

## Opportunités pour les Systèmes Solaires Thermiques dans les Secteurs Tertiaires et Industriels



Simulations de Calculs de Rentabilité

Amin Chtioui

Tunis, le 26 Septembre 2014



## Le Projet DMS

Le projet „Développement du Marché Solaire en Tunisie“ (DMS) lancé par la GIZ, en collaboration avec l'ANME, envisage l'amélioration des conditions cadre et le renforcement de structures durables du marché photovoltaïque et des Chauffe Eau Solaires en Tunisie.

Le projet est financé par le Ministère Fédéral Allemand de la Coopération Économique et du Développement (BMZ) et comporte trois axes d'intervention :

- Amélioration des conditions cadres pour le développement du marché solaire
- Sensibilisation des investisseurs et identification des segments prometteurs du marché
- Développement du marché dans la région pilote de Sfax



## Objet de l'Etude

Le marché solaire thermique tertiaire et industriel reste sous exploité et manque de dynamisme.

L'objectif de l'étude est d'analyser les opportunités offertes par les secteurs tertiaire et industriel pour les applications solaires thermiques et d'identifier des scénarios économiquement avantageux.

La mission couvrira les thèmes suivants:

- Collecte de données et d'informations sur le secteur solaire thermique en Tunisie
- Analyse de rentabilité des projets solaires thermiques
- Identification de segments du marché cibles
- Elaboration d'un outil de calcul de rentabilité des projets



# Simulations de calculs de rentabilité



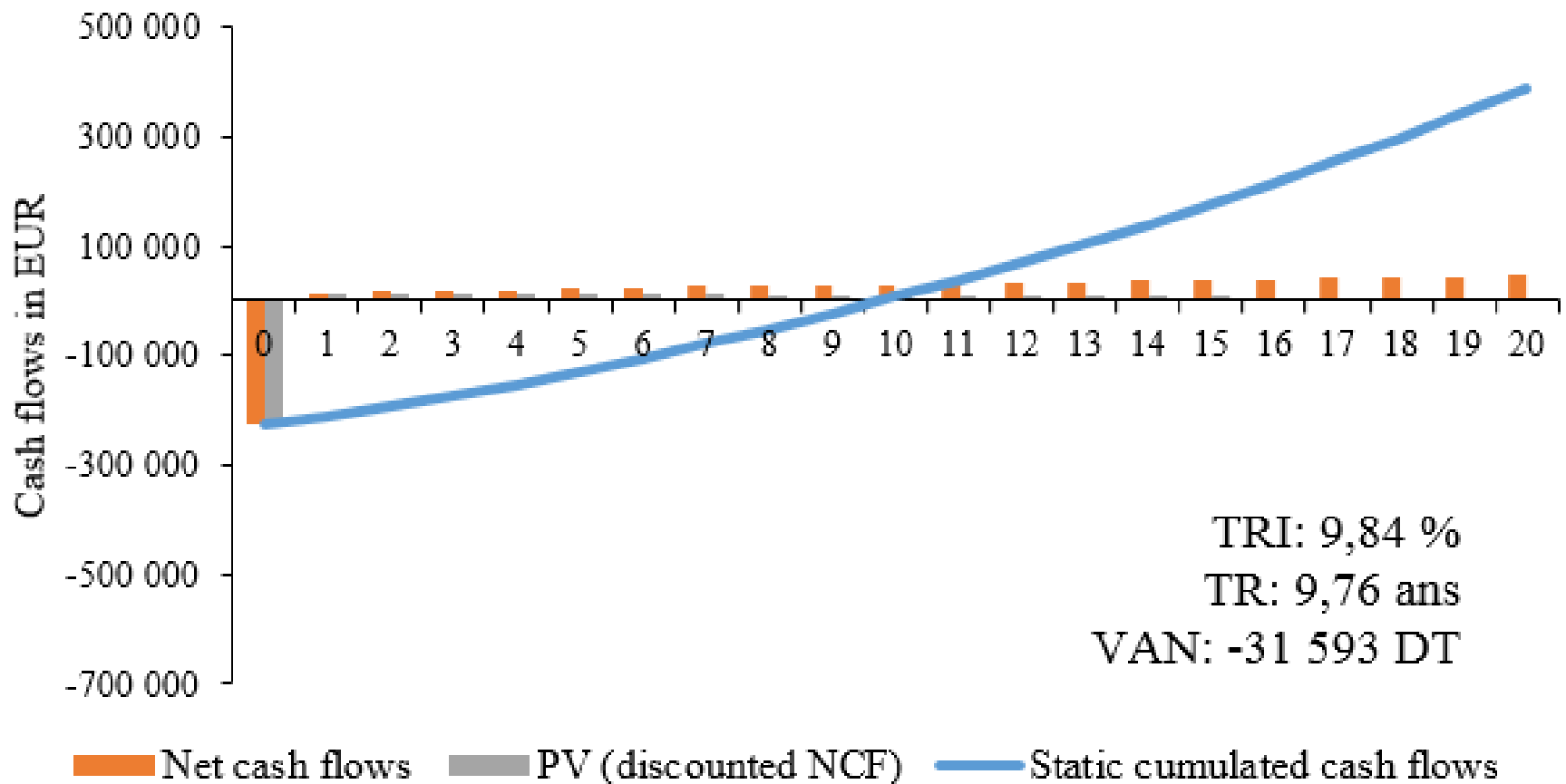
## Etude de Cas - Hôtel

### **Hypothèses de calcul considérées**

- Superficie: 300m<sup>2</sup>
- Taux d'utilisation: 65%
- Prix du GPL: 0,090 DT/kWh
- Investissement: 315 000 DT soit 1050 DT/m<sup>2</sup> (Fonds propres)
- Subventions: plafond 90 000 DT (FNME+PNUE)
- Productivité Spécifique Solaire : 850 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Taux d'actualisation nominal: 11,7%
- Taux d'inflation: 4,4%
- Durée de vie : 20 ans
- Evolution des prix du gaz: 10% sur 6 ans puis 5% par an



## Etude de Cas - Hôtel





## Etude de Cas - Hôtel

### Hypothèses de calcul considérées

- Superficie: 300m<sup>2</sup>
- Taux d'utilisation: 65%
- Prix du GPL: 0,090 DT/kWh
- **Investissement: 315 000 DT (30% Fonds Propres)**
- Subventions: plafond 90 000 DT
- Productivité Spécifique Solaire : 850 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Taux d'actualisation nominal: 11,7%
- Taux d'inflation: 4,4%
- Durée de vie : 20 ans

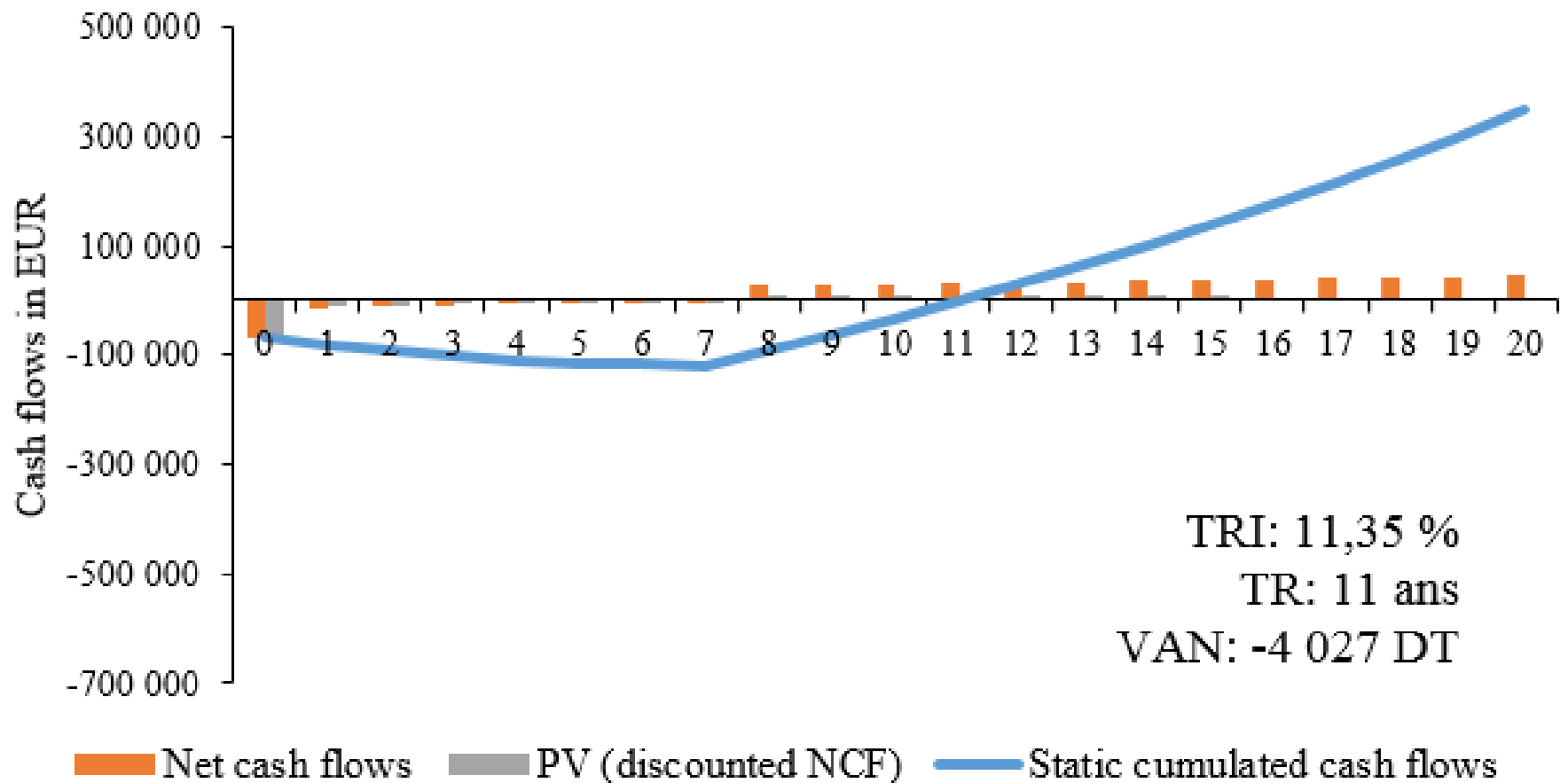
**Crédit  
bancaire:**

**Intérêts: 6%  
(2% PNUE  
bonification)**

**Durée: 7ans**



## Etude de Cas - Hôtel







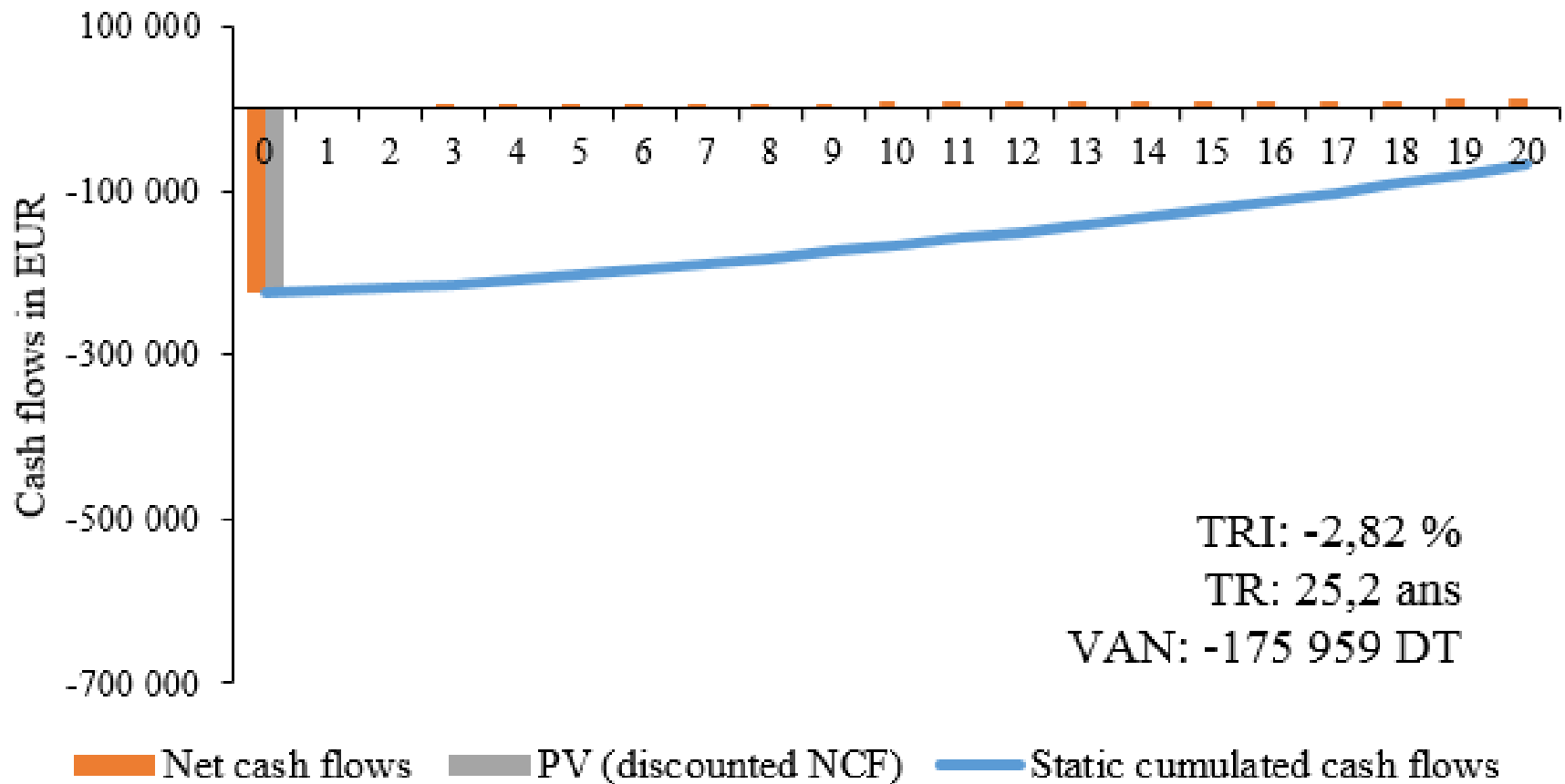
## Etude de Cas - Hôtel

### Hypothèses de calcul considérées

- Superficie: 300m<sup>2</sup>
- Taux d'utilisation: 65%
- **Prix du Gaz Naturel: 0,035 DT/kWh**
- Investissement: 315 000 DT soit 1050 DT/m<sup>2</sup> (Fonds propres)
- Subventions: plafond 90 000 DT
- Productivité Spécifique Solaire : 850 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Taux d'actualisation: 11,7%
- Taux d'inflation: 4,4%
- Durée de vie : 20 ans
- Evolution des prix du gaz: 10% sur 6 ans puis 5% par an



## Etude de Cas - Hôtel





# RESEAU NATIONAL GAZ & GISEMENT HYDROCARBURES HORIZON 2016



**Chiffres 2010**

**856 Hôtels**

**dont 323  
reliés au GN**

**soit 37%**



## Etude de Cas - Hôtel

### Calculs de sensibilité

- Taux d'utilisation:
- Prix du GPL: 0,090 DT/kWh
- Investissement: 315 000 DT

	75%	65%	55%
	+5%	+10%	+15%
	- 5%	-10%	-20%



## Etude de Cas - Hôtel

### **Hypothèses de calcul considérées**

- Superficie: 300m<sup>2</sup>
- Taux d'utilisation: 65%
- Prix du GPL: 0,090 DT/kWh
- Investissement: 315 000 DT soit 1050 DT/m<sup>2</sup> (Fonds propres)
- Subventions: plafond 90 000 DT (FNME+PNUE)
- Productivité Spécifique Solaire : 850 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Taux d'actualisation nominal: 11,7%
- Taux d'inflation: 4,4%
- Durée de vie : 20 ans
- Evolution des prix du gaz: 10% sur 6 ans puis 5% par an



## Etude de Cas - Hôtel

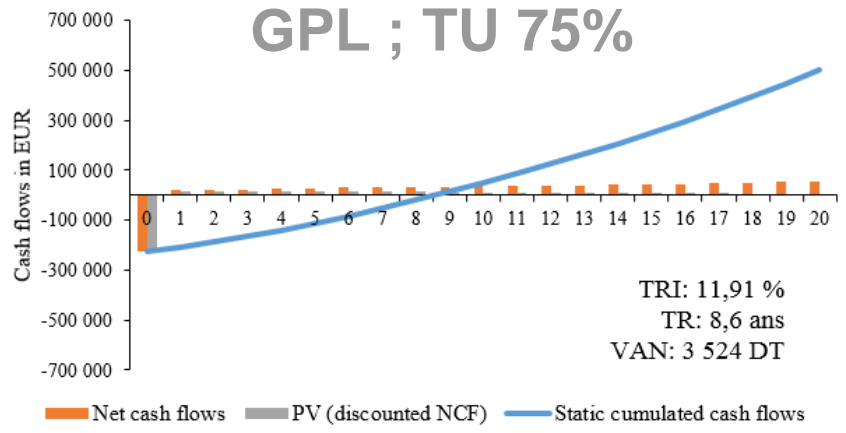
### Calculs de sensibilité

▪ <b>Taux d'utilisation:</b>	<b>75%</b>	<b>65%</b>	<b>55%</b>
▪ Prix du GPL: 0,090 DT/kWh	+5%	+10%	+15%
▪ Investissement: 315 000 DT	- 5%	-10%	-20%

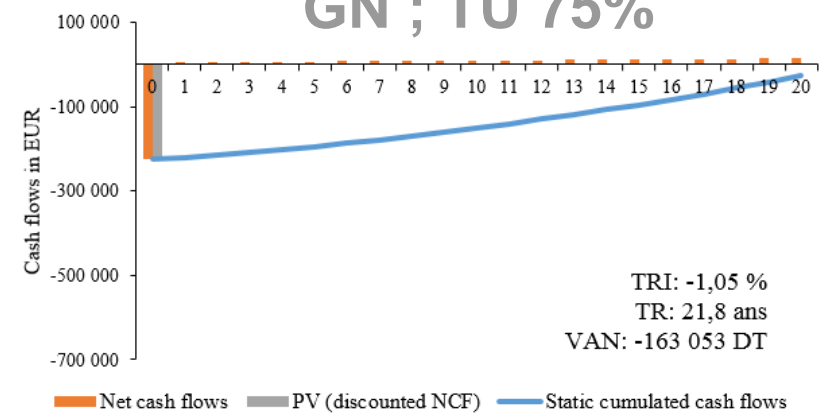


# Calculs de sensibilité - Taux d'utilisation

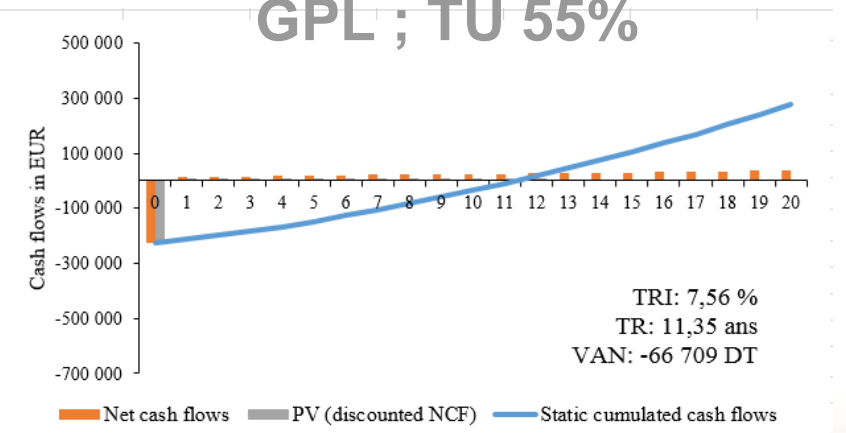
## GPL ; TU 75%



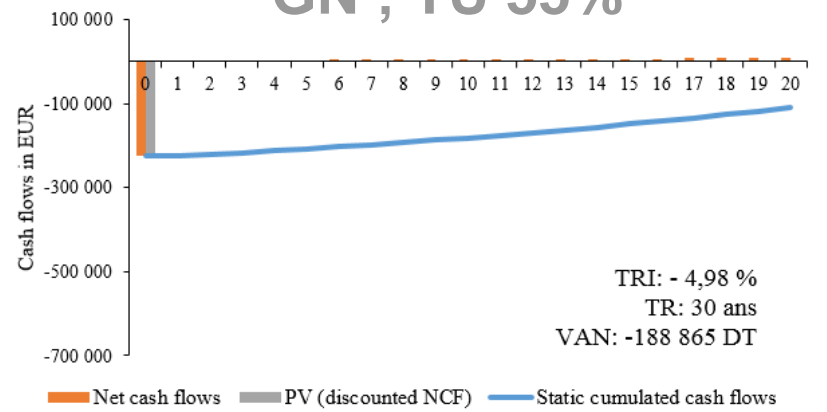
## GN ; TU 75%



## GPL ; TU 55%



## GN ; TU 55%





## Etude de Cas - Hôtel

### Calculs de sensibilité

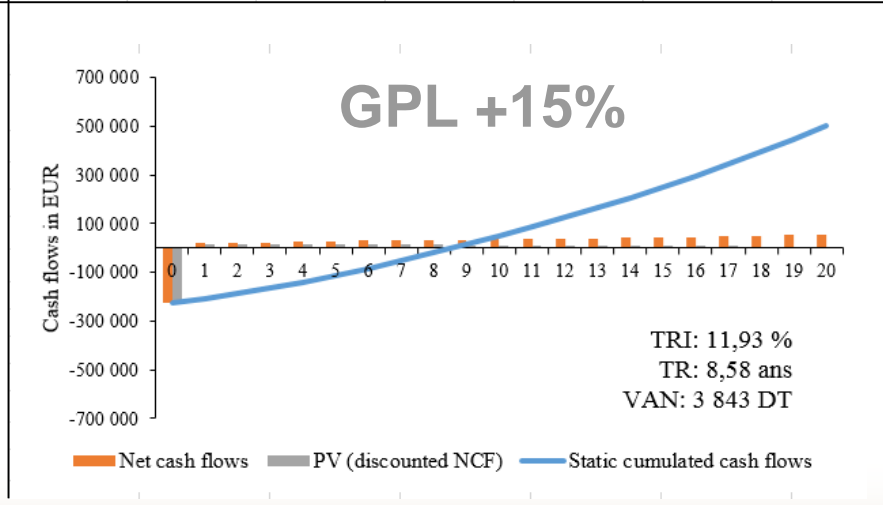
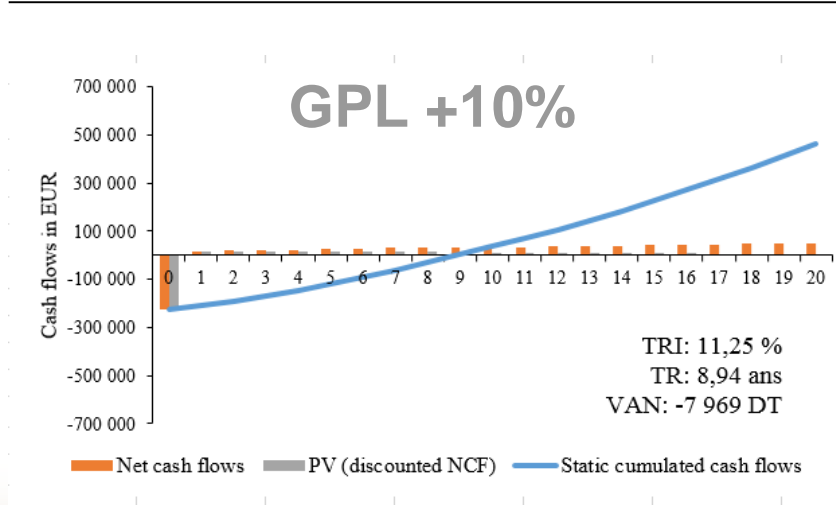
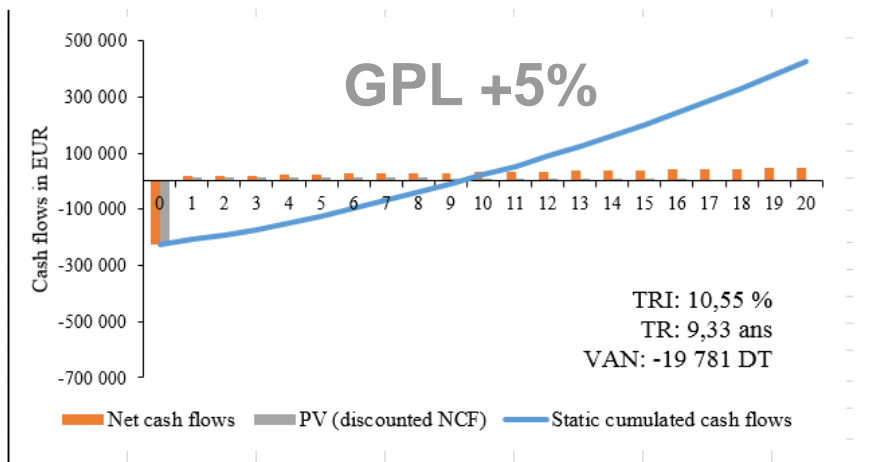
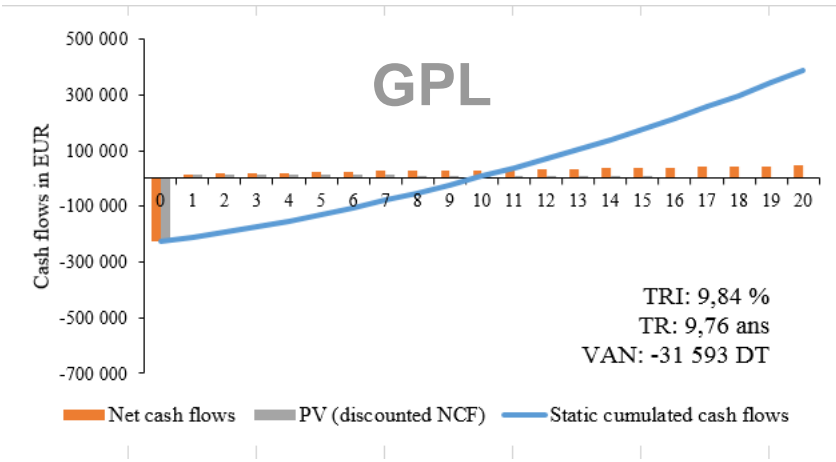
- Taux d'utilisation:
- **Prix du GPL: 0,090 DT/kWh**
- Investissement: 315 000 DT

75%	65%	55%
<b>+5%</b>	<b>+10%</b>	<b>+15%</b>
- 5%	-10%	-20%





# Calculs de sensibilité - Prix du GPL





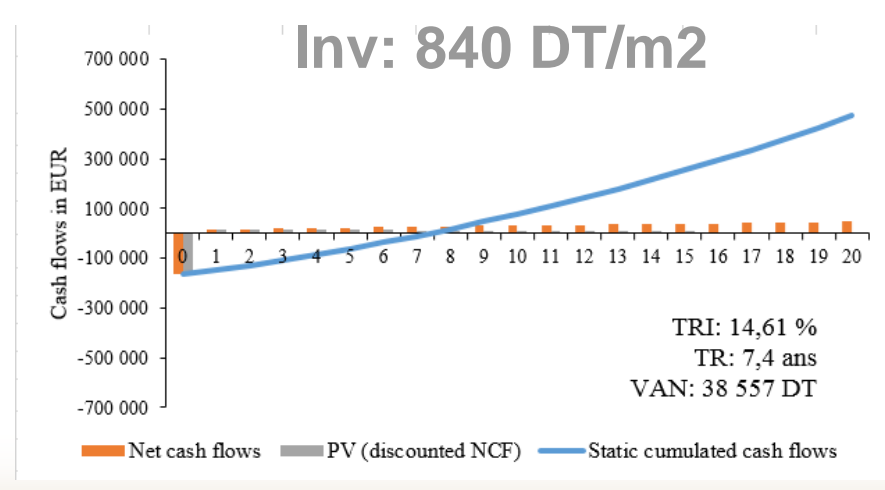
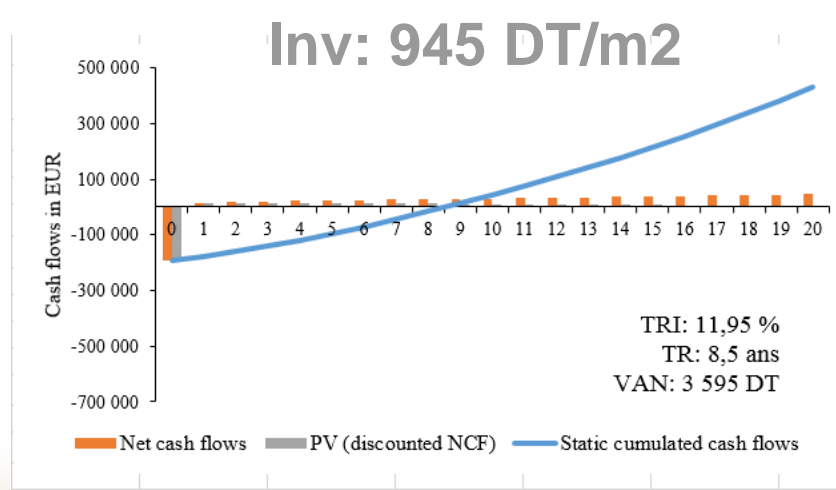
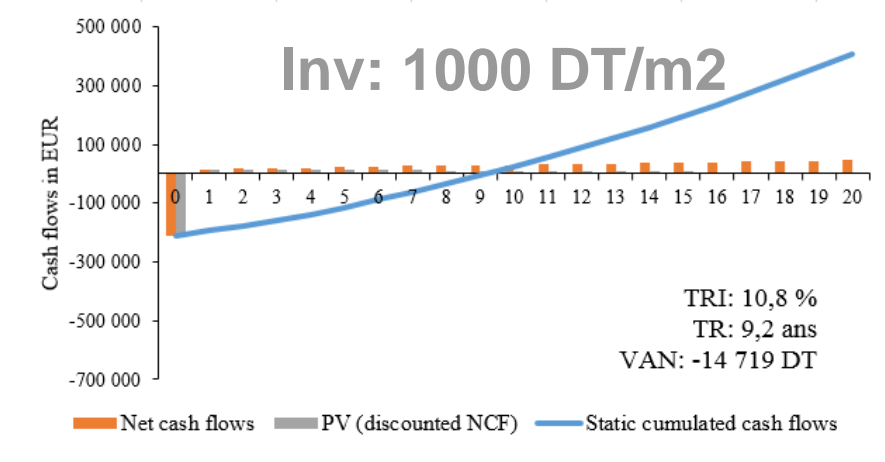
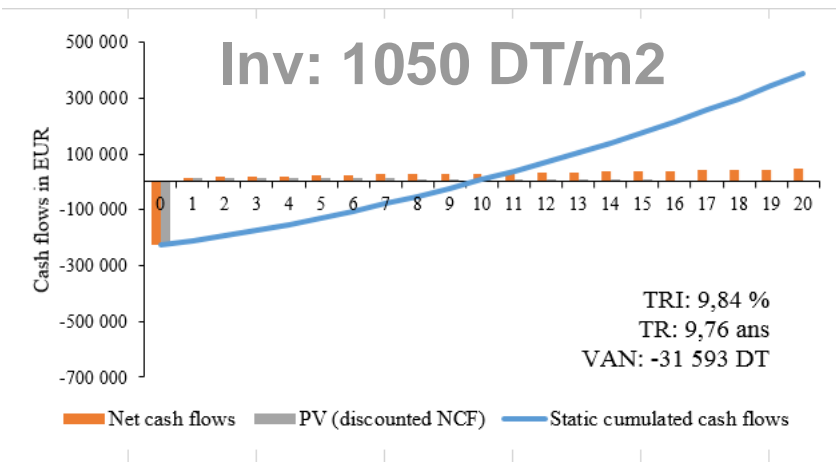
## Etude de Cas - Hôtel

### Calculs de sensibilité

▪ Taux d'utilisation:	75%	65%	55%
▪ Prix du GPL: 0,090 DT/kWh	+5%	+10%	+15%
▪ <b>Investissement: 315 000 DT</b>	<b>- 5%</b>	<b>-10%</b>	<b>-20%</b>



## Calculs de sensibilité - Investissement





## Tableau récapitulatif - Analyse de sensibilité

<b>Taux d'utilisation</b>	<b>75%</b>	<b>65%</b>	<b>55%</b>
TRI (%)	11,9	9,8	7,5
TR (ans)	8,6	9,7	11,3
VAN (DT)	3 524	-31 593	-66 709
<b>Prix du GPL (0,090 DT/kWh)</b>	<b>+5%</b>	<b>+10%</b>	<b>+15%</b>
TRI (%)	10,5	11,2	11,9
TR (ans)	9,3	8,9	8,6
VAN (DT)	-19 781	-7 969	3 843
<b>Investissement (1050 DT/m<sup>2</sup>)</b>	<b>-5%</b>	<b>-10%</b>	<b>-20%</b>
TRI (%)	10,8	11,9	14,6
TR (ans)	9,2	8,5	7,4
VAN (DT)	-14 719	3 595	38 557



## Barrières au développement du solaire thermique

- Rentabilité limitée
  - Temps de retour sur investissement longs
  - Projets avec VAN négative
  - TRI faible
- Marché nécessite des subventions à l'investissement
- Levée des subventions sur le prix du Gaz Naturel/GPL
  
- Accès aux crédits pour le secteur hôtelier



## Conclusions et attentes

- Rentabilité limitée
- Identification d'opportunités dans des marchés niches
- Marché potentiel en cas de levée des subventions sur le GN
- Outil de calcul adapté, plus spécifique et plus précis



# MERCI POUR VOTRE ATTENTION



À son titre d'entreprise fédérale, la GIZ soutient le gouvernement allemand dans la réalisation de ses objectifs de coopération internationale pour le développement durable.

**Publié par la:**

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sièges à Bonn et Eschborn, Allemagne

Développement du Marché Solaire

E [giz-tunesien@giz.de](mailto:giz-tunesien@giz.de)

I [www.giz.de](http://www.giz.de) [www.facebook.com/GIZTunisie](https://www.facebook.com/GIZTunisie)

**Responsable**

Jörg Oelschläger

Christopher Gross

En coopération avec







# ANNEXES

RESEAU NATIONAL GAZ & GISEMENT HYDROCARBURES  
 HORIZON 2016



Mis en œuvre par la:

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

ALGERIE

TUNISIE

LIBYE

DESIGNATIONS

GAZODUCS

	Ø 48"
	Ø 24"
	Ø 20"
	Ø < 20"
	GPL
	EN PROJET
	EN PROJET 2012
	EN PROJET 2014 - 2016
	GISEMENT CONNECTE SUR RESEAU GAZ
	AUTRE GISEMENT A GAZ ASSOCIES
	GISEMENT PETROLE
	POINT DE PRELEVEMENT
	STATION DE COMPRESSION
<b>GAZODUCS TUNISIE LIBYE</b>	
	STATION DE COMPRESSION
	POSTE SECTIONNEMENT
	POSTE COUPURE
	RESEAU GAZ EN PROJET Ø 24"

DESIGNATIONS

GAZODUCS

	Ø 48"
	Ø 24"
	Ø 20"
	Ø < 20"
	GPL
	EN PROJET
	EN PROJET 2012
	EN PROJET 2014 - 2016

- GISEMENT CONNECTE SUR RESEAU GAZ
- AUTRE GISEMENT A GAZ ASSOCIES
- GISEMENT PETROLE
- POINT DE PRELEVEMENT
- STATION DE COMPRESSION

**GAZODUCS TUNISIE LIBYE**

- STATION DE COMPRESSION
- POSTE SECTIONNEMENT
- POSTE COUPURE
- RESEAU GAZ EN PROJET Ø 24"