actualisé. Depuis 2010, l'environnement du marché a beaucoup changé, au niveau du nombre des systèmes installés et des sociétés installatrices, mais aussi au niveau de la puissance demandée par client, ainsi qu'au niveau du prix du kWc installé. Cette circonstance pose des barrières pour le bon déroulement du programme.

Le cahier des charges connaît des insuffisances au niveau de

| Eligibilité des installateurs | Spécifications Techniques | Procédures |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Agrément des installateurs (formation, préqualification, réglementation des systèmes électriques)- Contrôle Qualité | <ul style="list-style-type: none">- Les spécifications techniques ne sont pas actualisés (normes: raccordement, mise à la terre...)- La STEG impose des conditions techniques propres, hors CdC- Absence d'homologation des équipements (modules + onduleurs) ; liste d'éligibilité parfois non-actualisée- Absence de grid code (précision des conditions | <ul style="list-style-type: none">- Les procédures du CdC ne sont pas appliqués (délais, étapes, ...)- Le CdC ne comporte pas autres filières que de PV connecté au réseau (limitations pour les sites isolés, pompage)- La STEG n'octroie pas de crédit pour des systèmes plus grands que 2 kWc et ne dispose pas d'un système de traitement des dossiers |

| | | |
|--|----------------------|---|
| | d'accès au réseau BT | efficace - Parce que le montant de subvention ne suit pas le développement des prix réels des systèmes, les acteurs du marché rapportent que ces prix de marché sont artificiellement gonflés par les subventions. |
|--|----------------------|---|

2. Interprétation du cahier des charges existant pour les installations BT

Les districts de la STEG interprètent, parfois, de façon différente, le cahier des charges existant décrivant les conditions techniques requises ; chaque district a ses propres exigences techniques.

Barrières au niveau de la MT

1. Contrat-type d'achat pour les installations MT

Bien que plusieurs projets aient été techniquement approuvés par la STEG, aucun n'a pu aboutir dû à la qualité insuffisante de contrat d'achat et du cahier des charges. Le contrat-type d'achat de l'électricité par la STEG pour les installations connectées au réseau MT était publié au mois de juin 2014. Malheureusement son application pose des problèmes i) au niveau de sa conformité avec le cahier des charges du décret n° 2011-580 de mai 2011 et ii) au niveau de la tarification des autoproducteurs.

1.1 Non-conformité du cahier des charges du décret n° 2011-580 du mai 2011 et le contrat d'achat pour des installations PV MT

Il existe une non-conformité au niveau du:

- *Cahier des charges fixant les conditions techniques de raccordement et d'évaluation de l'énergie électrique des installations de cogénération et d'énergie renouvelable sur le réseau électrique national (Page 750, Article 19, Alinéa 3)*
- *Contrat d'achat par la STEG de l'excédent d'énergie électrique produite à partir d'une installation de cogénération ou d'énergies renouvelables*

La problématique concerne les modes de comptage qui sont effectués au niveau de la BT bien que la production est injectée sur la MT.

Le cahier des charges ne précise pas le cas des installations MT avec comptage du côté BT (plus nombreuses que les installations MT avec comptage sur la MT). Cette situation a généré des cas d'installations réalisées et non encore définitivement réceptionnées.

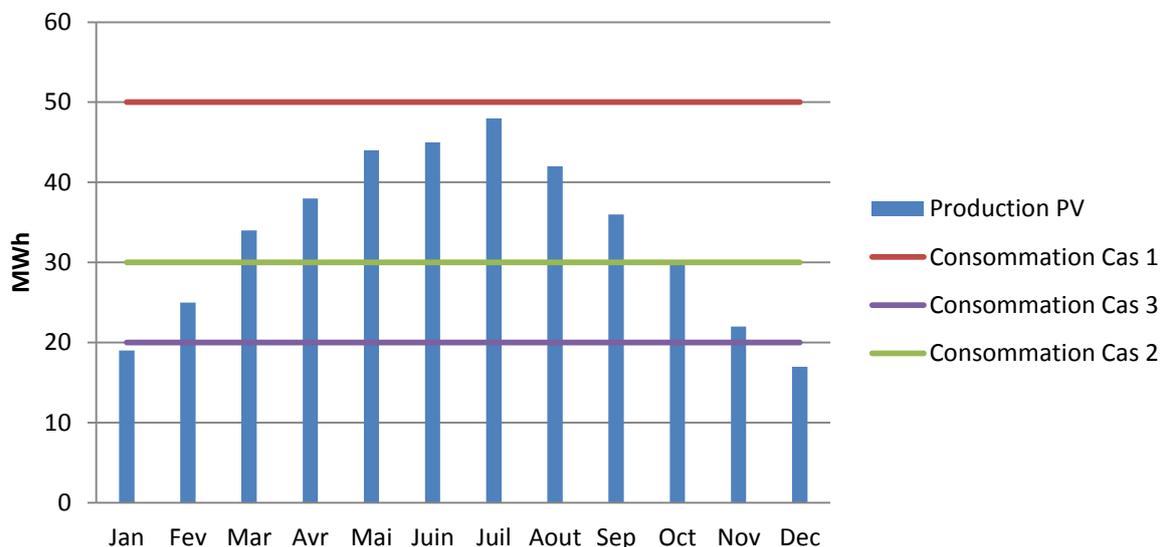
Dans le même esprit le contrat d'achat MT ne précise pas le cas des installations MT avec comptage du côté MT avec tarification uniforme.

La seule conformité existe pour les installations MT avec comptage du côté MT Poste Horaire. Là il y existe un projet de la SONEDE qui était réalisé dans ce cadre. Cependant la réception finale est toujours marquante puisqu'il y a d'autres types de problèmes au niveau des exigences techniques (injection au niveau MT).

1.2 Interprétation de la législation 2009 (Tarification)

Selon les dispositions de la loi n°2009-7 et du décret d'application n°2009-2773, seule la production d'électricité à des fins de consommation propre est autorisée en Tunisie. Dans ce sens la loi présente un cadre de « Net Metering » (facturation nette) avec l'exception de vendre 30 % d'un excédent éventuel à la STEG. Cette facturation se base sur un **bilan annuel** qui compare toute la consommation annuelle avec la production annuelle et facture d'une manière rétroactive les kWh impayés qui n'étaient pas pris en considération lors des bilans mensuels. Aujourd'hui la STEG n'applique pas le bilan annuel et effectue une facturation mensuelle qui n'est pas conforme avec la loi de 2009.

Afin d'expliquer le concept du Net Metering, voici comme exemple une simulation pour une installation de 250 kWc à Tunis. La simulation donne une production globale de 400 MWh qui se divise selon les mois de l'année. Cette production est par la suite comparée à trois consommateurs différents (par exemple des unités industrielles) qui présentent une courbe de charge constante par mois (pour simplifier) :



Si on prend par exemple le cas 2 du diagramme, le propriétaire de l'installation PV (l'autoprodacteur) paie le montant respectif à la différence de la consommation et production à la STEG pour les mois de janvier, février, novembre et décembre. Pendant les autres mois de l'année il collecte un crédit en termes de kWh cumulés qui seront rémunérés avec le bilan annuel. Dans ce sens la STEG devrait prévoir une facturation exceptionnelle qui évaluera le bilan annuel de chaque autoprodacteur.

Le tableau suivant montre les modes de facturation pour cas 2 pour une année :

| | Production PV | Consommation Cas 2 | MWh sur-facturé | Credit collecté [MWh] |
|------------|---------------|--------------------|-----------------|-----------------------|
| Jan | 19 | 30 | 11 | 0 |
| Fev | 25 | 30 | 5 | 0 |
| Mar | 34 | 30 | 0 | 4 |
| Avr | 38 | 30 | 0 | 8 |
| Mai | 44 | 30 | 0 | 14 |

| | | | | |
|---------------------|-----|-----|----|----|
| Juin | 45 | 30 | 0 | 15 |
| Juil | 48 | 30 | 0 | 18 |
| Aout | 42 | 30 | 0 | 12 |
| Sep | 36 | 30 | 0 | 6 |
| Oct | 30 | 30 | 0 | 0 |
| Nov | 22 | 30 | 8 | 0 |
| Dec | 17 | 30 | 13 | 0 |
| Bilan annuel | 400 | 360 | 37 | 77 |

Pour le cas 2, le bilan annuel montre que l'autoprodacteur reste bien au-dessous de la production maximale rémunérée (Consommation + 30% = 468 MWh). Pendant les mois de mars à octobre, l'autoprodacteur collecte un crédit de 77 MWh qui ne sont pas rémunérés lors des factures mensuelles. Après avoir effectué le bilan annuel la STEG devrait alors encore les rémunérer à la fin de l'année.

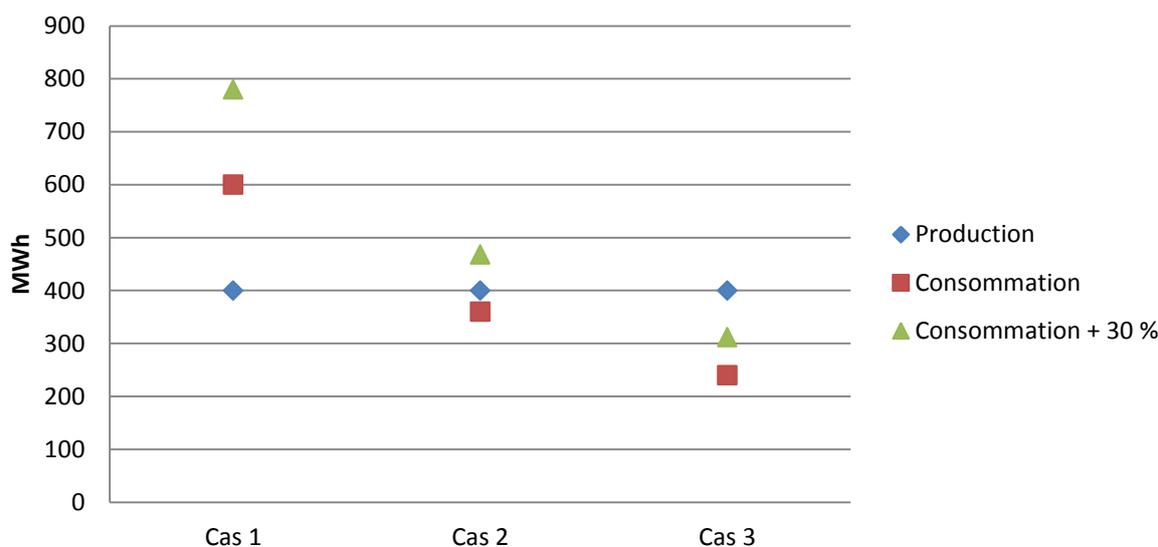
Néanmoins le bilan annuel montre également que globalement l'autoprodacteur avec sa production dépasse la consommation annuelle de 40 MWh. Aujourd'hui un surplus jusqu'à 30 % de la consommation annuelle peut être vendu à la STEG avec un tarif d'achat clairement communiqué par la STEG. Dans le cas 2 l'autoprodacteur reste encore en dessous de la production maximale rémunérée (468 MWh).

En appliquant le bilan annuel 37 MWh des 77 MWh restants seront alors rémunérés avec le tarif de consommation souscrit à la STEG. Les autres 40 MWh (surplus) seront rémunérés avec le tarif de rachat communiqué par la STEG.

Le tableau suivant résume les données accumulées par an pour tous les cas définis et présente aussi le calcul de la consommation plus 30 % qui représente le maximum des MWh possible à être rémunérés avec l'installation simulée :

| | Cas 1 | Cas 2 | Cas 3 |
|---|-------|-------|-------|
| Production [MWh/an] | 400 | 400 | 400 |
| Consommation [MWh/an] | 600 | 360 | 240 |
| Consommation + 30 % [MWh/an] = Production maximale rémunérée | 780 | 468 | 312 |

Dans ce sens le diagramme suivant montre l'application du **bilan annuel** pour les tous les 3 cas définis :



Conséquences pour la tarification annuelle (bilan global d'une année):

- Dans cas 1 la production annuelle reste au-dessous de la consommation annuelle. Par la suite les MWh produits sont tous indirectement rémunérés avec le tarif souscrit chez la STEG (ca veut dire pas facturés).
- Dans cas 2 l'équivalent des MWh de la consommation est rémunéré avec le tarif souscrit chez la STEG. Puisqu'il y a un surplus de 40 MWh (voir tableau), ce surplus est rémunéré avec le tarif d'achat affiché dans le contrat MT.
- Dans cas 3 l'équivalent des MWh de la consommation est rémunéré avec le tarif souscrit chez la STEG. Puisque l'autoprodacteur avec sa production dépasse plus 130 % de la consommation annuelle, seulement 30 % (72 MWh) sont rémunérés avec le tarif d'achat affiché dans le contrat MT. En total 160 MWh restent non-rémunérés.

Par la suite les conséquences économiques sont présentés en assumant que l'autoprodacteur est souscrit à une tarification uniforme chez la STEG (pour des raisons de simplification). Le tarif jour de rachat de la STEG s'élève à 115 Mill/kWh (voir table de tarif STEG juin 2014).

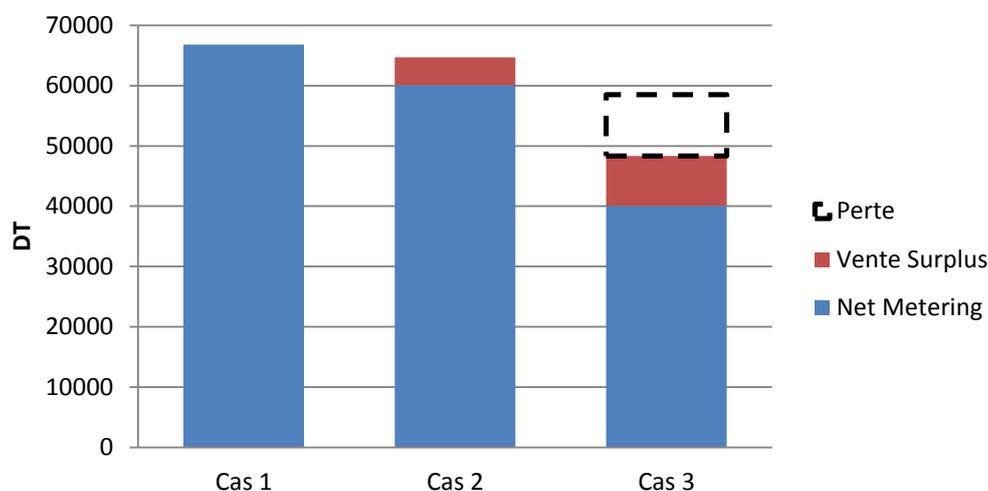
| | Cas 1 | Cas 2 | Cas 3 |
|--|-------|-------|-------|
| Tarif souscrit chez la STEG (Net Metering) [Mill/kWh] | 167 | 167 | 167 |
| Tarif Jour Vente Surplus STEG [Mill/kWh] | 115 | 115 | 115 |

En appliquant la facturation nette pour les 3 cas définis il est possible de calculer le gain de l'autoprodacteur en dinar tunisien :

| | Cas 1 | Cas 2 | Cas 3 |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|
| Gain Net Metering [DT] | 66800 | 60120 | 40080 |
| Gain Vente Surplus [DT] | 0 | 4600 | 8280 |
| Production pas rémunérés [MWh] | 0 | 0 | 160 |
| Gain Total [DT] | 66800 | 64720 | 48360 |

Cas 1 représente le plus économique puisque toute la production est indirectement rémunérée avec le tarif souscrit chez la STEG (Net Metering). Cas 2 est moins économique puisque une partie de la

production est vendue pour un tarif moins élevé (115 Mill/kWh vs 167 Mill/kWh). Cas 3 est environnément 30 % moins profitable que cas 1, principalement parce qu'une grande partie de la production reste non-rémunérés (160 MWh).



Tarification Poste Horaire

Les calculs présentés ont été effectués sur la base d'une tarification uniforme (pour simplifier les calculs). Les mêmes modes de calculs seront effectués pour une tarification poste horaire, en appliquant un bilan pour chaque tranche de tarif. Comme ça chaque tranche de tarif dispose d'un propre bilan y inclus collecte de crédit en MWh et évaluation à la fin de l'année.

Ci-dessous les tarifs de vente MT de la STEG :

| NIVEAU du TARIF | TARIF | REDEVANCE DE PUISSANCE ¹ (mill/kW/mois) | PRIX D'ENERGIE (mill/kWh) ^{1,2} | | | |
|-----------------|--------------------------------------|--|--|------------------|------------------|------|
| | | | Jour | Pointe matin été | Pointe soir | Nuit |
| MOYENNE TENSION | Uniforme | 2600 ³ | 167 | | | |
| | Postes horaires | 8000 | 152 | 238 | 218 | 115 |
| | Cimentier (ciment gris) | 6500 | 177 | 311 | 268 | 129 |
| | Pompage pour irrigation ⁴ | - | 160 | NA | Effacement | 115 |
| | Irrigation agricole | - | 114 | Effacement | 132 ⁵ | 88 |
| | Secours | 3700 | 170 | 295 | 258 | 123 |

Table des tarifs de rachat (autre que la cogénération), 30 % de surplus :

| Poste Horaire | Prix [Mill/kWh] |
|------------------|-----------------|
| Jour | 115 |
| Pointe matin été | 182 |
| Pointe soir | 168 |
| Nuit | 87 |

Tarifs de rachat de l'excédent de l'énergie électrique générée par les autoproducteurs (prix fixés par Décision de Monsieur le Ministre de l'Industrie, de l'Énergie et des Mines du 2 Juin 2014).

1.3 Manque d'un manuel des procédures

Le volet MT ne dispose pas d'un cahier des charges adapté, plus spécifique que le CdC BT. Par conséquent les intervenants du marché sont confrontés à un manque de clarté sur les spécifications et responsabilités à respecter.

Barrières au niveau global (BT & MT)

1. L'approvisionnement en compteurs d'énergie

L'approvisionnement en compteurs d'énergie adaptés aux installations PV n'a pas suivi les besoins du développement du marché.

2. Procédure lente au niveau de l'approbation des systèmes

La procédure STEG pour la validation et l'acceptation des installations PV n'est pas formalisée. Les agents STEG ont été chargés de cette tâche en sus de leur fonction.

3. Exclusion des promoteurs immobiliers

La réglementation actuelle exclue les promoteurs immobiliers qui souhaitent intégrer le PV dans les nouveaux bâtiments en exigeant que seuls les propriétaires (pour les toits solaires) et les consommateurs (pour l'autoproduction industrielle et tertiaire) soient éligibles à la production photovoltaïque.

Axes d'investigation pour la revue des procédures et la réduction des délais :

- L'analyse des procédures actuelles et l'élagage des phases inutiles ;
- La formalisation de ces procédures et leur documentation pour qu'elles soient interprétées uniformément par les différents intervenants ;
- La mécanisation des actes de gestion ;
- L'adoption de normes et l'homologation pour les équipements PV ;
- La spécialisation et la formation du personnel chargé des projets PV ;
- L'externalisation de certaines tâches ;
- La mise en place d'un système de suivi.

Étapes suivantes :

- Rencontre avec les installateurs pour déceler les difficultés rencontrées par ces derniers et les solutions proposées ;
- Réunion avec la STEG pour analyser la pertinence et la nécessité des procédures actuelles et chercher les solutions pour la simplification de ces procédures et la réduction des délais ;
- Réunion avec STEG et ANME pour étudier l'opportunité de l'externalisation de certaines tâches ;
- Proposition de nouvelles procédures / (validation) ;
- Proposition d'un nouveau cahier des charges actualisé pour l'éligibilité des installateurs et des équipements / (validation) ;
- Proposition des tâches à externaliser avec justification et préalables ;
- Proposition d'un programme de dissémination des nouvelles procédures.