

PVSYST 7

Systeme autonome



INTRODUCTION

D'autres tutoriels sont en préparation et seront ajoutés dans le futur. Ils expliqueront plus en détail les différentes fonctionnalités de PVsyst. Le manuel de référence complet de PVsyst est l'aide en ligne, qui est accessible depuis le programme par l'entrée "Aide" dans les menus supérieurs, en appuyant sur la touche F1 ou en cliquant sur les icônes d'aide dans les fenêtres et les dialogues.

Table des matières

INTRODUCTION	2
Approche de base - Mon premier projet	4
1- Premier contact avec PVsyst.....	4
2- Définir l'orientation.....	9
3- Définition de base des besoins de l'utilisateur	11
3.1 Définition de base.....	11
3.2 Autre profil	17
4- Définir le système.....	24
5- Exécution de la première simulation	30

Approche de base - Mon premier projet

1- Premier contact avec PVsyst

Les systèmes autonomes sont toujours organisés autour d'un stockage sur batterie :

- Un générateur PV charge la batterie ou fournit directement son énergie à l'utilisateur.
- Les besoins de l'utilisateur (consommation) doivent être bien définis, avec son profil quotidien (c'est-à-dire en valeurs horaires).

À chaque heure, la simulation effectue un équilibrage entre la production PV (en fonction de l'irradiance) et les besoins de l'utilisateur. La différence doit être envoyée dans la batterie, soit positivement (charge), soit négativement (décharge).

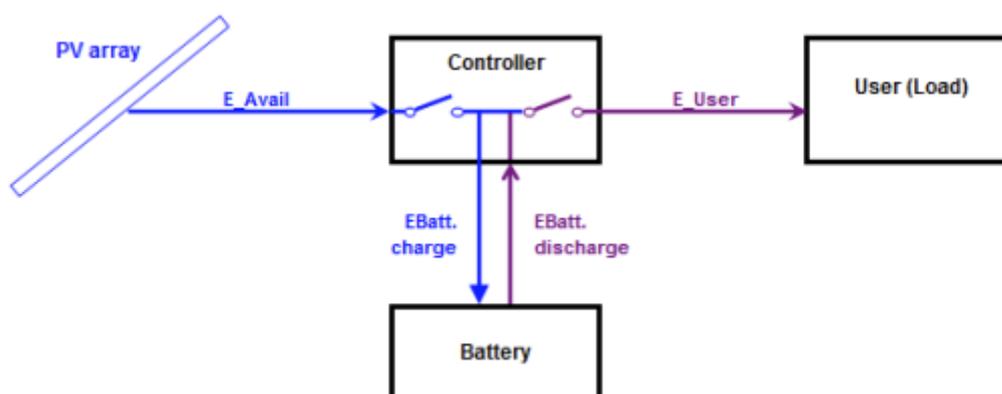
Cet équilibre énergétique est contrôlé par un contrôleur. Le rôle du contrôleur est de gérer le flux d'énergie, principalement pour la protection de la batterie :

- Lorsque la batterie est pleine, le générateur photovoltaïque doit être déconnecté.
- Lorsque la batterie est vide, l'utilisateur doit être déconnecté.

De plus, le contrôleur peut gérer le démarrage d'un éventuel générateur de secours, lorsque la batterie est vide, et que la puissance solaire n'est pas suffisante.

Dans tous les cas, la reconnexion sera effectuée avec une hystérésis déterminée, en fonction de l'état de charge (SOC) de la batterie.

Très peu de systèmes autonomes (SSR : Systèmes solaires résidentiels) :



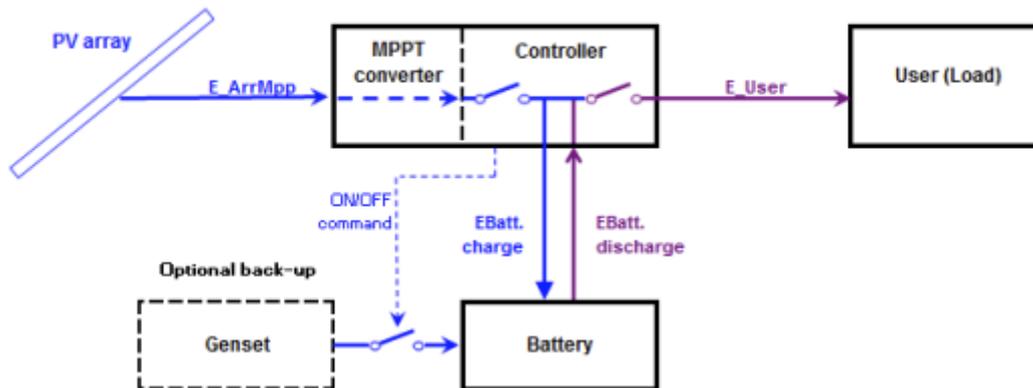
Il s'agit de petits systèmes (50 à 200 Wc) dont la consommation est très limitée (quelques lampes, radio-TV, ordinateur, pas de réfrigérateur).

Avec ces systèmes simples, le panneau PV (un ou plusieurs modules) est généralement connecté directement à la batterie, sans conditionnement d'énergie. Cela implique que les modules PV doivent être des modules "12V" ou "24V", c'est-à-dire avec 36 ou 72 cellules.

Ce type d'installation est géré par des contrôleurs simples, agissant soit en déconnectant la batterie, soit en court-circuitant les modules PV lorsque la batterie est pleine.

Ces contrôleurs ont toujours la possibilité de contrôler la charge lorsque la batterie est vide.

Systèmes de moyenne puissance (résidentiel, relais de communication) :



Ces systèmes sont généralement compris entre 200 Wp et 2 kWp.

Le contrôleur comprend une unité de conditionnement de l'énergie, capable d'effectuer le suivi de la puissance maximale sur le réseau PV. Par conséquent, la tension du panneau photovoltaïque n'est plus liée à la tension de la batterie.

La plupart du temps, le contrôleur est également capable d'assurer le contrôle de la charge, avec une capacité de courant limitée (généralement de l'ordre du courant de charge).

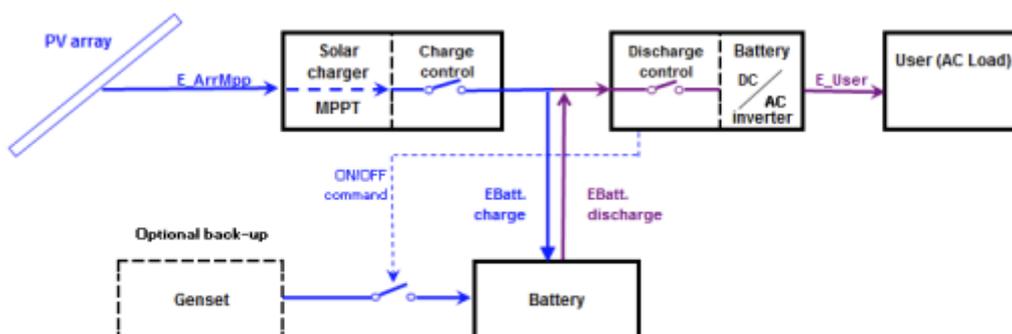
Ces installations peuvent alimenter l'éclairage, les réfrigérateurs, les lave-linge, les lave-vaisselle, les petits outils électriques, etc. Elles peuvent également être utilisées dans certaines petites stations de communication isolées.

L'énergie peut être utilisée comme énergie DC ou alimentée comme énergie AC à travers un onduleur.

Actuellement, PVsyst n'implémente pas l'onduleur. La charge est spécifiée comme énergie, quelle que soit la manière dont elle sera utilisée.

De tels systèmes peuvent - rarement - être soutenus par un générateur de secours en cas de manque d'énergie. S'il est automatique, la commande de démarrage/arrêt du générateur doit être gérée par le contrôleur.

Systèmes de haute puissance (résidentiel, relais de communication, petite industrie isolée, etc)

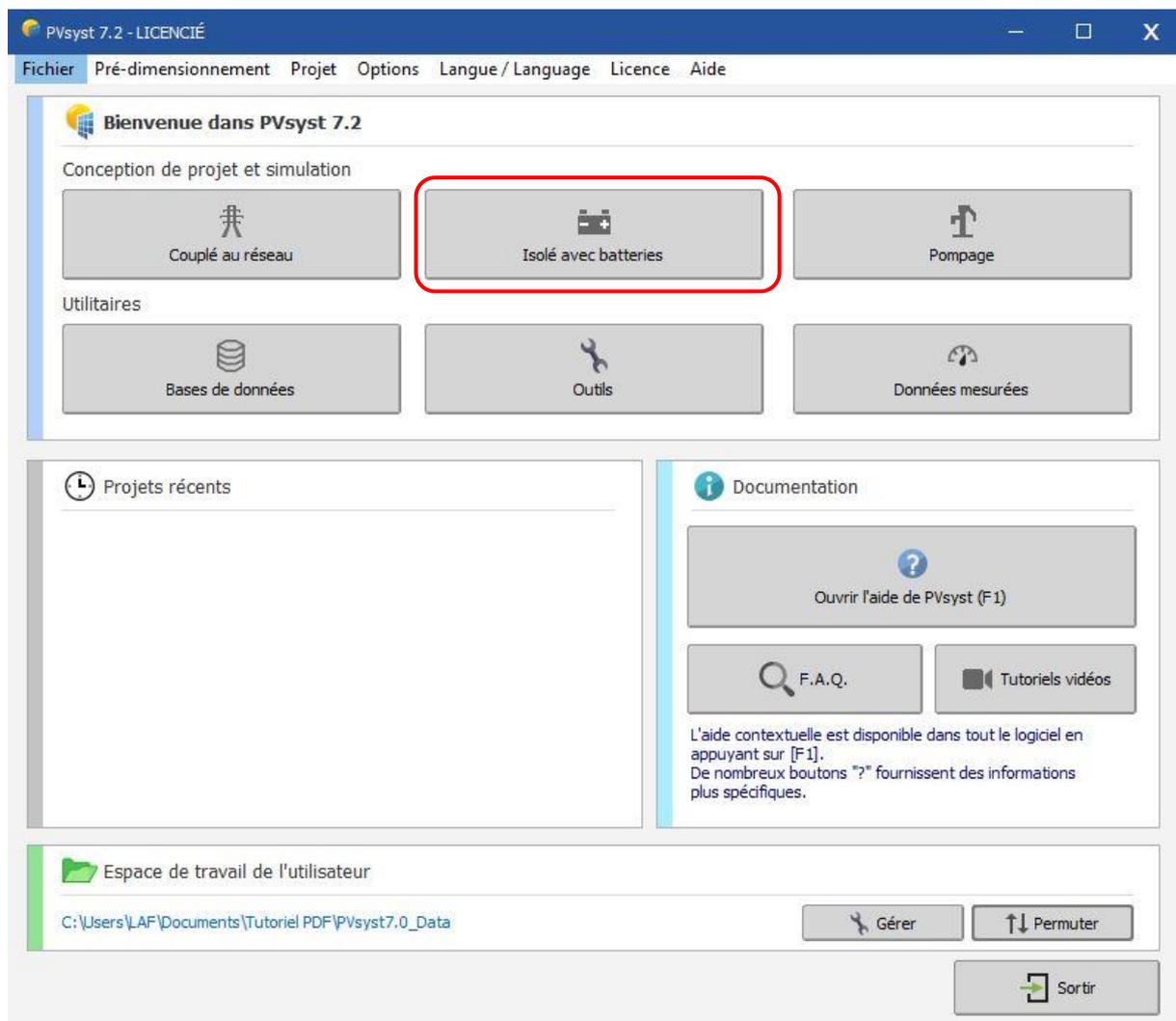


Il peut s'agir de systèmes autonomes qui varient entre 2 kWc et plusieurs dizaines de kWc.

Ces installations utilisent un (ou plusieurs) "chargeurs solaires", équipés de convertisseurs MPPT, et des onduleurs de batterie DC/AC.

Le contrôleur n'est plus un dispositif unique : le contrôle de la charge est assuré par le chargeur solaire (parfois plusieurs en parallèle), et le contrôle de la décharge par l'onduleur. L'onduleur doit également gérer le générateur de secours, s'il y en a un.

Dans PVsyst, nous considérons le chargeur solaire comme étant le composant "contrôleur autonome". Pour des raisons historiques (et de simplification), ce composant PVsyst doit également contrôler la décharge et le générateur de secours. Mais comme les paramètres de ces fonctions ne sont pas définis dans les dispositifs physiques du "Chargeur solaire" (fiches techniques), les paramètres internes de ces contrôles (courant maximum, seuils, etc.) resteront dans le dialogue de ce composant, mais leurs valeurs seront définies dans le système. Leurs valeurs initiales seront adaptées à partir de la configuration du système et seront modifiables en fonction de l'onduleur réel utilisé, ou d'un autre dispositif de contrôle.



Procédure pour les systèmes autonomes :

Ceci donne une procédure étape par étape pour définir un système autonome dans PVsyst.

Première étape :

Comme pour tout système PVsyst, vous devez spécifier l'orientation du générateur PV.

Deuxième étape :

Il vous est demandé de définir les besoins de l'utilisateur.

Par défaut, pour les petits systèmes, cela est proposé sous la forme d'une liste d'appareils domestiques et de leur consommation (celle-ci peut être saisonnière ou mensuelle).

Pour les systèmes industriels ou plus importants, il existe de nombreuses possibilités de définir un profil de charge (y compris par une liste de valeurs horaires).

Troisième étape :

L'outil de prédimensionnement (en haut) fournit des conseils sur la puissance requise du banc de batteries et du générateur PV.

Le calcul est basé sur vos fichiers météorologiques et les définitions ci-dessus. Vous devez définir :

- L'autonomie requise (généralement autour de 4 jours),
- la probabilité acceptable que les besoins ne soient pas couverts par le système (PLOL pour "probabilité de perte de charge »
- la tension nominale du parc de batteries.

Le programme effectuera alors un dimensionnement du système, de manière similaire à la section "Prédimensionnement".

Vous disposez également d'un bouton pour effectuer une étude de dimensionnement plus fine, pour différentes distributions météorologiques, ou en fonction du paramètre PLOL.

Quatrième étape :

Définir le pack de batteries, en choisissant un modèle de batterie (sur la page "Stockage").

Le programme proposera le nombre de batteries en série et en parallèle, en fonction des suggestions obtenues dans l'outil de prédimensionnement précédent.

Vous devez également définir les conditions de température de fonctionnement des batteries, en fonction de la mise en œuvre de votre système.

Cinquième étape :

Définir la configuration du générateur et la stratégie de contrôle (page "générateur PV")

- Validez les propositions de prédimensionnement (puissance prévue ou surface disponible),
- Choisir un modèle de module PV dans la base de données,

- Choisir la stratégie de contrôle (couplage direct, MPPT ou convertisseur DC-DC).

Dans un premier temps, il est conseillé de choisir le "contrôleur universel", pour s'affranchir des conditions de contrôle spécifiques.

Le programme détermine le nombre de modules en série et en parallèle, en fonction de la tension de la batterie ou des conditions MPPT et de la puissance PV requise.

2- Définir l'orientation

Créer la première variante (de base) pour ce projet

Après avoir défini le site et les données météorologiques du projet, vous pouvez procéder à la création de la première variante. Vous remarquerez qu'au début il y a 2 boutons marqués en rouge : "Orientation" et "Besoins de l'utilisateur". La couleur rouge signifie que cette variante du projet n'est pas encore prête pour la simulation : des données supplémentaires sont nécessaires. Les paramètres de base qui doivent être définis pour toutes les variantes et qui ne sont pas encore spécifiés sont l'orientation des panneaux solaires, les besoins de l'utilisateur, le type et le nombre de modules PV, le type et le nombre de batteries qui seront utilisées.

The screenshot shows the PVSYST software interface. The top bar indicates the project name: "Projet: Demo Dakar _Système Isolé_Project.PRJ". Below this, there are tabs for "Projet", "Site", and "Variante".

Projet Section:

- Buttons: Nouveau, Charger, Sauver, Paramètres du projet, Supprimer, Client.
- Nom du projet: Demo Dakar _Système Isolé
- Nom du client: Non défini
- Fichier site: Dakar/Yoff, MeteoNorm 8.0 station, Senegal
- Fichier Météo: Dakar_Yoff_MN72_SYN.MET, MeteoNorm 7.2 station, Synthetic, 0 k

Variante Section:

- Buttons: Nouveau, Sauver, Importer, Supprimer, Gérer.
- N° de Variante: VCO : Nouvelle variante de simulation
- Paramètres principaux (highlighted in red):
 - Orientation
 - Besoins utilisateur
 - Système
 - Pertes détaillées
- Optionnel:
 - Horizon
 - Ombrages proches
 - Evaluation économique
- Simulation:
 - Lancer la simulation
 - Simulation avancée
 - Rapport
 - Résultats détaillés
- Résultats principaux:
 - Type de système: Système isolé avec batteries
 - Production du système: 0.00 kWh/an
 - Productible: 0.00 kWh/kWc/an
 - Indice de performance: 0.00
 - Production normalisée: 0.00 kWh/kWc/jour
 - Pertes champ: 0.00 kWh/kWc/jour
 - Pertes système: 0.00 kWh/kWc/jour
- Sortir button.

Tout d'abord, vous devez cliquer sur le bouton « d'orientation" :

The screenshot shows the 'Orientation, Variante "Nouvelle variante de simulation"' window. At the top, a dropdown menu is set to 'Plan incliné fixe'. Below this, the 'Paramètres du champ' section shows 'Inclinaison plan' at 30.0 and 'Azimut' at 0.0. To the right, two diagrams illustrate the field orientation: 'Inclin. 30°' shows a tilted plane, and 'Azimut 0°' shows a plan view with cardinal directions (Ouest, Est, Sud). The 'Optimisation rapide' section has 'Hiver (Oct-Mars)' selected. Below this, the 'Météo incidente hiver' section displays 'Facteur de Transposition' as 1.18, 'Perte par rapport à l'optimum' as -0.4 %, and 'Global sur plan capteurs' as 1170 kWh/m². Two graphs show the optimization curves for 'Hiver': the left graph plots 'FTranspos.' and 'Perte/Opt.' against 'Inclinaison plan' (0 to 90 degrees), and the right graph plots them against 'Orientation du plan' (-90 to 90 degrees). Both graphs show a peak at 30 degrees. At the bottom, there are 'Annuler' and 'OK' buttons.

Il s'agit d'un outil visant à montrer l'orientation la plus appropriée pour un système photovoltaïque, ou ce que vous perdez lorsque l'orientation n'est pas optimale.

Le facteur de transposition est le rapport entre l'irradiation incidente sur le plan et l'irradiation horizontale. C'est-à-dire ce que vous gagnez (ou perdez) en inclinant le plan du collecteur.

Veuillez noter que l'optimisation de l'orientation dépend de l'utilisation prévue de l'énergie photovoltaïque.

- Pour les systèmes autonomes, le rendement solaire pertinent pour le dimensionnement du système peut être, par exemple, les mois d'hiver pour une maison ou un système industriel, ou certains mois spécifiques pour les appareils de loisirs.

Par conséquent, cet outil offre la possibilité de choisir la période d'optimisation : Année, Hiver, Été, ou mois choisis.

En outre, l'optimisation peut dépendre de conditions spécifiques d'ombrage lointain (montagnes) : vous pouvez définir une ligne d'horizon, ce qui entraînera généralement un déplacement d'azimut.

3- Définition de base des besoins de l'utilisateur

3.1 Définition de base

Il s'agit maintenant de définir les besoins de l'utilisateur.

Plusieurs options sont possibles :

- Utilisation d'un profil de consommation disponible dans la base de données
- Importer un profil de consommation au format CSV
- Utiliser l'interface de définition des besoins de l'utilisateur

Nous allons utiliser l'interface de définition des besoins de l'utilisateur afin de vous donner des clés pour personnaliser la définition de vos besoins énergétiques.

Pour compléter vos besoins énergétiques, vous devez dans tous les cas cliquer sur l'onglet "Besoins de l'utilisateur".

Projet

Nom du projet: Demo Dakar _ Système Isolé | Nom du client: Non défini

Fichier site: Dakar/Yoff | MétéoNorm 8.0 station | Senegal

Fichier Météo: Dakar_Yoff_MN72_SYN.MET | MétéoNorm 7.2 station | Synthetic | 0 k

Variante

N° de Variante: VC0 : Nouvelle variante de simulation

Paramètres principaux

- Orientation *
- Besoins utilisateur
- Système
- Pertes détaillées

Optionnel

- Horizon
- Ombrages proches *
- Evaluation économique

Simulation

- Lancer la simulation
- Simulation avancée
- Rapport
- Résultats détaillés

Résultats principaux

Type de système	Système isolé avec batteries
Production du système	0.00 kWh/an
Productible	0.00 kWh/kWc/an
Indice de performance	0.00
Production normalisée	0.00 kWh/kWc/jour
Pertes champ	0.00 kWh/kWc/jour
Pertes système	0.00 kWh/kWc/jour

Sortir

Une fois le menu "Besoins de l'utilisateur" ouvert, commencez par définir la fréquence de vos besoins.

Vous pouvez choisir la répartition de votre consommation entre :

- années
- saisons
- mois

De même, vous pouvez choisir le nombre de jours relatifs à votre consommation.

Nombre	Appareil	Puissance	Util. journ.	Distrib. horaire	Daily energy
0	Lampes (LED ou fluo)	0 W/lampe	0.0 h/jour		0 Wh
0	TV / PC / Mobile	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
0	Appareils domestiques	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
0	Frigo / Congélateur	0.00 kWh/jour	24.0		0 Wh
0	Machines à laver linge/vaisselle	0.0 W moy.	2.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
	Consomm. de veille	1 W tot	24 h/jour		0 Wh

Energie journalière totale
Énergie mensuelle

0 Wh/jour
0.0 kWh/mois

Définition consommation par

- Années
- Saisons
- Mois

Utilis. Week-end ou semaine

- Utilisation seulement pendant
- 7 jours dans la semaine

Aucune appareil défini.

Modèle

Charger Sauver Autre profil Annuler OK

L'étape suivante consiste à compléter le tableau de la consommation quotidienne.

Pour ce faire, vous devrez définir :

- Le nombre d'appareils correspondant à la désignation
- La puissance unitaire en Watts
- Le temps de fonctionnement quotidien

Vous pouvez modifier / personnaliser le nom de chaque appareil dans la section « Appareil ».

Veillez noter que nous ne parlons pas de puissance unitaire, mais de l'énergie consommée (en kWh / jour).

Une fois la définition de vos besoins énergétiques terminée, vous disposez d'un bilan de l'énergie totale quotidienne et mensuelle consommée par vos appareils.

Vous pouvez constater que nous avons ajouté 24 watts sur 24 heures pour les consommateurs en mode veille. En effet, lorsque vos appareils sont éteints, très souvent une lampe de veille ou autre reste allumée.

Il est donc nécessaire de définir cette consommation afin d'obtenir un dimensionnement plus proche de la réalité.

Définition des usages domestiques journaliers pour l'année.

Consommation **Distribution horaire**

Consommations journalières

Nombre	Appareil	Puissance	Util. journ.	Distrib. horaire	Daily energy
4	Lampes (LED ou fluo)	12 W/lampe	5.0 h/jour	Spécifiez heures	240 Wh
1	TV / PC / Mobile	240 W/app	4.0 h/jour	Spécifiez heures	960 Wh
3	Appareils domestiques	28 W/app	2.0 h/jour	Spécifiez heures	168 Wh
1	Frigido / Congélateur	1.10 kWh/jour	24.0	OK	1100 Wh
0	Machines à laver linge/vaisselle	0.0 W moy.	2.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
	Consomm. de veille	24 W tot	24 h/jour		576 Wh

Energie journalière totale
Énergie mensuelle

3044 Wh/jour
91.3 kWh/mois

Définition consommation par

Années
 Saisons
 Mois

Utilis. Week-end ou semaine

Utilisation seulement pendant
7 jours dans la semaine

Modèle

Charger Sauver Autre profil Annuler OK

Appareil no 1: Veuillez définir la distribution horaire ! (2ème page)

Plusieurs messages d'erreur en rouge indiquent que vous n'avez pas terminé de définir vos "Besoins d'utilisateur".

En effet, maintenant que vous avez défini les appareils et leur puissance, vous devez saisir les plages horaires de fonctionnement de ces appareils.

Il est important que ces plages horaires soient correctement remplies car c'est avec ces éléments que le dimensionnement du champ photovoltaïque et du pack batterie sera calculé par l'outil de " pré-dimensionnement ".

Lorsque vous cliquez sur l'onglet "distribution horaire", les cadrans respectifs de vos appareils seront vides.

Seul le cadran des systèmes de réfrigération sera préalablement complété (évidemment modifiable en fonction de votre projet).

Besoins d'énergie quotidiens, variante "Nouvelle variante de simulation"

Définition des usages domestiques journaliers pour l'année.

Consommation | Distribution horaire

Lampes (LED ou fluo) | **TV / PC / Mobile** | **Appareils domestiques** | **Frigo / Congélateur**

12H 9H 15H 6H 18H 3H 0H 21H
Total 0 H

12H 9H 15H 6H 18H 3H 0H 21H
Total 0 H

12H 9H 15H 6H 18H 3H 0H 21H
Total 0 H

12H 9H 15H 6H 18H 3H 0H 21H
Total 24 H

Consommation journ. globale

Consommation horaire [W]

Heure	Consommation [W]
0	70
3	70
6	70
9	70
12	70
15	70
18	70
21	70
24	70

Appareil no 1: Veuillez définir la distribution horaire !

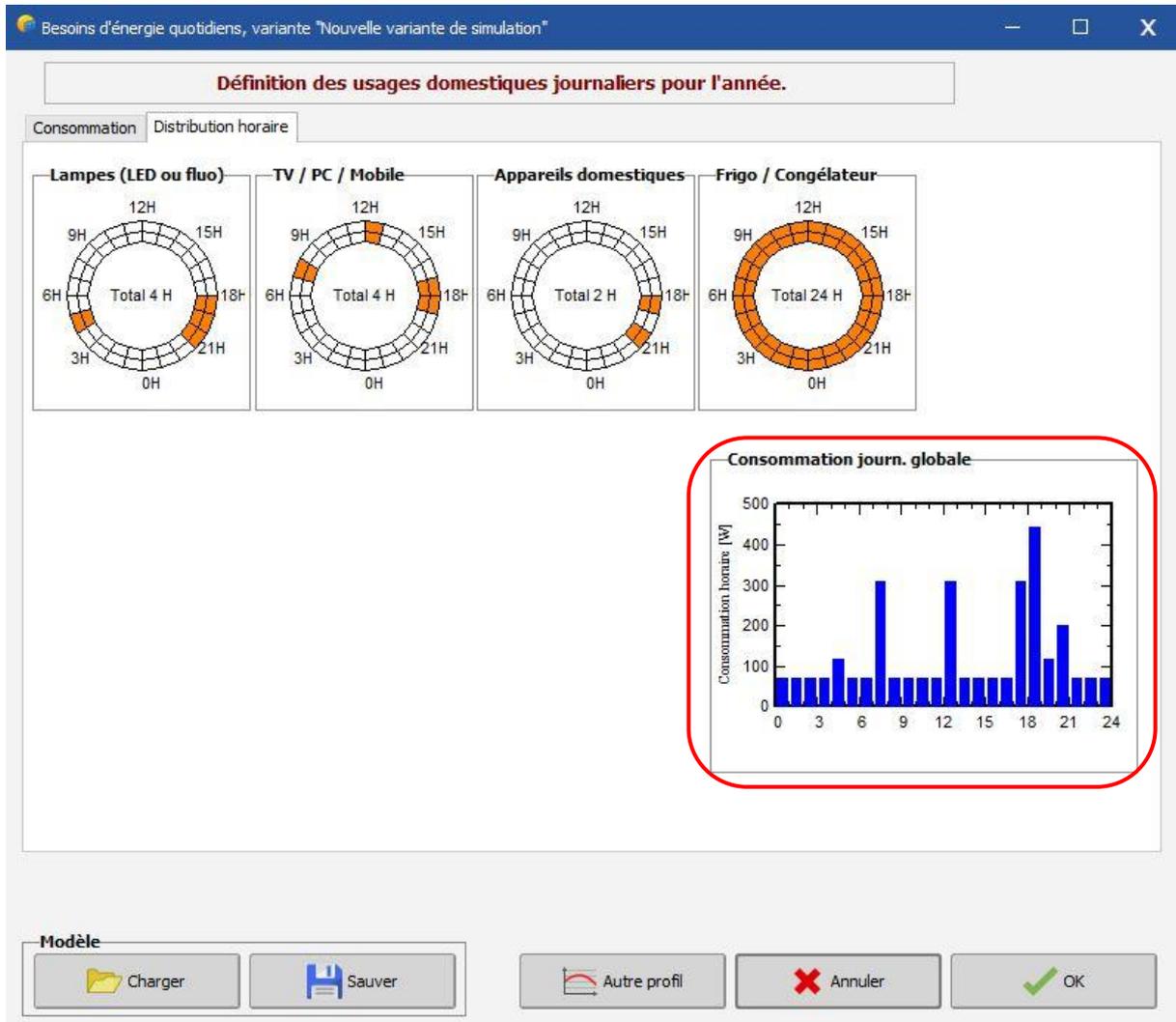
Modèle

Charger | Sauver

Autre profil | Annuler | OK

Chaque cadran est composé de 48 sections. Chaque section représente 30 minutes de la journée. Pour définir un horaire ou une plage horaire, vous pouvez le faire en cliquant le bouton gauche de la souris.

Pour supprimer un horaire ou une plage horaire, vous pouvez le faire en cliquant le bouton droit de votre souris.



Lorsque vous ajoutez une plage horaire, un graphique correspondant à votre profil de consommation journalière est automatiquement construit.

De plus, si la valeur de l'heure de fonctionnement positionnée dans les cadrans ne correspond pas à l'utilisation quotidienne définie dans l'onglet "Consommation", la valeur définie dans les cadrans de l'onglet "Répartition horaire" sera utilisée pour les calculs.

Une fois la répartition horaire effectuée, vous pouvez revenir à l'onglet "Consommation" pour vérifier si un changement de valeur a été effectué et si aucun message d'erreur n'apparaît.

Besoins d'énergie quotidiens, variante "Nouvelle variante de simulation"

Définition des usages domestiques journaliers pour l'année.

Consommation | Distribution horaire

Consommations journalières

Nombre	Appareil	Puissance	Util. journ.	Distrib. horaire	Daily energy
4	Lampes (LED ou fluo)	12 W/lampe	4.0 h/jour	OK	192 Wh
1	TV / PC / Mobile	240 W/app	4.0 h/jour	OK	960 Wh
3	Appareils domestiques	28 W/app	2.0 h/jour	OK	168 Wh
1	Frigo / Congélateur	1.10 kWh/jour	24.0 h/jour	OK	1100 Wh
0	Machines à laver linge/vaisselle	0.0 W moy.	2.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
Consomm. de veille		24 W tot	24 h/jour		576 Wh
Energie journalière totale					2996 Wh/jour
Energie mensuelle					89.9 kWh/mois

Info appareils

Définition consommation par

Années **?**

Saisons

Mois

Utilis. Week-end ou semaine

Utilisation seulement pendant

jours dans la semaine

Modèle

Charger | Sauver | Autre profil | Annuler | **OK**

Lorsqu'il n'y a plus de message en rouge ou de message d'erreur, vous pouvez valider ces informations en cliquant sur OK.

Tous ces paramètres d'entrée seront affichés dans le rapport PDF final.

3.2 Autre profil

Le logiciel vous donne la possibilité d'enregistrer votre profil de consommation une fois qu'il est entièrement défini (pas d'erreur en rouge et la distribution horaire définie).

Lorsque vous enregistrez votre profil de consommation, il sera réutilisable pour vos autres projets dans votre espace de travail.

Pour enregistrer vos "Consommations quotidiennes", cliquez sur le bouton "Sauver".

Besoins d'énergie quotidiens, variante "Nouvelle variante de simulation"

Définition des usages domestiques journaliers pour l'année.

Consommation | Distribution horaire

Consommations journalières

Nombre	Appareil	Puissance	Util. journ.	Distrib. horaire	Daily energy
4	Lampes (LED ou fluo)	12 W/lampe	4.0 h/jour	OK	192 Wh
1	TV / PC / Mobile	240 W/app	4.0 h/jour	OK	960 Wh
3	Appareils domestiques	28 W/app	2.0 h/jour	OK	168 Wh
1	Frigo / Congélateur	1.10 kWh/jour	24.0	OK	1100 Wh
0	Machines à laver linge/vaisselle	0.0 W moy.	2.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
Consomm. de veille		24 W tot	24 h/jour		576 Wh

Energie journalière totale 2996 Wh/jour
Energie mensuelle 89.9 kWh/mois

Info appareils

Définition consommation par
 Années
 Saisons
 Mois

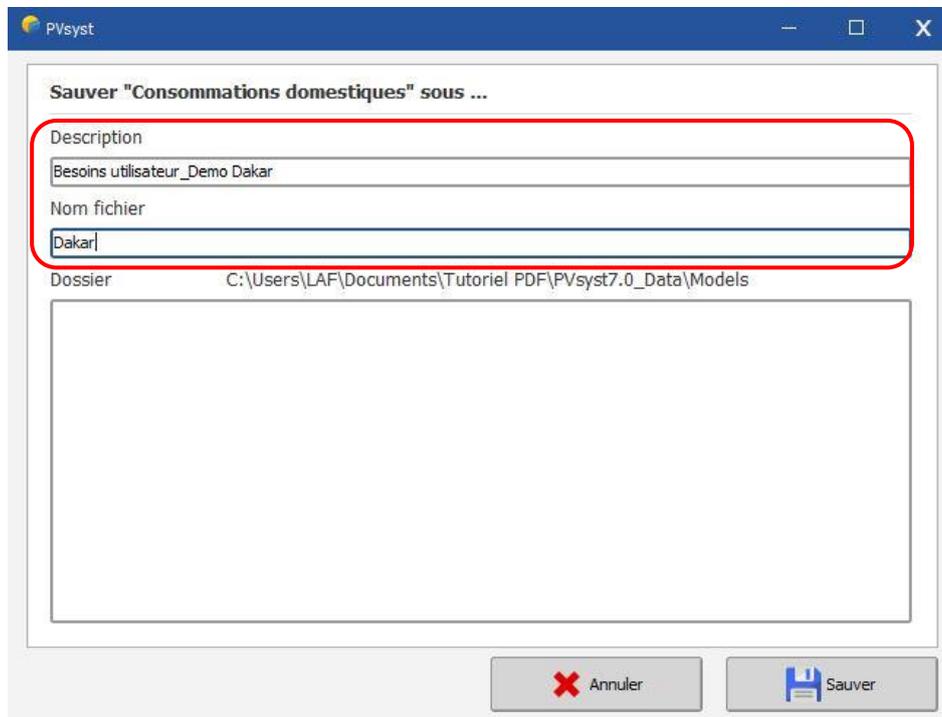
Utilis. Week-end ou semaine
 Utilisation seulement pendant
7 jours dans la semaine

Modèle
Charger | **Sauver** | Autre profil | Annuler | OK

Une fois que vous avez cliqué sur le bouton "enregistrer", une fenêtre de personnalisation s'ouvre.

A partir de cette fenêtre vous pouvez changer :

- Le nom de la "Description"
- Le nom du fichier
- Le répertoire



Il est important de définir le nom de l'enregistrement afin que vous puissiez le retrouver facilement dans la liste des enregistrements.

Lorsque vous avez fini de nommer votre fichier, vous devez cliquer sur "Enregistrer" afin de sauvegarder votre fichier et de quitter cette fenêtre.

Une fois l'enregistrement terminé, vous pourrez retrouver vos différents modèles enregistrés ainsi que le "DEMO PVsyst" en cliquant sur le bouton "Charger".

Attention : Vous ne disposerez de vos enregistrements que si vous avez gardé le même espace de travail pendant l'enregistrement.

Besoins d'énergie quotidiens, variante "Nouvelle variante de simulation"

Définition des usages domestiques journaliers pour l'année.

Consommation Distribution horaire

Consommations journalières

Nombre	Appareil	Puissance	Util. journ.	Distrib. horaire	Daily energy
4	Lampes (LED ou fluo)	12 W/lampe	4.0 h/jour	OK	192 Wh
1	TV / PC / Mobile	240 W/app	4.0 h/jour	OK	960 Wh
3	Appareils domestiques	28 W/app	2.0 h/jour	OK	168 Wh
1	Frigo / Congélateur	1.10 kWh/jour	24.0	OK	1100 Wh
0	Machines à laver linge/vaisselle	0.0 W moy.	2.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app	0.0 h/jour		0 Wh
Consomm. de veille		24 W tot	24 h/jour		576 Wh
Energie journalière totale					2996 Wh/jour
Energie mensuelle					89.9 kWh/mois

Info appareils

Définition consommation par

Années Saisons Mois

Utilis. Week-end ou semaine

Utilisation seulement pendant

7 jours dans la semaine

Modèle

Charger Sauver Autre profil Annuler OK

Dans la fenêtre ci-dessous, vous trouverez trois fichiers DEMO de Consommations Journalières ainsi que vos modèles précédemment enregistrés. Pour charger et utiliser une Consommation Journalière définie il suffit de la sélectionner en cliquant dessus puis de cliquer sur le bouton "OK"

Choix d' Besoins de l'utilisateur

Template_Big_SHS_2kWh_day.LOD : Enhanced SHS with fridge and little appliances, 2.2 kWh/day
 Template_Household_10_kWh_day : Template_household_12 kWh/day
 Template_SHS_400Wh_Day.LOD : Template SHS, 2 lamps + little TV/PC

Annuler OK

Plusieurs autres façons de définir la consommation de vos récepteurs sont possibles.

En cliquant sur le bouton « Autre profil », vous accédez à l'onglet ci-dessous.

Nombre	Appareil	Puissance	Util. journ.	Distrib. horaire	Daily energy
4	Lampes (LED ou fluo)	12 W/lampe	4.0 h/jour	OK	192 Wh
1	TV / PC / Mobile	240 W/app	4.0 h/jour	OK	960 Wh
3	Appareils domestiques	28 W/app	2.0 h/jour	OK	168 Wh
1	Frigo / Congélateur	1.10 kWh/jour	24.0	OK	1100 Wh
0	Machines à laver linge/vaisselle	0.0 W moy.	2.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app.	0.0 h/jour		0 Wh
0	Autres utilisations	0 W/app.	0.0 h/jour		0 Wh
Consomm. de veille		24 W tot	24 h/jour		576 Wh

Energie journalière totale 2996 Wh/jour
Énergie mensuelle 89.9 kWh/mois

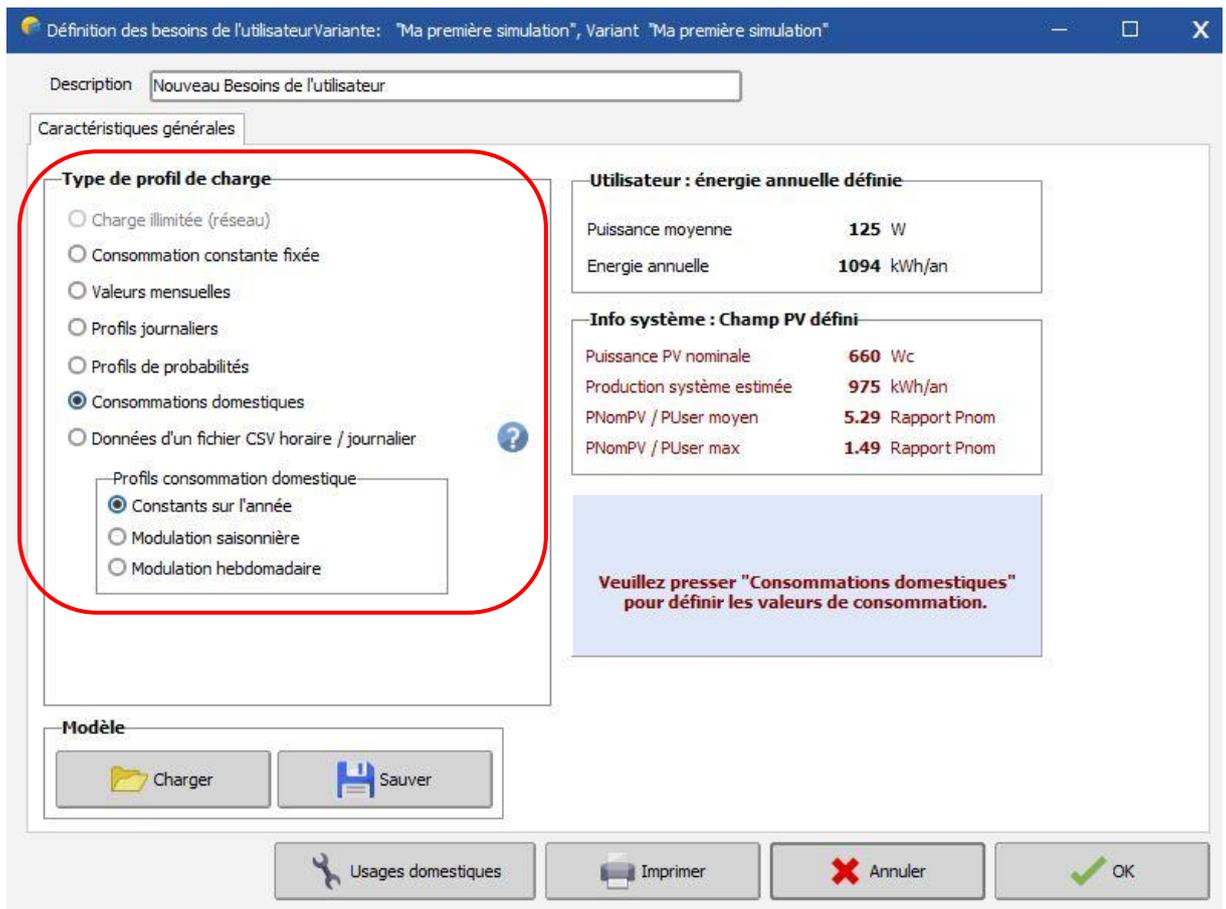
Définition consommation par
 Années
 Saisons
 Mois

Utilis. Week-end ou semaine
 Utilisation seulement pendant
7 jours dans la semaine

Modèle
Charger Sauver **Autre profil** Annuler OK

A partir de cette fenêtre, vous pouvez définir votre consommation comme suit :

- Charger un modèle
- Consommation constante fixe
- Valeurs mensuelles
- Profils journaliers
- Consommateurs domestiques
- Chargement des valeurs à partir d'un fichier CSV horaire / quotidien



Chargement des valeurs à partir d'un fichier CSV horaire / quotidien :

La manière la plus souple de définir un profil de charge personnalisé est de le saisir sous forme de fichier horaire ASCII (CSV).

Fichier de paramètres horaires

Le fichier source d'entrée doit être préparé dans un tableur (comme MS-EXCEL), au format CSV (*Comma Separated Values*, les séparateurs peuvent être des points-virgules ou des virgules).

Vous pouvez trouver un modèle nommé "PARAMS_Hourly_Template.CSV" :

- Soit dans l'emplacement du programme, généralement C:\ fichiers du programme (x86) \ PVsyst7.x \ DataRO \ PVsyst7.0_Data \ Templates \
- Ou dans votre espace de travail C : \ users \ YourSession \ PVsyst7.0_Data \ Templates \

Dans ce dernier cas, vous devez mettre à jour/recharger ce fichier en utilisant "Fichiers > Espace de travail > Chargez" dans le menu principal.

Une fois modifié, vous placerez votre fichier de données dans votre espace de travail \"utilisateur\" \ PVsyst7.0_Data \ user Hourly Params \

Format standard PVsyst pour les paramètres horaires

Le format requis pour l'importation des paramètres horaires dans PVsyst est le suivant :

- Fichier texte (format CSV avec virgules ou points-virgules) écrit en ANSI (pas UTF8)
- Toutes les lignes commençant par # sont des commentaires, ignorés
- Les lignes vides sont ignorées
- La première ligne sans # contient le titre de la colonne. Elle doit commencer par "date", et "Load" pour une puissance de charge horaire (d'autres mots-clés pour d'autres paramètres seront définis dans le futur).
- Deuxième ligne : les unités des données de cette colonne, seront lues et interprétées par le programme.
- Dans les données infra-horaires, les [kW] seront interprétés comme des puissances (les valeurs seront moyennées au cours de l'heure), et les [kWh] seront des énergies (les valeurs seront additionnées au cours de l'heure).
- Première colonne de données et d'heures au format EXCEL (les deux formats européens DD/MM/YY hh:mm ou US MM/DD/YY hh:mm sont reconnus).
- Autres colonnes : valeurs selon le titre de la colonne et unités.
- Le fichier doit contenir toutes les heures d'une année générique (du 01/01 à 0h00 au 31/12 à 23h00). L'année est ignorée.
- Ces dates/heures ne sont pas liées aux dates réelles de votre fichier météorologique d'entrée : elles sont pour chaque heure d'une année générique.
- Label horaire = début de l'année

Utilisation du fichier

Après avoir soigneusement préparé ce fichier, le dialogue "Paramètre horaire" vous demandera de le choisir dans votre espace de travail \N UserHourlyParams \N ou ailleurs.

Le contenu du fichier s'affiche, afin que vous puissiez le vérifier.

Le programme vérifiera également sa validité, donnera quelques valeurs intégrées et vous pourrez l'analyser à l'aide de graphiques.

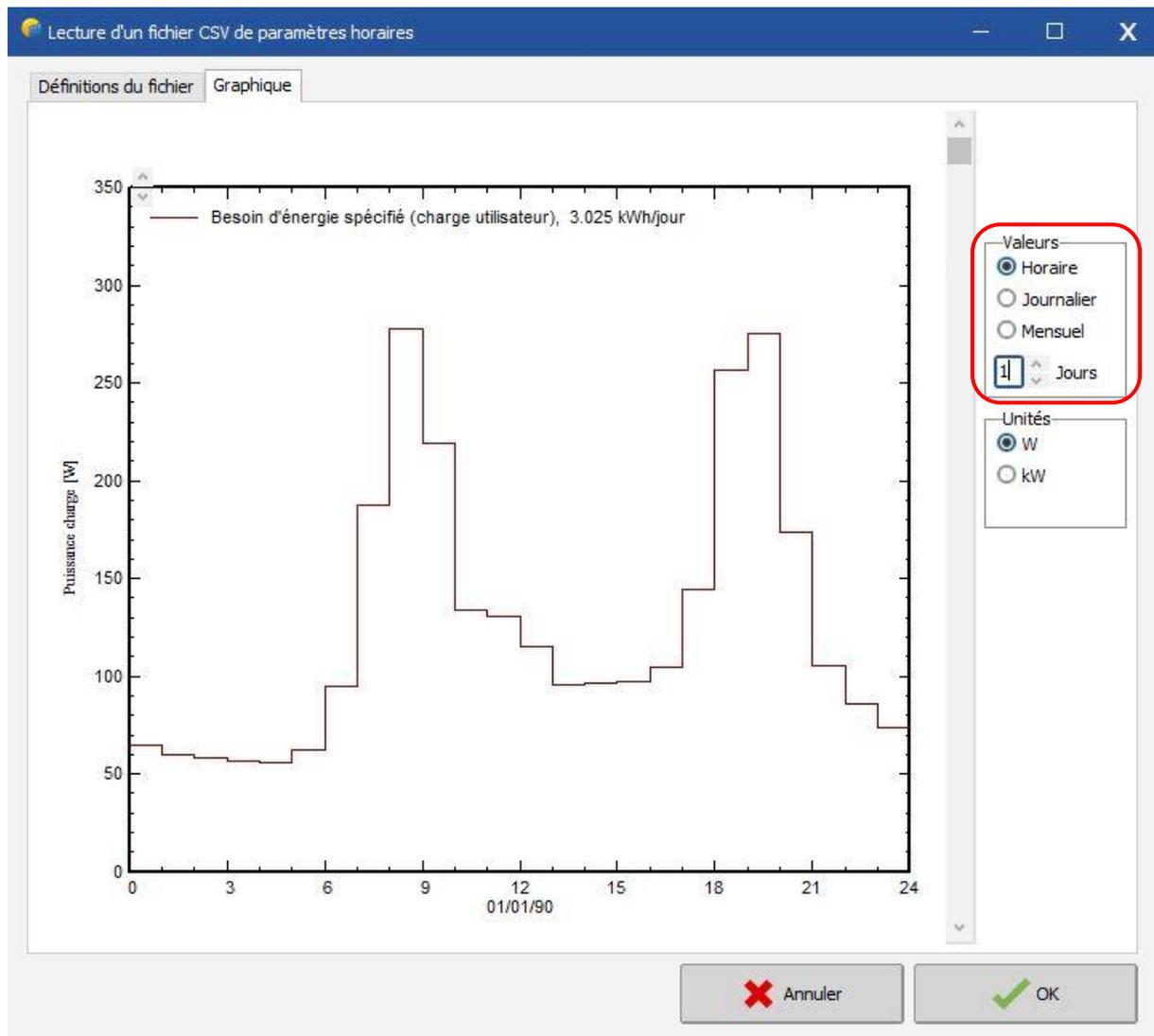
La boîte de dialogue vous demandera si vous voulez :

- Lire le fichier au moment de la simulation (peut être utile pour le mode batch),
- Lire le fichier immédiatement et le stocker en interne dans votre version de calcul comme paramètres d'entrée pour la simulation.

Données 15 minutes

Il est également possible de lire des données infra-horaires (par exemple des profils de charge par pas de 15 minutes).

Une fois le type de profil et la charge définis, vous pouvez cliquer sur "graphique" pour visualiser le profil de votre charge.



Sur l'axe des abscisses, vous trouverez les heures de fonctionnement par jour par défaut.

Sur l'axe des ordonnées, vous trouverez la puissance de la charge (définie précédemment).

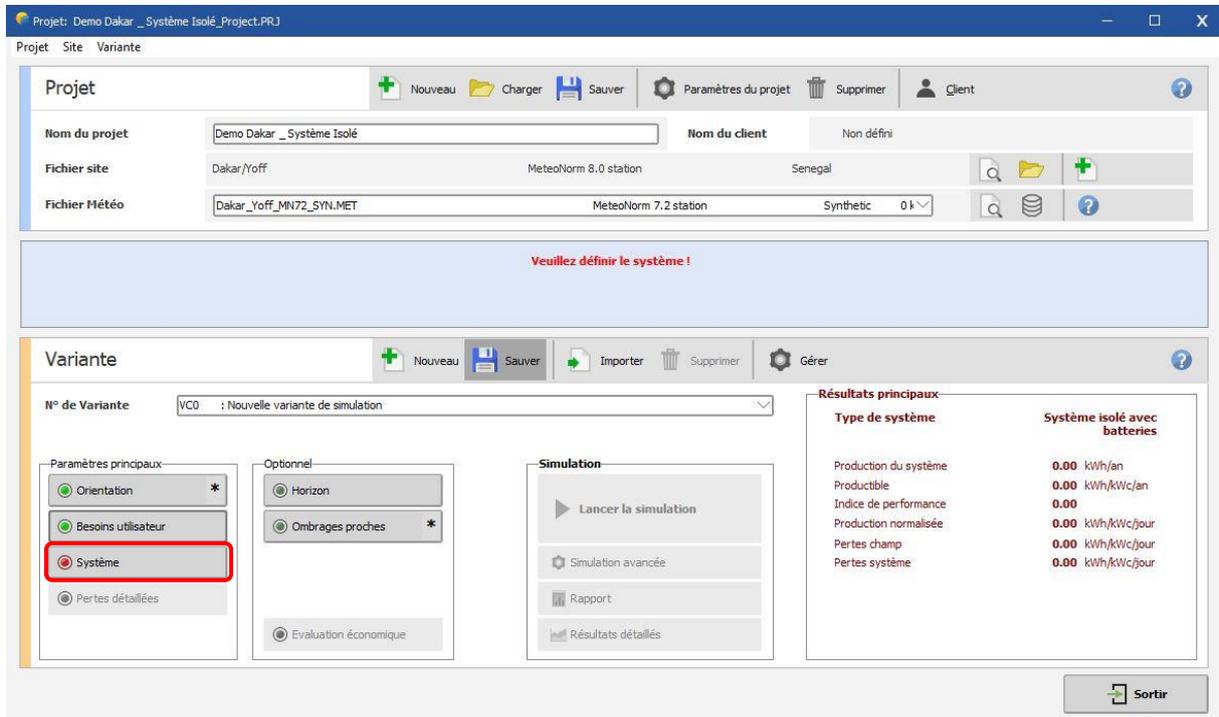
Vous pouvez modifier certains paramètres d'affichage du graphique ci-dessus :

- Valeurs
- Unités
- Nombre de jours

Une fois que toutes les données saisies sont paramétrées et vérifiées, vous pouvez les valider et poursuivre votre projet en cliquant sur le bouton "OK".

4- Définir le système

Une fois terminée la définition de l'orientation du système et de vos besoins d'utilisateur, l'onglet "Système" devient rouge, ce qui signifie que vous pouvez cliquer dessus pour définir votre système électrique.



Dans l'onglet "système", vous devez définir :

- Les caractéristiques du pack de batteries.
- Les caractéristiques du champ photovoltaïque
- Les caractéristiques du régulateur de charge/décharge

Vous pouvez ajouter un système de générateur optionnel via l'onglet "Appoint"

Dans cette première fenêtre, plusieurs informations importantes :

- Pré-dimensionnement
- Définitions du pack batteries
- Température de fonctionnement de la batterie

Définition d'un système isolé avec batteries, Variante "Nouvelle variante de simulation", Variant "Nouvelle variante de simulation"

Besoins jour. moyens 3.0 kWh/jour

Déf. la PLOL acceptable 5.0 %

Déf. l'autonomie requise 4.0 jour(s)

Tension batterie (et utilis.) 24 V

Capacité conseillée 587 Ah

Puissance PV conseillée 736 Wc (nom.)

Pré-dimens. détaillé

Stockage | Champ PV | Appoint | Schéma simplifié

Procédure

Les suggestions de pré-dimensionnement sont basées sur la météo mensuelle, et les besoins de l'utilisateur

1. - Pré-dimensionnement Définissez les conditions de pré-dimensionnement (PLOL, autonomie, tension batterie)
2. - Stockage Définissez le pack de batteries (les cases défaut approchent les suggestions du pré-dimensionnement)
3. - Conception champ PV Définissez le champ PV (Module PV et mode de contrôle). Conseil : commencez avec un régulateur universel !
4. - Appoint Définissez un éventuel groupe électrogène

Définissez le pack de batteries

Trier les batteries selon tension capacité fabricant

Generic 12 V 160 Ah Pb Sealed Gel Solar 12V / 160 Ah Depuis 2000

Pb-acide

2 batteries en série

4 batteries en parallèle

Nombre de batteries 8

Nombre d'éléments 48

Tension du pack batteries 24 V

Capacité globale 640 Ah

Energie stockée (80 % DOD) 12.3 kWh

Poids total 594 kg

Nbre de cycles à 80 % DOD 1500

Energie totale stockée durant la vie de la batterie 17066 kWh

100.0 % Etat d'usure initial (nb. de cycles)

100.0 % Etat d'usure initial (statique)

Température batterie en opération

Mode tempér. Fixée (local tempéré)

Température fixée 20 °C

La température est importante pour la durée de vie de la batterie. Une augmentation de 10 °C diminue la durée de vie "statique" d'un

Veillez choisir le module PV !

L'outil de prédimensionnement calcule deux informations :

- Capacité conseillée (batterie) en Ah
- Puissance PV conseillée en Wc

PLOL en % :

Cette valeur représente la probabilité que les besoins de l'utilisateur ne puissent pas être satisfaits (c'est-à-dire la fraction de temps pendant laquelle la batterie est déconnectée en raison de la sécurité du régulateur "Charge faible").

Elle peut être comprise comme le complément de la "fraction solaire" (bien qu'elle soit décrite en termes de temps plutôt que d'énergie).

Au cours du processus de dimensionnement, l'exigence LOL permet de déterminer la taille du champ photovoltaïque nécessaire, pour une capacité de batterie donnée.

Le LOL est calculé à l'aide d'une simulation annuelle simplifiée et rapide : le programme divise les valeurs météorologiques mensuelles en une séquence aléatoire réaliste de 365 jours (selon le modèle Collares-Pereira), chaque jour étant divisé en 3 périodes : matin - jour (avec gains solaires) - et soir. Ensuite, il effectue un bilan jour par jour, et rapporte l'état quotidien du système, afin d'accumuler une valeur annuelle réaliste "LOL".

Ce processus est répété avec différentes tailles de panneaux photovoltaïques, afin de trouver la taille exacte correspondant au "LOL" requis.

Autonomie requise en nombre de jour(s) :

Dans le processus de prédimensionnement, la capacité du pack batterie proposé est déterminée en fonction de l'autonomie requise du système, donnée en nombre de jours.

L'autonomie est définie comme le temps durant lequel la charge peut être effectuée par la batterie seule, sans aucun apport solaire, en partant bien sûr d'un état de batterie "complètement chargée". Avec des charges non constantes (définition saisonnière ou mensuelle, utilisation hebdomadaire), ceci est pris en compte comme le pire scénario sur l'année.

Le calcul prend en compte le seuil de déconnexion du SOC minimum, ainsi que le "rendement énergétique" de la batterie.

Il doit également appliquer une correction de capacité, car ce mode d'utilisation se produit généralement à un taux de décharge plutôt lent (correspondant donc à peu près à la définition de capacité C100, c'est-à-dire avec une décharge sur une période de 100 heures environ) ; alors que la capacité nominale des batteries dans la base de données PVSyst est définie comme la valeur C10. Le rapport C100/C10 est généralement de l'ordre de 120% à 130%.

Ces 3 paramètres de dimensionnement sont réglables dans l'onglet "paramètre caché".

NB : Lors de la définition d'une très grande autonomie, le processus d'optimisation globale du système choisira la taille PV "minimale" qui répond juste au "LOL" requis.

Cela peut conduire à une valeur d'état de charge moyenne très basse sur de grandes périodes de l'année, ce qui est relativement dommageable pour la batterie.

Tension de la batterie (utilisateur) :

Dans un système PV autonome avec couplage direct à l'utilisateur (sans onduleur), la tension de la batterie détermine la tension de distribution. De nos jours, de nombreux appareils à courant continu sont disponibles en 24V ou en 12V, ce choix doit être fait en fonction de la puissance du système et/ou de l'appareil, ainsi que de l'extension du réseau de distribution prévu pour minimiser les pertes ohmiques du câblage.

Ce choix doit être fait dès le début de la planification d'une installation, car la tension existante de l'appareil ne peut généralement pas être modifiée, et les convertisseurs de tension seront coûteux et pas 100% efficaces.

Les valeurs nominales de distribution peuvent être choisies en fonction des critères suivants (on suppose que l'onduleur est directement connecté sur le pack de batteries) :

- 12V : petits systèmes pour l'éclairage et la télévision :

- Puissance maximale de l'appareil < 300 W
- Courant correspondant 25 A
- Onduleur : environ < 1 kW

- 24V : taille moyenne, ménage avec réfrigérateur et petits appareils, ou extension du câblage à plus de 10 m.

- Puissance maximale de l'appareil < 1000 W
- Courant correspondant 42 A
- Onduleur : environ < 5 kW

- 48V : utilisation industrielle ou agricole spéciale

- Puissance maximale de l'appareil < 3 kW
- Courant correspondant 62 A
- Onduleur : environ < 15 kW

Des puissances plus élevées nécessitent soit des tensions continues élevées (appareils spéciaux), soit une alimentation en courant alternatif via un onduleur.

NB : Dans un pack de batteries, lorsqu'une cellule est plus faible que les autres, elle se vide plus tôt.

Comme toutes les cellules sont connectées en série, c'est-à-dire avec le même courant, elle peut subir des décharges profondes, ou même une polarisation inverse (le courant forcé peut inverser la polarité, comme pour le Hotspot dans un panneau photovoltaïque).

Cela endommagera encore davantage cette mauvaise cellule. De la même manière, durant la charge, la capacité diminuant, les conditions de surcharge produiront des gaz avant les autres cellules, entraînant une perte d'électrolyte.

Par conséquent, dans les packs de batteries haute tension, en l'absence d'une maintenance attentive ou de stratégies de compensation, le risque de défaillance est fortement accru.

Outil d'aide au prédimensionnement :

Avec cet outil, vous pouvez définir une surface ou une puissance maximale que vous souhaitez installer.

Lorsqu'une valeur est définie dans l'une des deux cases, le logiciel fait une suggestion de câblage via l'outil de conception de panneaux photovoltaïques.

Definition d'un système isolé avec batteries, Variante "Nouvelle variante de simulation", Variant "Nouvelle variante de simulation"

Besoins jour. moyens 3.0 kWh/jour
Déf. la PLOL acceptable 5.0 %
Déf. l'autonomie requise 4.0 jour(s)

Tension batterie (et utilis.) 24 V
Capacité conseillée 587 Ah
Puissance PV conseillée 736 Wc (nom.)

Pré-dimens. détaillé

Stockage | Champ PV | Appoint | Schéma simplifié

Nom et orientation du sous-champ
Nom Champ PV
Orient. Plan incliné fixe
Inclinaison 30°
Azimut 0°

Aide au dimensionnement
 Pas de prédim.
 Entrez Pnom désirée 0.7 kWc
 Redimens. ... ou surface disponible 0 m²

Sélection du module PV
Disponibles
Tri modules par Puissance Technologie
Generic 110 Wp 29V Si-poly Poly 110 Wp 72 cells Depuis 2015 Typical
Dimens. des tensions : Vmpp (60°C) 29.6 V
Vco (-10°C) 48.3 V

Choisissez le mode de régulation et le régulateur
 Régulateur universel
 Mode d'opération
 Couplage direct
 Convertisseur MPPT
 Convertisseur DC-DC
Generic
Couplage direct Champ PV to Battery
Courants max. de charge - décharge
Series 24 V 30 A 18 A Universal direct controller
Nbre régulateurs 1

Conception champ PV
Nombre de modules et chaînes
Mod. en série 1
Nb. chaînes 6
Nbre modules 6 Surface 5 m²
Cond. de fonctionnement:
Vmpp (60°C) 30 V
Vmpp (20°C) 35 V
Vco (-10°C) 48 V
Irradiance plan 1000 W/m²
Impp (STC) 19.1 A
Isc (STC) 20.7 A
Isc (aux STC) 20.4 A
Puiss. max. en fonctionnement (à 1000 W/m² et 50°C) 0.7 kW
Puiss. nom. champ (STC) 660 Wc

Contrôle universel :

Au cours de la phase initiale de l'étude d'un système autonome, les principaux problèmes sont le dimensionnement global du système, c'est-à-dire la détermination du bloc de batteries, la puissance du générateur PV, en fonction des besoins de l'utilisateur et des conditions météorologiques. Après l'évaluation rapide du prédimensionnement, les résultats (PLOL, énergie non utilisée) doivent être évalués par une simulation horaire détaillée.

La stratégie exacte du régulateur n'a pas d'importance. Pour se débarrasser des contraintes de contrôle, PVsyst introduit un contrôleur universel "générique" à usage général, pour les 3 différentes stratégies : Couplage direct, convertisseur MPPT ou convertisseur DC-DC.

Pendant le processus de dimensionnement (spécification du pack de batteries et du panneau PV), ces dispositifs spéciaux adapteront leurs paramètres au système, afin de toujours rester compatible avec un comportement normal sans pertes de contrôle pendant la simulation horaire.

Les principaux paramètres à adapter sont :

- Les seuils de contrôle : leurs valeurs par défaut sont spécifiées dans les "Paramètres cachés" en termes de SOC. Mais vous pouvez les modifier pour étudier la dépendance des seuils, et éventuellement les définir en termes de tension de la batterie.
- Corrections de température pour les seuils de tension de la batterie
- Avec les unités de conditionnement d'énergie, les tensions et les puissances d'entrée en fonction des modules de la matrice, ainsi que la courbe de rendement. Les valeurs de rendement (rendements Euro et Max) peuvent être explicitement modifiées.
- Les courants maximums de Charge, de Charge et de Back-up,
- La gestion de la commande de back-up si un Genset est spécifié.

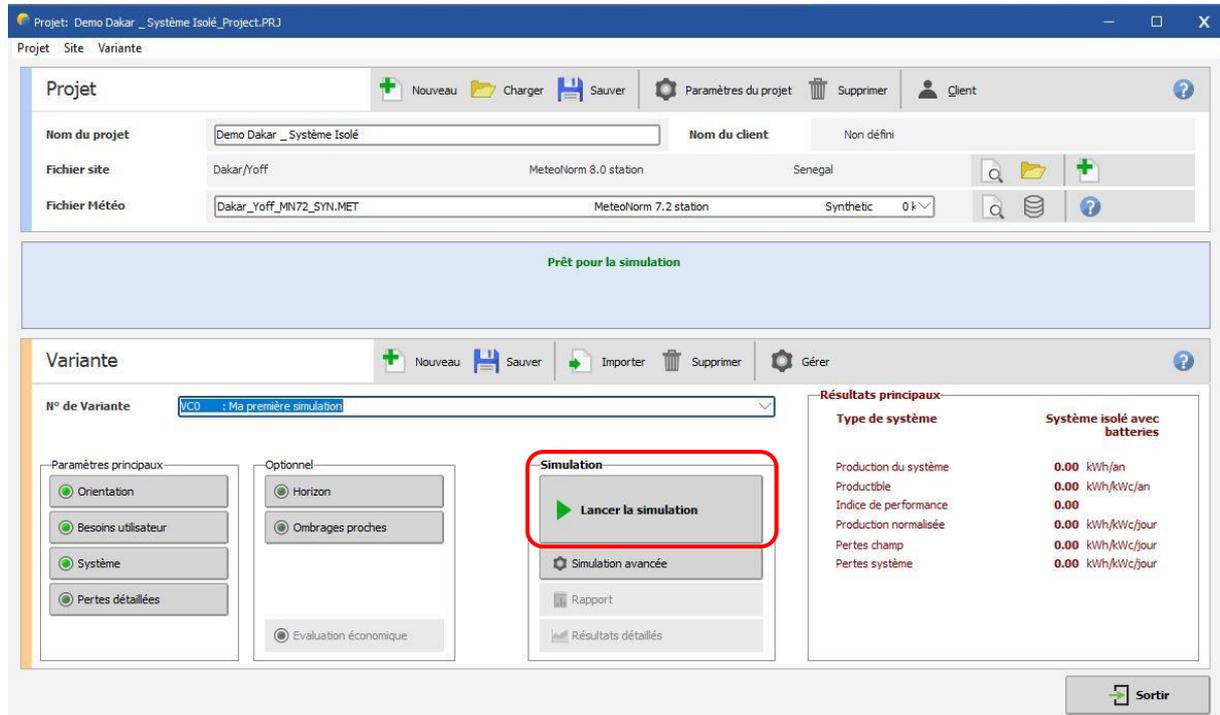
Tous ces paramètres sont stockés dans votre variante de calcul, conservant ainsi vos modifications.

Si vous souhaitez conserver une configuration spécifique pour une utilisation ultérieure, vous pouvez toujours sauvegarder ce convertisseur universel avec les paramètres actuels. Dans ce cas, veuillez lui donner un nom significatif aux paramètres Fabricant et Modèle. Il est conseillé de l'enregistrer sous un nom tel que "Fabricant_Modèle.RLT" dans votre propre base de données.

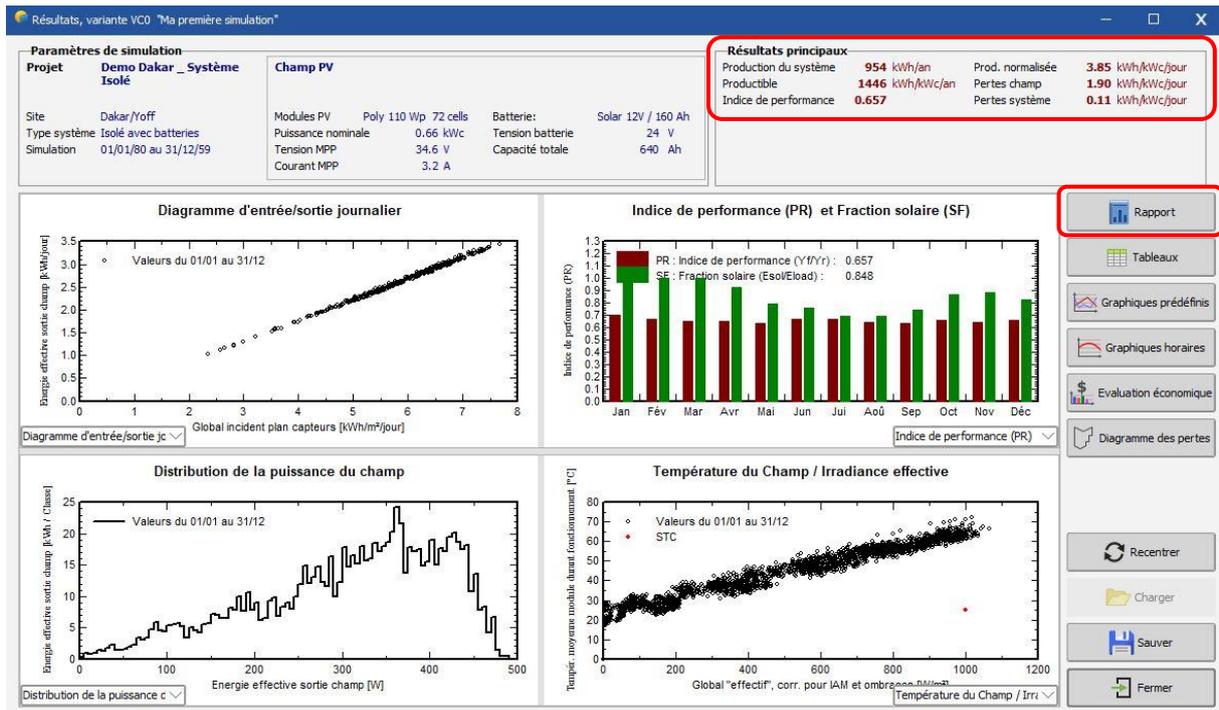
5- Exécution de la première simulation

Sur le tableau de bord du projet, tous les boutons sont maintenant verts (parfois orange) ou éteints.

Le bouton "Simulation" est activé, et nous pouvons cliquer dessus.



Une barre de progression apparaît indiquant la partie de la simulation qui reste à effectuer. Une fois la simulation terminée, le bouton "OK" devient actif. Lorsque vous cliquez dessus, vous accédez directement à la boîte de dialogue "Résultats".



Cette boîte de dialogue affiche en haut un petit résumé des paramètres de simulation que vous devez rapidement vérifier pour vous assurer que vous n'avez pas fait d'erreur évidente dans les paramètres d'entrée.

A droite se trouve un cadre avec neuf valeurs qui résument d'un seul coup d'œil les principaux résultats de la simulation.

Elles ne donnent qu'une image grossière des résultats et sont là pour repérer rapidement les erreurs évidentes ou pour avoir une première impression d'un changement ou d'une comparaison entre les variantes du projet.

Le rapport de simulation donnera une description complète de votre système, avec tous les paramètres utilisés et les résultats.