

# LES OPPORTUNITES DU PHOTOVOLTAÏQUE DANS LE SECTEUR DE TOURISME AU NORD-OUEST

Session d'Information Digitale 11/06/2020

**Emna Gaddour Sallem** - Experte en Energie, Projet RMS, **GIZ**

**Mohamed Maghrebi** - Responsable de la composante régionalisation, Projet RMS, **GIZ**



Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



الوكالة الوطنية  
للتحكم في الطاقة  
ANME

التزام دائم و متجدد



## **Projet RMS de la GIZ : Renforcement du Marché Solaire Tunisien**

**Session d'Information Digitale**  
**11/06/2020**



C1: Amélioration des conditions cadres pour la croissance du marché PV



C2: Développement du marché PV dans 3 régions en dehors du Grand Tunis (Sfax, Gabes, Jendouba)



C3: Amélioration de la qualité et de la durabilité des installations PV

## Activités dans les régions:

- Renforcer la capacité des acteurs régionaux publics et privés.
- Promouvoir la diffusion des installations PV dans les régions extérieures au Grand Tunis, pour des différentes échelles.
- Analyser le potentiel des secteurs énergivores (Agricole, Industriel, tertiaire).

## Editions antérieures 'Promotion du PV dans le secteur hôtelier'

- Atelier « Promotion De l'Autoproduction Photovoltaïque Dans Le Secteur Hôtelier à Sfax » – 13 Septembre 2018
- Atelier « Les Opportunités du Photovoltaïque Dans Le Secteur Hôtelier Au Sud-Est » – 11 Octobre 2018



Atelier Sectoriel Tourisme Sfax

Atelier Sectoriel Tourisme Sud-Est



# Enjeux et Opportunités pour L'autoproduction PV Comme Solution pour le secteur Hôtelier !

## Enjeux

- ✓ Les augmentations du prix de l'électricité (6 à 8 % par An)
- ✓ Un impact négatif de la facture Energétique sur l'ensemble du secteur
- ✓ Situation financière fragile



Prix de l'électricité

## Opportunités

- ✓ Le Photovoltaïque est une Solution très rentable:
  - \* Temps de retour de 4-8 ans (durée de vie est au moins 20 ans)
  - \* TRI 20-30 %
- ✓ Economies monétaires et développement durable
- ✓ Bonne gestion budgétaire
- ✓ Sensibilisation à différents échelles



Prix des systèmes PV

## **Etude de cas pratiques réels (Région Nord-Ouest)**

## Outils de calcul de la rentabilité des projets Photovoltaïques

Pour plus d'informations , veuillez consulter le lien energypedia suivant :

[Outils de calcul de la rentabilité des projets Photovoltaïques](#)

- Outil de calcul de la rentabilité pour les projets photovoltaïques en [Basse Tension](#)
- Outil de calcul de la rentabilité pour les projets photovoltaïques en [Moyenne Tension](#)



## Etude de cas pratiques réels (Région Nord-Ouest)

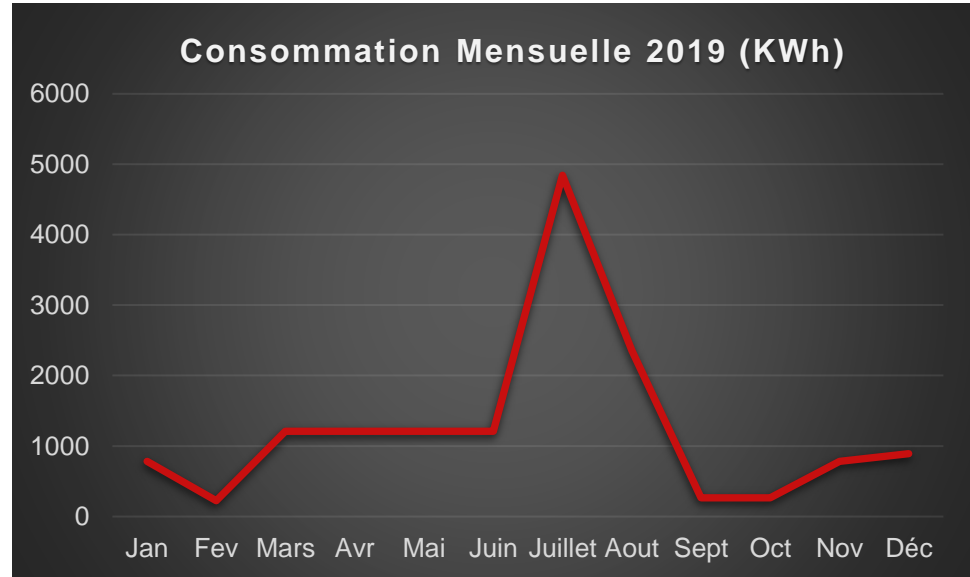
- ✓ **Maison d'Hôtes raccordée BT**
- ✓ **Hôtel raccordé MT**
- ✓ **Installation photovoltaïque pilote (MT) à Hôtel Plaza Djerba**



# 1<sup>er</sup> cas: Maison d'hôtes raccordée BT

Lieu **Tabarka**, consommation électrique moyenne annuelle = **15 000 KWh**

Mois	Consommation (KWh)
Jan	780
Fev	225
Mars	1211
Avr	1211
Mai	1211
Juin	1211
Juillet	4844
Aout	2353
Sept	265
Oct	265
Nov	780
Déc	890



# Résultats de simulation

Installation PV		
Taille de l'installation	kWc	10,5
Coût d'investissement spécifique sans subvention	DT/kWc	3 000
Coût d'investissement total sans subvention	DT	31 500
Coût d'investissement avec subvention	DT	26 500
Rendement spécifique	kWh/kWc/a	1 450
Dégradation des performances	% p.a.	0,70%
Coûts fixes	DT/a	473
Coûts variables	DT/kWh	-

Paramètres de prix		
Économies facturation*	DT/kWh	4 985
Augmentation du prix de l'électricité**	% p.a.	5%
Inflation**	% p.a.	4,00%

\* avec TVA (si applicable), tarif STEG de l'année de construction

\*\* après 5 ans

Investissement		
Durée du projet	années	20
Subventions	DT	5000
Capitaux propres	DT	26 400
Montant de la dette	DT	-----
Durée du crédit	années	--
Taux global de la dette	%	---
Taux d'actualisation	%	

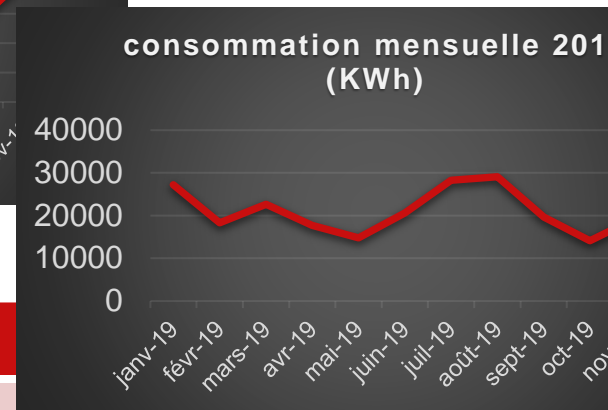
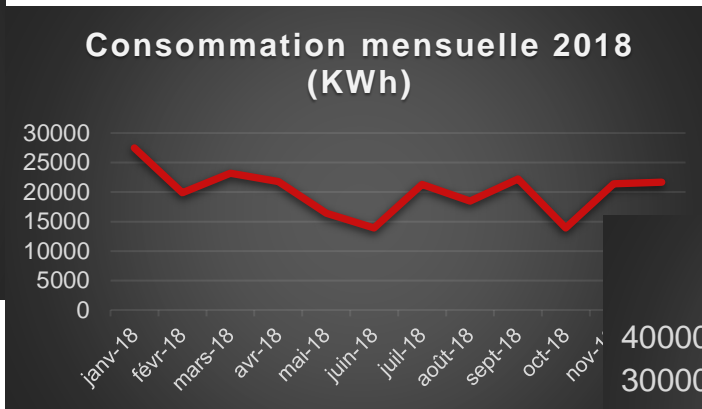
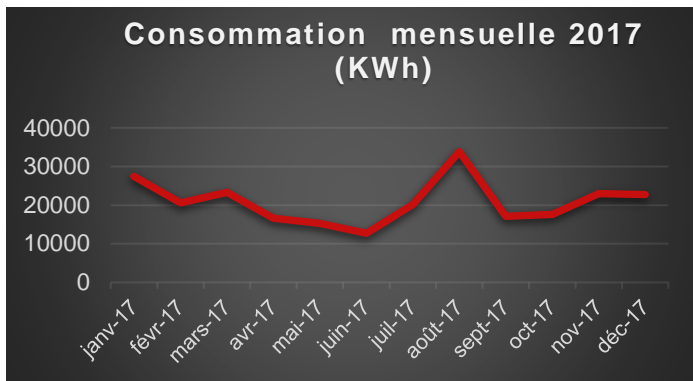
Autres indicateurs de rentabilité et financiers		
Coût Moyen Actualisé de l'Énergie (LCOE) sans subvention	DT/kWh	0,268
Valeur Actualisée Nette	DT	50 754
TRI des capitaux propres	%	27,55%
Min DSCR*	x	3,05 x
Min LLCR**	x	3,96 x

# Résultats de simulation

variable	valeur	unité	Description
Consommation brute annuelle	15 000	kWh	La consommation électrique du client sur l'année
Production PV annuelle	15 225	kWh	L'électricité générée par le système PV la première année
<b>Taux de couverture totale</b>	<b>102%</b>	-	Pourcentage de la consommation brute annuelle produite par le système PV
Coût Moyen Actualisé de l'Énergie (LCOE) avec subvention	0,224	DT/kWh	Le coût actualisé de l'énergie, qui correspond au prix moyen de l'électricité généré par le système sur la vie du projet <b>prenant en compte la subvention</b>
<b>Facture annuelle sans PV</b>	<b>5 149</b>	<b>DT/an</b>	La facture d'électricité totale sur la première année <b>sans système PV</b>
<b>Facture annuelle avec PV</b>	<b>164</b>	<b>DT/an</b>	La facture d'électricité totale sur la première année <b>avec système PV</b>
Tarif évité moyen, première année	0,349	DT/kWh	Le tarif évité moyen sur l'année pour toute production PV autoconsommée
<b>Temps de retour sur investissement</b>	<b>5,0</b>	<b>années</b>	Le nombre d'années nécessaire pour que le client rembourse son investissement initial
Taux de rentabilité interne du projet	22,4%	-	Le taux d'actualisation nécessaire pour que la valeur actuelle nette du projet soit égale à zéro. Le TRI est utilisé pour comparer l'investissement à d'autres investissements de risques similaires.
<b>Réduction d'émissions de gaz à effet de serre sur la vie du système PV</b>	<b>162</b>	<b>tonnes équivalent CO2</b>	En produisant de l'électricité à partir du solaire, la production d'électricité de sources conventionnelles est évitée ainsi que ses émissions CO2. La production de 1 MWh d'électricité solaire en Tunisie déplace en moyenne 0,57 tonnes équivalent de CO2.

## 2<sup>ème</sup> cas: Hôtel raccordé MT

Lieu **Aïn Draham**, consommation électrique moyenne annuelle = **250 000 KWh**



2017	2018	2019
250408 KWh	241692	254254

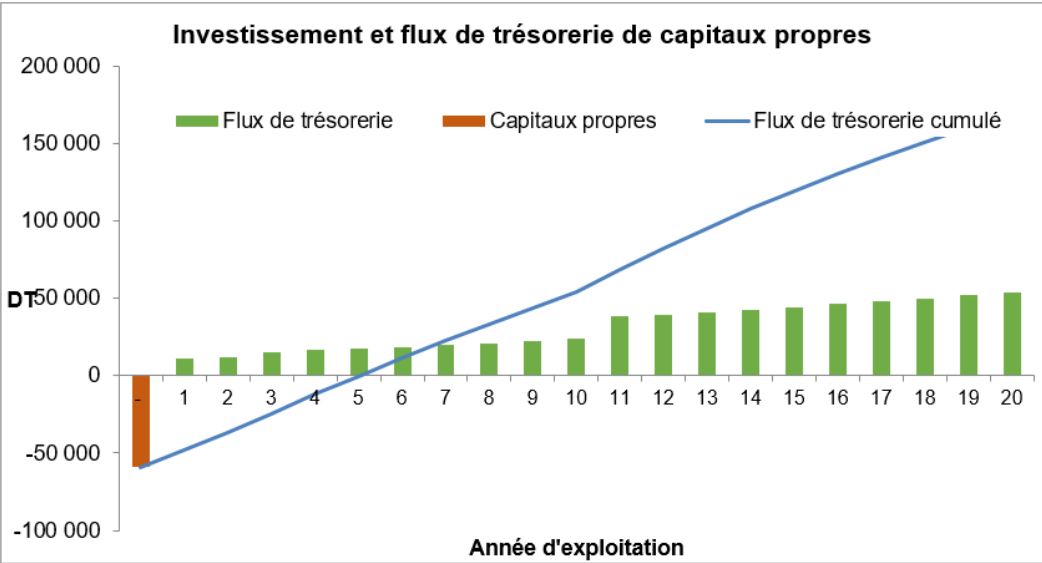
# Résultats de simulation

## Installation PV

Taille de l'installation	kWc	70
Coût d'investissement spécifique	DT/kWc	2 750
Coût d'investissement total	DT	192 500
Coût d'investissement sans subvention	DT	154 000
Rendement spécifique	kWh/kWc/a	1 450
Dégradation des performances	% p.a.	0,70%
Coûts fixes	DT/a	2 888
Coûts variables	DT/kWh	-

## Paramètres de prix

Économies facturation*	DT/kWh	0,2721
Limite facturation annuelle par poste horaire	%	30%
TVA	%	-
Taxe vente du surplus	DT/kWh	0,0050
Augmentation du prix de l'électricité**	% p.a.	5%
Inflation	% p.a.	8%



# Résultats de simulation

variable	valeur	unité	Description
Consommation brute annuelle, tous sites	250 000	kWh	La consommation électrique du client sur l'année
Production PV annuelle	101 500	kWh	L'électricité générée par le système PV la première année
Energie autoconsommée annuelle, tous sites	74 981	kWh	Énergie produite PV qui est consommée ou sur place sur le même site que le système PV ou par un des sites de consommation à distance.
Transport d'énergie PV annuelle	0	kWh	Énergie injectée sur le réseau et autoconsommée par un des sites de consommation à distance.
Energie cédée annuelle (excédent)	26 519	kWh	Énergie injectée sur le réseau qui n'est pas autoconsommée par un des site de consommation à distance.
<b>Taux de couverture totale</b>	<b>41%</b>	-	Pourcentage de la consommation brute annuelle produite par le système PV
<b>Pourcentage de la production cédée (excédent)</b>	<b>26%</b>	-	Pourcentage de la production PV annuelle qui est cédée à la STEG (ni autoconsommée, ni transportée)
Pourcentage de la production transportée	0%	-	Pourcentage de la production PV annuelle qui est transportée pour être autoconsommée par les sites de consommation à distance du point de livraison PV
Montant à rembourser à la fin de l'année	0	DT/an	Remboursement à la STEG en raison de dépassement de la limite de l'excédent (première année)
Coût Moyen Actualisé de l'Énergie (LCOE) avec subvention	0,200	DT/kWh	Le coût actualisé de l'énergie, qui correspond au prix moyen de l'électricité généré par le système sur la vie du projet <b>prenant en compte la subvention</b>
Facture annuelle sans PV (tous les sites de consommation)	60 313	DT/an	La facture d'électricité totale sur la première année <b>sans système PV</b>
Facture annuelle avec PV (tous les sites de consommation)	35 835	DT/an	La facture d'électricité totale sur la première année <b>avec système PV</b>
Facture annuelle pour transport d'énergie PV	0	DT/an	Facture pour l'électricité autoconsommée par les sites de consommation à distance du point de livraison PV
Vente annuelle de l'excédent à la STEG	3 138	DT/an	Le montant facturé à la STEG pour l'électricité en excédent, prenant en compte la limite de l'excédent.
<b>Temps de retour sur investissement</b>	<b>5,0</b>	<b>années</b>	Le nombre d'années nécessaire pour que le client rembourse son investissement initial
Taux de rentabilité interne du projet	15,8%	-	Le taux d'actualisation nécessaire pour que la valeur actuelle nette du projet soit égale à zéro. Le TRI est utilisé pour comparer l'investissement à d'autres investissements de risques similaires.
Réduction d'émissions de gaz à effet de serre sur la vie du système PV	1 157	tonnes équivalentes CO2	En produisant de l'électricité à partir du solaire, la production d'électricité de sources conventionnelles est évitée ainsi que ses émissions CO2. La production de 1 MWh d'électricité solaire en Tunisie déplace en moyenne 0,57 tonnes équivalentes de CO2.

# Hôtel : Plaza Djerba



# Photos de l'IPV





# Données IPV Hôtel DJERBA PLAZZA

- **Consommation annuelle** = 822,5 Mwh
- **Puissance installée** = 257,92Kwc
- **Configuration** :
  - **806 panneaux** polycristallins de Pu **320wc**
  - **6 onduleurs** de Pu 40K
  - **LCOE** de l'installation = **0.121 DT/Kwh**
- **Amortissement de l'installation** = 7 ans (2018) → 4 ans et 7mois (2020)

**Une extension en cours de puissance 120 KWc**

**Nouveauté**

# Merci de votre attention

# Mentions légales

À son titre d'entreprise fédérale, la GIZ aide le gouvernement fédéral allemand à concrétiser ses objectifs en matière de coopération internationale pour le développement durable.

## Publié par la

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Siège de la société  
Bonn et Eschborn

Cluster Energie et Climat en Tunisie  
24, Rue du Japon, 5<sup>ème</sup> étage, 1073 Montplaisir  
B.P. 753  
1080 Tunis-Cedex  
Tunisie  
T + 216 71 901 355  
F + 216 71 908 960  
M + 216 94 079 009

E [amin.chtioui@giz.de](mailto:amin.chtioui@giz.de)  
I [www.giz.de](http://www.giz.de)

FB [www.facebook.com/GIZTunisie](https://www.facebook.com/GIZTunisie)

**Projet :** Renforcement du Marché Solaire Tunisien  
En coopération avec :



**Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Sièges de la société  
Bonn et Eschborn

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40  
53113 Bonn, Allemagne  
T +49 228 44 60 - 0  
F +49 228 44 60 - 17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5  
65760 Eschborn, Allemagne  
T +49 61 96 79 - 0  
F +49 61 96 79 - 11 15

E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)  
I [www.giz.de](http://www.giz.de)