

Version 8

Systeme Autonome

Contents

1	Définition d'un système autonome	3
1.1	Systèmes de puissance moyenne (petit ménage, communications).....	4
1.2	Systèmes de haute puissance	4
2	Mon premier projet autonome.....	5
3	Orientation	6
4	Besoins de l'utilisateur	7
4.1	Consommateurs ménagers quotidiens	7
4.2	Consommation constante fixe	10
4.3	Valeurs mensuelles	10
4.4	Profils quotidiens	10
4.5	Profils de probabilité.....	10
4.6	Valeurs de charge à partir d'un fichier CSV horaire/quotidien.....	10
5	Système	12
5.1	Stockage.....	14
5.2	Conception des sous-champs.....	15
5.3	Appoint.....	17

1 Définition d'un système autonome

Un **système autonome** dans PVsyst est centré autour du stockage par batterie. Un champ solaire charge la batterie ou fournit de l'énergie directement à l'utilisateur. Il est donc important de bien comprendre le profil de consommation quotidienne de l'utilisateur, idéalement réparti en valeurs horaires.

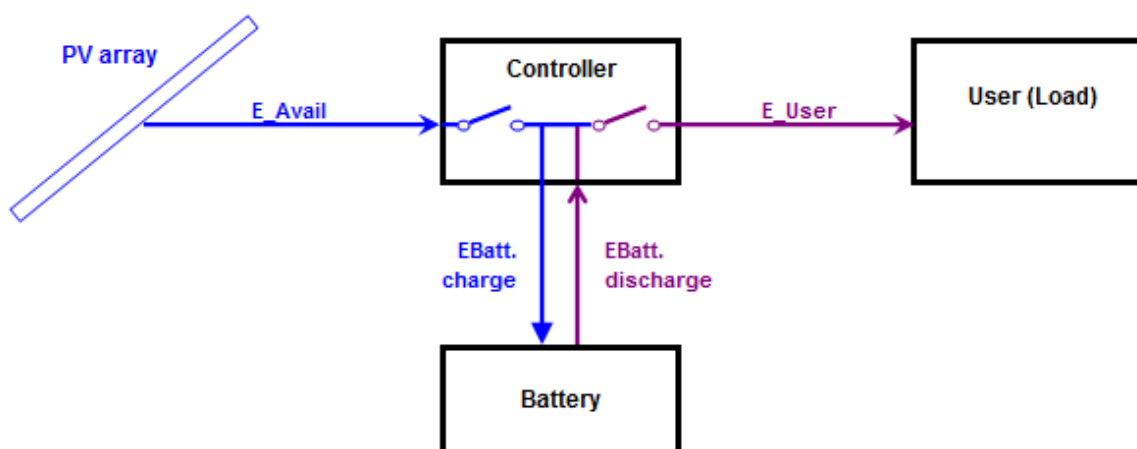
La simulation se fait sur une base horaire et réalise un équilibre entre la production photovoltaïque et les besoins de l'utilisateur. La différence doit être compensée par la batterie, soit positivement (charge) soit négativement (décharge). Cet équilibre énergétique est géré par un contrôleur. Le rôle du contrôleur est de gérer le flux d'énergie, principalement pour protéger la batterie :

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

De plus, le contrôleur peut gérer le démarrage d'un générateur de secours (Genset) éventuel lorsque la batterie est vide et que le gain solaire est insuffisant.

Dans tous les cas, la reconnexion se fera avec une hystérésis spécifique, en fonction de l'état de charge (SOC) de la batterie.

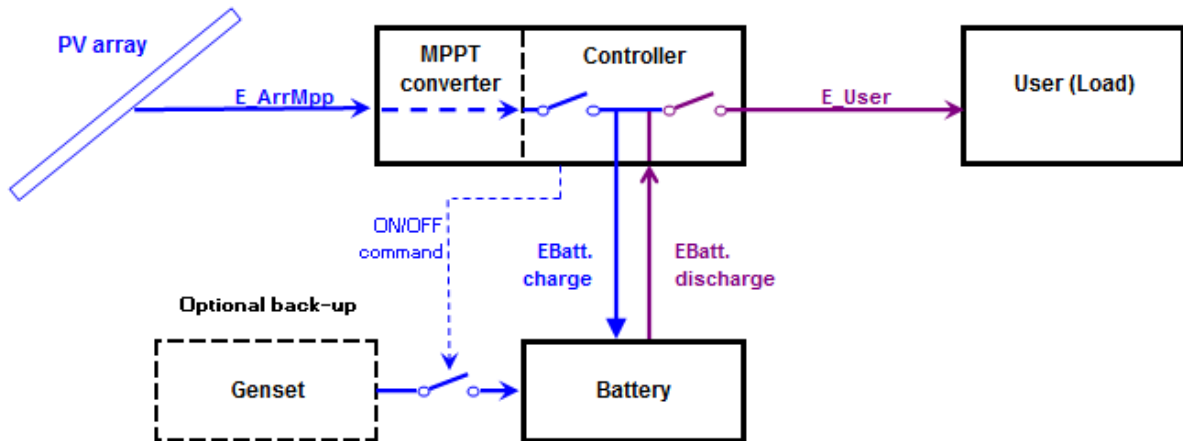
Petits systèmes autonomes (SHS : Solar Home Systems)



Cela concerne les petits systèmes (50 à 200 Wc) avec une consommation très limitée (quelques lumières, radio-TV, ordinateur, sans réfrigérateur). Avec ces systèmes simples, le champ solaire (un ou quelques modules) est généralement connecté directement à la batterie, sans conditionneur de puissance. Cela signifie 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, qui agissent soit en déconnectant la batterie, soit en court-circuitant les modules PV lorsque la batterie est pleine. Ces contrôleurs ont toujours la capacité de contrôler la charge lorsque la batterie est vide.

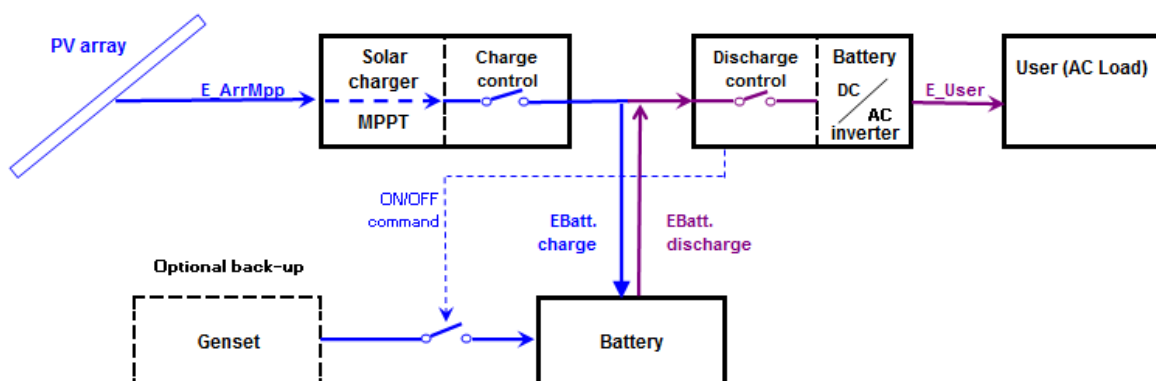
1.1 Systèmes de puissance moyenne (petit ménage, communications)



Ces systèmes sont généralement compris entre 200 Wc et 2 kWc. Le contrôleur inclut une unité de conditionnement de puissance capable de réaliser le suivi du point de puissance maximale (MPPT) sur le champ solaire. Ainsi, la tension du champ solaire n'est plus liée à la tension du pack de batteries. La plupart du temps, le contrôleur est également en mesure de gérer la charge, avec une capacité de courant limitée (généralement de l'ordre du courant de charge).

Ces installations peuvent alimenter des éclairages, des réfrigérateurs, des machines à laver, des lave-vaisselle, de petits outils électriques, etc. Elles peuvent aussi être utilisées dans de petites stations de communication isolées. L'énergie peut être utilisée sous forme de courant continu (DC) ou convertie en courant alternatif (AC) via un onduleur ("onduleur de batterie"). Actuellement, PVsyst n'intègre pas l'onduleur. La charge est spécifiée en tant qu'énergie, quel que soit le mode d'utilisation. De tels systèmes peuvent – rarement – être soutenus par un générateur de secours en cas de manque d'énergie. Si le générateur est automatique, la commande de démarrage/arrêt doit être gérée par le contrôleur.

1.2 Systèmes de haute puissance



Il peut s'agir de systèmes autonomes allant de 2 kWc à plusieurs dizaines de kWc. Ces installations utilisent un (ou plusieurs) "chargeurs solaires", équipés de convertisseurs MPPT, et des onduleurs batterie DC/AC.

Le contrôleur n'est plus un appareil 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, le cas échéant.

Dans PVsyst, nous considérons le chargeur solaire comme le "Contrôleur pour système autonome". Pour des raisons historiques (et de simplification), ce composant de PVsyst doit aussi gérer la décharge et le générateur de secours. Cependant, comme les paramètres pour ces fonctions ne sont pas définis dans les dispositifs physiques "chargeur solaire" (fiches techniques), les paramètres internes pour ces contrôles (courant maximum, seuils, etc.) resteront dans la boîte de dialogue de ce composant, mais leurs valeurs seront définies au sein du système. Leurs valeurs initiales seront adaptées à la configuration du système et pourront être modifiées en fonction de l'onduleur réel utilisé ou d'un autre dispositif de contrôle.

2 Mon premier projet autonome

Comme pour tout projet PVsyst, votre travail sera basé sur un fichier de projet contenant le site géographique de votre système, la référence à un fichier avec les données météorologiques, ainsi que certains paramètres généraux comme la définition de l'albédo et des paramètres spécifiques à ce projet. Le projet sera l'objet central qui permet les définitions de base, dans lesquelles vous construirez ensuite différentes variantes de votre système. Les paramètres du projet, la définition du site et l'importation des données météorologiques sont décrits plus en détail dans le Manuel de l'utilisateur pour un système raccordé au réseau.


The screenshot displays the PVsyst software interface. The top window is titled 'Projet: New.PRJ' and contains a 'Projet' tab with fields for 'Nom du projet' (Nouveau Projet), 'Fichier site', and 'Fichier Météo'. Below this is a blue banner with the text 'Veuillez choisir le site géographique.' The bottom window is titled 'Variante' and shows simulation parameters. On the left, there are sections for 'Paramètres principaux' (Orientation, Système, Pertes détaillées, Autoconsommation, Stockage) and 'Optionnel' (Horizon, Ombrages proches, Calepinage, Gestion de l'énergie, Evaluation économique). In the center, there is a 'Simulation' section with a 'Lancer la simulation' button and options for 'Simulation avancée', 'Rapport', and 'Résultats détaillés'. On the right, the 'Résultats principaux' section displays a table of system performance metrics.

Résultats principaux	
Type de système	Pas de scène 3D, pas d'ombrages
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

La variante du système contient toutes les définitions détaillées de votre système, qui aboutiront à un calcul de simulation. Ces définitions incluent le choix et le nombre de panneaux solaires, les besoins de l'utilisateur, la disposition géométrique et les ombrages éventuels, les connexions électriques, les différents scénarios économiques, etc.

3 Orientation

Pour définir l'orientation, vous devez choisir le **type de champ**. Il existe 3 catégories de types de champ : les plans à orientation fixe, les plans à suivi sur un axe, ainsi que les plans à suivi sur deux axes.

Vous pouvez définir plusieurs types de champ en cliquant sur  Ajouter une orientation en haut de la boîte de dialogue. Pour définir une orientation, sélectionnez le type de champ dans la liste déroulante. L'en-tête affichera le nom de cette orientation. Si la case à droite est cochée, un nom sera défini en fonction des principaux paramètres de l'orientation ; cependant, vous pouvez donner un nom personnalisé.

Les types de champ ont en commun la nécessité de définir l'inclinaison et l'azimut du plan. En général, l'inclinaison du plan est définie comme l'angle entre le plan du collecteur et l'horizontale. L'azimut du plan est l'angle entre le plan du collecteur et la direction vers l'équateur. Dans l'hémisphère nord, cela signifie que l'azimut est mesuré à partir du sud (en direction de l'équateur), avec des valeurs positives vers l'ouest (dans le sens antihoraire) : sud = 0°, ouest = 90°, nord = 180°, et est = -90°. Dans l'hémisphère sud, l'azimut est mesuré

à partir du nord (en direction de l'équateur), avec des valeurs négatives vers l'est (dans le sens horaire) : nord = 0°, ouest = 90°, sud = 180°, et est = -90°.

Un plan incliné fixe est le type d'orientation le plus simple ; il définit l'inclinaison et l'azimut du plan. Dans la définition des plans fixes, PVsyst affiche un outil d'optimisation rapide, indiquant la production d'énergie en fonction de l'inclinaison et de l'azimut. Il s'agit d'une estimation approximative permettant de juger l'effet de votre choix d'orientation (point violet) sur le rendement par rapport à l'optimum. Cela peut montrer le rendement annuel, estival ou hivernal. Le facteur de transposition est le rapport de l'irradiation incidente sur le plan à l'irradiation horizontale, c'est-à-dire ce que vous gagnez (ou perdez) en inclinant le plan du collecteur par rapport au plan horizontal.

Chaque type de champ est décrit plus en détail dans le Manuel de l'utilisateur pour un système raccordé au réseau.

4 Besoins de l'utilisateur

Le menu **Besoins de l'utilisateur** offre une grande flexibilité pour définir les besoins énergétiques de l'utilisateur. **Consommateurs ménagers quotidiens** est l'option par défaut pour définir les besoins énergétiques de l'utilisateur dans les systèmes autonomes. Elle est spécialement conçue pour représenter la consommation énergétique typique d'un foyer en répertoriant les appareils domestiques les plus couramment utilisés. D'autres

types de profils de charge sont disponibles en cliquant sur 

4.1 Consommateurs ménagers quotidiens

Chaque appareil est associé à sa puissance unitaire, qui correspond à la quantité d'énergie qu'il consomme lorsqu'il est utilisé, ainsi qu'à sa durée d'utilisation quotidienne, qui indique combien de temps chaque appareil est utilisé en moyenne par jour. La **répartition horaire** consiste à détailler comment la consommation d'énergie quotidienne est répartie sur les heures de la journée. En fournissant ces informations, le système peut calculer et simuler avec précision vos besoins énergétiques, afin de s'assurer que votre installation est correctement dimensionnée et fonctionne de manière optimale.

Besoins d'énergie quotidiens, variante "SHS SolarHome System, 2.2 kWh/day, 570 Wp, controller without MPPT"

Définition des usages domestiques journaliers pour Été (Juin-Août).

Consommation | Distribution horaire

Consommations journalières

Nombre	Appareil	Puissance	Util. journ.	Distrib. horaire	Daily energy
6	Lamps (LED or fluo)	18 W/lampe	4,0 h/jour	OK	432 Wh
1	TV / PC / Mobile	75 W/app	3,0 h/jour	OK	225 Wh
1	Domestic appliances	200 W/app	1,0 h/jour	OK	200 Wh
1	Fridge / Deep-freeze	1,00 kWh/jour	24,0 h/jour	OK	1001 Wh
0	Machines à laver linge/vaisselle	0,0 W moy.	0,0 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		6 W tot	24 h/jour		144 Wh

Energie journalière totale 2002 Wh/jour
Energie mensuelle 60.1 kWh/mois

[Info appareils](#)

Définition consommation par

Années

Saisons

Mois

Voir les valeurs de

Été

Automne

Hiver

Printemps

[Copier valeurs](#)

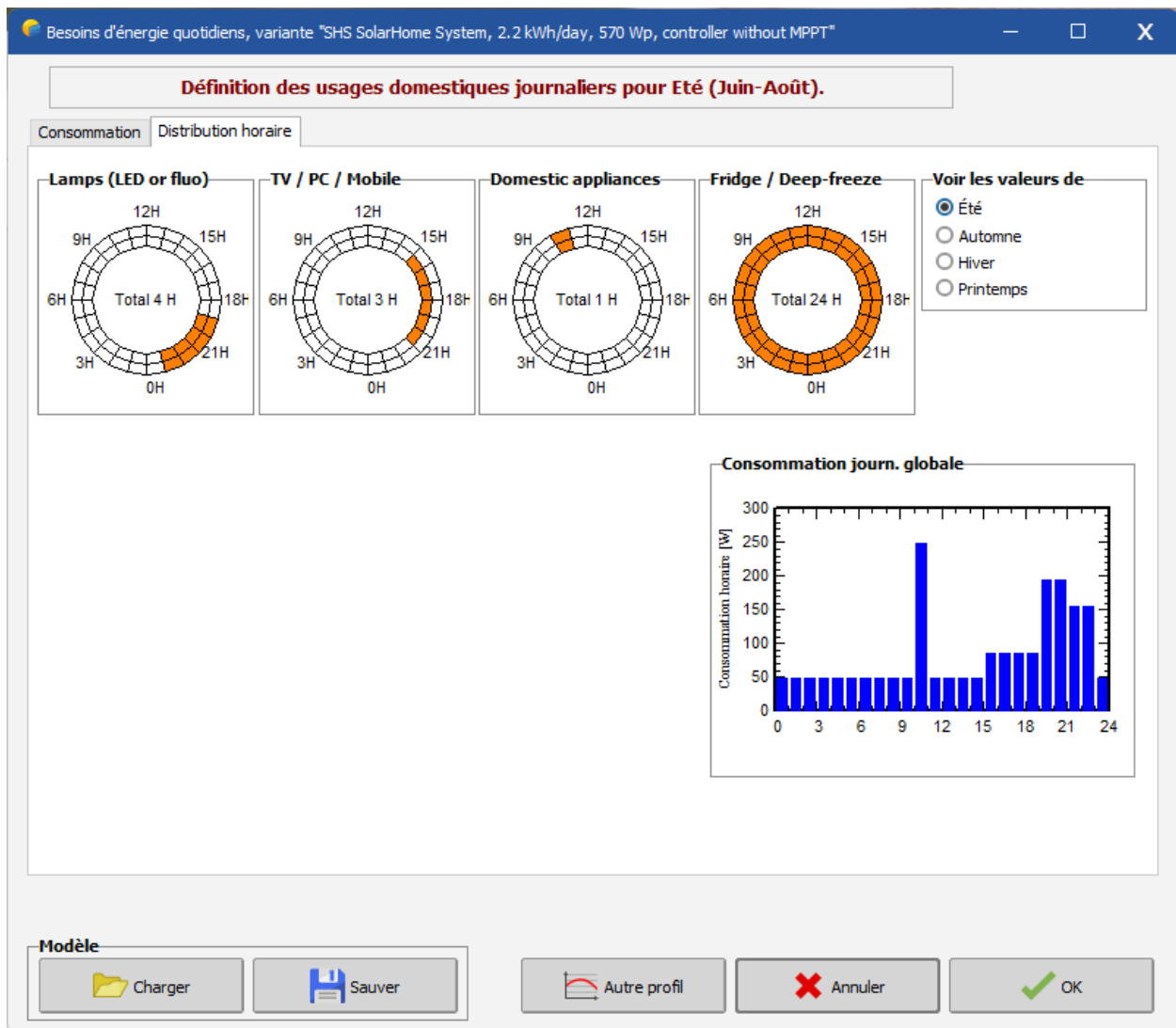
Daily global consumption

Utilis. Week-end ou semaine

Utilisation seulement pendant

jours dans la semaine

Dans l'onglet **Répartition horaire**, chaque graphique est composé de 48 sections, chaque section représentant 30 minutes de la journée. Cliquez avec le bouton gauche pour définir un horaire ou une plage de temps, et cliquez avec le bouton droit pour supprimer un horaire ou une plage de temps.



Le système permet des configurations flexibles de l'utilisation de l'énergie, en fonction des variations de la consommation d'énergie du foyer tout au long de l'année. Il existe trois principales façons de définir les valeurs de charge pour ces appareils :

- **Constante tout au long de l'année** : Cette option suppose que la consommation d'énergie quotidienne reste la même pendant toute l'année, sans variation du profil de charge d'une saison à l'autre. La même valeur de charge quotidienne est appliquée de manière constante, ce qui est idéal pour les foyers ayant des besoins énergétiques stables.
- **Modulation saisonnière** : Dans ce mode, la consommation d'énergie est ajustée en fonction des saisons. Vous pouvez définir des charges quotidiennes spécifiques pour chaque saison (par exemple, hiver, été), en tenant compte du fait que l'utilisation des appareils peut changer au cours de l'année, comme une consommation de chauffage plus élevée en hiver ou une utilisation accrue de la climatisation en été.
- **Définitions mensuelles** : Cette option offre une approche encore plus détaillée, permettant aux utilisateurs de définir une répartition spécifique de l'utilisation des appareils pour chaque mois. Cela signifie que vous pouvez ajuster le profil de consommation d'énergie en fonction des variations mensuelles de l'utilisation des

appareils, prenant en compte des changements saisonniers plus détaillés ou des habitudes spécifiques selon les différentes périodes de l'année.

4.2 Consommation constante fixe

Cette méthode consiste à définir une puissance constante ou un besoin énergétique annuel.

4.3 Valeurs mensuelles

Les **valeurs mensuelles** vous permettent de définir des moyennes mensuelles, que la simulation traitera comme des constantes tout au long de chaque mois. Il n'y a pas de modulation quotidienne. Les valeurs sont définies à l'aide de l'outil graphique dans l'onglet "valeurs mensuelles".

4.4 Profils quotidiens

Les *profils quotidiens* permettent aux utilisateurs de définir des valeurs horaires qui peuvent être modulées selon 4 profils différents :

- **Constante tout au long de l'année** : Le même profil est utilisé toute l'année.
- **Modulation saisonnière** : Des profils quotidiens différents pour chaque saison.
- **Normalisation mensuelle** : Un profil quotidien peut être défini pour chaque mois.
- **Modulation hebdomadaire** : Des profils quotidiens distincts pour les "jours ouvrables" et les "week-ends".

4.5 Profils de probabilité

Cette méthode est utilisée pour décrire la fréquence à laquelle différents niveaux de consommation d'énergie se produisent, en particulier dans les cas où la charge du réseau n'est pas illimitée. Elle implique la création de distributions de probabilité pour divers niveaux de consommation.

4.6 Valeurs de charge à partir d'un fichier CSV horaire/quotidien

La façon la plus flexible de définir un profil de charge personnalisé est d'importer un fichier horaire au format CSV. Vous pouvez sélectionner un modèle à partir d'une liste prédéfinie, qui peut être redimensionné pour correspondre à vos besoins de consommation spécifiques, ou télécharger votre propre profil en respectant le format requis.

- La première colonne doit contenir la date. Pour les données sub-horaires, PVsyst les convertira automatiquement en valeurs horaires pour la simulation.
- Le format de la date doit inclure le jour, le mois, l'année, l'heure et les minutes.
- La deuxième colonne doit contenir les valeurs de charge, avec l'unité spécifiée dans la deuxième ligne de cette colonne.
- Le fichier doit être au format CSV avec des délimiteurs par point-virgule.

Si le fichier de profil de charge contient des données sub-horaires (par exemple, des valeurs toutes les 15 minutes), celles-ci seront automatiquement converties en valeurs horaires lors de l'importation.

- Les unités de puissance ([W], [kW], etc.) seront moyennées sur l'heure.

- Les unités d'énergie ([Wh], [kWh], etc.) seront additionnées sur l'heure.

Une fois le fichier importé avec succès, son contenu brut sera affiché en bas à gauche de la fenêtre. Sous le nom du fichier, vous verrez plusieurs valeurs de synthèse, telles que la charge moyenne, la charge maximale et la consommation annuelle totale. Vous pouvez redimensionner la consommation annuelle pour l'adapter à une consommation mesurée ou attendue. Dans l'onglet **Graphique**, vous pouvez visualiser le profil importé sous forme de série temporelle horaire ou sous forme de valeurs intégrées quotidiennes ou mensuelles. Un aperçu de ce graphique est également disponible dans le premier onglet.

The screenshot shows the 'Lecture d'un fichier CSV de paramètres horaires' dialog box. It is divided into several sections:

- Définitions du fichier**: Shows the file path 'C:\PVSYST\pvsyst_trunk\PVsyst\Tests\TestData\Workspaces\Regular-Clean\PVsyst', filename 'LOADPROFILE_Agricultural_BDEW_LO.CSV', and date '01/11/24 14:25'. A dropdown menu shows 'Agricultural_BDEW_LO'.
- Besoins horaires de l'utilisateur**: A table of summary statistics:

Besoins annuels	1000 kWh
Charge moyenne	114.2 W
Charge maximale	233.7 W
Courant max. (24 V)	9.74 A
Pnom PV installée	570 Wc
Pnom. PV / Charge moyenne	4.99 Rapport

 Below this table is a checkbox for 'Normaliser à' with a value of '1000.0' and a unit dropdown set to 'kWh/an'.
- Message de confirmation**: A blue box states 'Les données ont été lues correctement' and 'Données chargées depuis le fichier. Vous pouvez les visualiser sur la page "graphique"'. To the right, there are radio buttons for 'Lire le fichier' (unselected) and 'Stocker en interne' (selected).
- Fichier-source CSV**: A text area showing the first few lines of the CSV file:


```

1:      Date      Load
2:      [W]
3: 01.01.1990 00:00 72.8
4: 01.01.1990 00:15 69.7
5: 01.01.1990 00:30 67.2
6: 01.01.1990 00:45 65.1
7: 01.01.1990 01:00 63.5
8: 01.01.1990 01:15 62.2
9: 01.01.1990 01:30 61.3
10: 01.01.1990 01:45 60.5
11: 01.01.1990 02:00 59.9
12: 01.01.1990 02:15 59.5
13: 01.01.1990 02:30 59.1
14: 01.01.1990 02:45 58.7
15: 01.01.1990 03:00 58.2
16: 01.01.1990 03:15 57.7
17: 01.01.1990 03:30 57.2
      
```
- Aperçu**: A line graph titled 'Aperçu' showing 'Puissance charge [W]' on the y-axis (0 to 250) and dates on the x-axis (01/01 to 07/01). The graph displays a regular, sawtooth-like pattern of power load over time.

At the bottom of the dialog are two buttons: 'Annuler' (with a red X icon) and 'OK' (with a green checkmark icon).

Dans la boîte de dialogue, vous pouvez spécifier comment les valeurs du fichier seront utilisées dans la simulation :

- **Stocker en interne (option par défaut)** : Les valeurs importées, y compris celles qui ont été redimensionnées, sont stockées dans la variante. Ces valeurs seront utilisées dans les simulations ultérieures, même si le fichier original est modifié (sauf si vous réimportez les données).

- **Lire le fichier à chaque simulation** : PVsyst copie le fichier dans le dossier UserHourlyParams et le lit chaque fois qu'une simulation est lancée. Cela permet d'appliquer un redimensionnement si nécessaire. Ce mode est particulièrement utile lorsque vous modifiez le profil de charge en mode batch.

5 Système

Aux premières étapes de l'étude d'un système autonome, il est essentiel de se concentrer sur le dimensionnement global du système. Cela implique de déterminer la capacité du pack de batteries et la puissance du champ photovoltaïque (PV) en fonction des besoins énergétiques de l'utilisateur et des conditions météorologiques.

Dans la fenêtre Système, vous devez configurer les éléments suivants :

- **Caractéristiques du pack de batteries** : Définir la capacité et les spécifications du pack de batteries en fonction de vos besoins énergétiques.
- **Spécifications du champ photovoltaïque** : Définir les paramètres relatifs aux modules solaires (nombre de panneaux, puissance, orientation, etc.).
- **Paramètres du contrôleur de charge et de décharge** : Ajuster les réglages du contrôleur qui gère la charge et la décharge des batteries pour une gestion efficace de l'énergie.

Vous pouvez ajouter un système de générateur optionnel via l'onglet "back-up".

À gauche de la fenêtre, vous voyez la liste des sous-champs, et en haut de la fenêtre avec un fond rose, vous trouvez le Pré-dimensionnement. Pour définir la capacité de batterie suggérée et la puissance PV, vous devez spécifier le PLOL (Probability of Loss of Load - Probabilité de Perte de Charge) souhaité, l'autonomie demandée et la tension de la batterie (utilisateur). PVsyst proposera ensuite une capacité de batterie et une puissance PV.

Le **PLOL** est exprimé en pourcentage et représente la probabilité que vos besoins énergétiques ne puissent pas être satisfaits. Il indique la fréquence à laquelle la batterie pourrait être déconnectée en raison de faibles niveaux de charge. Le PLOL peut être considéré comme le complément de la "Fraction Solaire", qui reflète le pourcentage de charge couvert par l'énergie solaire. Cependant, le PLOL est exprimé en termes de temps plutôt que d'énergie. Lors du dimensionnement, le PLOL aide à déterminer la taille nécessaire du champ PV par rapport à la capacité de la batterie.

L'outil effectue une simulation annuelle simplifiée, créant une séquence réaliste de 365 jours basée sur les données météorologiques mensuelles (en utilisant le modèle de Collares-Pereira). Chaque jour est divisé en trois périodes : matin, journée (avec gains solaires) et soirée. Le programme équilibre l'énergie utilisée jour après jour, permettant de calculer une valeur LOL annuelle réaliste. Différentes tailles de champ PV sont testées pour trouver la configuration exacte qui répond au PLOL requis.

L'autonomie demandée se réfère au nombre de jours pendant lesquels le système peut fonctionner uniquement sur l'énergie des batteries, sans apport solaire, en partant d'un état de charge complet. L'autonomie est cruciale pour évaluer la capacité du système à gérer des demandes énergétiques variables, en tenant compte des fluctuations saisonnières et mensuelles de l'utilisation.

Le calcul prend en compte le seuil de déconnexion de l'état de charge (SOC) minimum et l'efficacité énergétique de la batterie. Il applique une correction de capacité puisque le mode d'utilisation implique souvent des décharges lentes, correspondant à une capacité C100 (décharge sur environ 100 heures). En revanche, la capacité nominale des batteries dans la base de données PVsyst est définie comme C10 (décharge sur 10 heures), ce qui donne un ratio C100/C10 généralement compris entre 120 % et 130 %.

Dans un système photovoltaïque autonome directement couplé à l'utilisateur (sans onduleur), **la tension de la batterie** détermine la tension de distribution. Actuellement, de nombreux appareils en courant continu (DC) sont disponibles en 12V et 24V. Le choix de la tension doit être fait en fonction de la puissance du système et/ou des appareils, ainsi que de l'extension prévue du réseau de distribution pour minimiser les pertes ohmiques dans le câblage.

Il est crucial de faire ce choix lors de la phase de planification initiale d'une installation, car la tension des appareils existants ne peut généralement pas être modifiée. Les convertisseurs de tension peuvent être coûteux et ne sont pas toujours efficaces à 100 %.

Critères pour sélectionner les valeurs de distribution :

- **12V** – Petits systèmes pour l'éclairage et la télévision :
 - Puissance maximale des appareils : < 300 W
 - Courant correspondant : 25 A
 - Onduleur : environ < 1 kW
- **24V** – Systèmes de taille moyenne, usage domestique avec réfrigérateur et petits appareils, ou pour des extensions de câblage de plus de 10 m :
 - Puissance maximale des appareils : < 1000 W
 - Courant correspondant : 42 A
 - Onduleur : environ < 5 kW
- **48V** – Usage industriel ou agricole spécifique :
 - Puissance maximale des appareils : < 3 kW
 - Courant correspondant : 62 A
 - Onduleur : environ < 15 kW

Des puissances plus élevées nécessitent soit des tensions DC élevées (pour des appareils spéciaux), soit une alimentation en AC via un onduleur.

Dans un pack de batteries, si une cellule est plus faible que les autres, elle se déchargera plus rapidement. Comme toutes les cellules sont connectées en série et reçoivent le même courant, elles peuvent subir des décharges profondes ou même une inversion de polarité (le courant forcé peut inverser la polarité, similaire aux points chauds dans un champ photovoltaïque). Cela endommagera encore plus la cellule défectueuse. De même, lors de la charge, une réduction de capacité peut entraîner des conditions de surcharge, produisant des gaz avant les autres cellules, entraînant une perte d'électrolyte. Par conséquent, dans les packs de batteries haute tension, l'absence de maintenance rigoureuse ou de stratégies de compensation augmente considérablement le risque de défaillance.

Ces trois paramètres de dimensionnement peuvent être ajustés dans la section "Paramètres cachés".

Lorsqu'une très grande autonomie est définie, le processus d'optimisation globale du système sélectionnera la taille "minimale" du champ PV nécessaire pour répondre à la Perte de Charge requise (LOL). Cette approche peut entraîner un état de charge moyen (SOC) très bas sur de longues périodes de l'année, ce qui peut être préjudiciable à la santé de la batterie.

5.1 Stockage

Pour spécifier le pack de batteries, commencez par choisir la technologie de batterie, puis sélectionnez une batterie spécifique dans la base de données. Ensuite, définissez le nombre de batteries en série et en parallèle pour configurer un pack de batteries avec les caractéristiques requises. Les cases à cocher par défaut vous guideront en fonction des conditions de pré-dimensionnement définies.

Sur le côté droit de la configuration de la batterie, vous pouvez voir plusieurs chiffres qui résument les propriétés du pack de batteries :

- **La tension du pack de batteries** sera arrondie à une valeur entière.
- **La capacité globale (C10)** d'une batterie fait référence à la capacité totale de stockage d'énergie de la batterie lorsqu'elle est déchargée sur une période de 10 heures. Dans ce contexte, "C10" indique la quantité d'énergie en ampères-heures (Ah) que la batterie peut fournir en continu pendant 10 heures avant que sa tension ne descende en dessous d'un seuil spécifié. Cette valeur aide à caractériser la performance de la batterie sous un taux de décharge modéré, couramment utilisé pour évaluer les systèmes de stockage.
- **L'énergie stockée à 80 % de profondeur de décharge (DOD)** fait référence à la quantité d'énergie qui peut être extraite d'une batterie lorsqu'elle est déchargée jusqu'à 80 % de sa capacité totale. Le terme met en évidence l'énergie utilisable de la batterie lorsque 80 % de sa capacité est utilisée, laissant 20 % en réserve.
- **Le poids total** est affiché à titre informatif, pour donner une idée approximative de la taille physique de la batterie.
- **La ligne suivante** indique le nombre de cycles qui peuvent être effectués à 50 % de profondeur de décharge avant que la batterie n'atteigne la fin de sa vie.
- Enfin, une estimation de l'énergie totale qui peut être stockée tout au long de la durée de vie de la batterie.

Dans la case en bas à gauche, vous pouvez choisir la température de fonctionnement de la batterie qui sera utilisée dans la simulation. La température de la batterie est prise en compte dans le modèle de vieillissement de la batterie. Une augmentation de 10 °C de la température de fonctionnement réduit la durée de vie "statique" de la batterie par un facteur de deux.

5.2 Conception des sous-champs

Avec l'aide du pré-dimensionnement, vous pouvez spécifier la surface maximale ou la puissance que vous souhaitez installer. Une fois une valeur saisie dans l'un des deux champs, le logiciel proposera des suggestions de câblage via l'outil de conception du champ PV.

Conception du champ PV : Concevez le champ PV en sélectionnant les modules solaires et en configurant le mode de contrôle. Il est recommandé de commencer avec un contrôleur universel pour plus de flexibilité.

Dans cette version 8, vous trouverez également un résumé de la "Liste des sous-champs" et du "Résumé global du système", offrant une vue détaillée du système installé. Cette version permet également de définir plusieurs orientations en sélectionnant différents champs PV. Chaque orientation est associée à son propre régulateur dédié, garantissant une performance optimale pour chaque configuration. Il est important de noter que ces régulateurs ne peuvent pas être mélangés ; chacun doit fonctionner indépendamment pour maintenir l'intégrité et l'efficacité du système.

Contrôleur universel

La stratégie de régulation choisie n'est pas cruciale. Pour simplifier le contrôle, PVsyst propose un "contrôleur universel générique" adapté à trois types de stratégies :

- **Couplage direct :** Dans ce mode, les panneaux solaires sont directement connectés aux appareils ou aux batteries, permettant une utilisation simple de l'énergie produite. Cependant, ce système ne maximise pas toujours la production d'énergie.
- **Convertisseur MPPT (Maximum Power Point Tracking) :** Cet appareil ajuste la charge sur les panneaux en temps réel pour maximiser l'énergie capturée en fonction des conditions d'ensoleillement. Il est particulièrement utile dans des systèmes plus complexes où la production d'énergie varie.

- **Convertisseur DCDC** : Cet appareil adapte la tension d'un courant continu à un autre niveau, permettant à la sortie des panneaux ou des batteries de répondre aux exigences spécifiques des appareils.

Pendant le processus de dimensionnement (spécification du pack de batteries et du champ PV), ces dispositifs ajusteront leurs paramètres au système pour garantir un fonctionnement normal sans pertes de contrôle lors de la simulation horaire.

Paramètres clés à adapter :

- **Seuils de contrôle** : Des valeurs par défaut sont spécifiées dans les "Paramètres cachés" en fonction de l'état de charge (SOC). Ces valeurs peuvent être modifiées pour des études de dépendance des seuils ou définies en fonction de la tension de la batterie.
- **Corrections de température** : Ces ajustements sont nécessaires pour les seuils de tension de la batterie afin d'assurer une précision dans différentes conditions climatiques.
- **Unités de conditionnement de puissance** : Cela inclut l'ajustement des tensions d'entrée et de la puissance en fonction des modules dans le champ, ainsi que la courbe d'efficacité. Les valeurs d'efficacité (Euro et maximale) peuvent être modifiées si nécessaire.
- **Courants maximums** : Les réglages pour la charge, la décharge et le secours sont essentiels pour protéger le système contre les surcharges.
- **Gestion du contrôle de secours** : Si un générateur de secours est spécifié, le système peut ajuster automatiquement les paramètres pour intégrer cette source d'énergie.

Tous ces paramètres sont enregistrés dans votre variante de calcul, vous permettant de conserver vos modifications. Si vous souhaitez maintenir une configuration spécifique pour une utilisation future, vous pouvez enregistrer ce convertisseur universel avec les paramètres actuels. Il est conseillé de lui donner un nom significatif pour les paramètres du fabricant et du modèle, et de l'enregistrer sous "Manufacturer_Model.RLT" dans votre base de données personnelle.

Définition d'un système isolé avec batteries, Variante "SHS SolarHome System, 2.2 kWh/day, 570 Wp, controller without MPPT", Variant "SHS SolarHome System, 2.2 kWh/day, 570 Wp, controller without MP..."

Liste des sous-champs

Nom	#Mod #Rég.	#Chaîne
New Collector array		
Generic_Poly_110W.PAN	1	4
Universal_Controller_LA_Direct.RLT	1	

Résumé système global

Nombre de modules	4
Surface modules	4 m ²
Puissance PV nominale	0.4 kWc
Puissance PV maximale	0.4 kWdc
Nombre régulateurs	1
Nombre de batteries	6 (2 en série x 3 en parallèle)
Battery pack voltage	24 V

Pré-dimens. détaillé

Besoins jour. moyens: 2.20 kWh/jour
 Déf. la PLOL acceptable: 5.0 %
 Autonomie requise: 4.0 jour(s)
 Tension batterie: 24 V
 Capacité conseillée: 479 Ah
 Puissance PV conseillée: 490 Wc

Aide au dimensionnement

Nom et orientation du sous-champ: New Collector array
 Orient. Plan incliné fixe, Inclinaison 15°, Azimut 0°
 Mode d'opération: Couplage direct
 Dimensionnement du champ: Nbre modules 4, Surface 4 m²
 Cond. de fonctionnement: Vmp (60°C) 30 V, Vmp (20°C) 35 V, Vco (-10°C) 48 V
 Irradiance plan: 1000 W/m²
 Imp (60°C) 12.8 A, Isc (60°C) 13.9 A, Isc (aux STC) 13.8 A
 Puiss. max. en fonctionnement (à irradi. max. et 50°C): 396 W
 Puiss. nom. champ (STC): 440 Wc

5.3 Appoint

Définition d'un système isolé avec batteries, Variante "SHS SolarHome System, 2.2 kWh/day, 570 Wp, controller without MPPT", Variant "SHS SolarHome System, 2.2 kWh/day, 570 Wp, controller without MP..."

Liste des sous-champs

Nom	#Mod #Rég.	#Chaîne
New Collector array		
Generic_Poly_110W.PAN	1	4
Universal_Controller_LA_Direct.RLT	1	

Résumé système global

Nombre de modules	4
Surface modules	4 m ²
Puissance PV nominale	0.4 kWc
Puissance PV maximale	0.4 kWdc
Nombre régulateurs	1
Nombre de batteries	6 (2 en série x 3 en parallèle)
Battery pack voltage	24 V

Appoint

Utilise un groupe électrogène: [Ouvrir]

Capa. Pleine charge	Puissance nominale	Tension batterie	Courant de charge
	0.0 kW	24 V	0.0 A
Fonctionnement effectif	Puissance	Tension batterie	Courant de charge
	0.0 kW	24 V	0.0 A

Vous avez également la possibilité de définir un générateur auxiliaire optionnel (groupe électrogène) si nécessaire.