

**KIT PHOTOVOLTAÏQUE POUR INJECTION RESEAU**



**HELIOS**  
**TECHNOLOGY**



**GENERATEUR PHOTOVOLTAÏQUE DE 1.8 kWc**

**PACASOLAIRE**

Quartier du Jonquier - Route de Mirabeau 84240 LA TOUR D'AIGUES - SARL au Capital de 8000 euros -  
RCS Avignon B 490 182 102 - SIRET 49018210200015 - APE 453F - TVA FR31490182102

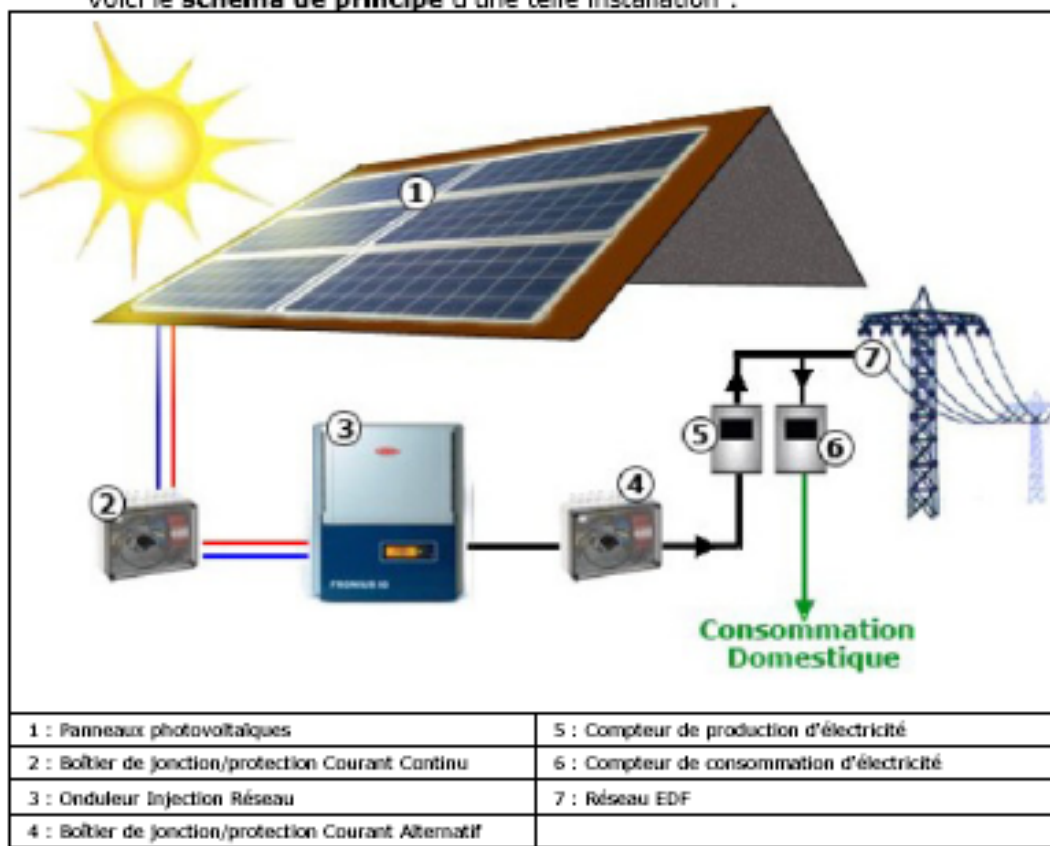
## 1. PRINCIPE DE L'INJECTION RESEAU



Le principe de ce type d'installation est d'injecter sur le réseau national l'électricité produite par les panneaux solaires. Le tarifs de rachat par EDF varie en fonction de la configuration des panneaux. Ce tarif de rachat incite à l'intégration des panneaux au bâtiment :

Tarif de rachat en 2008 : 0,57€ en intégration toiture et 0,31€ non intégré.  
Nous sommes à votre disposition pour tout complément d'information sur le sujet.

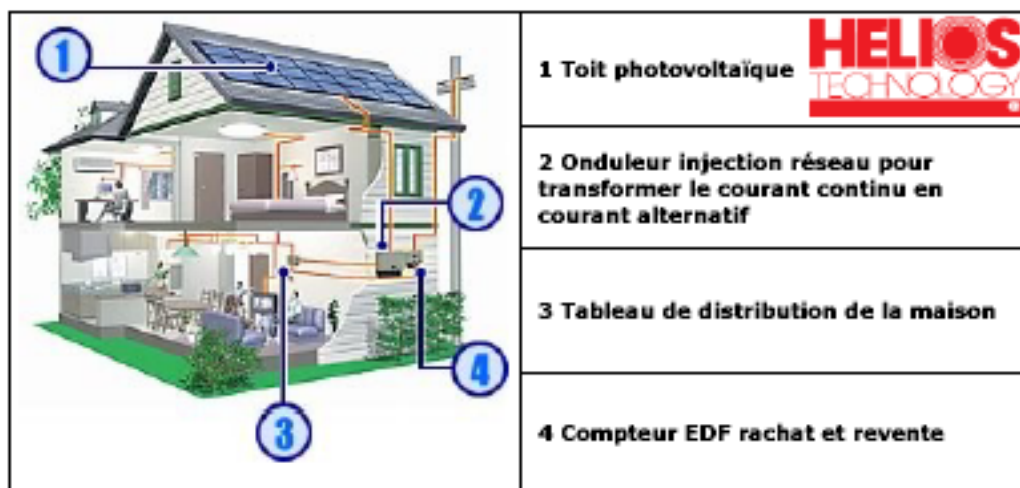
Voici le **schéma de principe** d'une telle installation :



Une revente partielle de l'électricité est également possible. Dans ce cas, est pris en compte le flux instantané de courant vers le réseau (pour le rachat) ou le domicile (pour la facturation EDF).

Un ensemble d'aides et crédits d'impôts sont mis en place pour les particuliers et les professionnels en fonction de la situation individuelle.

# KIT PHOTOVOLTAÏQUE POUR INJECTION RESEAU



## Constitution du kit

| Référence | Description  |
|-----------|--|
| HT210     | 14 Modules Helios Technology 210 Wc équipés connecteurs MC   |
| IG30      | Onduleur spécifique injection réseau Fronius IG30  |
| MC        | Accessoires de connection  |
| INT2x7    | Structure en intégration toiture sur 2 rangées de 7 panneaux en disposition portrait (existe également en disposition paysage) |

**Autres structures de montage :** réalisées à la demande, en fonction de la spécificité des lieux et de choix du client (montage au sol, en terrasse, en toiture, en façade,...)

## Accessoires d'installation

|            |   |
|------------|---|
| DCJB2438   | Boîtier de jonction DC                            |
| CJAC+P     | Boîtier de jonction/protection AC avec parafoudre |
| CR4        | Câble solaire protection UV 4mm2                  |
| UBI 12-400 | Tablier hydrorésistant Ubiflex                    |



**PACASOLAIRE**

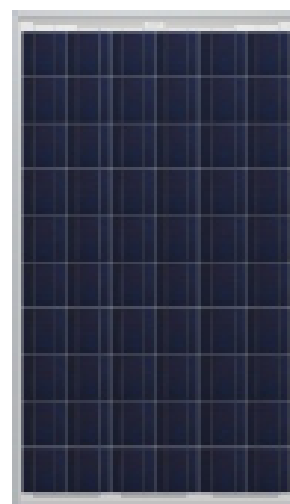
## 2. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules **HELIOS TECHNOLOGY® HT210** sont composés de 60 cellules en silicium **polycristallin** 156\*156 mm connectés en série offrant une grande puissance de **210 Wc**.

Le panneau inclut des diodes by-pass qui permettent de minimiser les chutes de puissance provoquées par l'ombre.

Les modules sont protégés des intempéries par une plaque de verre trempé transparente, une résine de verre EVA, un film imperméable et un encadrement en aluminium afin de prolonger les installations extérieures.

Ces panneaux se connectent rapidement, grâce à leur boîte de raccordement et leurs connexions MC intégrées. Les caractéristiques de ces modules en font la solution idéale pour les installations connectées au réseau.



La garantie du fabricant pour ces modules est de **25 ans à 80%** et **12 ans à 90%** du rendement initial.

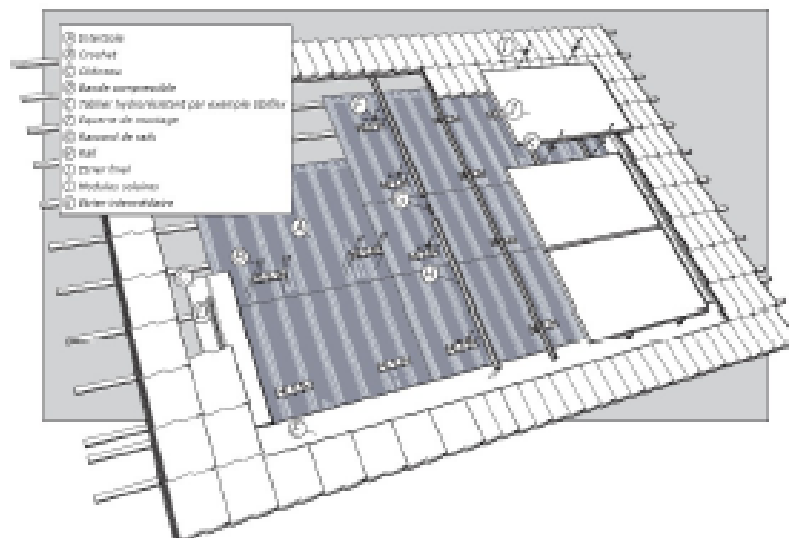


|  |                |
|--|----------------|
| Référence                              | <b>HT 210</b>  |
| Puissance                              | 210 Wc         |
| Intensité de court-circuit             | 7,8 A          |
| Tension à vide                         | 36,6 V         |
| Tension à puissance maximale           | 29,7 V         |
| Intensité à puissance maximale         | 7,1 A          |
| Tension maximale admissible du système | 715 V          |
| Dimensions                             | 1679*994*42 mm |
| Poids                                  | 22,5 kg        |
| Certification                          | IEC 61215      |

## 4. STRUCTURE D'INTEGRATION TOITURE



Notre système de fixation complet **INTERSOLE®** permet l'intégration de modules de toutes dimensions dans des toits inclinés. Lors de la mise en oeuvre, les tuiles sont retirées et remplacées par des plaques en polyéthylène à haute densité qui **garantissent l'étanchéité de la toiture**.



Le système a été **certifié** par le BDA et le TÜV. Ce système d'intégration toiture est particulièrement approprié pour des toits inclinés d'un angle de **15° (26.8%) à 75°**. La vitesse constante du vent ne doit pas dépasser **115 km/h**. La **disposition des capteurs et la structure de la toiture doivent être précisées lors de la demande de dimensionnement et de chiffrage**.

La garantie produit Intersole est de 10 ans, pour une durée de vie prévue à plus de 30 ans.

# StecaGrid 2000+



Le StecaGrid 2000+ convient parfaitement aux installations photovoltaïques de 2 000 W et plus. Les systèmes entre 2 000 W et 6 000 W sont réalisés avec une, les systèmes dépassant 6 000 W avec plusieurs combinaisons maître/esclave.

Le StecaGrid 2000+ fonctionne selon le concept Multi-String. Chaque onduleur dispose de deux entrées. À chaque entrée, une String de panneau PV peut être raccordée. Plusieurs combinaisons de Strings et d'onduleurs peuvent être raccordées au réseau public. L'avantage de ce type de système réside dans sa vulnérabilité réduite quant aux situations défavorables comme un ombrage partiel, des dysfonctionnements ou la défaillance d'une String. Plusieurs combinaisons maître/esclave décentralisées permettent de réduire les coûts pour le câblage de courant continu et de minimiser les pertes électriques.

## Souple et polyvalent

Le concept modulaire vous permet une pose simple et rapide d'une installation photovoltaïque, adaptée à vos besoins. Chaque maître StecaGrid peut être câblé à deux autres esclaves StecaGrid. Un seul appareil peut ainsi couvrir une plage de puissance de 2 000 W jusqu'à 6 000 W. En raccordant des onduleurs supplémentaires, il est même possible de réaliser des installations photovoltaïques de plusieurs dizaines de milliers de kilowattheures.

## Propriétés

- Concept Multi-String
- Modulaire et flexible
- Concept maître-esclave
- Adapté au montage à l'extérieur (IP 65)
- Sans ventilateur et maintenance
- Taux de rendement de 95,0 % max.
- Affichage d'informations
- Poids réduit
- Installation simple



## Options disponibles

### StecaGrid Connect:

Le StecaGrid 2000+ maître peut être équipé du StecaGrid Connect. StecaGrid Connect est une interface réseau/PC basée sur un protocole Internet standard. Le pack standard StecaGrid Connect met à disposition des pages HTML vous permettant d'accéder via un navigateur Internet aux données de puissance et de rendement actuelles.

### Logiciel StecaGrid Connect User - Version pour particuliers

Ce logiciel affiche à la fois la puissance actuelle et la puissance antérieure par valeurs sur 10 minutes, journalières, mensuelles et annuelles. Les données sont disponibles pour chaque onduleur individuellement ou pour le système complet. D'autres onduleurs peuvent être ajoutés ultérieurement.

### Logiciel StecaGrid Connect Service - Version pour installateurs

Ce logiciel permet d'effectuer la commande à distance, la maintenance, le diagnostic d'erreur et la modification des paramètres de service de l'installation.

## Normes et certificats

|   |   |
|---|---|
| CEM émission de perturbations           | EN50081-1<br>(EN 55014 et<br>EN 55022 classe B) |
| Résistance aux interférences CEM        | EN 50082-1                                      |
| Spectre des fréquences radioélectriques | EN 300 220                                      |
| ENS                                     | DIN VDE 0126                                    |
| Sécurité                                | EN 60950 et EN50178                             |
| Norme de qualité                        | ISO 9001  |
| Norme environnementale                  | ISO 14001                                       |
| certifié CE                             |   |

## Prestation de garantie

Le StecaGrid 2000+ comprend une garantie standard de 5 ans.

## Caractéristiques techniques

|   | StecaGrid 2000+ D<br>Maître  | StecaGrid 2000+ Maître             | StecaGrid 2000+ Esclave |
|---|--|------------------------------------|-------------------------|
| <b>Données entrée DC</b>                            |  |                                    |                         |
| Plage de tension d'entrée                           | 80 V à 450 V   |                                    |                         |
| Plage tracker MPP                                   | 80 V à 400 V   |                                    |                         |
| Tension de démarrage max.                           | 410 V  |                                    |                         |
| Puissance d'entrée max.                             | 1 075 W [par entrée] ou 2 150 W [2 entrées parallèles]                     |                                    |                         |
| Courant d'entrée max.                               | 2 x 8 A [courant limité par l'onduleur] ou 1 x 16 A [entrées en parallèle] |                                    |                         |
| Connecteur à fiche DC                               | MultiContact MC 4 (Solarline 2)  |                                    |                         |
| <b>Données sortie AC</b>                            |  |                                    |                         |
| Puissance nominale                                  | 2000 W   |                                    |                         |
| Tension nominale                                    | 190 à 265 V [selon les paramètres nationaux]                               |                                    |                         |
| Type de réseau                                      | L/N + PE, monophasé  |                                    |                         |
| Fréquence du réseau                                 | 47,5 à 52 Hz [selon les paramètres nationaux]                              |                                    |                         |
| Taux de rendement maximal                           | 95,0 %   |                                    |                         |
| Taux de rendement européen                          | 93,3 %   | 93,3                               | 93,5 %                  |
| Réduction de puissance en pleine puissance          | à partir d'une température ambiante de 40 °C                               |                                    |                         |
| Surveillance réseau                                 | avec ENS<br>conforme à la norme DIN VDE<br>0126-1-1                        | sans ENS<br>selon le choix du pays | via le maître           |
| Consommation propre de l'onduleur (service de nuit) | 1,3 W  | 1,0 W                              | 0 W                     |
| Connecteur à fiche AC                               | WAGO 2,5 - 6 mm <sup>2</sup>   |                                    | -                       |
| <b>Données générales</b>                            |  |                                    |                         |
| Principe de séparation                              | Transformateur HF à séparation galvanique                                  |                                    |                         |
| Dimensions (h x p x l)                              | 515 x 140 x 351 mm   |                                    | 515 x 140 x 226 mm      |
| Poids   | 11 kg  |                                    | 9 kg                    |
| Plage de température ambiante                       | -25 °C à +60 °C  |                                    |                         |
| Type de protection                                  | IP65   |                                    |                         |
| Humidité de l'air                                   | jusqu'à 95 %   |                                    |                         |
| Niveau sonore                                       | < 32 dBA   |                                    |                         |
| <b>Divers</b>                                       |  |                                    |                         |
| Affichage   | écran LCD, DEL   |                                    | via le maître           |
| Enregistrement des données                          | intégré (tension, courant, puissance, rendement, et plus encore)           |                                    | via le maître           |
| Logiciel et surveillance à distance                 |  |                                    | via le maître           |



**INES Education - Logiciel CALSOL -  
Photovoltaïque réseau  
Estimation de la production PV injectée  
dans le réseau**



Choix de la ville

:

Prendre en compte un masque :

Inclinaison du plan

:

Orientation du plan :

Albédo du sol

:

Puissance crête de l'installation photovoltaïque :

kW , (environ 18 m<sup>2</sup> )

Investissement initial de l'installation PV (total ou par W crête ) :

€

Taux de subvention à l'investissement initial :

%

Rendement de conversion électrique module PV vers réseau :

Coût de la maintenance annuelle en % de l'investissement initial :

Tarif d'achat de l'électricité photovoltaïque :

€/kWh

Taux d'inflation sur le tarif d'achat :

Taux d'actualisation de l'argent

:

Durée de vie de l'installation :

Calcul de la production électrique, moyenne par jour ou cumulée

COMPARAISONS

| -                              | jan | fév | mars | avr | mai | juin | juil | août | sep | oct | nov | déc | année |
|--------------------------------|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------|
| <u>IGP (kWh/m<sup>2</sup>)</u> | 71  | 91  | 135  | 167 | 183 | 213  | 241  | 196  | 155 | 107 | 76  | 56  | 1688  |
| <u>Prod (kWh)</u>              | 96  | 123 | 182  | 225 | 247 | 287  | 325  | 264  | 209 | 144 | 102 | 75  | 2279  |

Calculs économiques (par la méthode TEC de B.Chabot/ADEME)

|   |         |              |
|---|---------|--------------|
| <u>Productivité électrique annuelle par kiloWatt de puissance crête :</u> | 1266.2  | kWh/kWc.an   |
| <u>Recette annuelle (CF ou Cash flow) :</u>                               | 1299.14 | €/par an     |
| <u>Temps de Retour Brut (TRB) :</u>                                       | 5.8     | an(s)        |
| <u>Prix de revient du kWh photovoltaïque (CGA)</u>                        | 0.221   | €/kWh        |
| <u>Marge sur le prix de vente (MPV) :</u>                                 | 61.19   | %            |
| <u>Temps de Retour Actualisé (TRA) :</u>                                  | 6.4     | an(s)        |
| <u>Taux de Rentabilité Interne (TRI) :</u>                                | 16.6    | %            |
| <u>Gain ou Valeur Actuelle Nette (VAN) en fin d'exercice :</u>            | 11826.5 | €            |
| <u>Taux d'enrichissement du capital (TEC) :</u>                           | 1.577   | (sans unité) |

## Sommaire financier RETScreen® - Projet d'installation photovoltaïque

| Bilan énergétique annuel     |                    |                                |  |                      |       |
|------------------------------|--------------------|--------------------------------|--|----------------------|-------|
| Nom du projet                | SIMULATION 1,8 kWc |                                |  |                      |       |
| Lieu du projet               | Provence           | Puissance nominale du champ PV |  | kWp                  | 1,80  |
| Énergie renouvelable fournie | MWh                | 2,281                          | Réduction nette d'émissions de GES         | t <sub>CO2</sub> /an | 1,08  |
| Puissance garantie en ÉR     | kW                 |                                | Réduction nette d'émissions de GES - 30 an | t <sub>CO2</sub>     | 32,26 |
| Type d'application           | Raccordé au réseau |                                |  |                      |       |

| Paramètres financiers                    |                    |       |                                |         |       |
|--|--------------------|-------|--------------------------------|---------|-------|
| Coût évité en énergie                    | €/kWh              | -     | Ratio d'endettement            | %       | 49,0% |
| Crédit pour ÉR fournie                   | €/kWh              | 0,570 | Taux d'intérêt sur la dette    | %       | 4,1%  |
| Durée du crédit pour ÉR fournie          | an                 | 20    | Durée de l'emprunt             | an      | 10    |
| Taux d'indexation du crédit ÉR           | %                  | 0,0%  |                                |         |       |
| Crédit pour réduction d'émissions de GE? | €/t <sub>CO2</sub> | -     | Analyse d'impôt sur le revenu? | oui/non | Non   |
| Taux d'indexation de l'énergie           | %                  | 2,0%  |                                |         |       |
| Taux d'inflation                         | %                  | 2,5%  |                                |         |       |
| Taux d'actualisation                     | %                  | 3,0%  |                                |         |       |
| Durée de vie du projet                   | an                 | 30    |                                |         |       |

| Coûts du projet et économies générées |               |          |                                   |   |                |
|---------------------------------------|---------------|----------|-----------------------------------|---|----------------|
| <b>Coûts d'investissement</b>         |               |          | <b>Frais annuels et dette</b>     |   |                |
| Étude de faisabilité                  | 0,0%          | €        | -                                 | Exploitation et entretien               | € 50           |
| Développement                         | 0,0%          | €        | -                                 | Combustible                             | € -            |
| Ingénierie                            | 0,0%          | €        | -                                 | Paiements de la dette - 10 ans          | € 930          |
| Équipements énergétiques              | 72,4%         | €        | 11 077                            | <b>Total des frais annuels et dette</b> | <b>€ 980</b>   |
| Infrastructures connexes              | 27,6%         | €        | 4 232                             | <b>Économies ou revenus annuels</b>     |                |
| Divers                                | 0,0%          | €        | -                                 | Énergie                                 | € -            |
| <b>Investissement total</b>           | <b>100,0%</b> | <b>€</b> | <b>15 309</b>                     | Crédit pour ÉR fournie - 20 ans         | € 1 300        |
| Encouragements/subventions            |               | €        | 7 750                             | <b>Total des économies annuelles</b>    | <b>€ 1 300</b> |
| <b>Coûts périodiques (crédits)</b>    |               |          | <b>Occurrence - année # 12,24</b> |   |                |
| Remplacement/réparation de l'onduleur |               | €        | 2 000                             |   |                |
|                                       |               | €        | -                                 |   |                |
|                                       |               | €        | -                                 |   |                |
| Valeur résiduelle du projet -         |               | €        | -                                 |   |                |

| Analyse financière                  |    |        |   |         |       |
|-------------------------------------|----|--------|---|---------|-------|
| TRI et RI avant impôt               | %  | -10,3% | Calcul du coût de revient de l'énergie? | oui/non | Non   |
| TRI et RI après impôt               | %  | -10,3% | Calcul du coût de réduction de GES?     | oui/non | Non   |
| Retour simple                       | an | 6,0    |   |         |       |
| Année de flux monétaire nul         | an | 0,2    | Capitaux propres investis               | €       | 7 807 |
| Valeur actualisée nette (VAN)       | €  | 6 295  | Dette du projet                         | €       | 7 501 |
| Écon. annuelles sur la durée de vie | €  | 321    | Paiements de la dette                   | €/an    | 930   |
| Ratio avantages-coûts               | -  | 1,81   | Recouvrement de la dette                | -       | 1,34  |

| Flux monétaires annuels |               |               |             |
|-------------------------|---------------|---------------|-------------|
| An #                    | Avant impôt € | Après impôt € | Cumulatif € |
| 0                       | (57)          | (57)          | (57)        |
| 1                       | 319           | 319           | 262         |
| 2                       | 318           | 318           | 579         |
| 3                       | 316           | 316           | 896         |
| 4                       | 315           | 315           | 1 211       |
| 5                       | 314           | 314           | 1 524       |
| 6                       | 312           | 312           | 1 837       |
| 7                       | 311           | 311           | 2 148       |
| 8                       | 309           | 309           | 2 457       |
| 9                       | 308           | 308           | 2 765       |
| 10                      | 306           | 306           | 3 071       |
| 11                      | 1 235         | 1 235         | 4 306       |
| 12                      | (1 457)       | (1 457)       | 2 849       |
| 13                      | 1 231         | 1 231         | 4 080       |
| 14                      | 1 230         | 1 230         | 5 309       |
| 15                      | 1 228         | 1 228         | 6 537       |
| 16                      | 1 226         | 1 226         | 7 763       |
| 17                      | 1 224         | 1 224         | 8 987       |
| 18                      | 1 222         | 1 222         | 10 209      |
| 19                      | 1 220         | 1 220         | 11 430      |
| 20                      | 1 218         | 1 218         | 12 648      |
| 21                      | (84)          | (84)          | 12 564      |
| 22                      | (86)          | (86)          | 12 478      |
| 23                      | (88)          | (88)          | 12 390      |
| 24                      | (3 708)       | (3 708)       | 8 682       |
| 25                      | (93)          | (93)          | 8 589       |
| 26                      | (95)          | (95)          | 8 494       |
| 27                      | (97)          | (97)          | 8 397       |
| 28                      | (100)         | (100)         | 8 297       |
| 29                      | (102)         | (102)         | 8 195       |
| 30                      | (105)         | (105)         | 8 090       |

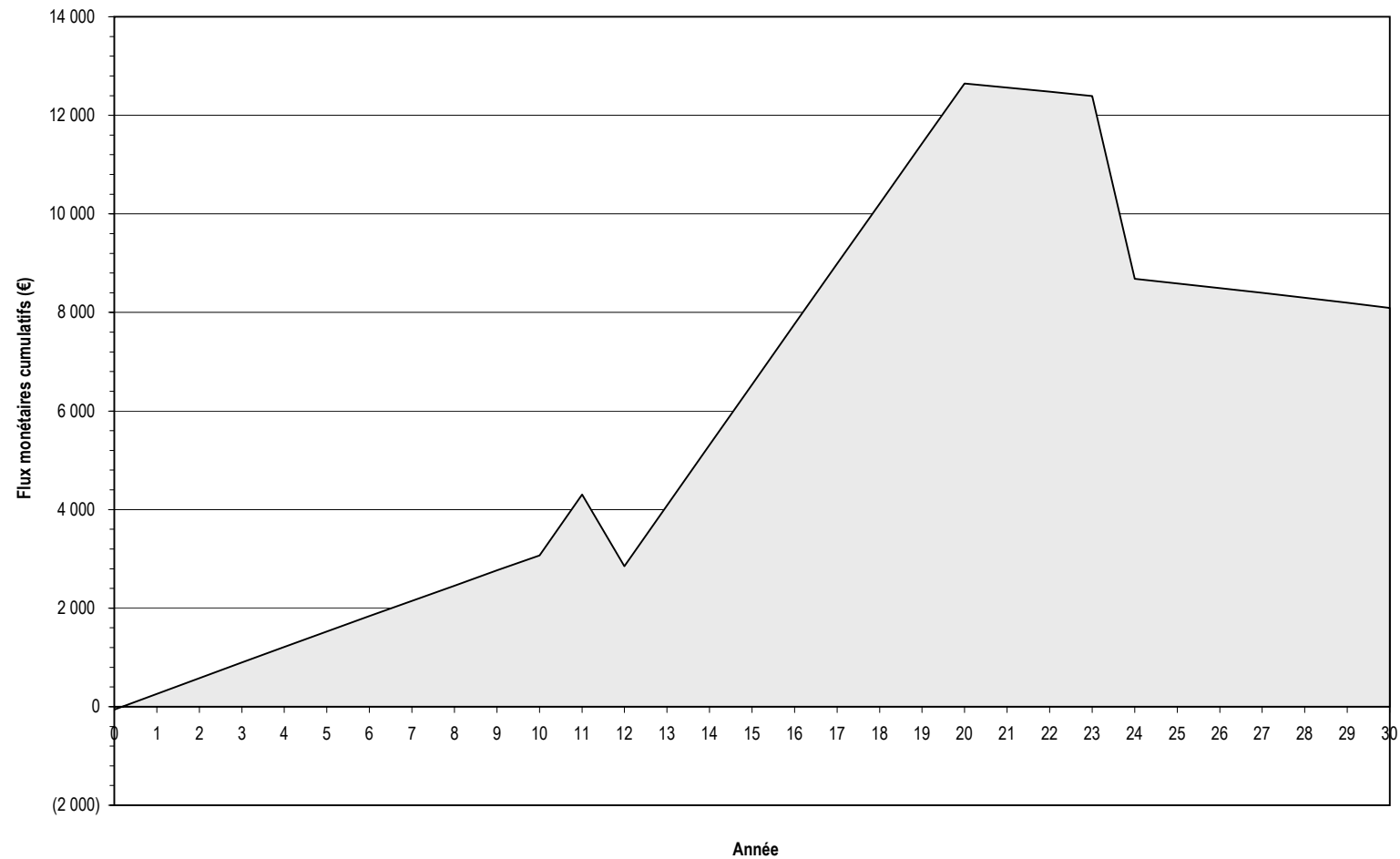
Graphique des flux monétaires cumulatifs

### Flux monétaires cumulatifs du projet d'installation photovoltaïque SIMULATION 1,8 kWc, Provence

Énergie renouvelable fournie (MWh/an) : 2,281

Investissement total : € 15 309

Réduction moyenne nette de GES (t<sub>CO2</sub>/an) : 1,08



Année de flux monétaire nul : 0,2 ans

Valeur actualisée nette : € 6 295

# PACASOLAIRE

Thermique, Photovoltaïque & PAC

Agrément Qualisol N° QS/22497/2008

Agrément QualiPV N° QPV/22497/2008E

[www.pacasolaire.com](http://www.pacasolaire.com)

[info@pacasolaire.com](mailto:info@pacasolaire.com)

Mr PICART-DUMAY : 06 26 98 73 29

Mr MARRACQ : 06 22 92 94 70

Télécopie : 04 90 92 06 88

## DEVIS

N°

Date

DEVIS TYPE

Nom :

Adresse :

C.P. / Ville :

Tel. :

Port. / Fax :

Mail :

Contact :

Adresse du Chantier (si différent) :

Adresse :

C.P. / Ville :

Tel. :

Port. :

### Nature et Description du Bâtiment

### Détail de l'Installation

Installation d'un générateur photovoltaïque

Injection réseau

**Puissance : 1,8 KwC**

Capteurs portraits intégrés à la toiture

**Surface : 15m2**

### Prestations

**Pose des éléments extérieurs et intérieurs**

**Asservissements électriques**

**Supports, fixations, gaines, raccords**

**Mise en service, démarrage**

**Main d'œuvre**

**Garanties :**

- capteurs : 25 ans à 80% de leur rendement

- Onduleur : 5 ans

- Accessoires et main d'œuvre : 2ans

| Réf.                              | Description   | Quantité | Prix Unitaire | TOTAL                           |
|-----------------------------------|---|----------|---------------|---------------------------------|
| KIT1,8KWC                         | KIT Injection réseau 1,8KwC                           | 1,00     | 10 500,00 €   | 10 500,00 €                     |
| HT210P                            | Modules Helios Technologies 210 Wc                    | 9,00     |               |                                 |
| S2000+M-M                         | Onduleur StecaGrid2000+M master                       | 1,00     |               |                                 |
| INT3*3POR                         | Structure d'intégration toiture pour modules portrait | 1,00     |               |                                 |
| DCJB2438                          | Coffret DC pour Onduleur 2KwC                         | 1,00     | 147,00 €      | 147,00 €                        |
| CJAC+P                            | Coffret AC avec parafoudre                            | 1,00     | 400,00 €      | 400,00 €                        |
| CR4                               | Cable solaire CR 4mm2                                 | 1,00     | 100,00 €      | 100,00 €                        |
| UBI12-400                         | Bande Ubiflex 12m*0,4m                                | 1,00     | 400,00 €      | 400,00 €                        |
| ACC                               | Accessoires raccordement électrique                   | 1,00     | 300,00 €      | 300,00 €                        |
| MO                                | Main d'œuvre : 4 journées                             | 4,00     | 500,00 €      | 2 000,00 €                      |
| <b>Conditions de Paiement</b>     |   |          |               | <b>Sous total</b> 13 847,00 €   |
| 30% à la commande                 |   | 4 383 €  | T.V.A.        | 5,5%                            |
| Date d'échéance : Fin de chantier |   |          |               | <b>Total T.T.C. 14 608,59 €</b> |

La validité du devis est de 1 mois.

### Estimatif des Aides :

Conseil Régional PACA 1 500,00 €

Crédit d'Impôt 6 249 €

TOTAL 7 749 €

Reste à votre charge 6 859 €

### Bon pour accord (Date et Signature)

Prix du Matériel TTC : 12 498,59 €