Solarcoop
Le solaire citoyen et solidaire

SOLAROUTEUR

Votre gestionnaire d'énergie



Optimisez votre autoconsommation, analysez votre production et vos consommations

Routeur Solaire, Compteur Electrique, Délesteur de puissance, Programmateur Jour/Nuit, Suivi de la consommation & et de la production solaire

1. Préliminaire

La règlementation a changé depuis quelques mois pour le photovoltaïque résidentiel : les montants de vente de surplus se sont effondrés (0,04 € /kWh). Ils sont à 0 € pour un kit. La seule manière d'amortir une installation photovoltaïque est donc autoconsommer le maximum d'énergie produite. Ce routeur a été construit pour :

- Utiliser exactement le surplus quand c'est possible (ballon d'eau chaude sanitaire résistif par exemple).
- Activer des consommations quand la part de photovoltaïque utilisée rend le prix du kWh intéressant. exemple : je peux choisir d'activer mon ballon d'eau chaude thermodynamique (ou ma prise de recharge de véhicule électrique…) quand le mix réseau/ autoconsommation est tel que mon prix de kWh sera inférieur à un seuil donné.
- Réaliser un monitoring de l'installation électrique : achat/vente réseau, production photovoltaïque, routage vers ballon d'eau chaude

SOLAROUTEUR est conçu, développé et fabriqué en France. Il est certifié CE suite à des tests réalisés dans un laboratoire indépendant en France.

FABRIQUÉ EN FRANCE

CE

Rappel *: ce certificat CE n'est pas une option. C'est une obligation légale pour vendre un produit en Europe, dans le domaine de l'électronique et bien d'autres.*

2. Fonction de routeur vers un ballon d'eau chaude

On parle ici de ballon d'eau chaude utilisant une résistance pour chauffer l'eau : c'est le ballon classique par opposition au ballon thermodynamique (pompe à chaleur).

La production d'eau chaude est un gros poste de consommation d'énergie dans une maison. La consommation annuelle est de 2000 à 5000 kWh selon le nombre de personnes du foyer, la taille et la qualité du ballon. De l'ordre d'un foyer sur trois utilise un ballon d'eau chaude électrique de 200 à 300 litres qui consomme du courant durant la nuit (heures creuses). Durant la chauffe, la puissance consommée est de 2 à 3 kW.

Quand on dispose d'une installation photovoltaïque, il est judicieux, plutôt que d'envoyer du surplus vers le réseau de l'utiliser pour chauffer l'eau du ballon.

Le routeur Solarouteur réalise cette opération en pilotant la tension moyenne envoyée à la résistance pour envoyer vers le ballon le surplus et rien que le surplus. Un ballon qui a une puissance nominale de 2kW (2000 Watts) est transformé en une « batterie d'eau chaude » à charge variable : de 0 à sa puissance nominale.

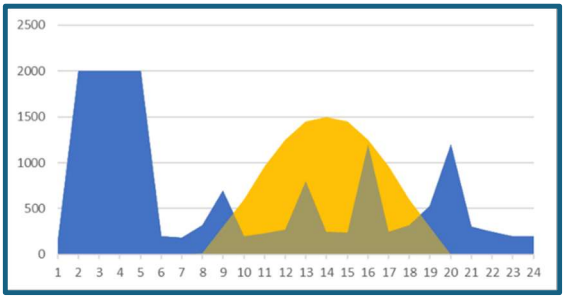
En d'autres termes, si mon surplus est de 400 W, le routeur enverra ces 400 W et pas un de plus vers la résistance du ballon.

Sans routeur :

Dans cet exemple, l'installation photovoltaïque produit 1100 W et la maison en consomme 700. Le surplus (jaune dans le graphique) part vers le réseau avec ou sans rémunération selon votre contrat (400 W dans cet exemple).



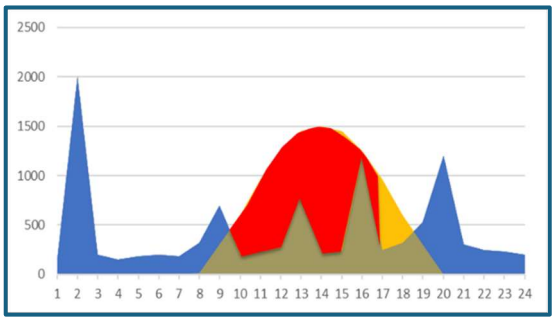
Mais durant la nuit, on achète beaucoup d'électricité (de 5 à 12 kWh) pour faire chauffer l'eau du ballon.



Avec routeur :

Le routeur mesure l'excédent photovoltaïque et l'envoie vers le ballon (surface rouge dans le graphique). Le ballon chauffe à vitesse variable selon la quantité de surplus. Résultats : pratiquement plus de surplus inutilisé et un pic nocturne de consommation beaucoup plus faible.





Il faut bien comprendre la différence entre un Solarouteur et une horloge :

- Une horloge déclenche le chauffe-eau dans une plage horaire préprogrammée quelle que soit la production photovoltaïque. Le chauffe-eau est mis à pleine puissance et non modulé. On n'a donc aucune garantie de l'origine de l'électricité – une partie de celle-ci vient sans doute du réseau, du moins s'il ne fait pas beau ou si l'installation photovoltaïque est petite.
- Solarouteur fait varier la puissance électrique du chauffe-eau pour y injecter uniquement le surplus photovoltaïque et viser à être 100% autonome pour la production d'eau chaude. Quand ce n'est pas le cas (mauvais temps, hiver), un complément nocturne venant du réseau sera également ploté par le Solarouteur.

3. Fonction de routeur vers un équipement non résistif

Contrairement au cas précédent, il s'agit d'équipements dont on ne peut pas faire varier la consommation : ils peuvent être allumés ou éteints mais ne supporteraient pas qu'on fasse varier leur tension d'alimentation. C'est le cas des ballons thermodynamiques, par exemple. Reste encore à vérifier que le modèle utilisé dispose d'un fil qui permette de le piloter ou qu'il peut être allumé/éteint à plusieurs reprises sans dommage.

Dans ce mode, le routeur active l'appareil en s'appuyant sur la part de photovoltaïque qu'il peut mobiliser pour son fonctionnement. Cette part (ou seuil) est saisie par l'utilisateur et définit le coût maximal de l'électricité qu'on souhaite utiliser.

Exemple :

- L'appareil piloté a une consommation de 1000 W (obtenue automatiquement par le routeur par calibration à la mise sous tension)
- On décide de l'activer avec un seuil de 60% : soit un minimum de 600 W photovoltaïques et un maximum de 400 W réseau. Sur la base d'un kWh à 0,20 €, le prix de cette électricité sera donc au maximum de 0,20€ x 40% = 0,08 € (en considérant l'électricité photovoltaïque à 0 € - ce qui est le cas s'il n'y a pas de vente de surplus)
- Dès que ce seuil est atteint ou dépassé, l'appareil piloté est démarré. Il est arrêté dès qu'on ne respecte plus la condition.

4. Autres fonctions du Solarouteur

Les sorties

Solarouteur peut piloter deux charges.

La première sortie a deux modes de pilotage :

- En gradation de 0 à 230 Volts pour piloter une résistance (ballon d'eau chaude, radiateur...)
- En tension de 0 à 10 Volts pour des automatismes compatibles avec un tel signal

La seconde sortie a également deux modes :

- En gradation de 0 à 230 Volts pour piloter une résistance (gradateur fourni en option)
- En 230 Volts pour piloter une charge de 0 à 5 A (ou pour piloter un relai qui pourra lui piloter une charge plus importante)

Gestion des heures creuses

Solarouteur ne se sert pas du contact Enedis(heures creuses/heures pleines). On lui fournit directement une plage d'heures creuses qui sera utilisée pour la charge supplémentaire venant du réseau, si nécessaire. Cette plage peut être restreinte et même totalement inhibée (en été) pour que l'ensemble de la chauffe soit photovoltaïque.

On peut aussi la garder présente et activer le mode « Ecomax ». Celui-ci inhibe la chauffe supplémentaire de nuit si le ballon a atteint sa température maximale en journée par le photovoltaïque. L'objectif est d'optimiser l'utilisation du photovoltaïque.

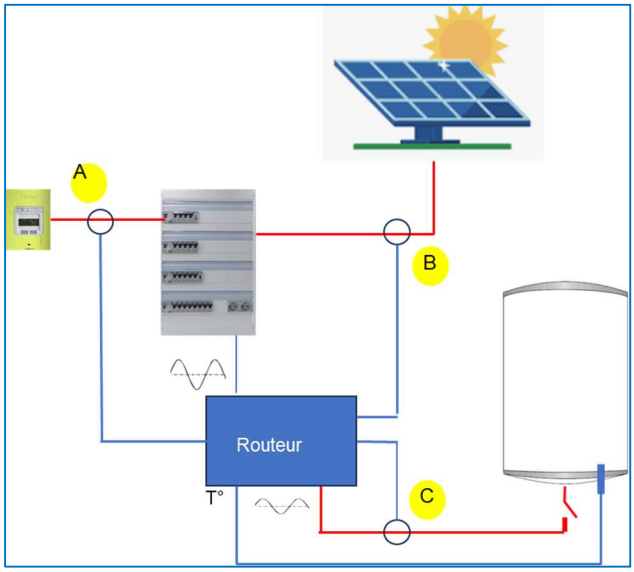
En plus de ce dispositif, le routeur dispose d'une fonction Boost (bouton fusée en façade du routeur) qui enclenche la chauffe à 100% pendant une durée prédéterminée : ceci sera utile si on a beaucoup utilisé d'eau chaude et que le soleil n'est pas au rendez-vous.

Mode délestage

Vous pouvez indiquer à votre routeur la puissance souscrite dans votre abonnement : si la chauffe (en heures creuses) du ballon risque de faire en sorte que la consommation de votre maison dépasse cette limite, le routeur le coupe pour éviter que vous ne dépassiez votre consommation limite et les désagréments correspondants.

5. Installation d'un Solarouteur

Le Solarouteur se place entre le tableau électrique et le ballon d'eau chaude sans utiliser le relai jour/nuit.



Il mesure le courant à 3 endroits à l'aide de 3 tores:

- A - Entre le tableau électrique et le réseau afin de détecter toute injection de surplus,
- B - A la sortie de la production photovoltaïque pour mesurer la puissance produite. Cette donnée sert uniquement au monitoring. Elle n'est pas indispensable au fonctionnement du Solarouteur
- C- à sa propre sortie vers le ballon pour mesurer l'énergie routée. Ce tore s'installe dans le boitier du routeur.



Si le tore A est trop distant du Solarouteur, il est possible d'utiliser un ampèremètre sans fil de type Shelly EM. Celui-ci se connecte en Wifi à la box de la maison. Solarcouteur vient l'interroger à travers le réseau de la maison.



Le routeur se présente sous forme d'un coffret de 15x15 cm et de profondeur 8 cm.

Il dispose en façade :

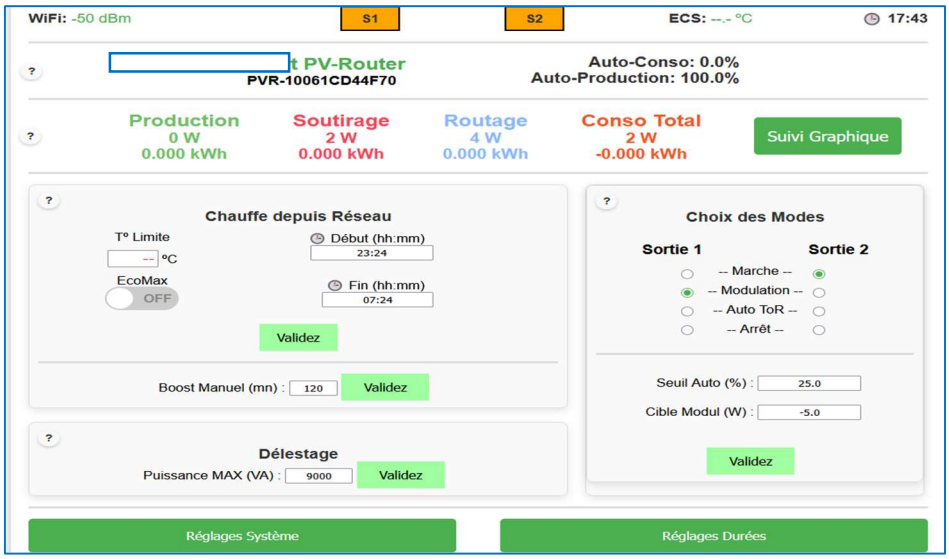


- D'un afficheur numérique qui fournit toutes les données de fonctionnement en temps réel,
- De 3 voyants qui décrivent le fonctionnement en cours (routage, injection de surplus, sorties 1 ou 2 actives)
- D'un bouton poussoir « boost » pour forcer la mise en marche du ballon.

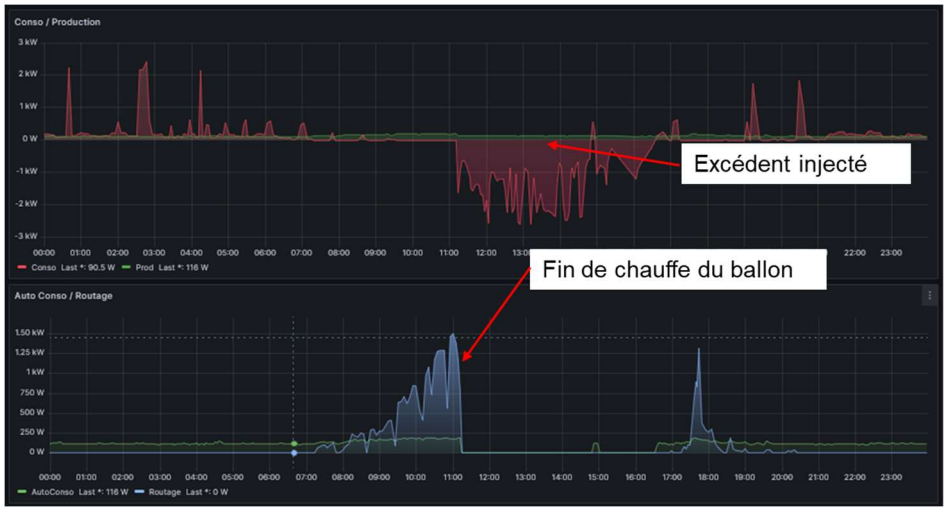
6. Interface homme-machine

Le routeur se connecte à la box de la maison en Wifi et propose une interface homme-machine utilisable depuis un téléphone, une tablette ou un PC.

Cette interface permet de définir ou d'ajuster tous les paramètres de marche du routeur, de visualiser toutes les données de production et de consommation et d'accéder à l'historique de l'appareil.



Ecran principal du Solarouteur



Historique de production

7. Une batterie thermique

Un routeur permet d'utiliser un ballon d'eau chaude électrique comme une « batterie ». On y stocke des calories et non des électrons – et on le fait uniquement quand on a un surplus d'énergie.

Pour les personnes qui ont une chaudière gaz, il est même envisageable d'en mettre un en amont pour préchauffer l'eau et moins dépendre du gaz.

Si on a un ballon de 100 litres, avec une température maximale de 60°, qu'on puise de l'eau à 15°, et en tenant compte de la chaleur massique de l'eau (quantité d'énergie nécessaire pour élever d'un degré Celsius la température d'un litre d'eau, soit 1,162 Wh/litre), la « capacité » du ballon est de (60°-15°) x 100 litres x 1,162 Wh/litre = 5229 Wh soit 5,229 kWh – c'est déjà une belle batterie !

Attention, cette batterie n'est pas parfaite puisqu'elle a des déperditions, d'où l'intérêt qu'elle ait une taille compatible avec un usage d'eau chaude en 24H et qu'elle soit bien isolée.

8. Amortir un routeur

Pour définir la rentabilité, il faut utiliser quelques données :



- Le surplus : il est comptabilisé par le Linky et est accessible au compteur 8 : *index injection*. Cet index cumule depuis le jour où vous avez mis en place votre installation. Il faut, à partir de cet index, calculer ou estimer le surplus annuel (en kWh). Si ce surplus est faible, un routeur ne sert à rien sauf à installer des panneaux supplémentaires. **Exemple** : si le surplus annuel est de 100 kWh, le potentiel de gain est de 100 x 0,20 € soit 20€ par an. Il faut au moins être capable de générer 400 kWh de surplus pour amortir un routeur.
- L'énergie consommée par votre ballon annuellement. Le plus simple est de créer un compte Enedis (ou chez votre fournisseur) et d'observer les consommations nocturnes (durée et puissance) : si votre ballon est sous tension pendant 4 heures et qu'il consomme une puissance de 2 kW, sa consommation journalière est de 8kWh soit 2920 kWh par an.

On considére que 50% de cette énergie pourrait être fournie par le photovoltaïque (soit 2920 x50% = 1460 kWh). Pourquoi 50%? parce qu'il est probable que vous n'aurez pas de surplus en hiver.

Si j'ai un surplus de 1000 kWh, Je fais donc l'hypothèse qu'il pourrait être entièrement consommé par le ballon. Ceci représente une économie de 1000 * 0,15€ = 150 €. (0,15 € est le tarif règlementé du kWh en HC)

Donc deux situations :

- Soit J'ai déjà ces 1000 kWh de surplus : j'amortis mon Solarouteur qui coûte 420 € en 420 € / 150 € soit moins de 3 ans,
- Soit, je dois rajouter 2 modules photovoltaïques pour générer ce surplus. Mon coût est de 900 € pour le kit et 420 € pour le routeur. L'amortissement prévisionnel est alors de 1320/150 soit environ 8 années.

Dans quasiment tous les cas, le routeur est rentable à très rentable (si on a suffisamment de surplus !)