

SolarViewer

SolarViewer.....	1
Introduction	2
Principe de fonctionnement du programme	2
1- La page « Observable ».....	3
2- La page « Analyse ».....	6
2-1 Courbe de rendement	6
2-2 Tension DC/Température et Courant DC/Irradiance	7
2-3 Tension DC/Courant DC.....	8
2-4 Relation entre température du module et tension MPP et modèle théorique.....	9
2-5 Relation entre irradiance et courant MPP et modèle théorique	10
2-6 Le bouton « Fenêtre »	11
3- La page « Energie »	13
4- La page « Energie/Jour »	15
5- La page « Charge »	16
6- La page « Données brutes »	17
7- Importation.....	18
7-1 Initialisation	18
7-2 Cas particulier des onduleurs SMA Bluetooth.....	19
7-3 Données techniques du module	20

Introduction

SolarViewer est un programme permettant de visualiser sa production ainsi que les paramètres de fonctionnement de son onduleur. Il permet d'analyser les données qui sont fournies par l'onduleur par rapport à un modèle théorique ainsi que de comparer plusieurs installations.

Principe de fonctionnement du programme

Tout d'abord, on doit importer les données qui sont fournies par l'onduleur. Le programme dispose d'un module dédié à cette fonction via le bouton « Import » en haut à droite.

Une fois les données importées, on charge le fichier de données que l'on souhaite visualiser via le bouton « Charger » en haut à gauche. Il est possible de sélectionner plusieurs fichiers à la fois pour les visualiser soit en parallèle, soit séparément.

Ensuite, la visualisation des données se fait dans plusieurs pages ayant toutes un même principe de fonctionnement :

- Une partie en haut qui permet de sélectionner la date et le calcul que l'on veut visualiser
- A gauche, un panneau de configuration de la mise en page des courbes
- Au centre, la zone de dessin des courbes

Remarques : dans la zone de dessin, il est possible de zoomer en maintenant un clic gauche enfoncé et en dessinant un rectangle de gauche à droite. On dé-zoomer en faisant la même chose mais en allant de droite à gauche. En maintenant un clic droit enfoncé, on peut déplacer le graphique. Dans tous les cas, le bouton « Restaure » à gauche permet de revenir à la vue initiale. Le bouton « Magnétise » permet de suivre les valeurs sur les axes lors du déplacement de la souris.

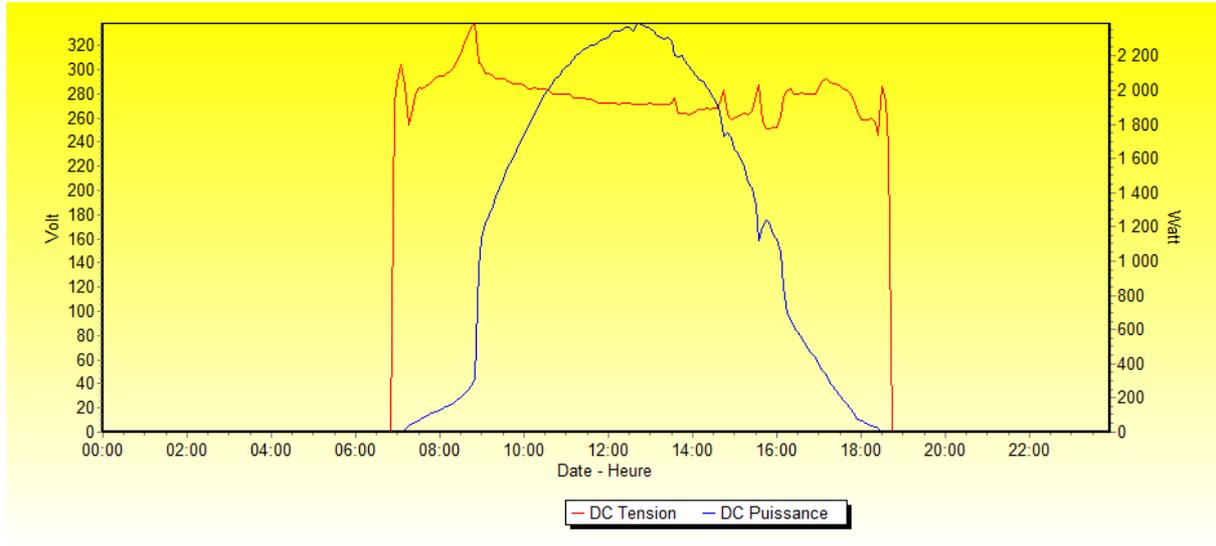
Note de définition :

- L'irradiance mesure le rayonnement reçue par unité de surface. C'est une puissance mesurée en W/m^2 .
- L'irradiation mesure l'énergie reçu par unité de surface. C'est donc le résultat du produit d'une irradiance par un temps (Wh/m^2)
- L'irradiation solaire est la quantité d'énergie reçue par unité de surface pendant un an. Exprimé en $kWh/m^2.an$, elle varie en France de 1000 à $2400kWh/m^2.an$.

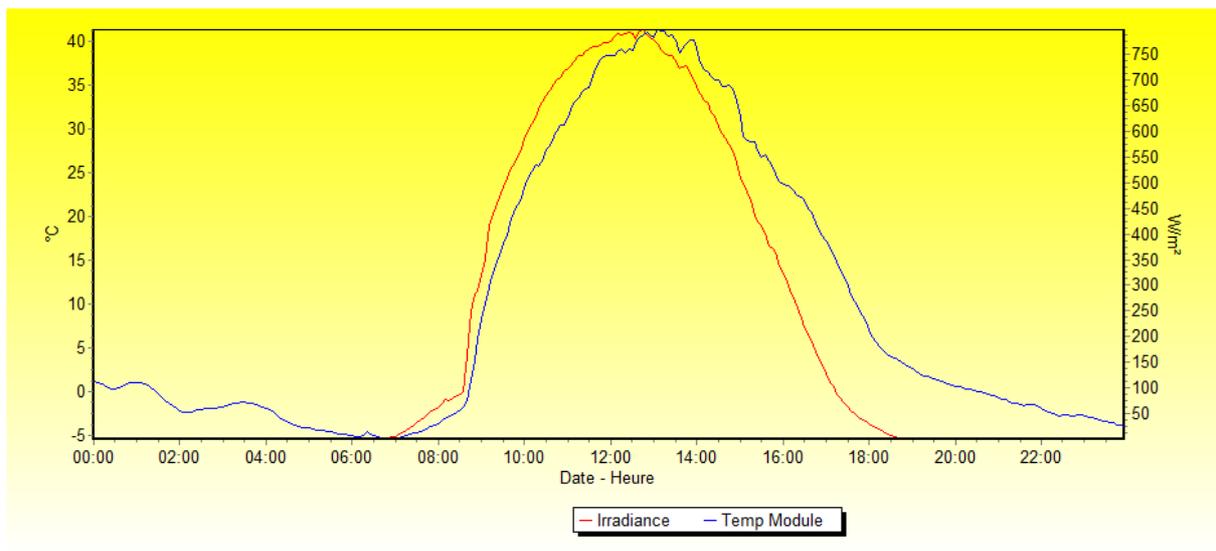
1- La page « Observable »

Cette page permet de visualiser toutes les grandeurs (des observables) qui ont été importé comme la tension, le courant, la puissance, l'énergie, les températures, ...

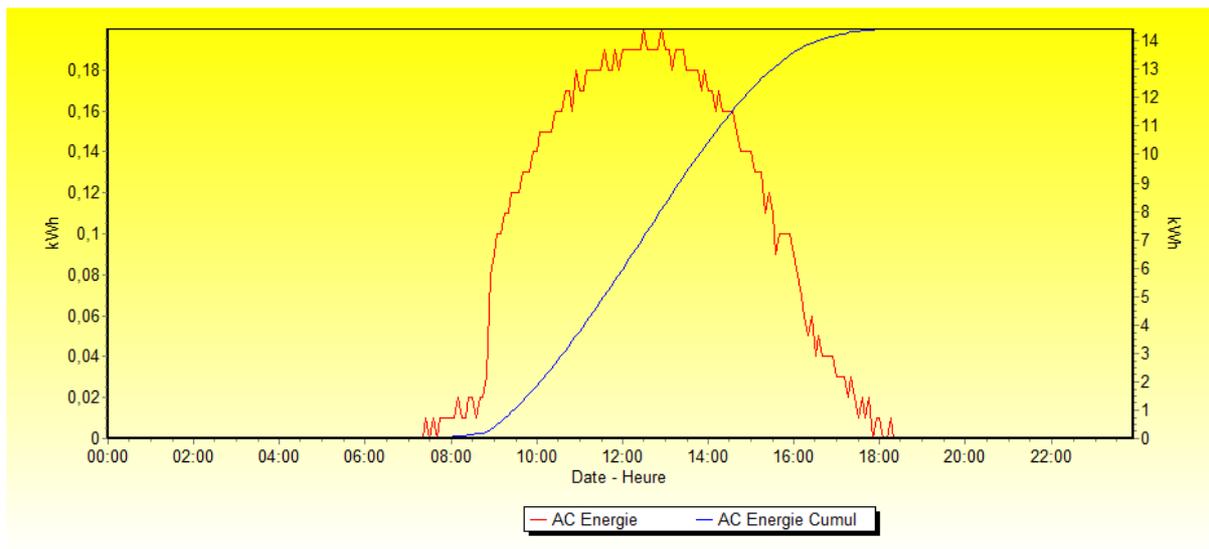
Voici quelques exemples (pour un même jour) :



Tension et puissance DC

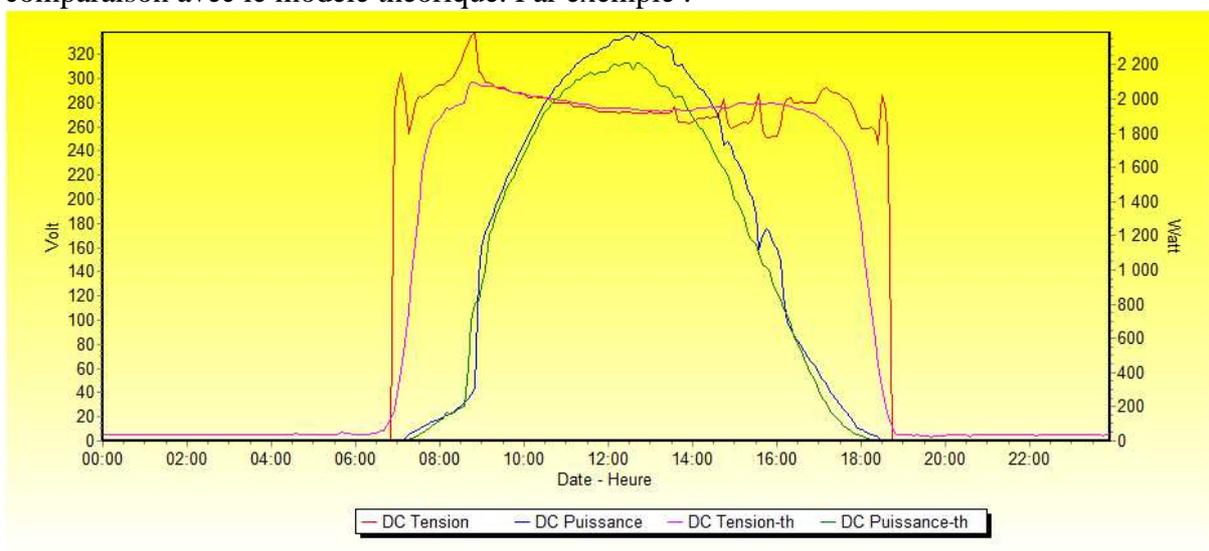


Irradiance et Température module



Energie et Energie cumulée sur la journée

Lorsque l'on dispose de l'irradiance et de la température module, on peut faire une comparaison avec le modèle théorique. Par exemple :

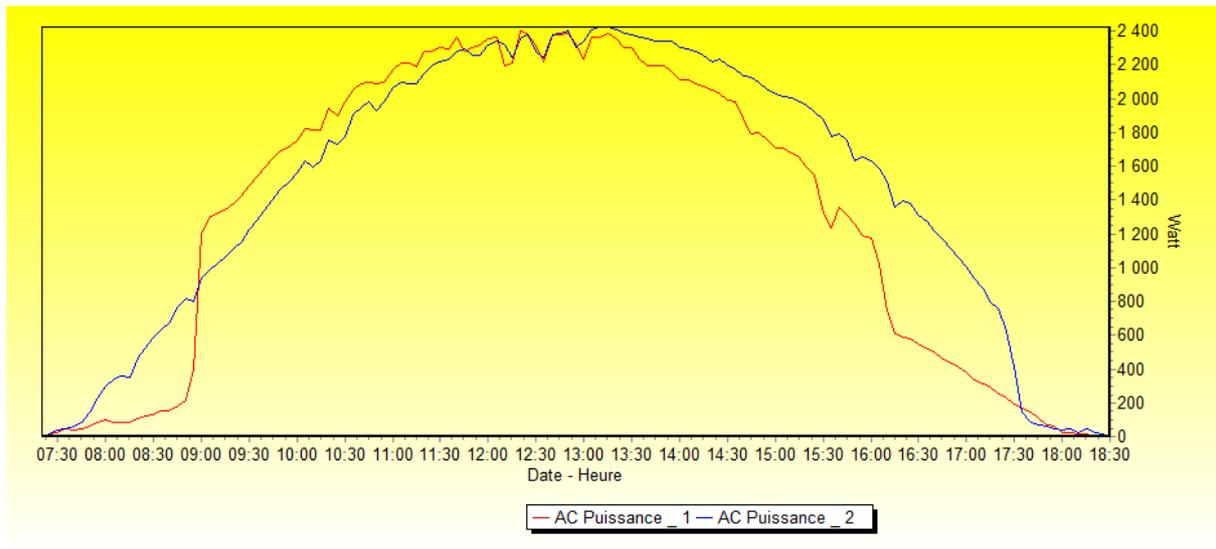


Tension et puissance DC comparées avec la courbe théorique

Les grandeurs théoriques calculables possible sont la tension, le courant et la puissance DC en mode MPP.

La case à cocher « Jour » permet de passer d'un mode de visualisation jour par jour à un mode tous les jours à la suite. Une barre de défilement apparaît alors en bas pour se déplacer.

Enfin, un exemple de comparaison de deux installations ayant des caractéristiques semblables.



Comparaison de la puissance pour 2 installations semblables

Ces 2 courbes mettent en évidence plusieurs choses :

- l'installation 1 à une ombre importante le matin
- le décalage de l'installation 2 sur la droite par rapport à l'installation 1 est dû à une orientation différente (la 1 est plein sud alors que la 2 est sud-sud-ouest)
- on note dans l'après-midi des décrochés dans l'installation 1 que l'on ne voit pas sur la 2 : présence d'ombre (en fait une cheminée qui attaque petit à petit le champ PV)

2- La page « Analyse »

Cette page permet de faire des analyses transversales entre les différentes données, de voir si on a des corrélations entre telles et telles données. Cette page n'est intéressante que si l'on dispose d'un maximum d'information sur son installation, comme le courant et la tension DC ainsi que la température des modules et l'irradiance.

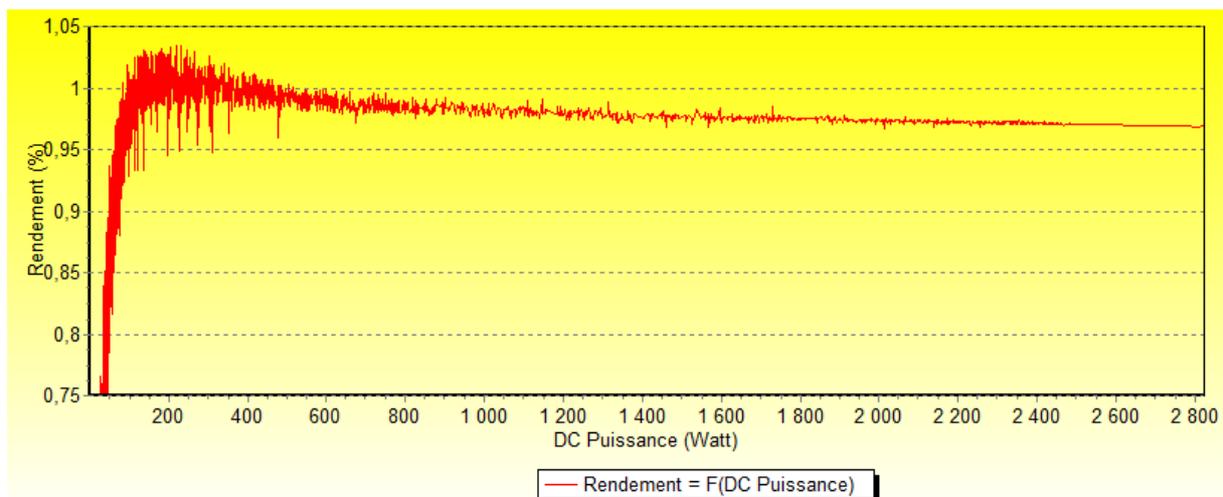
Plusieurs courbes sont très intéressantes comme la courbe de rendement, les relations Tension DC/température, Courant DC/irradiance, Tension DC/Courant DC, ...

Si on dispose en plus des données techniques des modules, deux études sont particulièrement intéressantes : il s'agit de vérifier la relation entre température du module et tension MPP ainsi que la relation entre irradiance et courant MPP avec les courbes théoriques.

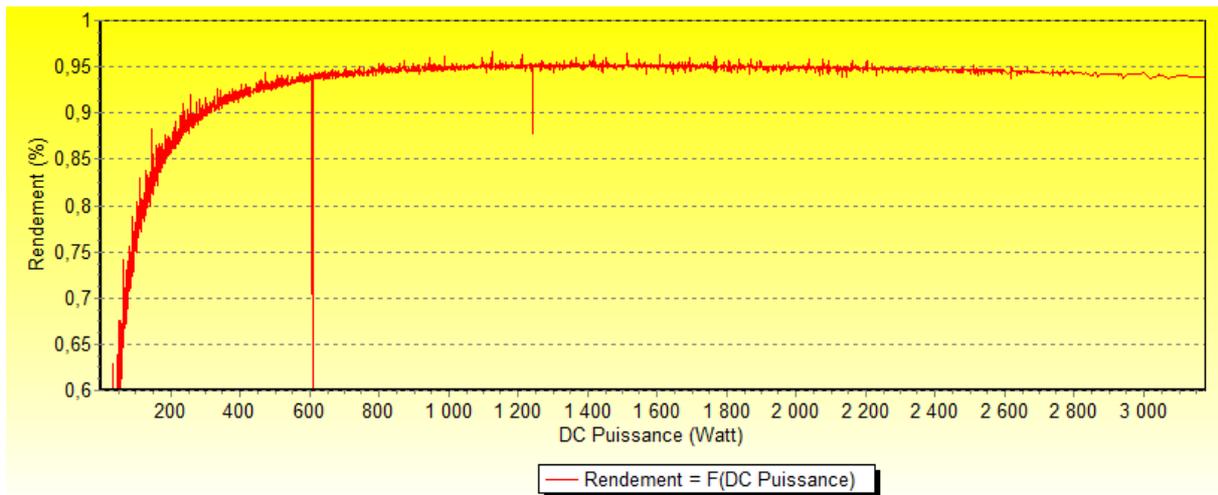
2-1 Courbe de rendement

Sélectionnez un intervalle de données, puis la relation « Rendement = F(DC Puissance) »

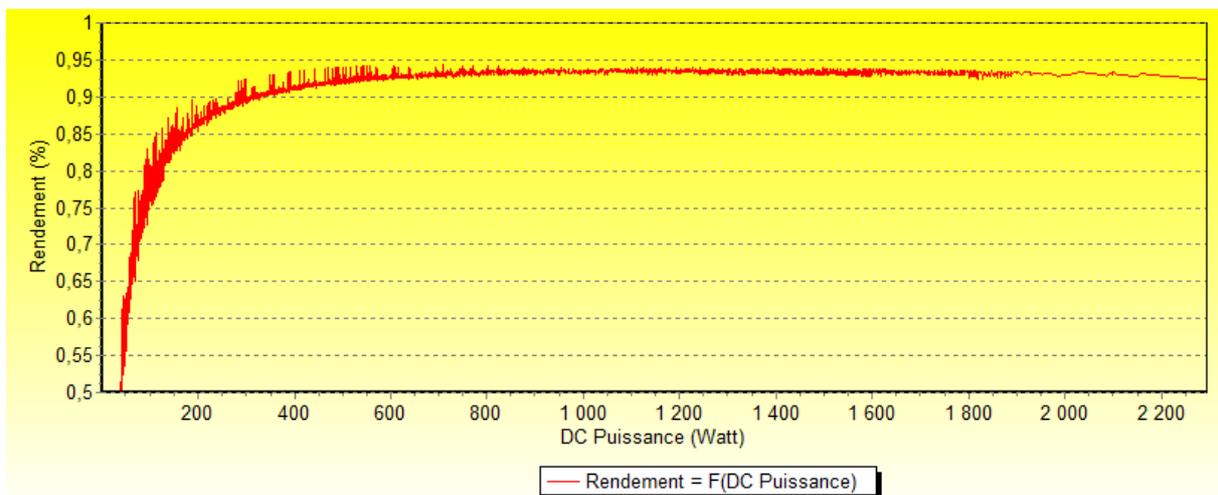
Choix des données : Mois 10 Nuage de points Précision réduite
Rendement = F(DC Puissance) Constant : +/- Auto efface



14 Sanyo 210Wc + SMA SB3000TL (sur mars 2010)



15 Conergy 300Wc + SMA SB3000 (sur juillet 2009)

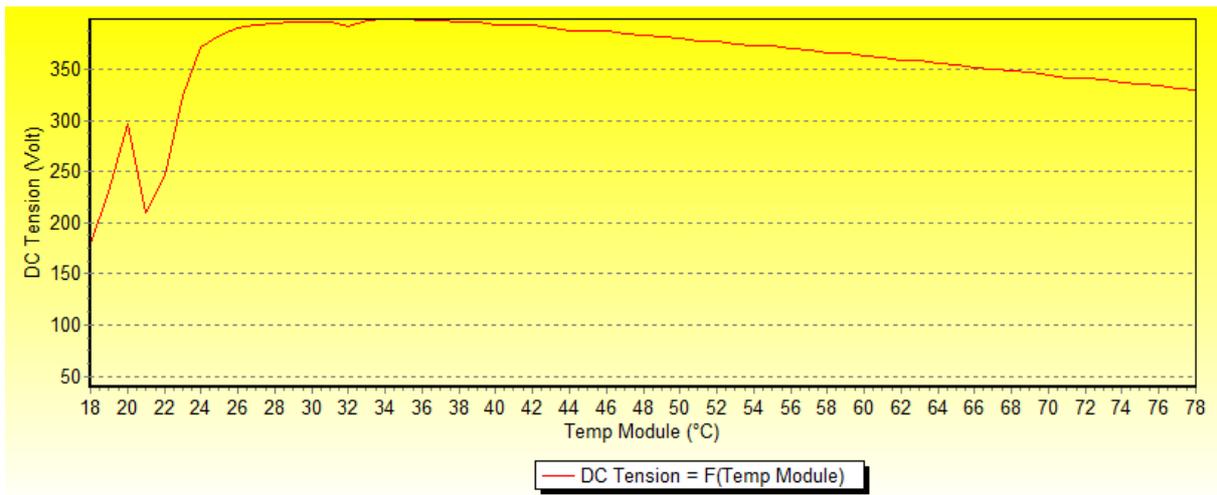


12 Sunpower 205BLK + Diehl Platinum 3100S (sur février 2010)

On observe une différence de notable de comportement entre les onduleurs avec et sans transfo. Le rendement monte très vite avec les onduleurs TL (et les erreurs d'échantillonnage font que l'on obtient des rendements supérieurs à 100% !), puis baisse lentement. Les onduleurs avec transfo présentent généralement leur meilleur rendement en milieu de puissance.

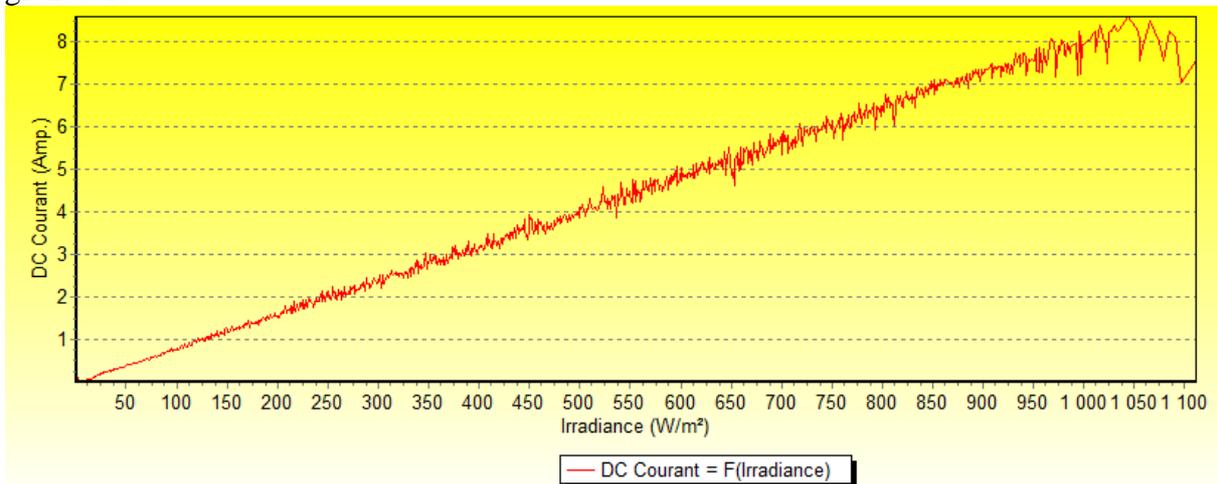
2-2 Tension DC/Température et Courant DC/Irradiance

Voilà par exemple l'évolution de la tension en fonction de la température du module : relation « DC Tension = F(Temp Module) ». On observe bien la diminution de la tension. Les premières valeurs correspondent à des états intermédiaires ou l'onduleur n'est pas fonctionnel normal.



15 Conergy 300Wc + SMA SB3000 (sur juillet 2009)

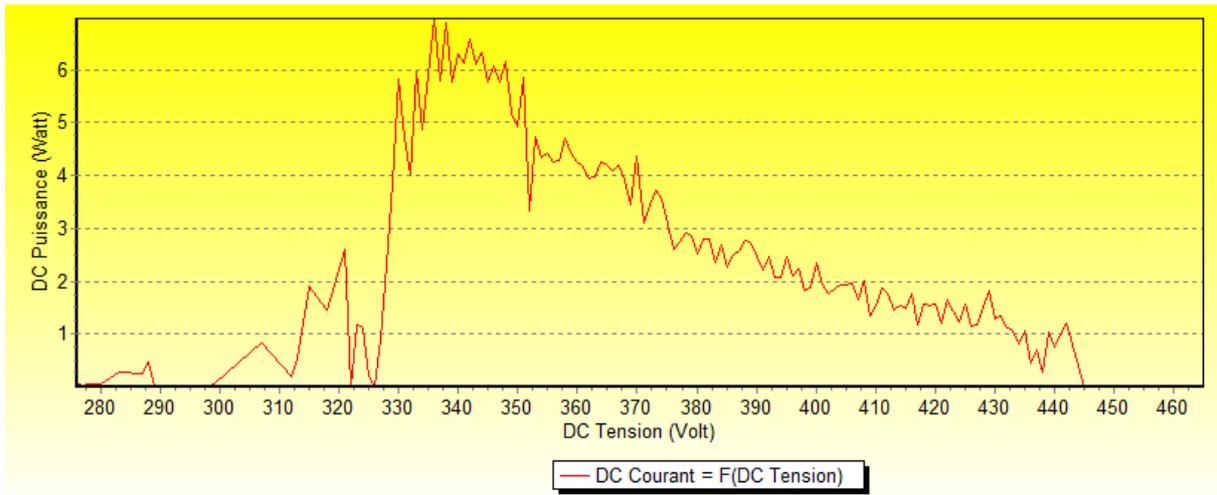
Et voilà l'exemple de l'évolution du courant en fonction de l'irradiance : relation « DC Courant = F(Irradiance) ». On observe bien la relation de proportion directe entre les deux grandeurs.



15 Conergy 300Wc + SMA SB3000 (sur juillet 2009)

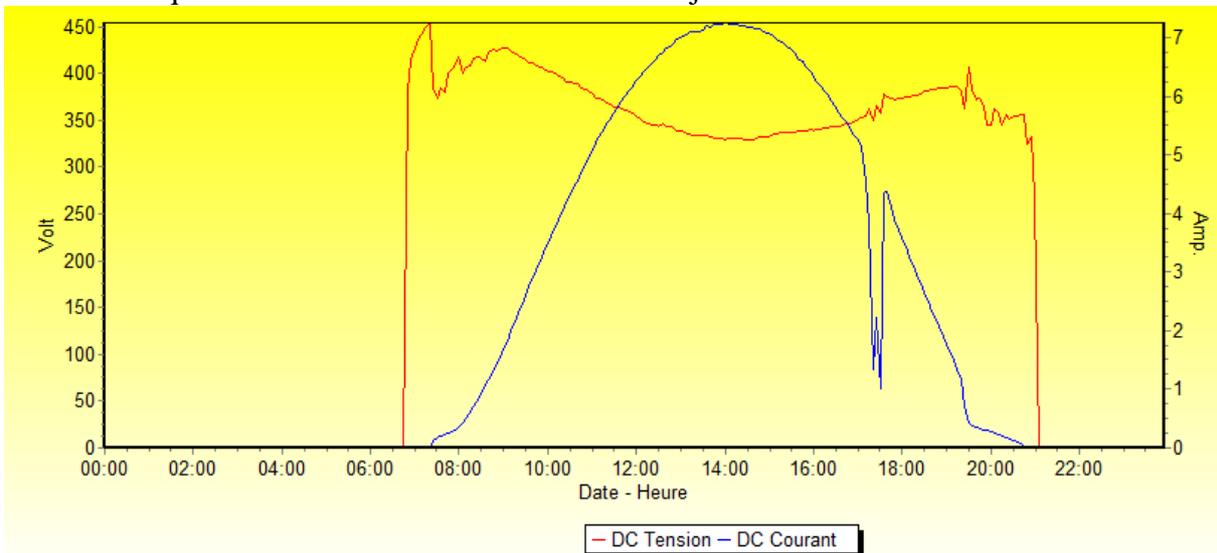
2-3 Tension DC/Courant DC

Et voici le croisement des deux variables en utilisant la relation « DC Courant = F(DC Tension) ». Plus la tension est faible, plus le courant est élevé et inversement :



15 Conergy 300Wc + SMA SB3000 (sur juillet 2009)

Phénomène qu'il est intéressant de voir sur une belle journée :



15 Conergy 300Wc + SMA SB3000 (15 août 2009)

2-4 Relation entre température du module et tension MPP et modèle théorique

On commence par sélectionner une tranche de données, puis par la relation « DC Tension = F(Temp Module). Dans ce cas, on filtre les données en fonction de l'irradiance, par exemple à 600W/m² plus ou moins 50 et on lance le calcul.

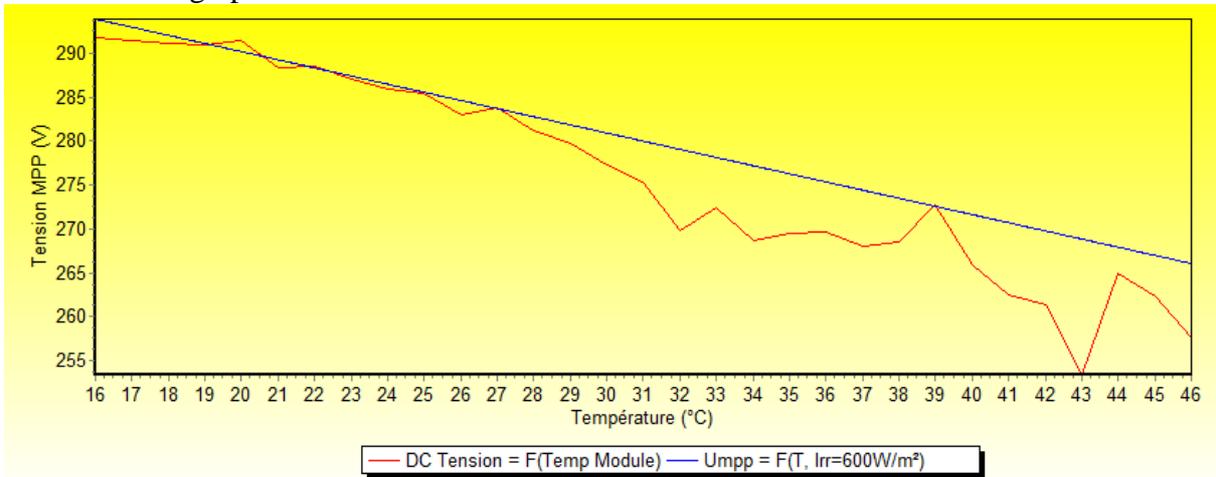
Choix des données : Mois 10 Nuage de points Précision réduite

DC Tension = F(Temp Module) Constant : Irradiance = 600 +/- 50 Auto efface

On sélectionne ensuite la relation théorique « (T, Umpp) = F(T, Irr = constant) en prenant comme irradiance constante 600W/m². Le programme a déjà renseigné l'intervalle de température à considérer par rapport au premier calcul.

(T, Umpp) = F(T, Irr = constant) Constant : 600 Intervalle Min, Max : 16 46 Calcul Auto efface

On obtient un graphe de la forme suivante :



L'allure générale de la courbe expérimentale est bonne mais on constate de forte fluctuation due à la température.

2-5 Relation entre irradiance et courant MPP et modèle théorique

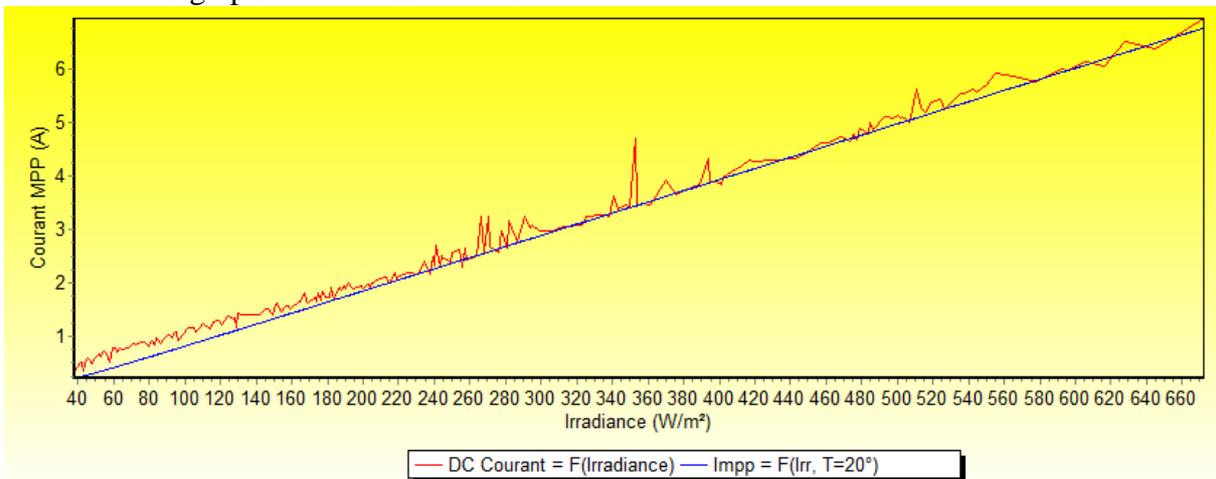
Cette fois, on choisit la relation « DC Courant = F(Irradiance) » et une température de module constante de 20°C plus ou moins 3 et on lance le calcul.

Choix des données : Mois Mars 10 Nuage de points Précision réduite
 DC Courant = F(Irradiance) Constant : Temp Module = 20 +/- 3 Calcul Auto efface

On sélectionne ensuite la relation théorique « (Irr, Impp) = F(Irr, T = constant) en prenant comme température constante 20W/m². Le programme a déjà renseigné l'intervalle d'irradiance à considérer par rapport au premier calcul.

(Irr, Impp) = F(Irr, T = constant) Constant : 20 Intervalle Min, Max : 38 672 Calcul Auto efface

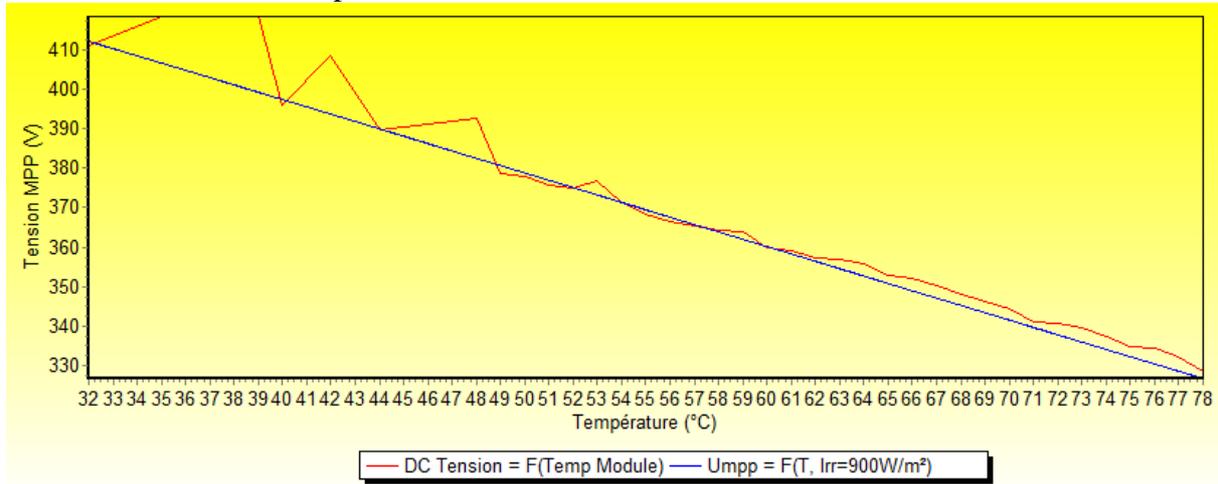
On obtient un graphe de la forme suivante :



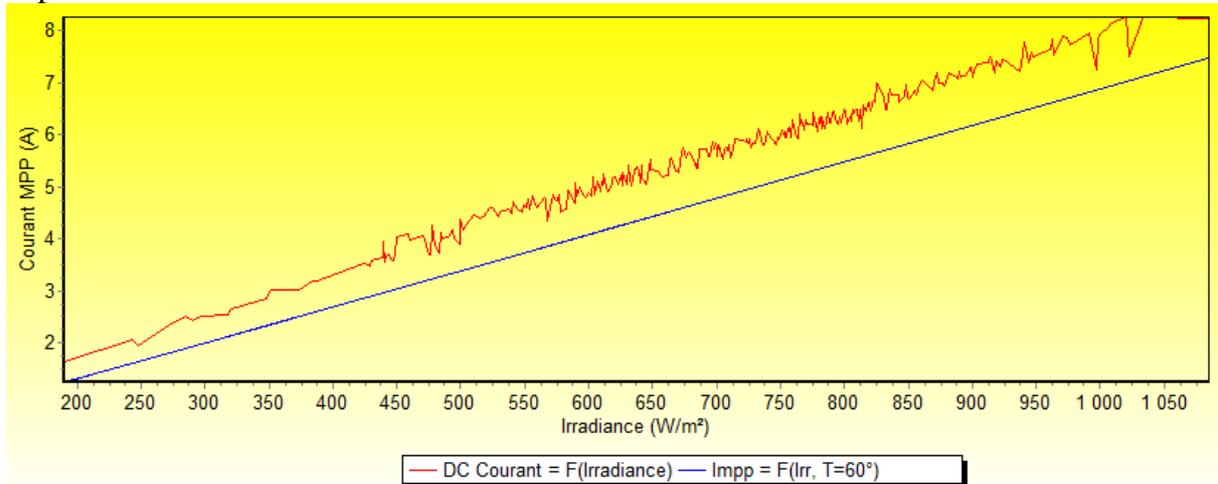
L'allure générale de la courbe expérimentale est excellente.

Il ne faut pas oublier que température et irradiance sont fortement liés. Plus l'irradiance est forte, plus le module sera chaud. Mais faut également tenir compte de la saison : pour une même irradiance, le module sera bien moins chaud en hiver qu'en été. La réponse en température du module est extrêmement rapide, il suffit d'une petite brise pour atténuer fortement sa température. Voilà le genre de courbe que l'on obtient pour un mois de juillet :

Pour la relation entre température du module et tension MPP



et pour la relation entre irradiance et courant MPP



On constate que la première relation est toujours bien vérifiée mais que l'écart est plus important sur la seconde (note : les 2 premières courbes ont été faites sur une installation de 14 Sanyo 210Wc avec un SMA SB3000TL et les 2 dernières sur une installation de 15 Conergy 200Wc avec un SMA SB3000) .

2-6 Le bouton « Fenêtre »

Ce bouton permet de définir rapidement la zone de fonctionnement qui sera utilisée par l'onduleur. On sélectionne donc la plage de température ainsi que la plage d'irradiance. Par exemple :

Fenêtre des variables

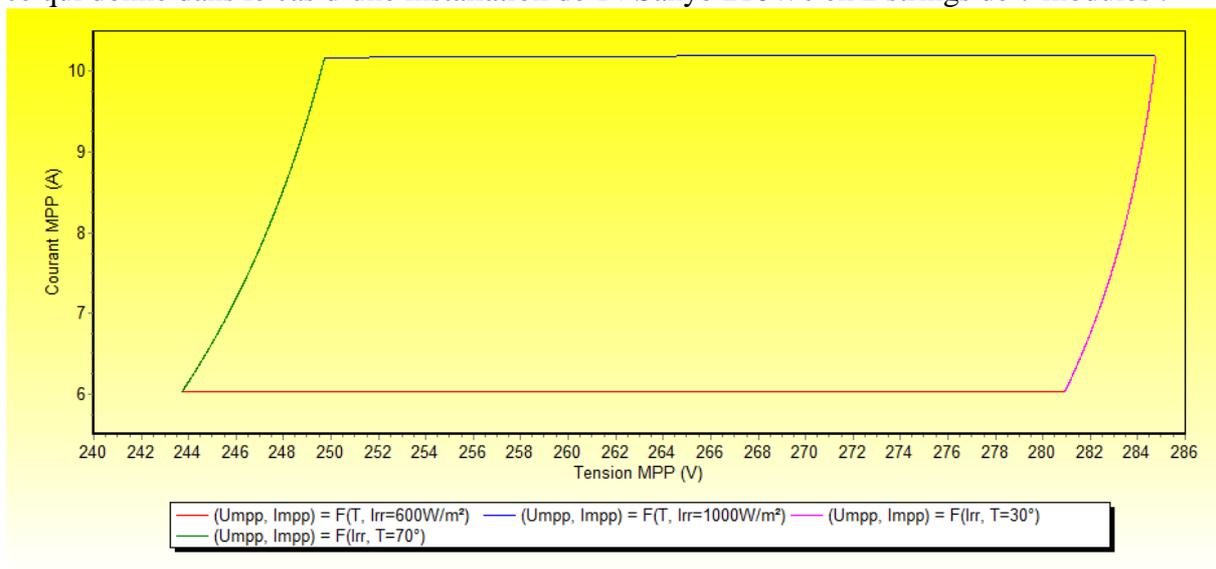
Intervalle en température (°C) :

Min : Max :

Intervalle en irradiance (W/m²) :

Min : Max :

ce qui donne dans le cas d'une installation de 14 Sanyo 210Wc en 2 strings de 7 modules :

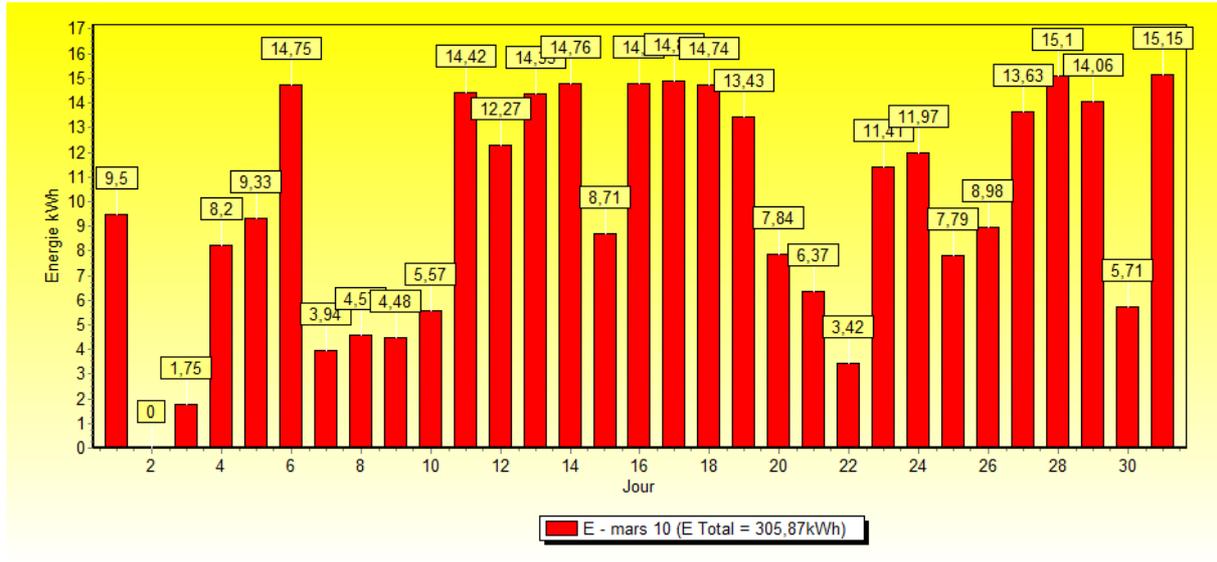


On visualise ainsi directement la zone de tension et de courant MPP correspondante aux paramètres de température et d'irradiance.

3- La page « Energie »

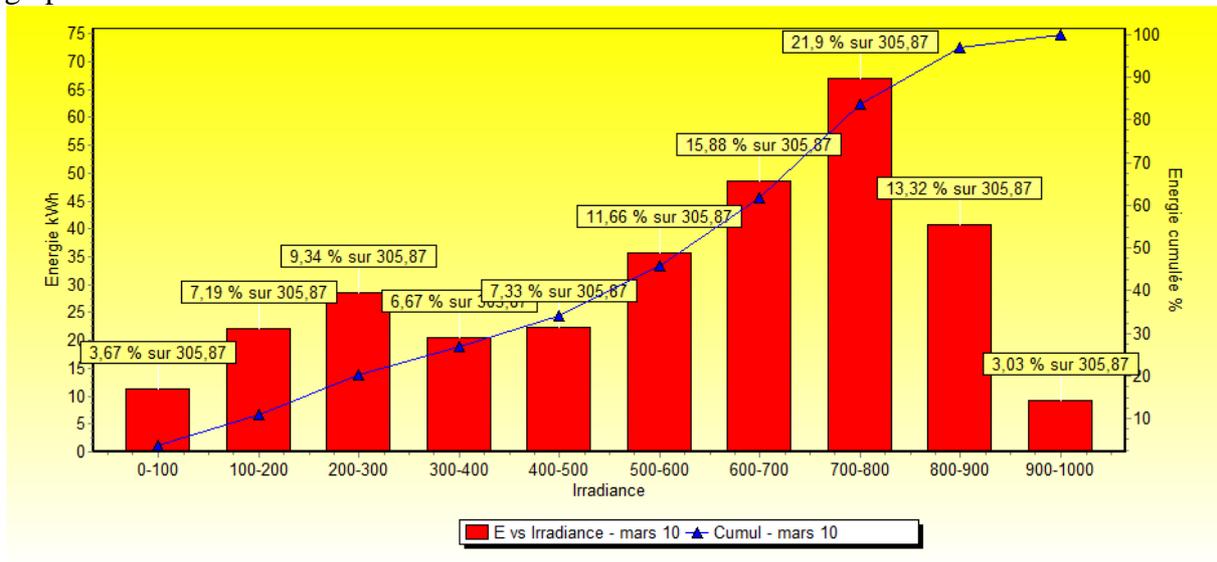
C'est probablement la page la plus simple. C'est également celle qui sera toujours utile car c'est le minimum d'information que les onduleurs donnent !

Il suffit donc de sélectionner la date et de cliquer sur la puce « Energie ». On obtient alors un graphique de cette forme :



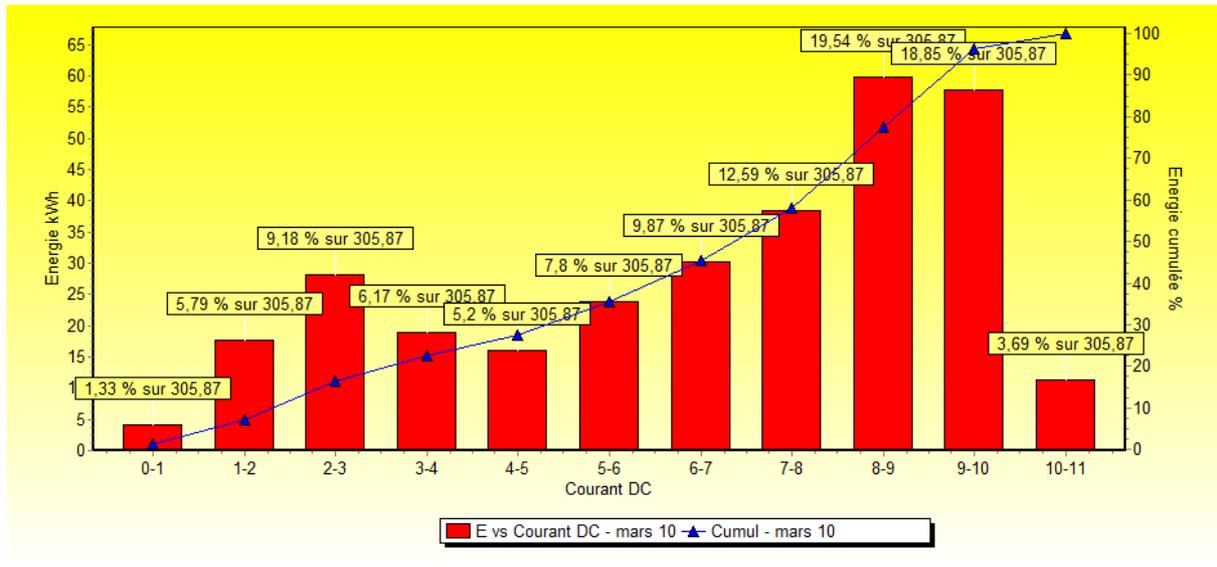
Energie pour le mois de mars 2010

Cette page propose également de montrer la répartition de l'énergie produite en fonction de l'irradiance ou à défaut si cette donnée n'est pas disponible en fonction du courant DC (qui comme on l'a vu est en relation directe avec l'irradiance). On obtient alors ce genre de graphe :



Energie en fonction de l'irradiance

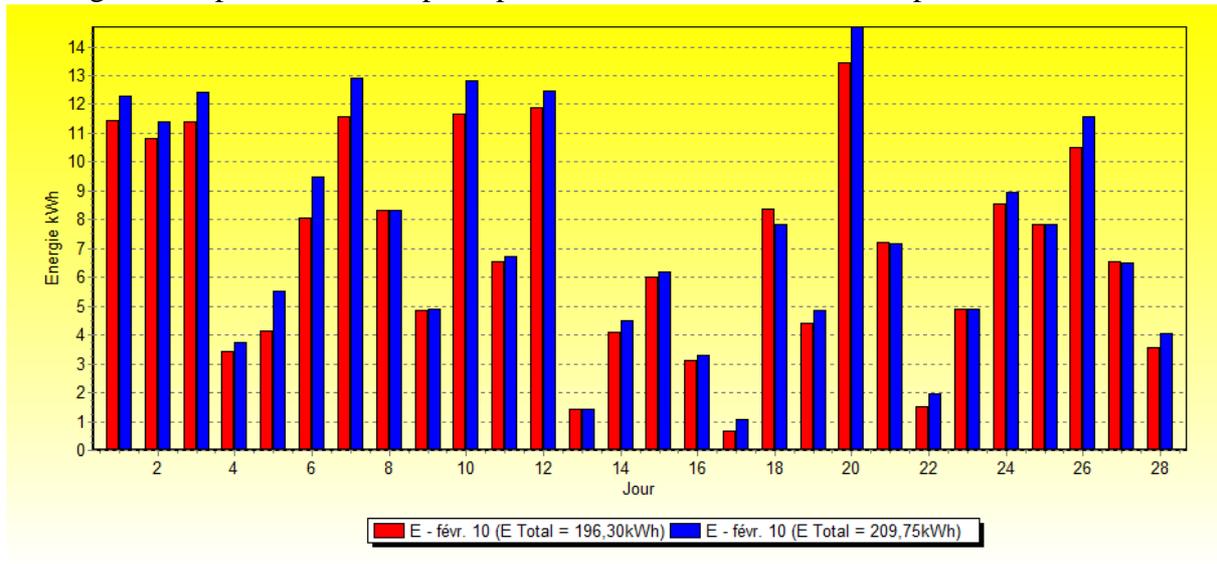
ou



Energie en fonction du courant DC

Les 2 graphes ont des allures comparables ce qui est normal. On voit par exemple que sur le mois de mars 2010, 22% de l'énergie a été produite sous une irradiance comprise entre 700 et 800 W/m².

Il est également possible de comparer plusieurs installations. Par exemple, on obtient ceci :

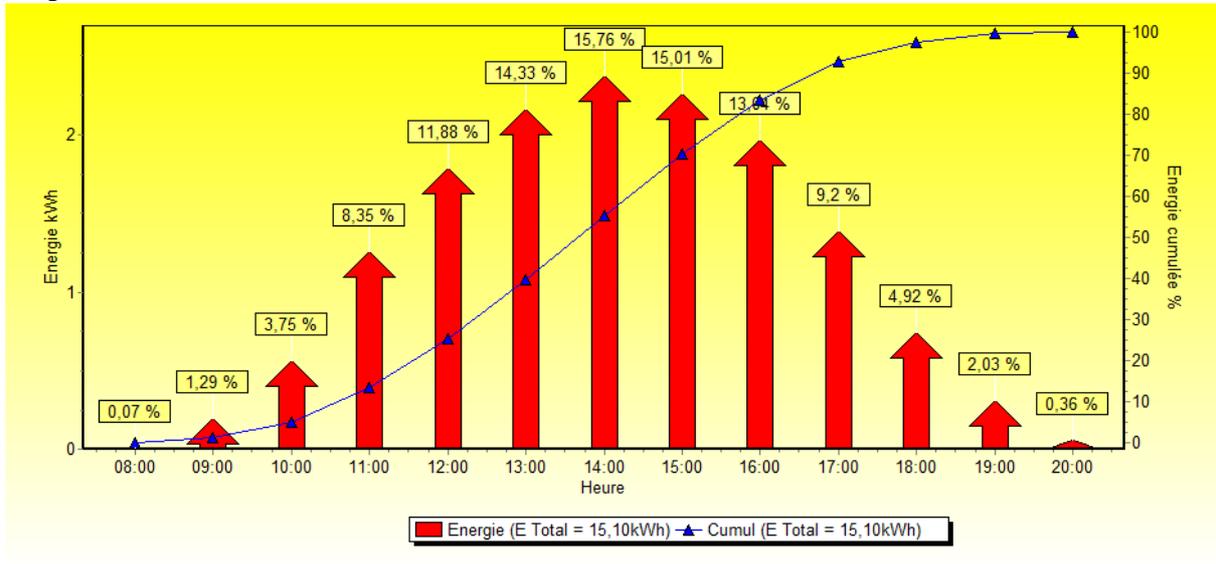


Comparaison de 2 installations pour le mois de février 2010

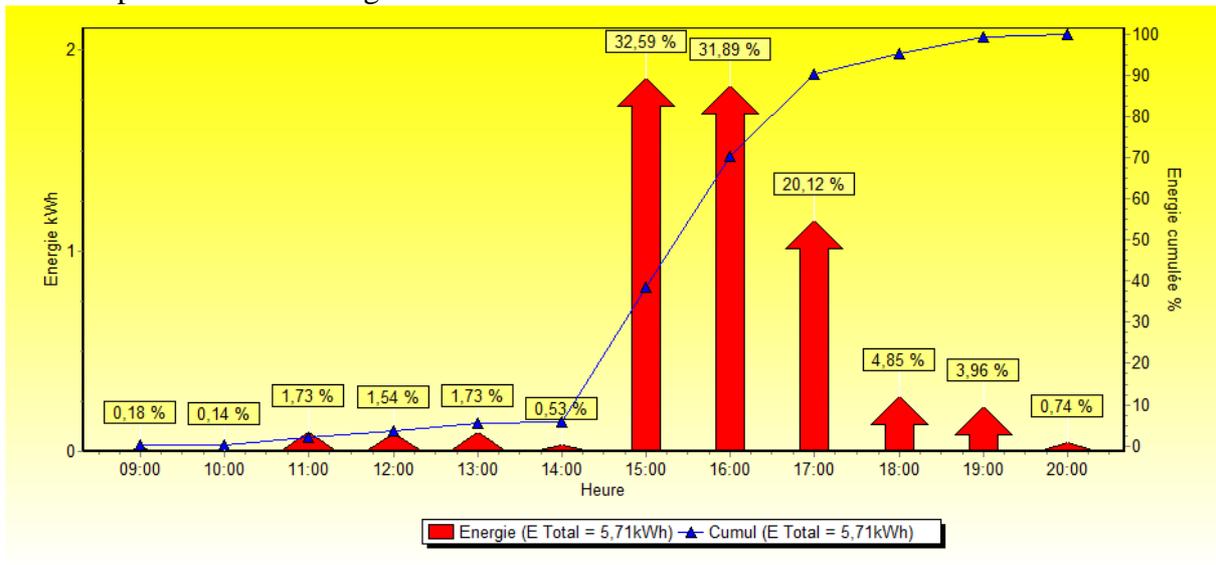
4- La page « Energie/Jour »

Cette page présente le pourcentage d'énergie produite par tranche horaire.

Généralement on a une courbe en cloche qui indique logiquement que le maximum d'énergie est produit autour de midi solaire :



Mais on peut aussi avoir ce genre de chose :

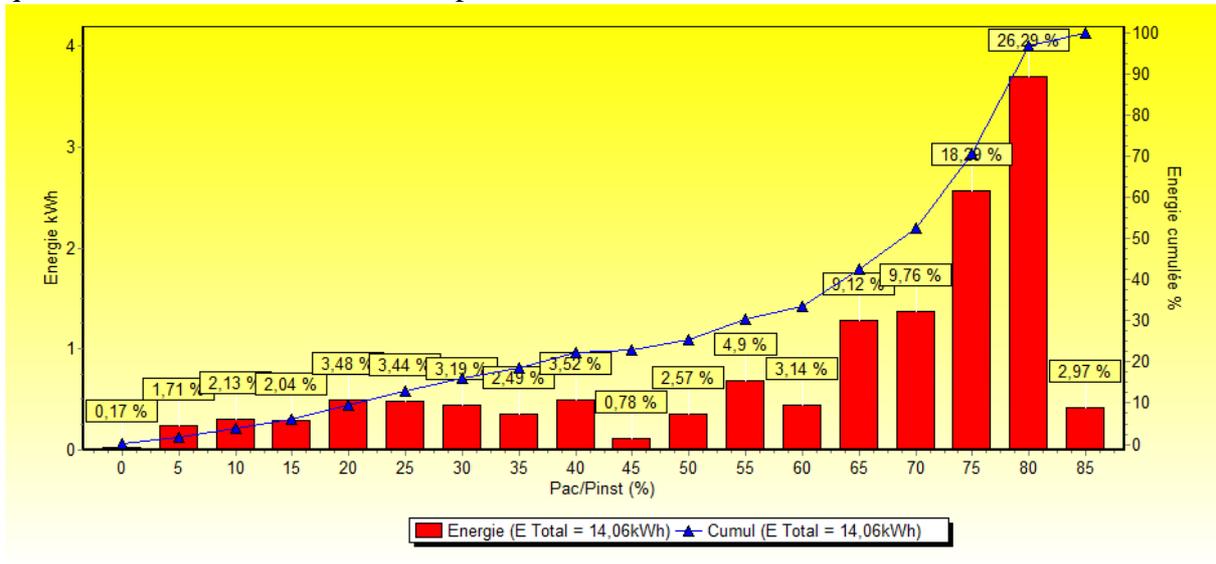


On constate que si le ciel ne s'était pas éclairci entre 15 et 18 heures, la production de la journée aurait été déplorable !

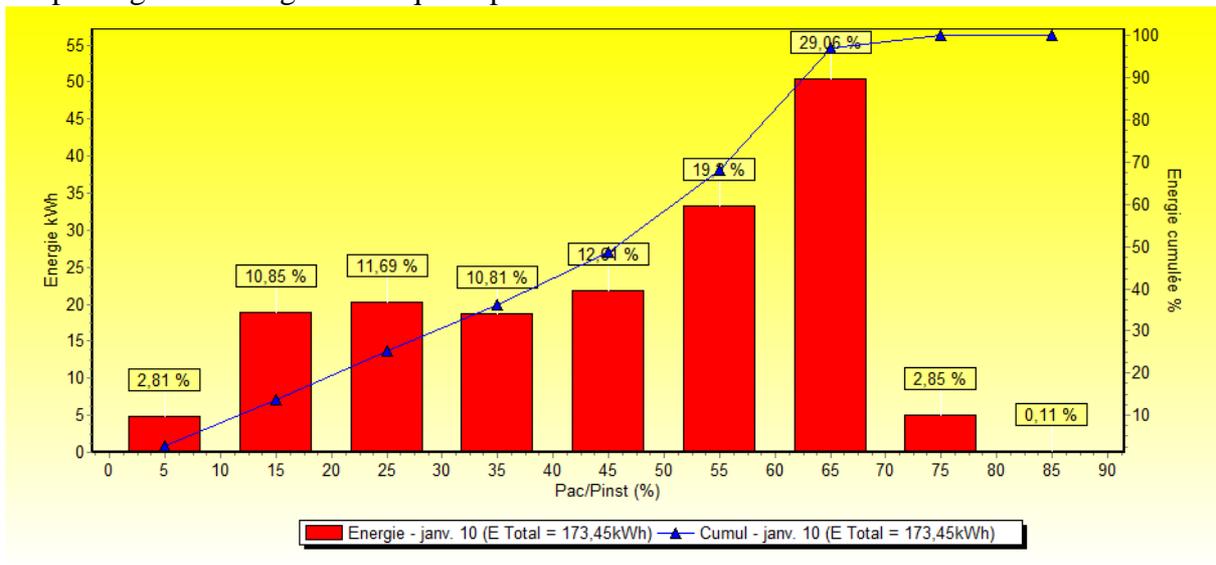
5- La page « Charge »

Cette page permet de visualiser la charge de l'installation, c'est-à-dire la charge qu'elle est en train de produire par rapport à la puissance installée. On peut ainsi regarder pour une date donnée le pourcentage d'énergie produite sous une charge donnée.

Par exemple, dans le graphique ci-dessous, on voit que 26% de l'énergie produite l'a été alors que l'installation était à 80% de sa puissance crête.



On peut également regarder ce qui se passe sur un mois.



On voit que sur le mois de janvier, près de 30% de l'énergie produite l'a été sous une charge entre 60 et 70% de la puissance crête installée.

En jouant sur la précision, on peut avoir une idée précise de la puissance produite par son installation par rapport à sa puissance crête.

6- La page « Données brutes »

Comme son nom l'indique, cette page présente les données sous forme de tableau.

La date affichée en haut ne correspond pas forcément à l'intervalle qui est affiché car le tableau s'actualise dynamiquement en fonction des jours choisis dans les autres pages.

Si par exemple, dans la page observable, on sélectionne le 15 mars, le tableau se mettra également au 15 mars. Si ensuite dans la page énergie, on se positionne sur le 23 février, le tableau passera au 23 février.

A noter que si on ouvre plusieurs installations en parallèle, seule des données de la première installation seront affichées.

7- Importation

L'importation est la première opération à faire pour récupérer les données de votre onduleur dans le programme. L'importation est une opération assez délicate car il y a de nombreux paramètres à prendre en compte et il est impossible d'envisager tous les cas imaginable. Lors du premier import, il est important de bien suivre toutes les étapes. Ensuite, pour les imports suivants, il n'y aura plus qu'à charger le modèle d'importation et à l'exécuter.

7-1 Initialisation

La fenêtre d'importation a l'apparence suivante :

The screenshot shows the 'Gestion de l'importation des données' window with the following elements and annotations:

- 2**: File selection field for 'Sélection du dossier contenant les données :'
- 2Bis**: File selection field for 'Dernier fichier lu :'
- 3**: 'Mappage des données pour l'importation' table with 'Date (+ éventuellement Heure)' selected in the 'Colonne' column.
- 4**: 'Type des données importées' dropdown menu set to 'SMA BT'.
- 4Bis**: 'SMA BT' button next to the dropdown.
- 5**: File selection field for 'Nom du fichier de données à créer :'
- 6**: File selection field for 'Fichier contenant les informations techniques du module :'
- 7**: 'Installation comportant : 1 string de 15 modules' field.
- 1**: 'Charger' button.
- 8**: 'Sauver' button.
- ?**: 'Aide' button.
- 9**: 'Executer' button.

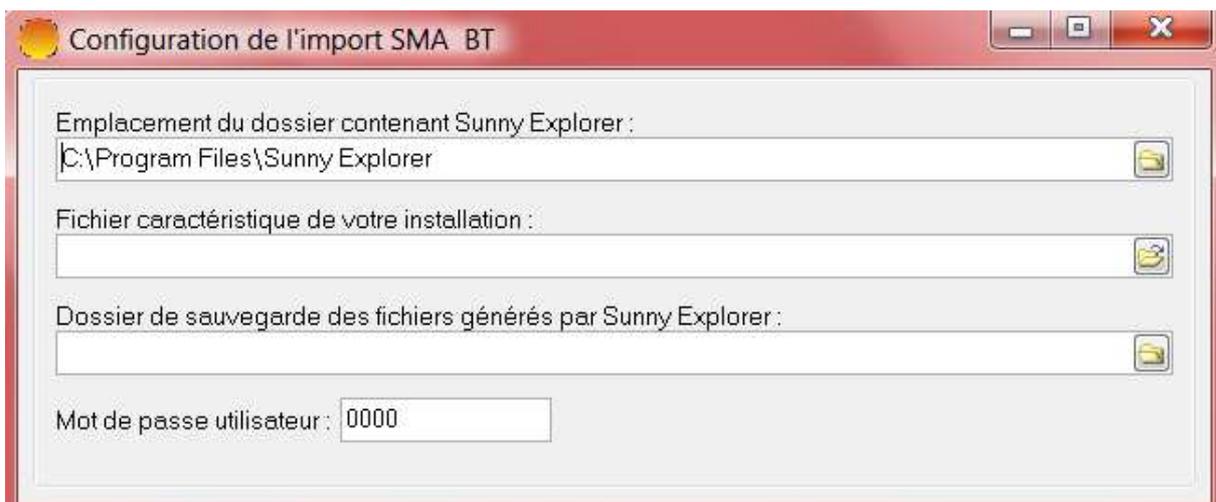
Champ	Colonne
Date (+ éventuellement Heure)	A
Heure	-
DC Tension (V)	W
DC Courant (A)	O
DC Puissance (W)	+
AC Tension (V)	V
AC Courant (A)	N
AC Puissance (W)	Q
AC Energie Cumul (kWh)	I
Fréquence (Hz)	J
Irradiation (W/m²)	C
Temp Module (°C)	F
Temp Ambiante (°C)	E
Temp Onduleur1 (°C)	-
Temp Onduleur2 (°C)	-
Temp Onduleur3 (°C)	-
Vitesse Vent (m/s)	G
Statut	T
Evènement	-
Temps Fonctionnement (h)	L
Temps Injection (h)	M

L'ordre des opérations est le suivant :

- 1- Charger votre fichier d'importation. Au début, vous devez utiliser un fichier modèle dont le nom commence par « Template ». Plusieurs modèles sont disponibles :
 - a. SMA_BT pour les SMA SB Bluetooth
 - b. SMA_Webbox pour les SMA avec Webbox
 - c. Diehl en plusieurs version
 - d. Autre
- 2- Sélectionnez le dossier contenant les données à importer. Puis si nécessaire le nom du dernier fichier qui doit être considéré comme déjà importé. Ce champ est mis à jour automatiquement à chaque importation mais peut être modifié si par exemple le dernier fichier était incomplet (et qu'il faut donc le relire).
- 3- Indiquez à quel donnée correspond chaque colonne du fichier. Si la donnée n'existe pas, mettre un tiret (-). Si la donnée n'existe pas mais peut être calculée par ailleurs ou se trouve dans un autre fichier, mettre un plus (+).
- 4- Renseignez les champs suivant votre cas. Le dernier choix indique que les données doivent être fusionnées avec celles déjà existantes. Dans ce cas, seul les données ayant les mêmes date/heure que celles existant dans le fichier final seront incorporées.
- 5- Donnez un nom au fichier qui contiendra les données importées
- 6- Sélectionnez le fichier qui contient les données techniques relatives à vos modules (voir plus le paragraphe 7-3)
- 7- Indiquez le nombre de string et de module de votre installation
- 8- Sauvez votre modèle. Cette opération se fera par la suite automatiquement à la fin de chaque importation
- 9- Lancez l'importation

7-2 Cas particulier des onduleurs SMA Bluetooth.

Pour ces derniers, il est possible de piloter Sunny Explorer¹ pour récupérer les données directement de l'onduleur. Pour cela, Sunny Explorer doit être installé sur votre ordinateur et avoir été lancé au moins une fois pour avoir le fichier de configuration de votre installation. En cliquant sur le bouton « SMA BT », une nouvelle fenêtre apparaît :



¹ Sunny Explorer peut être téléchargé sur le site de SMA à l'adresse suivante : <http://www.sma.de/fr/produits/logiciels/sunny-explorer.html>

Vous devez indiquer le fichier qui a été créé par Sunny Explorer et qui contient le descriptif de votre installation (fichier sxp). Puis indiquez le dossier qui contiendra les fichiers qui seront créés par Sunny Explorer. A noter qu'en renseignant ce champ, vous mettez automatiquement à jour le champ n°2. Pensez également à corriger le champ contenant votre mot de passe si vous l'avez modifié dans Sunny Explorer.

7-3 Données techniques du module

Dans les pages où intervient les calculs théoriques, le programme doit connaître les caractéristiques de votre installation. Il n'y a que quelques fichiers modules de présent dans le programme, mais vous pouvez facilement fabriquer le votre. Le plus simple est d'en éditer un existant et d'en modifier les valeurs. Par exemple, le fichier du module Sanyo contient les informations suivantes :

```
Amorphe=NON
NbCell=72
Pmpp(W)=210
Umpp(V)=41,3
Imp(A)=5,1
Uco(V)=50,9
Icc(A)=5,57
TempUco(%)=-0,25
TempIcc(%)=0,03
TempPmpp(%)=-0,3
RShunt(ohm)=300
```

Les valeurs parlent d'elle-même et sont fournies sur la fiche technique de vos modules. Seule la résistance de shunt risque d'être absente. Dans ce cas, laissez la valeur à 300 qui convient à la plupart des cas (le programme la modifiera s'il n'arrive pas à converger avec). A noter que ce fichier sera disponible via PVAnalysis dans la prochaine version.