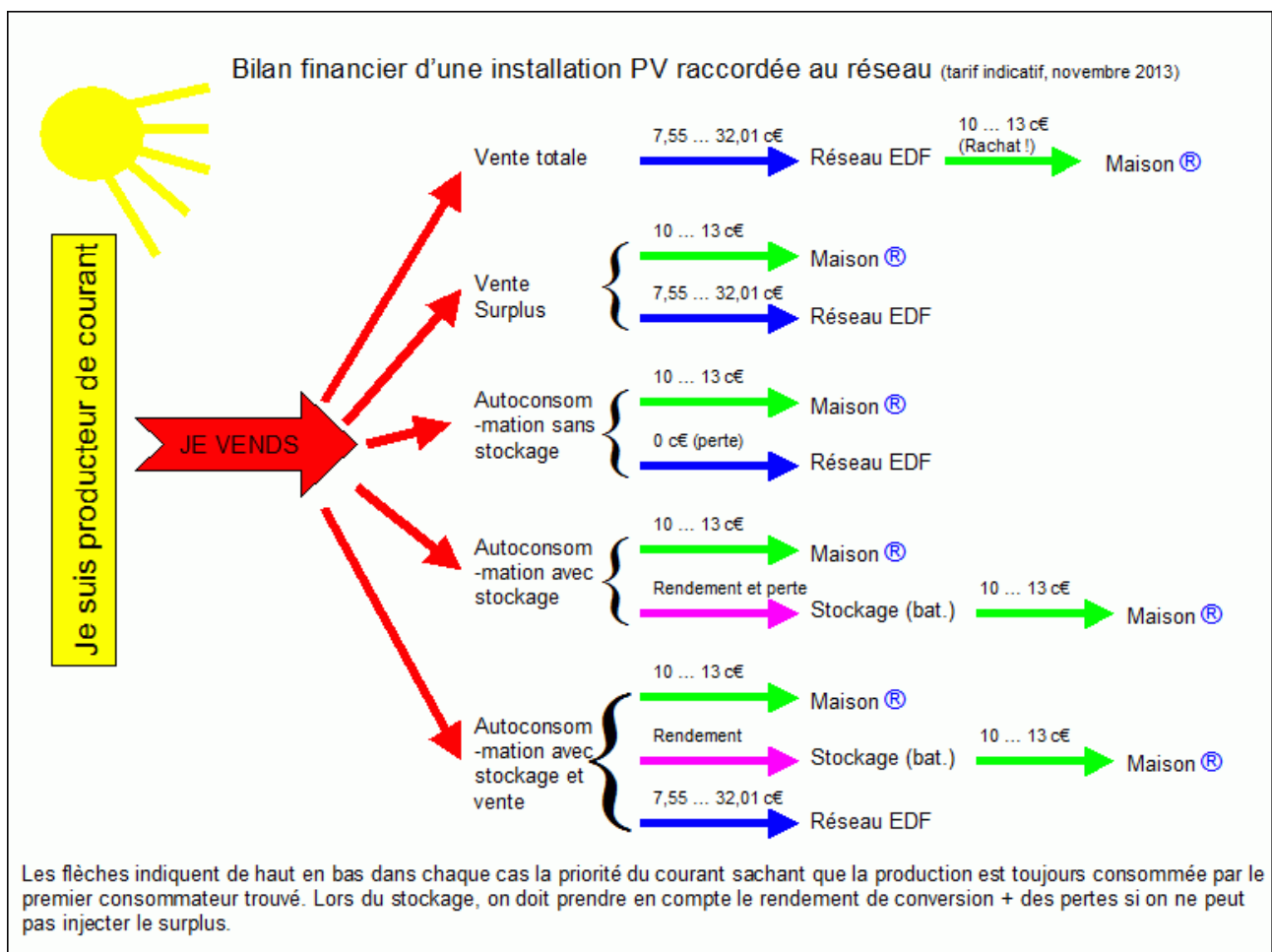


Autoconsommation, surplus, stockage, batteries, arnaque ?

Note : Le propos qui va suivre ne concerne pas le stockage pour les sites isolés !

Je vais essayer de faire un petit résumé simple de la situation. Je vais tracer les grandes lignes sur lesquelles on doit s'interroger avant tout investissement. Il y aura donc des approximations, c'est inévitable, car le dimensionnement de ce genre d'installation est totalement dépendant de sa consommation et de ses habitudes de consommation.

Dès qu'on est producteur d'une marchandise (quelle qu'elle soit), on peut envisager trois utilisations possibles. En terme marchand, soit on vend tout, soit on en vend qu'une partie, soit on l'autoconsomme. On peut aussi la donner mais cela revient à une vente à un prix nul. Si on applique ce raisonnement au photovoltaïque, on obtient le diagramme suivant :



On note une petite particularité qui est qu'on peut stocker temporairement la production. C'est tout l'objet de la discussion qui va suivre.

Reprenons les bases.

Autoconsommation : action de consommer sa production au fil du Soleil. C'est simple, vous produisez et cette production est directement consommée par votre maison (tous les consommateurs actifs en profitent). Si vous consommez plus que ce que vous produisez, le réseau complétera.

Inversement, si vous produisez plus, le surplus ira sur le réseau.

Exemple simple : vous produisez 1 000 W et vous consommez 1 500 W, les 500 W manquant seront fournis par le réseau. Inversement, si vous produisez 1 500 W et consommez 1 000 W, le surplus de 500 W ira sur le réseau.

Tout irait pour le mieux si la question du surplus ne se posait pas : que doit-on faire avec ? que peut-on faire avec ?

On peut identifier trois solutions possibles :

- Le vendre. Dans ce cas on est dans le cadre classique de la vente du surplus.
- Le donner gratuitement au réseau. Après plusieurs errements d'Enedis (ex ERDF), cela devrait être à nouveau possible.
- Le stocker pour le récupérer plus tard et ainsi réduire sa facture EDF.

On remarquera que les trois cas ne sont que des moyens de monnayer le surplus : à un tarif fixé, à un tarif nul et au tarif EDF de son contrat de consommation dans le dernier cas. L'idée est bien sûr d'essayer de réduire le coût de l'installation.

Question : quelle solution choisir ? La réponse n'est pas simple mais on peut identifier deux cas correspondant aux extrêmes :

- Vous avez énormément de surplus (plus de 3 000 kWh an pour fixer les idées). Dans ce cas le plus simple est de vendre le surplus.
- Vous avez très peu de surplus (moins de 1 000 kWh an pour fixer les idées). Dans ce cas le plus simple est de le donner au réseau.

C'est entre ces deux extrêmes que la question du stockage va se poser. Noter qu'avec un bon dimensionnement de la puissance installée dès le début, la question aurait pu facilement être évitée ! Mais bon, il est trop tard et il faut décider du stockage à choisir. Mais avant d'en arriver là, il reste encore plusieurs options à étudier pour réduire son surplus :

1. voir si on ne peut pas simplement faire attention à ses consommations. L'exemple le plus simple est le lave-linge et le lave-vaisselle que l'on peut démarrer lors du pic de production
2. mettre des prises programmables sur certains appareils électriques comme par exemple le chauffe-eau pour qu'il démarre en partie dans la journée. La filtration d'une piscine est également un bon exemple
3. utiliser un gestionnaire de surplus. C'est plus coûteux mais cela permet par exemple d'envoyer uniquement la quantité du surplus dans le chauffe-eau (il démarre ainsi à puissance réduite).

Si malgré toutes ces mesures, vous avez encore trop de surplus, on peut envisager le stockage dans une batterie. On doit donc déterminer la capacité de stockage et son coût.

Question : quelle capacité pour la batterie choisir ? Il n'y a pas de recette miracle pour répondre à cette question car cela dépend complètement de votre consommation en période de non production (la nuit !). Une approche possible est de lister les consommateurs concernés. Ce sera principalement tout ce qui est multimédia (TV, ordi, ...) plus les lampes et les veilles car globalement ce sont eux qui seront toujours présents. On ne comptera pas les appareils électroménagers trop gourmands et trop ponctuels. On calculera alors la somme des puissances de tous ces appareils et leur temps d'utilisation. Cela donnera approximativement la quantité d'énergie nécessaire que le stockage devra contenir. Par exemple, si la puissance totale est de 200 W et que le temps de fonctionnement est d'environ 4 heures, il faudra un stockage de 800 Wh. Notez que cela représente à peine 300 kWh sur l'année, soit 48 euros (à 16 c€/kWh). Ce sera à comparer au coût du matériel pour stocker cette énergie. Cette consommation est à mettre en parallèle avec celle d'un four sur moins d'une heure qui

est déjà supérieure à 1 000 Wh, ce qui expose le stockage nécessaire. D'où mon option de ne pas prendre en compte ce type d'appareil si l'utilisation est sporadique (comme également pas exemple une cafetière, c'est puissant mais bref).

Question : comment calculer le coût de l'énergie stockée ? Encore une vaste question ! Pour cela, il faut connaître la capacité utile de la batterie. Cette information essentielle est bien souvent omise des dépliants publicitaires qui ne donnent que la capacité brute de la batterie. Or cette capacité n'est pas utilisable dans la vraie vie car cela voudrait dire qu'on a vidé totalement la batterie et que finalement elle est ... morte ! On doit connaître le taux de profondeur de décharge autorisé (DOD en anglais) pour calculer l'énergie utile. Ce taux dépend totalement de la technologie employée par la batterie (de 20% pour une batterie Plomb de type voiture à près de 90% pour les meilleures au Lithium). Exemple, une batterie de 1 kWh avec un DOD de 50% ne donnera que 500 Wh utile. Ensuite, il faut connaître le nombre de cycles de la batterie, en gros le nombre de fois qu'on pourra la recharger complètement et la décharger jusqu'à son DOD. Généralement, cela va de 1000 à 6000 cycles. Si on regarde ça en années, cela fait entre 3 et 15 ans (à comparer à la durée de vie attendue de la batterie, on a parfois des surprises dans les fiches techniques !). Ce qui veut dire qu'après cette période, la batterie est bonne à changer (en général, elle ne tient plus la charge). Et pour finir, il ne faut pas oublier que tous ces paramètres sont liés (plus on fait des décharges profondes, plus on réduit le nombre de cycles possible) ainsi que la qualité du contrôleur de charge et l'environnement des batteries (elles n'aiment pas la chaleur ni le froid).

Calculons maintenant le coût brut du kWh stocké. Pour cela, il suffit de diviser le prix de la batterie par la quantité d'énergie délivrée durant sa vie soit l'énergie utile fois le nombre de cycles. Dans l'exemple précédent, il nous fallait une batterie de 800 Wh. Supposons qu'elle coûte 1 000 euros et qu'elle supporte 4 000 cycles. On a donc un prix du kWh stocké de $1000 / (0,8 * 4000) = 0,31 \text{ €/kWh}$. Prix auquel il faudra rajouter le coût du contrôleur de charge avec son environnement. Et il ne faudra pas non plus oublier de prendre en compte le coût des modules pour assurer ce surplus ! Ben oui, ce serait bête d'avoir des batteries mais pas de surplus à stocker ! Ce prix du kWh stocké sera à comparer avec le prix de base d'EDF d'environ 16 c€/kWh. Dans le cas présent, cela ne semble pas très intéressant !

A ce stade, je pense que vous ne savez plus quoi penser ! Le commercial vous a vanté son super méga kit vous garantissant des économies mirobolantes et vous êtes prêt à signer.

Il reste un dernier calcul très simple à faire en utilisant juste la puissance PV installée et en connaissant le productible de votre région (disons de 1000 kWh/kWc dans le Nord à 1400 kWh/kWc dans le Sud). On va supposer que la totalité de la production est utilisée (soit directement, soit par l'intermédiaire du stockage) et voir simplement en combien de temps le kit est amorti. Exemple, on vous propose une super installation de 3 kWc avec stockage pour 15 000 € et vous êtes dans le centre avec un productible d'environ 1200 kWh/kWc. Chaque année, vous allez donc produire $1200 \times 3 = 3600 \text{ kWh}$ supposé totalement consommé. Votre économie est donc de $3600 \times 0,16$ (tarif EDF actuel) soit 576 euros. Amortissement de votre super kit : $15\ 000 / 576 = 26$ ans ! Seul les modules seront encore en état de marche et il est probable que vous avez été obligé de changer une fois l'onduleur et au moins 5 fois les batteries ! Même l'explosion prévue des tarifs EDF ne va pas changer grand chose à la conclusion (et on a supposé une installation optimale!).

Et encore une dernière chose qu'il convient de mentionner. La production journalière varie en fonction des saisons. Ainsi elle est plus faible en hiver alors qu'on a des consommations plus importantes (il faudrait donc plus de capacité de stockage et plus de PV) et inversement en été. Il est ainsi probable que dans le meilleur des cas votre installation soit optimale seulement en inter saison printemps et automne (rapport production/stockage/consommation idéal) mais que vous serez en manque de stockage en hiver et en surproduction en été (surplus gratuit sur le réseau).

Maintenant, je peux reprendre mes deux extrêmes de surplus définies plus haut à la louche et les justifier rapidement :

- Premier cas, plus de 3 000 kWh de surplus. En le vendant simplement au tarif de 5 c€/kWh (installation en superposé), vous gagnerez 150 euros moins 35 euros (environ) de TURPE, soit un gain annuel d'environ 115 euros.
- Deuxième cas, moins de 1 000 kWh. Si vous le vendiez vous auriez un gain d'une quinzaine d'euros maximum. Pas vraiment intéressant de faire des factures et de la paperasse pour si peu !

Aucune prise de tête ni d'aspirine dans ces deux cas ! Mais il faut bien voir que dans le premier cas, l'amortissement du matériel qui génère ce gros surplus sera quand même très long. Mais en tout cas, vous aurez ainsi éviter l'achat d'un stockage coûteux et mal dimensionné !

Deux remarques complémentaires :

Il me reste à évoquer un argument « phare » des promoteurs des batteries : la sécurité d'approvisionnement en cas de coupure du réseau. C'est vrai que la batterie va pouvoir fournir de l'énergie le temps de la coupure. Encore faut-il qu'elle ne dure pas trop longtemps et qu'on n'utilise aucun consommateur gourmand. Dans l'exemple du stockage de 800 Wh, en 2 heures un appareil de 400 W épuise le stockage. En fait, statistiquement les coupures sont brèves (moins de 2 heures pour des opérations de maintenance du réseau), soit longues mais rare (plus d'une journée en cas d'un incident climatique par exemple). Dans le premier cas, on voit qu'on peut très bien vivre sans courant pendant une heure ou deux (un simple UPS permet de sécuriser les consommateurs sensibles comme les ordinateurs). Dans le deuxième cas, il faudrait une capacité de stockage très importante, donc un coût très élevé pour sécuriser un événement très rare (dans ce cas, il vaut mieux avoir un petit groupe électrogène).

Et je ne résiste pas à dire un mot sur les fabuleux systèmes de monitoring qu'on ne manquera pas de vous proposer. Pensez donc, pouvoir à tout instant vérifier sur votre phone machin votre production et votre consommation, pouvoir démarrer ou arrêter n'importe quel consommateur du bout des doigts. Génial non ? A vous de voir si c'est vraiment utile, si vous allez passer des heures tous les jours à regarder la courbe de votre « économie » réalisée. Peut-être que la vraie économie serait de s'en passer et employer son temps plus utilement

Conclusion (personnelle !) :

- soit faites une petite installation adaptée à votre profil de consommation. Mettez un peu plus de puissance si vous gérez vos consommateurs (comme par exemple le chauffe-eau) ou si votre fibre écolo vous incite à mettre plus d'énergie verte dans le réseau
- soit faites une installation de plus grande puissance et faite directement une vente du surplus.

Et dans tous les cas, laissez le réseau gérer le problème du surplus. C'est le plus performant pour l'envoyer chez votre voisin qui en a besoin et qui dans un temps plus lointain disposera de capacité de stockage de masse ainsi qu'une gestion intelligente des besoins (SmartGrid).

Il n'y a que le cas où on utilise la batterie du véhicule électrique comme batterie de stockage qui peut être pertinent. En effet, c'est le seul cas où cela a du sens car c'est une opération nécessaire. En cela, cette batterie n'est rien d'autre qu'un consommateur comme les autres.

A lire en complément :

Qu'est-ce que l'autoconsommation : http://mices.fr/Documents/Autoconsommation_confusion.pdf

Comment déterminer la puissance de son installation :

http://mices.fr/Documents/Autoconsommation_puissance_installation.pdf