Présentation sur logiciel PV SYST

III.1 Présentation

PV SYST est un logiciel de dimensionnement de panneaux solaires permettant d'obtenir diverse informations telles que la production d'énergie, l'irradiation et le coût de l'installation, la surface nécessaire, ou la production annuelle d'énergie. Un mode avancé permet d'obtenir beaucoup plus d'informations pour une étude très complète.

Le logiciel comprend principalement deux modes de fonctionnement. Le premier et une application de pré dimensionnement assez simple à prendre en main et accessible au néophyte. Le deuxième permet une étude beaucoup plus approfondie et prend en compte beaucoup plus de paramètre. De plus il se base sur du matériel concret pour ses calculs, contrairement au premier mode qui effectue ses calculs pour un cas très général.

Pour chacun des deux modes, le principe est le même : on donne la localisation géographique de l'installation, puis on entre les données concernant l'installation. Vien ensuite une partie résultats où l'on choisi les données qui nous intéresse.

Ce logiciel est donc accessible au confirmés comme au néophyte. Dans cette documentation ne seront pas traitées les parties « installation de pompage » et les aspects financiers.

III.2 Trois menus principaux

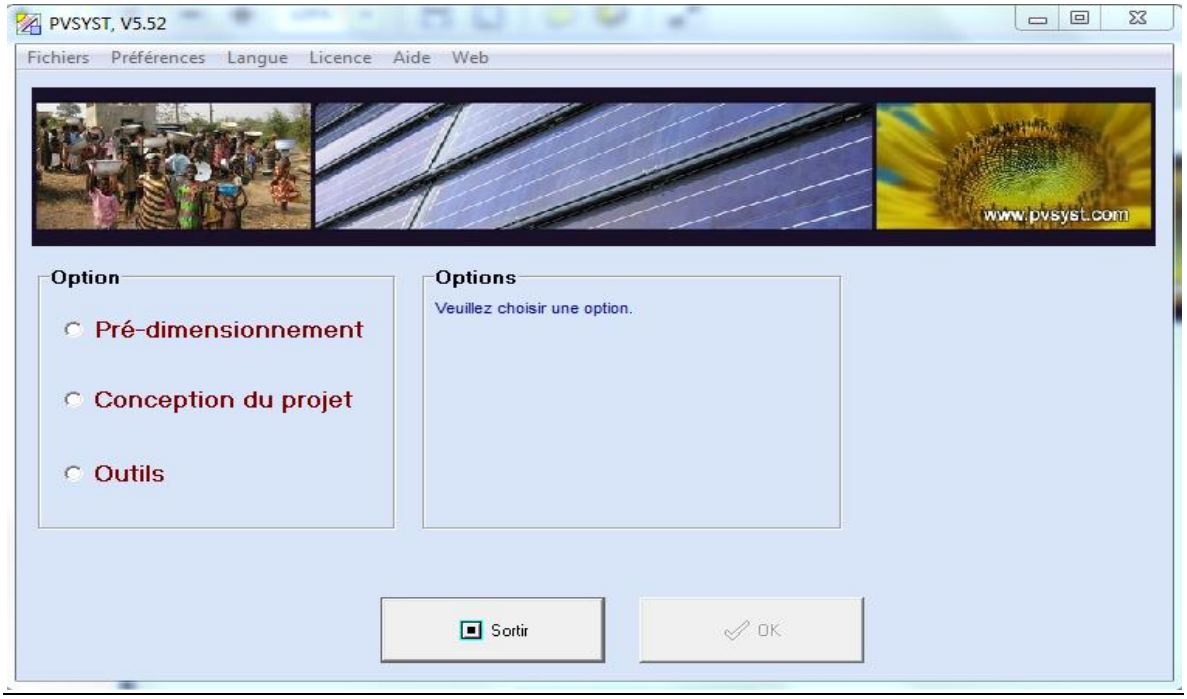


Figure III.1: Menus principal de logiciel PV SYST.

III.2.1 Pré-dimensionnement

Pour une étude rapide et simple : on donne une location et un système puis le logiciel calcul quelques paramètres de pré dimensionnement ainsi qu'un graphe de production énergétique annuelle, un graphe d'irradiation par mois, un tableau récapitulatif et une étude de coût.

III.2.2 Conception du projet (Project design)

Pour une étude plus approfondie avec de nombreux paramètres à prendre en compte notamment les ombres proches et lointaines. On dispose aussi de plus de choix au niveau de l'orientation des panneaux avec le choix par exemple de panneaux "tracking" qui suivent la course du soleil. Les calculs sont basés sur des systèmes réels commercialisés que l'on choisira parmi une vaste liste. On génère ensuite une simulation qui nous fournis un large choix de résultats et de graphe personnalisables.

III.2.3 Outils

Permet de modifier les bases de données et d'utiliser des outils du programme sans pour autant créer un projet complet.

A noter : pour les utilisateurs expérimentés, on peut utiliser dans l'onglet préférences le Editer les paramètres cachés (edit hidden parameters). On pourra modifier de nombreux paramètres qui auront une influence directe sur les calculs du logiciel. A modifier avec précaution.

Le menu principal nous offre ces trois choix. Les deux premiers choix ouvre une fenêtre avec plusieurs boutons qui correspondent chacun à une étape. Un bouton en rouge correspond à une étape qui reste à faire, un bouton vert correspond à une étape déjà faite ou optionnelle.

III.3Pré-dimensionnement (preliminary design)

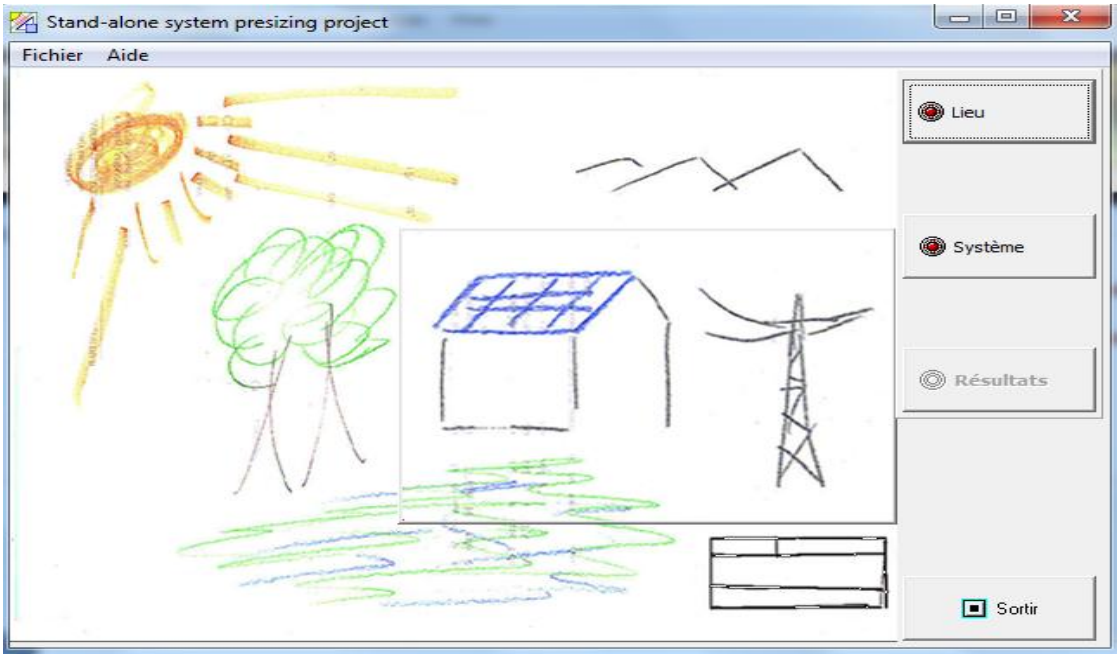


Figure III.2: Pré-dimensionnement système.

En cliquant sur cette option, on choisi tout d'abord le type d'installation : connecté au réseau, déconnecté du réseau ou système de pompe solaire.

La suite se passe en trois étapes : la situation géographique, la spécification du système, puis les résultats.

III.3.1 Situation géographique

On donne d'abord un nom au projet, puis on choisi un pays et une ville. Le bouton horizon permet modifier l'horizon directement sur la courbe d'ensoleillement du lieu choisi.

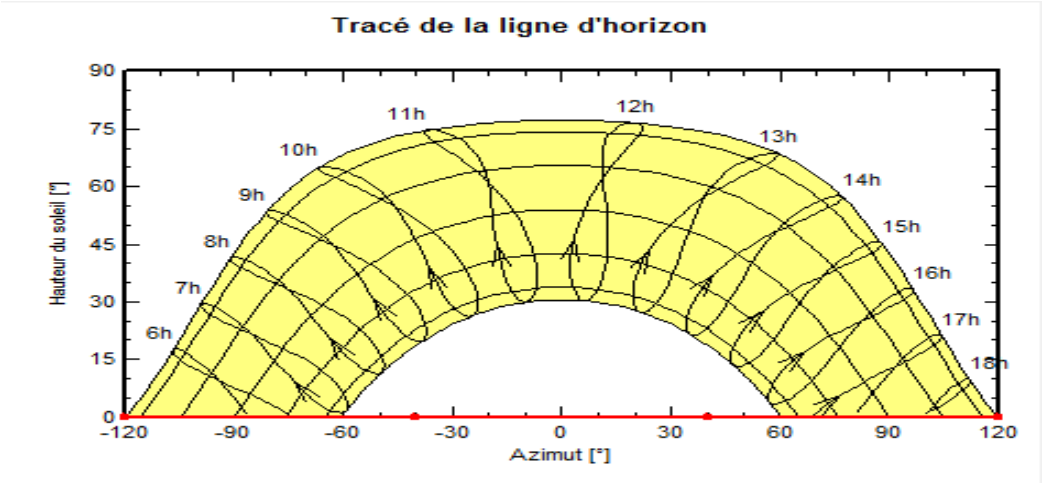


Figure III.3 : Définition d'un horizon.

III.3.2 Spécifications du système

On commence par entrer l'angle d'inclinaison comme indiqué dans la figure III.4 :

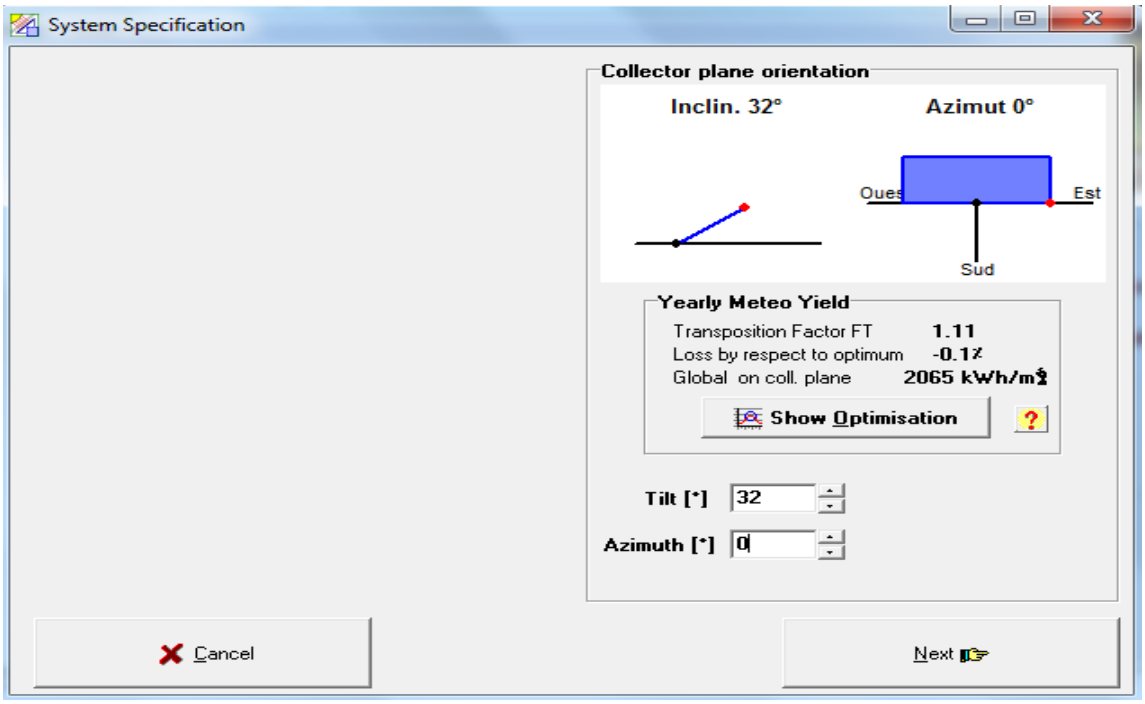


Figure III.4: Spécifications du système.

Puis en cliquant sur "next" pour passe en mode « stand alone », on aura à la place une fenêtre où nous choisirons la consommation estimée:

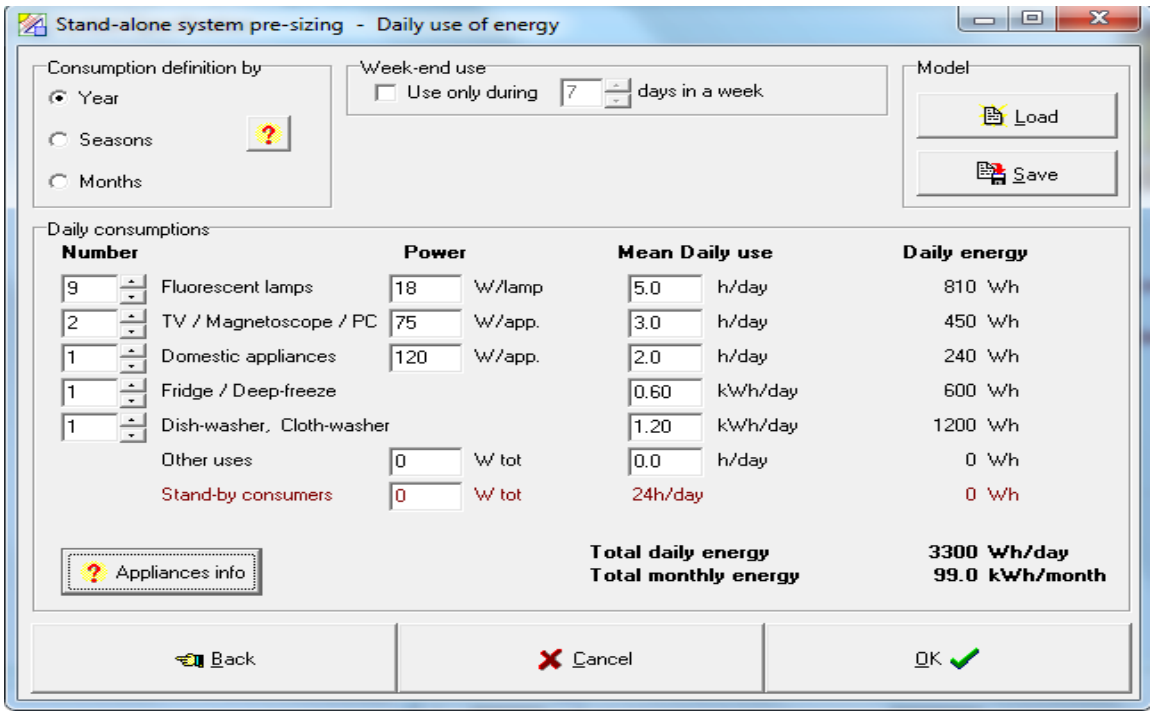


Figure III.5 : L'utilisation quotidienne de l'énergie.

On pourra définir la consommation de l'installation sur l'année, par saison ou par mois dans le cadre en haut à gauche, et choisir le nombre de jour par semaine où l'installation sera active dans le cadre en haut au milieu. On entre ensuite le matériel qui consomme : lampe, télévision… ainsi que leurs puissances et le nombre d'heure d'utilisation dans la journée. Pour le matériel qui n'est pas dans la liste, on pourra l'intégrer dans « other uses ». On peut aussi indiquer la consommation de veille cumulée des appareils de la maison avec « stand-by consumers ».

III.3.3 Les résultats

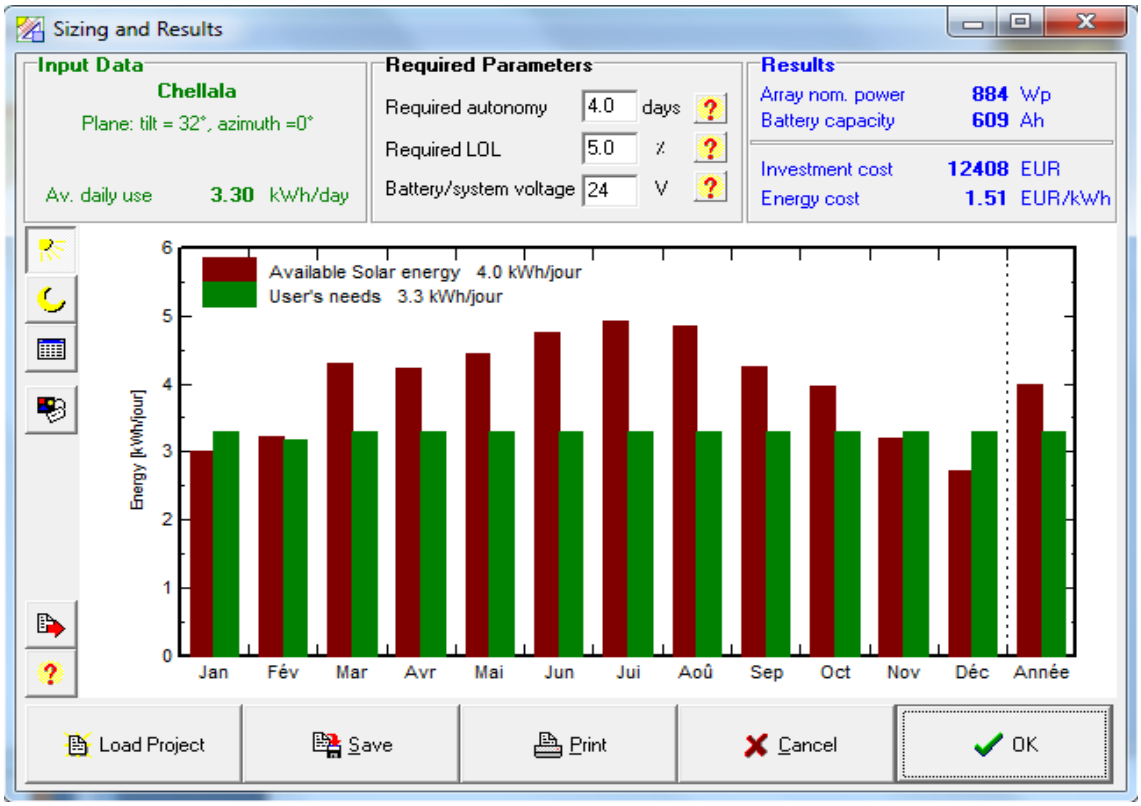


Figure III.6 : Dimensionnement et résultats.

Dans cette étape, on peut encore modifier des paramètres comme la spécification générale du panneau (surface, puissance ou énergie annuelle), le prix du module, et la technologie du panneau.

En cliquant sur résultats on obtient en bleu la surface, la puissance nominale ou la production énergétique annuelle du panneau en fonction de ce que l'on avait déterminé

dans la rubrique spécification générale du panneau, l'investissement de l'installation en euros et le coût de l'énergie en euros par kWh.

Quatre icones sur le côté gauche permettent d'afficher différents résultats : deux graphes, l'irradiation selon différents paramètre par mois et la production énergétique sur une journée en fonction du mois. On peut également afficher un tableau récapitulatif de ces données. Sur le dernier icône, on peut voir différentes données pour un budget : l'investissement total et ses détails, on peut même choisir une durée et un taux pour un prêt, le logiciel calcul les mensualités et les frais de maintenance, ce qui lui permet de déterminer le coût annuel de l'installation et le cout de reviens de l'énergie en euros par kWh. On peut modifier les calculs du prêt avec "edit cost" (attention, pour utilisateurs avertis). On peut aussi choisir la monnaie que l'on souhaite et modifier sont cours dans le cadre "currency".

Pour le mode « stand-alone », un autre graphe nous permet de voir l'état de charge des batteries par mois et les probabilités de perte de charge (loss of load).

On peut bien entendu sauvegarder tous ces résultats, ou copier les différents tableaux et graphes en utilisant l'icône "copy to clipboard" en bas à gauche.

III.4 Conception du projet (Project design)

III.4.1 Cas du couplé au réseau (Grid-Connected)



Figure III.7 : Conception d'un système couplé au réseau.

On retrouve ici le même fonctionnement que dans "preliminary design" mais avec beaucoup plus de paramètres. Encore une fois, on choisi le type d'installation : connecté au réseau, déconnecté du réseau, système de pompe solaire ou connecté a un réseau continu.

On aura plusieurs néanmoins plus d'étapes : choix du projet et de ses variables, orientation du panneau solaire, définition de l'horizon (ombre lointaines), définitions des ombres proches, définition du système et enfin résultats. Les étapes définitions des ombres lointaines et proches sont facultatives, mais si on utilise la définition des ombres proche, il n'est pas très important de s'attarder sur le positionnement (inclinaison et azimut) du panneau car on pourra le modifiés dans la définition des ombres proches.

III.4.1.1 Projet (Project)

Ici on déterminera le nom du projet et différentes informations dessus. On pourra aussi choisir de chargé un projet déjà enregistré. On appui ensuite sur "Site et Météo" pour choisir les données géographiques et météorologiques. Ces données peuvent être modifiées ou importées sous divers formats grâce à l'option "Générer"(Generate). On peut aussi choisir d'utiliser un projet déjà fait dans un nouveau lieu géographique. En cliquant sur "suivant", on choisira ensuite les valeurs de l'albédo (coefficient de réflexion du sol) selon le mois. Si c'est un nouveau projet, une fenêtre s'ouvre pour sauvegarder.

III.4.1.2 Orientation

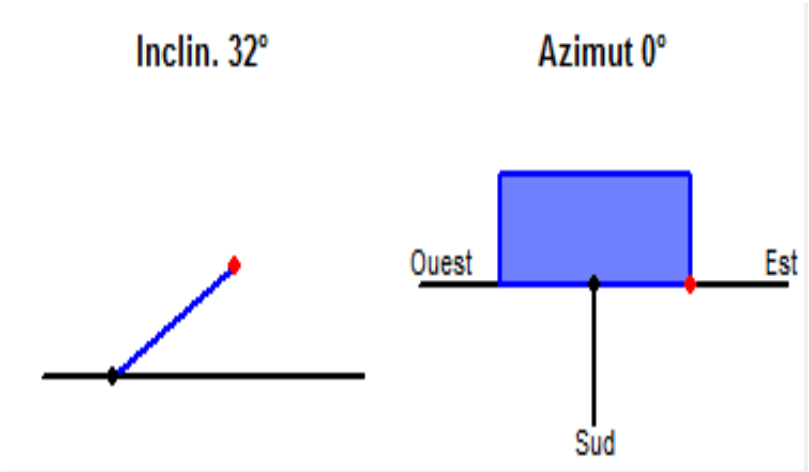


Figure III.8 : Ongle d'orientation du champ.

Tout comme dans la section Pré-dimensionnement (preliminary design), on choisira ici l'orientation (inclinaison et azimut du panneau). Néanmoins ici on pourra choisir entre différent types d'ajustement en plus de ceux déjà vus :

- Un panneau fixe.
- Un panneau possédant deux inclinaisons : une pour l'hiver et une pour l'été.
- Un panneau suivant le soleil sur les deux axes, il faudra alors déterminer les butées.
- Un panneau qui change seulement son azimut sur un axe incliné, on règlera aussi les butées.
- Un panneau qui change seulement son inclinaison, on choisira l'azimut et les buttées.
- Deux panneaux avec des positions et des tailles différentes, ou plusieurs panneaux posés sur le sol ou contre un mur.

III.4.1.3 Horizon (ombres lointaines)

On peut ici modifier l'horizon directement sur la courbe d'ensoleillement. Cette étape est facultative. Voir paragraphe Pré-dimensionnement rubrique situation géographique.

III.4.1.4 Ombrages proches (Near shading)

Cette étape est assez complexe mais facultative. On pourra choisir un calcul avec des ombres linéaire ou bien avec des ombres qui prendrons en compte la partie des cellules connectés qui est ombragé et qui à une répercutions sur toutes les cellules.

III.4.1.5 Système

Contrairement au mode « preliminary design », les données systèmes seront ici concrètes. Il faut donc les informations précises sur l'onduleur et les panneaux photovoltaïques. Pour le connecté réseau, cette étape est divisée en cinq sous parties : le choix de l'onduleur "inverter", le choix du module photovoltaïque "Sélection du module PV" le schéma de câblage des modules, le calcul des pertes et l’expression du besoin. Il faut donc :

- Entrer le nombre de champs (si plusieurs onduleurs ou plusieurs types de panneaux) dans le cadre en haut à droite.

- Entrer facultativement la puissance désirée nominale de l'installation ou la surface voulue dans le cadre bleu " Aide au dimensionnement ".
- Choisir son onduleur : il y a possibilité de restreindre la liste en choisissant ceux encore en vente "Disponibles".
- Choisir ses panneaux : cela fonctionne de la même manière.
- Rentrer le nombre de chaines (Nb. Chaines = ensemble de panneaux en séries) et le nombre de panneaux par chaine. Si une valeur à été entré dans le cadre bleu "Aide au dimensionnement", le programme calculera tout seul une solution de câblage.

Des informations changeront en fonction de vos choix dans le cadre en vert en haut droite.

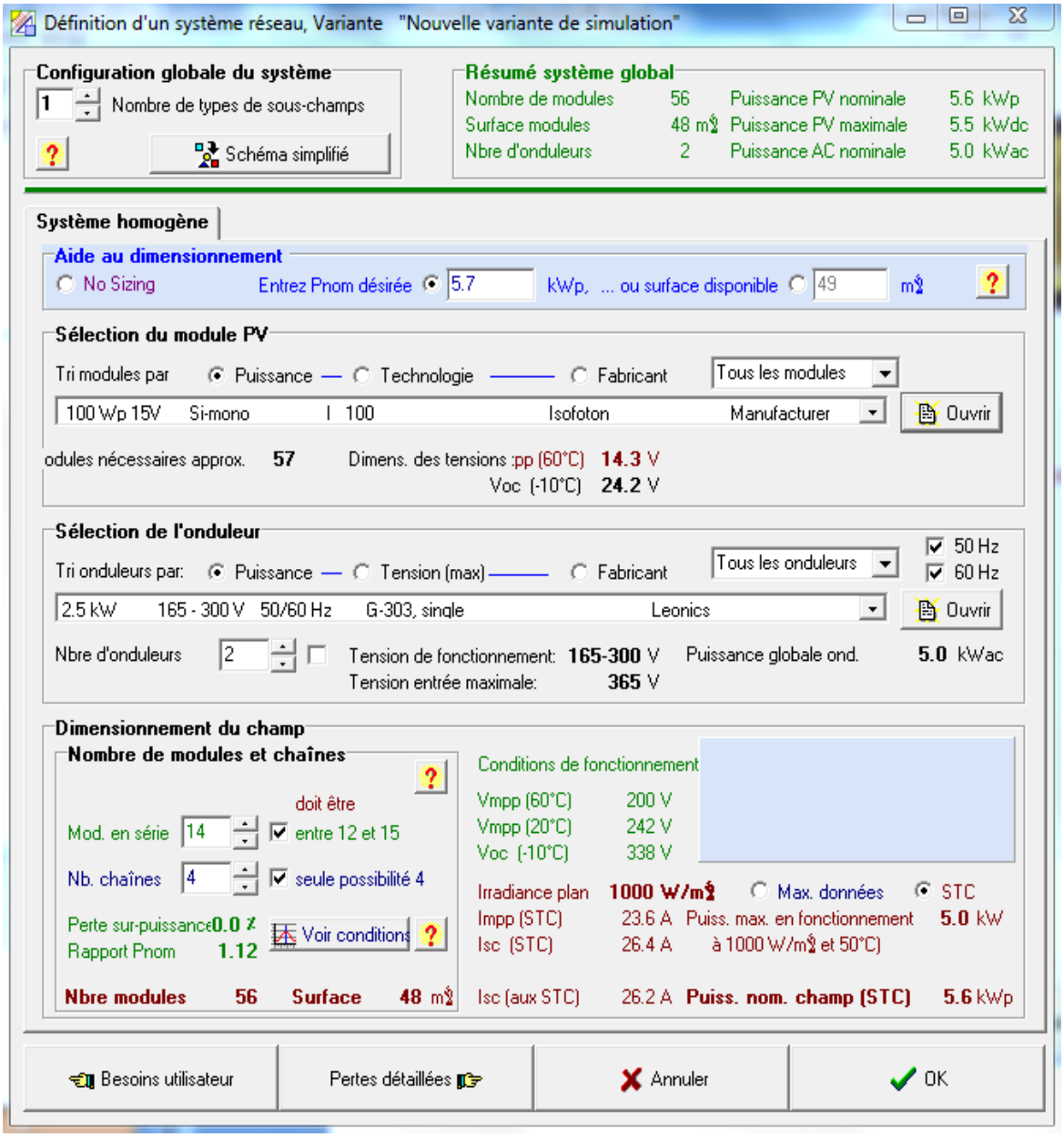


Figure III.9 : Paramètre d'un système réseau.

III.4.1.5.1 Pertes détaillées (detailed losses)

On déterminera ici les pertes du système : les pertes thermiques, dues notamment à la température du module, les pertes ohmiques dues à la résistance des câbles, les pertes dues aux incertitudes et aux erreurs et enfin les pertes dues à la vitre de protection du module.

III.4.1.5.2 Besoins utilisateur (User's need)

On peut définir la charge de différentes manières :

- Charge infinie : toute la puissance est réinjectée au réseau.
- Charge constante : on définie la charge par une constante en kW, kWh/an ou MWh/an.
- Profil de charge par mois : on construit un diagramme avec la charge en fonction du mois.
- Profil de charge sur la journée : on construit un digramme de la puissance en fonction de l'heure de la journée, on peut fixer ce digramme pour l'année, par saison, par mois ou encore par semaines (en prenant par exemple en compte les week-ends).
- Profil de charge par probabilité : on fait un digramme de la probabilité en fonction de la puissance. On peut fixer ce diagramme pour l'année, par saison ou par semaine.
- Profil de charge par équipement ménagé : on peut définir le matériel (lampe, PC, frigo…) et assigné un profil particulier de consommation à chaque matériel.
- Profil de charge lu sur un fichier ASCII : on peut enregistrer un profil sous format ASCII et le lire ici.

III.4.2- Cas de système Isolé avec batteries (stand-alone)

Si l'on à choisi une installation isolée, la partie « system » se passe légèrement différemment.

On commence par la partie consommation ; avec le profil de charge par équipement ménagé. Ce mode est effectivement le plus adapté mais l'on peut opter pour l'un de ceux vu plus haut en cliquant sur (other profil).

En cliquant sur "next" on arrive sur une page similaire a celle où l'on choisi l'onduleur et le module en mode connecté réseau sauf que cette fois l'on choisira les batteries et les modules. On a aussi plus de données facultatives à entrer dans (precizing help) :

- (accepted LOL) : Loss of Load, c'est-à-dire la probabilité que les besoin ne soient pas couverts par l'installation.
- (requested autonomy) : on entre ici le nombre de jours d'autonomie.
- (Battery voltage) : la tension désirée aux bornes du groupe de batteries (le plus souvent 12V, 24V ou 48V).

Ces informations permettent au logiciel de fournir des schémas de câblage des batteries et des modules par défaut et de nous suggérer la capacité des batteries et la puissance des panneaux.

On choisi ensuite les batteries et les modules ainsi que leurs schémas de câblage de la même manière qu'en connecté réseau. Ces éléments sont aussi modifiables en appuyant sur « open » à coté de l'objet à modifier. On appui ensuite sur « next ». Sur la page s'affiche un schéma de l'installation. On peut ici choisir un régulateur et un générateur de secours. Encore une fois ces éléments sont modifiables.

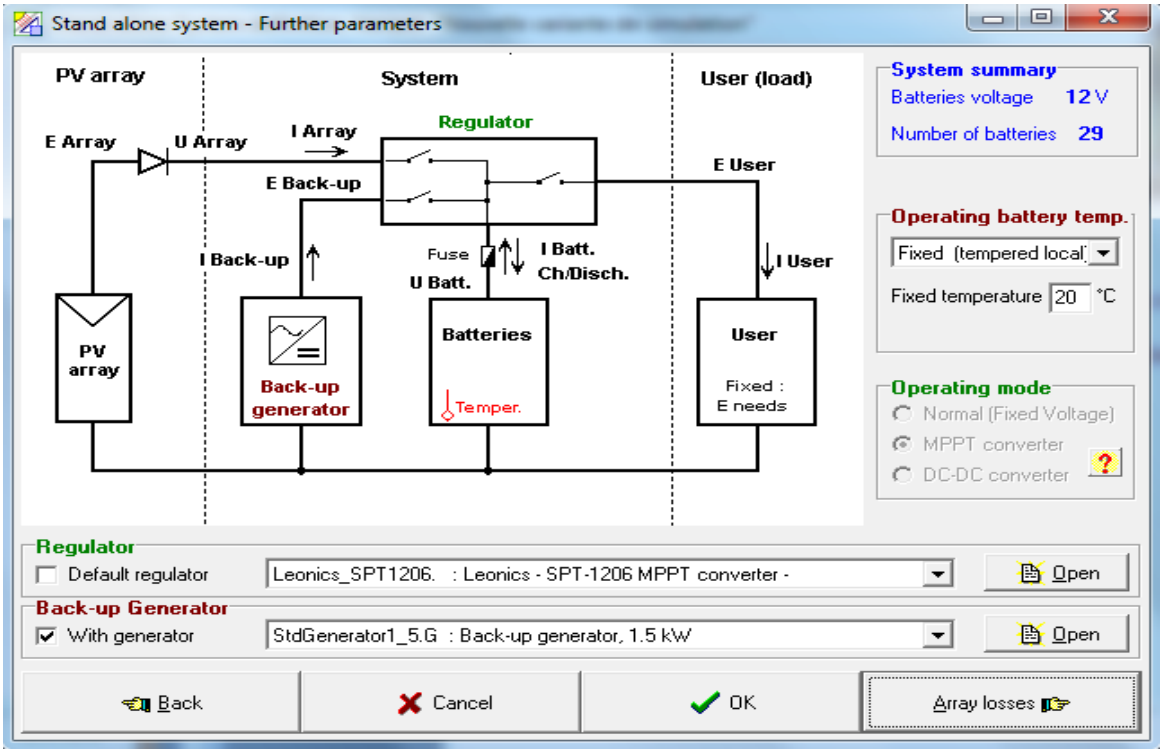


Figure III.10 : Schémas synoptique d'un système isolé.

On choisit aussi ici la température des batteries : constante définie, profil par mois, égal à la température extérieure (définie dans les données météo) ou moyenne de la température ambiante. Dans le cadre en dessous, on peut choisir quand le régulateur le permet son mode de fonctionnement : à une tension fixe, à MPPT, ou en convertisseur DC-DC.

La dernière partie concerne les pertes du montage et est identique à celle vu pour le connecté réseau.

III.4.2 1 Simulation

Une fois que tous les paramètres sont correctement entrés, le bouton "simulation" n'apparait plus grisé. Dans la fenêtre qui s'ouvre, avant de lancer la simulation, on peu choisir les données qui seront écrites dans un fichier PDF à la fin de la simulation. Pour choisir ces variables, cliquer sur (Fichier de sortie). On peut aussi choisir d'afficher n'importe quel type de graphe avec le bouton (Graphiques spéciaux).

Après la simulation, cliquer sur "Résultats" pour accéder à toutes les données principales, et à d'autres que vous pouvez définir: graphes, graphes personnalisés, tableau personnalisés, données économique et le rapport au format PDF en appuyant sur "Rapport".