

# PVSYST 7

## Bases de données de composants



# Sommaire

Chapitre 4: Gestion des composants.....	3
4.1 Définition des modules PV dans PVsyst .....	3
4.1.1 Définition des modules PV à partir des fiches techniques .....	3
4.2 Définition d'un onduleur dans PVsyst .....	9
4.2.1 Définition d'un onduleur à partir des fiches techniques .....	9
4.3 Conclusion .....	14

## Chapitre 4 : Gestion des composants

### 4.1 Définition des modules PV dans PVsyst

Il s'agit d'analyser la définition des modules PV dans PVsyst (fichiers PAN) en spécifiant un nouveau module à partir de la fiche technique. Un module générique de 325Wp est ainsi déterminé. Pour ce faire, cliquez sur le bouton « *Bases de données* » sous « *Utilitaires* » sur l'écran principal de PVsyst. Ensuite, cliquez sur le bouton « *Modules PV* » sous la « *Base de données composants* » (fig.1). Une fois dans la base de données des modules PV, cliquez sur « *Nouveau* » pour créer un nouveau module PV dans le système.

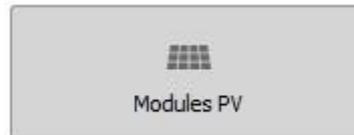


Figure 1: Définition des modules PV dans PVsyst.

**NB :** Dans la pratique, il est beaucoup plus facile de partir d'un composant similaire existant dans la base de données, de modifier ses paramètres en fonction des fiches techniques et de l'enregistrer sous un nouveau nom de fichier, créant ainsi un nouveau composant dans votre base de données.

#### 4.1.1 Définition des modules PV à partir des fiches techniques

En règle générale, la première page de la fiche technique d'un module PV présente les caractéristiques générales (généralement plutôt promotionnelles) et la deuxième page les caractéristiques techniques.

Lors de la création d'un nouveau module PV, il faut commencer par définir les *données de base*, telles que :

- le modèle,
- le fabricant (s'il existe déjà dans la base de données, exactement le même nom),
- la source des données (et éventuellement la date d'enregistrement),
- le nom du fichier, qui est la clé primaire dans la base de données et doit être unique.

La convention de PVsyst est de définir le nom du fichier comme "*Fabricant\_Modèle.PAN*" (fig.2).

L'interface de configuration "Données de base" de PVsyst. Elle contient plusieurs champs de saisie et des onglets. Les champs remplis sont : "Modèle" : Mono 300 Wp 60 cells ; "Fabricant" : Generic ; "Nom fichier" : Generic\_Mono\_300W.PAN ; "Source données" : Typical. En bas à gauche, il y a un bouton "?" et le texte "Base de données PVsyst originale". En bas à droite, il y a le texte "Prod. depuis 2020". Les onglets en haut sont : "Données de base", "Dimensions et Technologie", "Paramètres modèle", "Données additionnelles", "Commercial", "Graphiques".

Figure 2: Définir le nom du fichier

Ensuite, définir les « *spécifications fabricant ou autres mesures* » du module (fig.3).

Spécifications fabricant ou autres mesures					
Cond. de référence	GRef	<input type="text" value="1000"/>	W/m <sup>2</sup>	TRef	<input type="text" value="25"/> °C
Courant de court-circuit	Isc	<input type="text" value="9.900"/>	A	Circuit ouvert Vco	<input type="text" value="37.90"/> V
Point de Puissance max.	Impp	<input type="text" value="9.520"/>	A	Vmpp	<input type="text" value="31.50"/> V
Coefficient de tempér.	muIsc	<input type="text" value="5.0"/>	mA/°C	Nb. cellules en série	<input type="text" value="60"/> <b>en série</b>
	ou muIsc	<input type="text" value="0.050"/>	%/°C		

Figure 3 : Définir les spécifications du module PV

Ci-dessous, se trouvent des caractéristiques extraites de la deuxième page de la fiche technique (fig.4)

Données électriques @ STC	TSM-220PC05	TSM-225PC05	TSM-230PC05	TSM-235PC05	TSM-240PC05
Puissance max. Watts-P <sub>MAX</sub> (WP)	220	225	230	235	240
Tolérance puissance de sortie-P <sub>MAX</sub> (%)	0/+3	0/+3	0/+3	0/+3	0/+3
Tension à puissance max.-V <sub>MAX</sub> (V)	29,0	29,4	29,8	30,1	30,4
Courant à puissance max.-I <sub>MPp</sub> (A)	7,60	7,66	7,72	7,81	7,89
Tension de circuit ouvert-V <sub>OC</sub> (V)	36,8	36,9	37,0	37,1	37,2
Courant de court-circuit-I <sub>SC</sub> (A)	8,15	8,20	8,26	8,31	8,37
Rendement panneau η <sub>m</sub> (%)	13,4	13,7	14,1	14,4	14,7

Les données se réfèrent aux Conditions Standard de Test (STC : spectre AM1,5, irradiation 1000W/m<sup>2</sup>, température de cellule 25°C)

Figure 4: Exemple de la 2<sup>ème</sup> page d'une fiche technique.

- **Puissance nominale**  
Définition de la plaque signalétique du module.
- **Tolérance**  
Généralement spécifiée en % de PNom
- **Valeurs STC**  
(Elles sont indiquées dès la 3<sup>ème</sup> ligne et jusqu'à la 6<sup>ème</sup> ligne)  
Impp, Vmpp, Isc, Voc.  
**NB** : Le produit Vmpp \* Impp doit correspondre au PNom (plaque signalétique) à 0,2 % près, autrement : remplacer la valeur Impp par PNom / Vmpp.
- **Rendement à STC**  
Pas de paramètre dans PVsyst.
- **NOCT**  
Jamais spécifié dans PVsyst.

**NB** : De nombreuses fiches techniques mentionnent des paramètres de fonctionnement (Impp, Vmpp, Isc, Voc) dans des conditions NOCT.

Ces informations n'étant pas bien normalisées ; elles ne sont pas utilisées pas dans PVsyst.

Le deuxième onglet à compléter est celui intitulé « *Dimensions et Technologie* » des modules (fig.5).

The screenshot shows a software interface with the following sections:

- Données de base** (selected): Dimensions et Technologie, Paramètres modèle, Données additionnelles, Commercial, Graphiques
- Description**: Generic, Mono 300 Wp 60 cells
- Module**:
  - Longueur: 1640 mm
  - Largeur: 992 mm
  - Épaisseur: 50.0 mm
  - Poids: 19.80 kg
  - Surf. module: 1.627 m<sup>2</sup>
- Cellules**:
  - En série: 60
  - En parallèle: 1
  - Size W x H: 156.0 mm x 156.0 mm
  - Surface cellule: 243.4 cm<sup>2</sup>
  - Surface cellules: 1.46 m<sup>2</sup>
- Tension champ max.**:
  - Tension maximale absolue du champ en toutes conditions (soit V<sub>co</sub> aux températures les plus basses).
  - Tension maximum IEC: 1500 V
  - Tension maximum UL (US): 1500 V
- Diode by-pass de protection**:
  - Nbre de sous-modules: 3 /module
  - Partition sous-modules:
    - En longueur
    - En largeur
    - Cellules tuilées
    - Autre
    - Double demi-cellules
    - Double tiers de cellules, 5 rangées
    - Double tiers de cellules, 6 rangées
- Technologie et spécificités du module**:
  - Module tuile
  - CPV : module à concentration
  - Module bifacial

Text below the Module section: "La définition des dimensions du module est obligatoire, utilisée pour la définition de l'efficacité 'usuelle'. La surface des cellules est facultative, elle permet de définir l'efficacité au niveau de la cellule."

Text in the Technology section: "Cadre: Aluminium, Structure: Tempered AR glass, Connexions: MC-4, Generic module for DEMO"

Figure 5 : Dimensions et Technologies d'un module PV

En général, toutes ces informations se trouvent sur la fiche technique (fig.6) :

- Cellules solaires : technologie et taille ; si cette dernière est définie, la surface de la cellule peut être utilisée pour définir l'efficacité au niveau de la cellule.  
Valeurs habituelles : Poly 6" = 15,6 cm x 15,6 cm = 243,3 cm<sup>2</sup>, Mono : idem - 6 cm<sup>2</sup> = 237,3 cm<sup>2</sup>.
- Orientation des cellules : nombre de cellules en série obligatoire ; car le modèle est défini pour une cellule.
- Dimension du panneau : donnée obligatoire ; la surface déterminera l'efficacité de ce dernier.
- Tension maximale IEC ou UL : donnée utilisée pour le dimensionnement du réseau (peut être de 1'500V pour les nouveaux modules).
- Nombre de diodes de dérivation : donnée utilisée pour le calcul des pertes électriques dans Le cadre de la *disposition des modules*.

Il est possible d'ajouter des informations dans la rubrique « *Technologie et spécificités du module* » (5 lignes de texte libre)



Données mécaniques	
Cellules solaires	Multicristalline 156 x 156mm (6 pouces)
Orientation des cellules	60 cellules (6x10)
Dimension du panneau	1650 x 992 x 40mm (64,95 x 39,05 x 1,57 pouces)
Poids	19,5kg (43,0lb)
Verre	Verre solaire haute transparence 3,2mm (0,13 pouces)
Cadre	Alliage en aluminium anodisé
Boîtier de jonction	IP 65
Câbles/Connecteur	Câble de technologie photovoltaïque 4,0mm <sup>2</sup> (0,006 pouces <sup>2</sup> ) , 1 000mm (39,4 pouces), MC4

Caractéristiques maximales		Garantie	
Température de fonctionnement	-40~+85°C	5 ans de garantie de fabrication	
Tension max. du système	1000VCC	10 ans de garantie, 90% de la puissance de sortie	
Fusibles en série max.	15A	25 ans de garantie, 80% de la puissance de sortie	

Configuration de conditionnement	
Panneaux par boîte	25 pcs
Panneaux par conteneur 40 pouces	650 pcs

Figure 6 : Exemple d'une fiche technique

Le troisième onglet est celui des « Paramètres du modèle » (fig.7)

Commencez par définir les «  $R_{parall}$  –  $R_{série}$  ». Sur cette page, laissez  $R_{série}$  et  $R_{parall}$  à leur valeur par défaut (cases à cocher).

**NB** : Parfois, il faut les vérifier plusieurs fois.

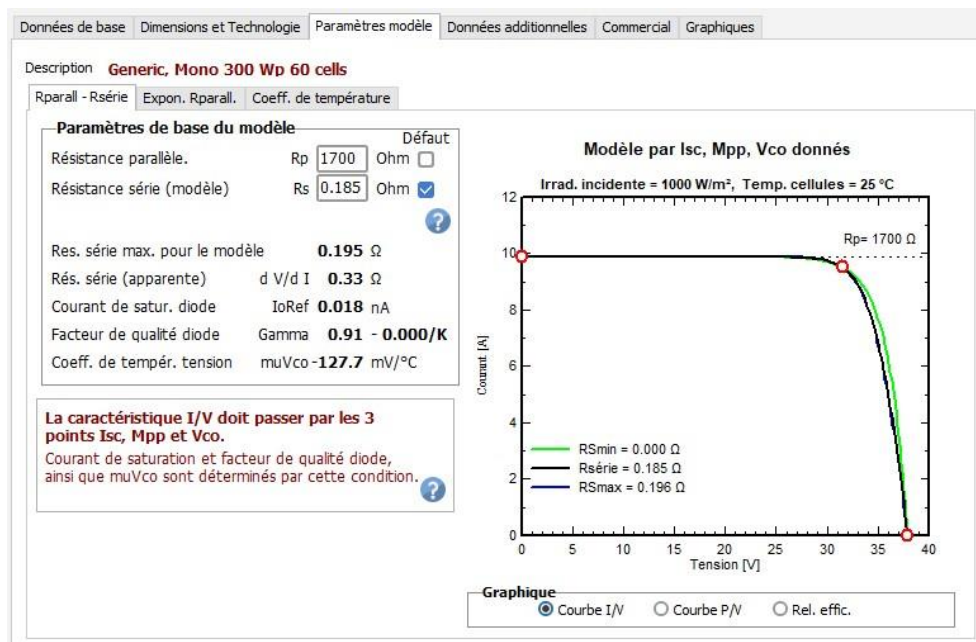


Figure 7 : Paramètre modèle -  $R_{parall}$ - $R_{série}$

Cette page résume d'autres paramètres, tels qu'ils ont été calculés lors de l'établissement du modèle à une diode.

**NB** : le coefficient de température  $\mu Voc$  est ici un résultat du modèle. Il n'est pas possible de le faire correspondre à la valeur spécifiée dans la fiche technique. Ce coefficient n'est utilisé que lors du dimensionnement (condition de sécurité à basse température), il n'intervient pas dans la simulation.

Procédez à la définition de l'exponentielle  $R_{parall}$ . En l'absence de valeurs réelles mesurées, laissez les paramètres à leur valeur par défaut.

Enfin le « Coefficient de température », est défini par le coefficient de température sur  $P_{mpp}$ , tel que spécifié sur la fiche technique (fig.8).

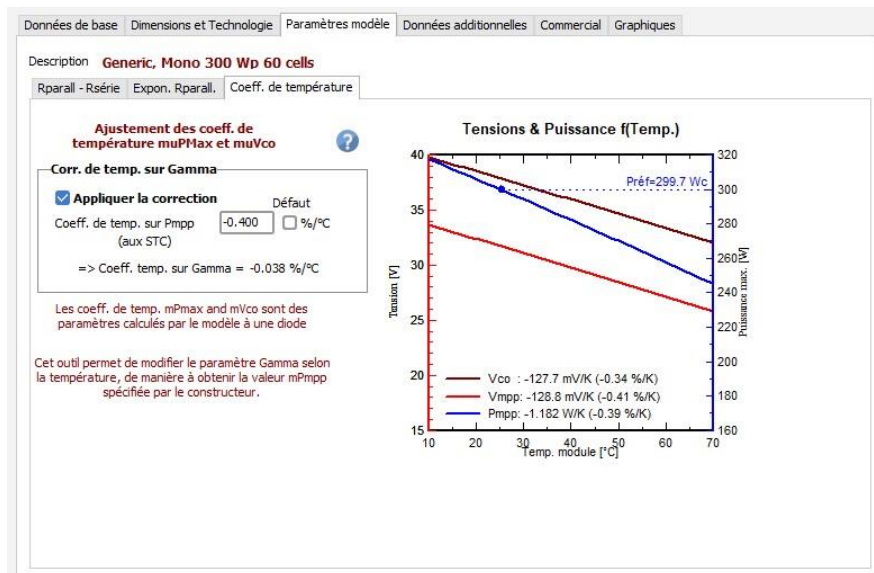


Figure 8 : Définir le coefficient de température

Il s'agit d'un paramètre fondamental pour la simulation. PVsyst modifie légèrement le modèle habituel à une diode pour obtenir la valeur exacte spécifiée.

**NB** : Le coefficient de température  $Current I_{sc}$  a été spécifié sur la première page.

Le coefficient de température de la tension  $U_{oc}$  peut ne pas correspondre à la valeur calculée par le modèle (page « Paramètres du modèle » > «  $R_{parall}$ -RSérie »).

Ceci n'est pas important, il est seulement utilisé lors du dimensionnement pour les limites de tension. Si vous souhaitez utiliser la valeur spécifiée par le fabricant, il est possible de la définir sur la page « Données supplémentaires » et choisir de l'utiliser dans les paramètres du projet onglet « Graphiques ».

Maintenant, le modèle est entièrement déterminé : les résultats sont visibles sous forme de graphiques ou sur la page « Données de base » > « Outil de résultat du modèle interne », pour toutes les conditions d'irradiance et de température (fig.9).

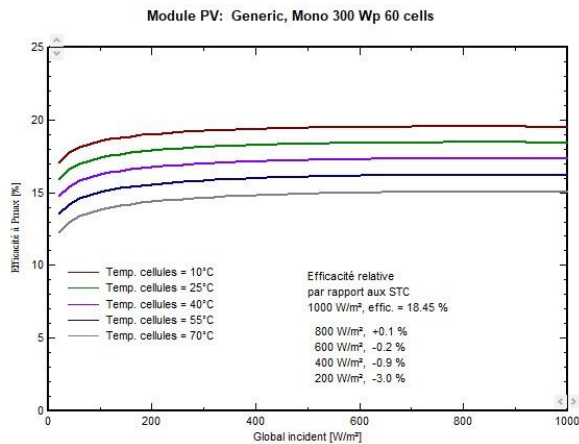


Figure 9 : Résultats sous forme de graphique

L'onglet « *Données additionnelles* » comprend :

- Paramètres secondaires : paramètres parfois utiles.
- IAM : pour définir un profil IAM spécifique pour ce module (revêtement AR spécial, etc.).
- Données de faible luminosité : pour spécifier explicitement les performances en basse lumière si elles sont mesurées.
- Courbe I/V mesurée : pour permettre de déterminer les paramètres du modèle à partir d'une courbe I/V mesurée.  
**Ne pas en tenir compte**, sauf exigences particulières.

L'onglet « *Commercial* » donne les informations suivantes :

- Coordonnées du fabricant (site web).
- Disponibilité (années d'introduction et possibilité de retrait du marché).
- Prix des composants (vous pouvez les spécifier vous-même).

Le bouton « *Voir optimisation* » permet de modifier les paramètres et de voir immédiatement l'effet sur le comportement du module.

Le bouton « *Export vers table* » exporte les définitions du fichier PAN en une seule ligne vers un document EXCEL.



## 4.2 Définition d'un onduleur dans PVsyst

Nous allons définir l'onduleur dans PVsyst (fichier .OND) en définissant un nouvel *onduleur* à partir de la fiche technique (fig.10).

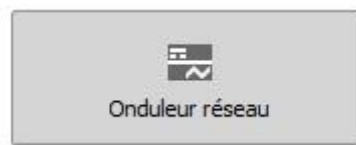


Figure 10 : Définition d'un onduleur réseau sous PVsyst

**NB** : Dans la pratique, il est beaucoup plus facile de partir d'un composant similaire existant dans la base de données, de modifier ses paramètres en fonction des fiches techniques et de l'enregistrer sous un nouveau nom de fichier, créant ainsi un nouveau composant dans votre base de données.

### 4.2.1 Définition d'un onduleur à partir des fiches techniques

En règle générale, la première page présente les caractéristiques générales et la seconde les spécifications techniques.

Lors de l'ouverture d'un nouvel onduleur, il faut commencer par définir les *données de base* (comme pour le module PV) :

- le modèle,
- le fabricant (le même nom s'il existe déjà dans la base de données),
- la source des données (et éventuellement la date d'enregistrement),
- le nom du fichier, qui est la clé primaire de la base de données et doit être unique.

La convention dans PVsyst est de définir le nom de fichier comme "*Fabricant\_Modèle.OND*" (fig.11).

Figure 11 : Définir les paramètres du fichier

Ensuite, il faut compléter les principaux paramètres de la fiche technique (fig.12), c'est-à-dire le côté *entrée*, le côté *sortie* et les *variables de rendement*.

Figure 12 : Définir les paramètres principaux

## Côté input (entrée)

Cela concerne principalement les conditions de tension (fig.13).

Données techniques	Sunny Tripower 5000TL	Sunny Tripower 6000TL
<b>Entrée (DC)</b>		
Puissance DC max. (quand $\cos \phi = 1$ )	5 100 W	6 125 W
Tension d'entrée max.	1 000 V	1 000 V
Plage de tension MPP / tension d'entrée assignée	245 V à 800 V / 580 V	295 V à 800 V / 580 V
Tension d'entrée min. / Tension d'entrée de démarrage	150 V / 188 V	150 V / 188 V
Courant d'entrée max. entrée A / entrée B	11 A / 10 A	11 A / 10 A
Courant d'entrée max. par string entrée A / entrée B	11 A / 10 A	11 A / 10 A
Nombre d'entrées MPP indépendantes / strings par entrée MPP	2 / A : 2 ; B : 2	2 / A : 2 ; B : 2

Figure 13: Informations sur les conditions de tension

- **Puissance DC max**

Elle n'est pas utilisée dans PVsyst, sauf s'il s'agit d'une condition contractuelle affectant la garantie du dispositif (cas *requis* coché). Dans ce cas, elles empêchent la simulation du système.

- **Tension d'entrée max**

Il s'agit de la tension ne devant pas être dépassée dans les pires conditions ; température la plus basse possible et 1000 W/m<sup>2</sup>.

- **Plage de tension MPP / tension d'entrée assignée**

Ceci concerne la plage de tension pour le fonctionnement MPP.

Dans le modèle PVsyst, lorsque l'une de ces limites est atteinte, l'onduleur *écrête* la tension de fonctionnement jusqu'à la tension limite. Nous supposons que cela correspond à la *plage de tension MPP nominale*.

Nous ne savons pas exactement quel est le comportement de l'onduleur réel en dehors de cette plage (ce qui est spécifié comme *plage de tension de fonctionnement MPP*, 150 ... 1000V). Ceci n'est pas impliqué dans PVsyst

- **Courant d'entrée max. entrée A / entrée B**

Il est parfois spécifié (ISC du générateur), mais n'est pas utilisé dans PVsyst.

- **Nombre d'entrée MPPT indépendantes / strings par entrée MPP**

Il s'agit du nombre de trackers MPP indépendants composant l'onduleur. Attention de ne pas confondre le nombre d'entrée MPPT et le nombre d'entrées string.

Il existe d'autres spécificités liées à d'autres fiches techniques :

- **Tension minimale pour le PNom**

Elle est spécifiée pour certains onduleurs : en dessous de cette tension, l'onduleur ne sera pas en mesure de fournir sa pleine puissance nominale. Cela correspond en fait à une limitation du courant d'entrée.

- **Tension MPP nominale**

Parfois spécifiée, elle n'est pas utilisée dans PVsyst.

- **Seuil de puissance**

Selon nos estimations et lors de l'utilisation d'un profil de rendement automatique, cette valeur est nécessaire et ne peut être inférieure à 0,5% de Pnom.

## Côté (output) production

Cela concerne les conditions de connexion au réseau (fig.14).

<b>Sortie (AC)</b>		
Puissance assignée (à 230 V, 50 Hz)	5 000 W	6 000 W
Puissance apparente AC max.	5 000 VA	6 000 VA
Tension nominale AC	3 / N / PE; 220 / 380 V 3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 240 / 415 V	3 / N / PE; 220 / 380 V 3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 240 / 415 V
Plage de la tension nominale AC	160 V à 280 V	160 V à 280 V
Fréquence du réseau AC / plage	50 Hz, 60 Hz / -5 Hz à +5 Hz	50 Hz, 60 Hz / -5 Hz à +5 Hz
Fréquence de réseau assignée / tension de réseau assignée	50 Hz / 230 V	50 Hz / 230 V
Courant de sortie max.	7,3 A	8,7 A
Facteur de puissance pour la puissance assignée	1	1
Facteur de déphasage réglable	0,8 inductif à 0,8 capacitif	0,8 inductif à 0,8 capacitif
Phases d'injection / phases de raccordement	3 / 3	3 / 3
<b>Rendement</b>		
Rendement max. / rendement européen	98 % / 97,1 %	98 % / 97,4 %

Figure 14: Conditions de raccordement au réseau.

- **Puissance assignée** (Puissance nominale en AC)  
Si le déphasage est autorisé, cette limitation est généralement appliquée à la puissance apparente et donc est exprimée en [kVA].
- **Puissance apparente AC max.** (Puissance CA maximale)  
Certains fabricants permettent de dépasser la valeur P<sub>nom</sub> si la température n'est pas trop élevée. Ce comportement sera spécifié à la 4e page « Paramètres de sortie (output) ».
- **Tension nominale AC** (Tension réseau)  
Elle est spécifique aux États-Unis. La tension habituelle est de 400 V (en Europe). Cette tension peut être utilisée dans la simulation si les pertes en courant alternatif sont définies.
- **Fréquence de réseau assignée**  
Ici, la *fréquence nominale du réseau CA* est de 50 Hz (pour le marché européen).
- **Courant de sortie max.** (*Courant nominal et courant alternatif maximum*)  
Ils ne sont pas utilisés dans PVsyst car ils n'ont pas de réelle signification physique

## Variables de rendement

Les valeurs *Maximum and Euro or CEC efficiency* sont le résultat de la deuxième page (non-modifiable ici).

- L'option *Efficacité définie pour 3 tensions* doit être cochée ici lors de l'utilisation de cette fonction.

Après avoir complété les données de base, nous passons à l'onglet « *Courbe d'efficacité* ».

Comme nous ne disposons pas de la description d'une courbe complète, nous définissons le profil d'efficacité conformément à la fiche technique (fig.15).

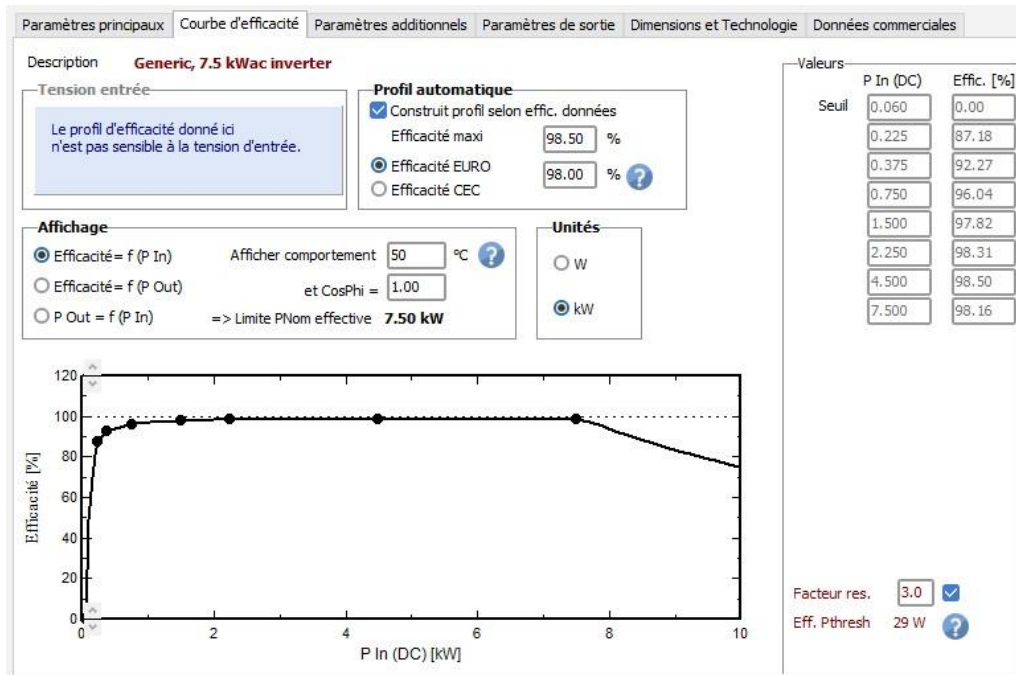


Figure 15 : Courbes d'efficacité

**NB :** Pour la base de données PVsyst, les fabricants spécifient généralement leurs profils de rendement sous forme de courbes, souvent pour 3 tensions. Cependant, ces valeurs ne sont pas présentes sur les fiches techniques.

L'onglet « Paramètres additionnels » donne des informations diverses qu'il faut rassembler sur les fiches techniques (fig.16). Parmi ces informations, seules la *capacité multi-MPPT* et le *nombre d'entrées MPPT* sont réellement utilisées pour la définition et la simulation du système.

Les *consommations auxiliaires* sont marginalement utilisées par défaut lors de la définition des pertes détaillées.

Un avertissement surviendra, si vous utilisez *un onduleur sans transformateur* avec des modules amorphes.

Figure 16 : Paramètres additionnels

L'onglet « Paramètres de sortie » (fig.17) comprend :

- Le facteur de puissance**  
Il spécifie les capacités de cet onduleur à produire de **l'énergie** réactive. La production de cette dernière (déphasage) peut être une exigence du gestionnaire de réseau.  
Il s'agit normalement d'un paramètre de fonctionnement (commande) défini par l'opérateur de l'installation.
- Tan(phi) min/max ou Cos(phi) Avance/Retard**  
Il s'agit des limites pouvant être définies pour cet onduleur. Toutefois, la valeur réelle à utiliser pour la simulation sera spécifiée dans les « Paramètres divers » de la version de calcul.
- Définition puissance AC nominale (PNom)**  
Cela spécifie si la puissance nominale de sortie Pnom s'applique à la puissance active [kW] ou à la puissance apparente [kVA].  
Dans la pratique, il s'agit le plus souvent de la puissance apparente, car elle correspond à une limitation du courant de sortie.



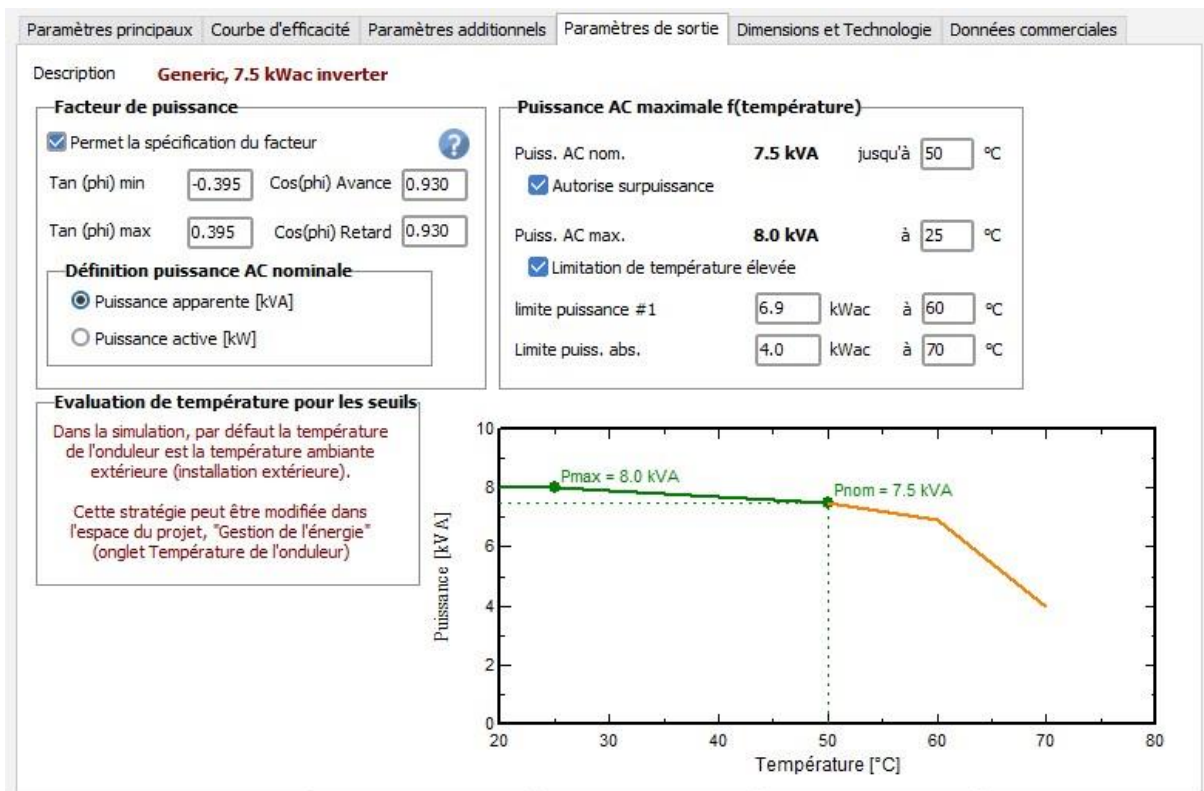


Figure 17 : Paramètres de sortie

#### Puissance max. Puissance CA $f(Température)$ :

De nombreux onduleurs spécifient une valeur PNom et une valeur PMax, représentant une puissance atteignable lorsque la température n'est pas trop élevée.

- L'option *Autorise la surpuissance* spécifie si cela est mis en œuvre pour cet onduleur. Le PMax concerné est spécifié sur la page « Paramètres principaux ». Si elle n'est pas définie ou si elle est égale à la valeur PNom, cette option est désactivée.
- L'option *Limitations de température élevée* définit d'autres limitations en tant que  $f(Température)$  sur PNom.

**NB** : La température impliquée dans ces spécifications pendant la simulation est spécifiée dans les « Outils divers ». Il peut s'agir de la température ambiante (installation extérieure), de la température ambiante plus une constante, ou d'une température fixe (ambiante).

L'onglet « Dimensions et technologie » comporte :

- L'option *Spécificités technologiques* permettant de spécifier certaines caractéristiques en 5 lignes de texte libre maximum.
- L'option *Conditions de fonctionnement - Comportement aux limites* n'est jamais modifié, ne pas en tenir compte.

L'onglet « Commercial » est identique à celui expliqué dans les modules PV.

### 4.3 Conclusion

Dans ce document, il a été présenté les aspects importants de la gestion des modules PV et des composants d'onduleurs et expliqué comment définir les modules PV et les onduleurs à partir des fiches techniques.