

Produire soi-même son courant électrique

Les modèles de prescriptions qui sont reprises dans les législations cantonales sur l'énergie et qui peuvent varier d'un canton à l'autre, prévoient, dans la section E du module de base que:

Pour les bâtiments à construire, l'installation de production d'électricité installée dans, sur ou à proximité du bâtiment doit générer au moins 10 W/m² de surface de référence énergétique, mais sans imposer une puissance supérieure à 30 kW.

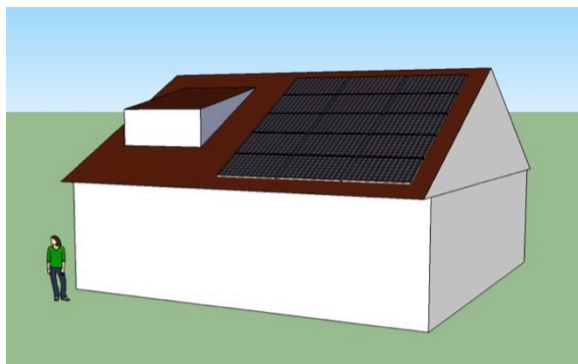
Peu importe que l'électricité soit produite au moyen d'une installation photovoltaïque, d'un couplage chaleur-force (CCF) ou de toute autre technologie.

Un ménage consomme entre 1'000 et 5'000 kWh par an, auxquels s'ajoutent le cas échéant la chaleur et/ou l'électromobilité. Un chauffe-eau électrique, un chauffage par pompe à chaleur ou une voiture électrique peuvent accroître la consommation d'électricité de 50 à 100%.

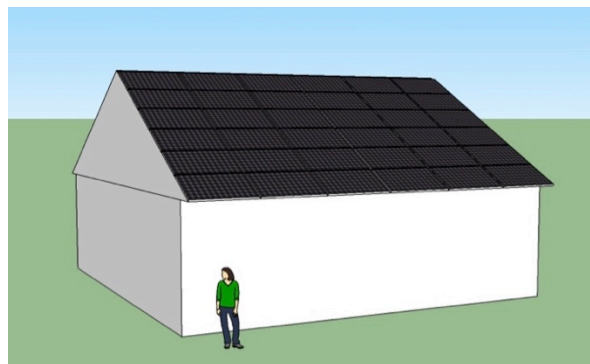
L'installation photovoltaïque pour une maison familiale

Pour une surface de référence pour la consommation d'énergie (SRE) de 140 m² il faut installer au moins 1,4 kWc de puissance photovoltaïque, ce qui correspond environ à 10 m² de modules.

Étant donné que les coûts sont proportionnellement moindres pour une installation de plus grande taille, il est généralement plus avantageux d'exploiter la toiture en installant une puissance de 3 à 10 kWc. Les frais variables pour le matériel s'élèvent à 1'000.- CHF environ par kWc et il faut ajouter des frais fixes de 3'000.- CHF au moins, notamment pour le raccordement au réseau et pour le développement du projet. Le prix de revient du courant pour une installation de 10 kWc peut ainsi se situer au-dessous de 15 ct/kWh, alors qu'il serait nettement plus élevé pour une installation de 1,4 kWc.



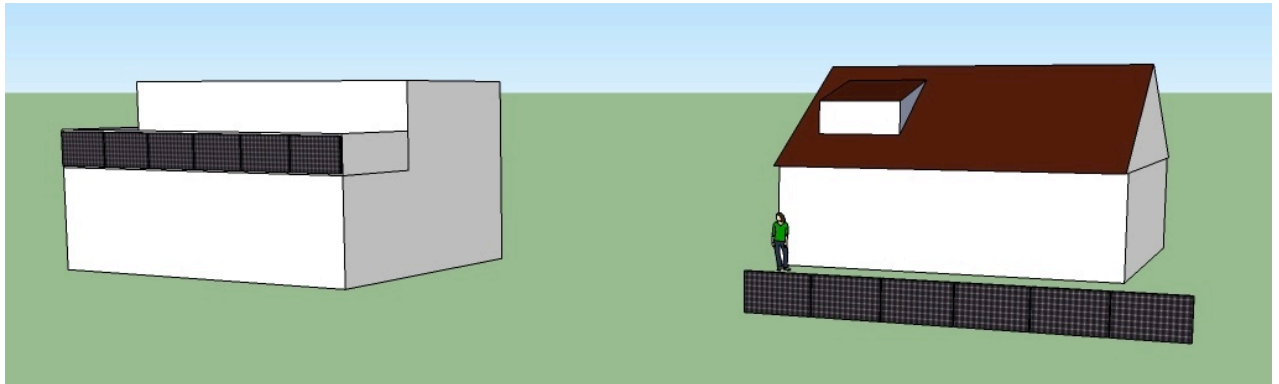
Maison familiale de 140 m² SRE, consommation de 4000 kWh/an, p.ex. avec chauffage à pellets et résistance électrique pour l'eau chaude, 4 kWc PV = 285% du minimum, couvre >80% de la consommation annuelle, autoconsommation 20-40%



Maison familiale de 140 m² SRE, consommation de 12'000 kWh/an p.ex. avec pompe à chaleur et électromobilité 10 kWc PV = 714% du minimum, couvre >70% de la consommation annuelle, autoconsommation 40-60%

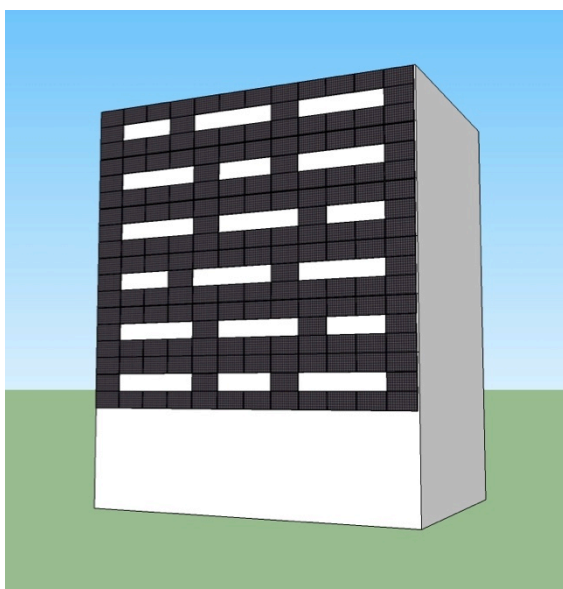
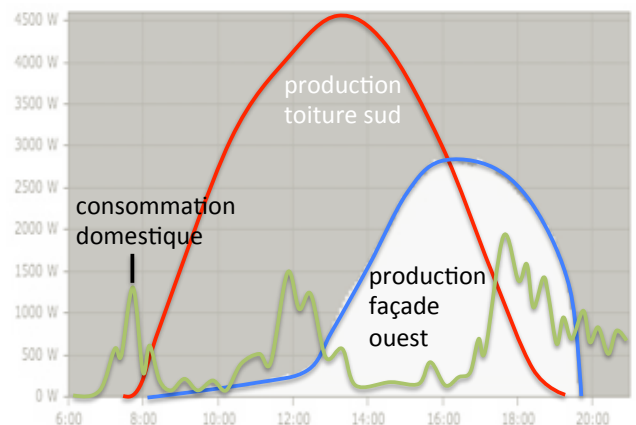
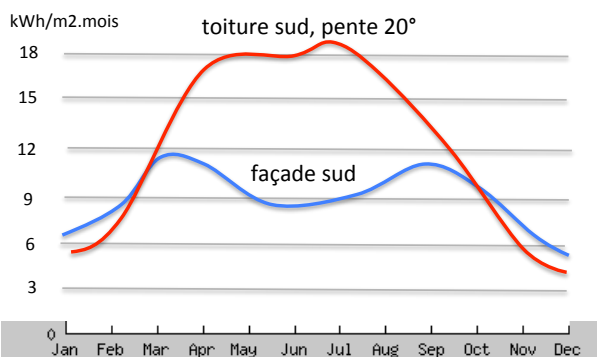
Selon l'orientation, un kWc fournit 800 à 1000 kWh/an. Le courant excédentaire étant rétribué à un prix inférieur aux coûts de production, il y a une incitation à consommer instantanément et sur place la plus grande part de courant possible (autoconsommation) et de réduire ainsi la facture d'électricité. Si la production de courant solaire est du même ordre de grandeur que la consommation annuelle et sans installation d'optimisation de l'autoconsommation par stockage thermique ou batteries, on ne consommera en général instantanément que 20 à 30 % de son propre courant. Il est possible d'augmenter le taux d'autoconsommation grâce à une pompe à chaleur ou une résistance électrique programmées pour produire de l'eau chaude avec le courant d'origine solaire (de jour) plutôt que de nuit.

Variantes d'installations photovoltaïque en façade, rampe ou clôture



Maison familiale de 140 m² SRE, consommation de 4000 kWh/an, p.ex. avec chauffage à pellets et résistance électrique pour l'eau chaude, 1,5 kWc de PV = 107% du minimum, couvre >25% de la consommation, autoconsommation 40 à 60%

L'installation PV peut aussi prendre la forme d'une clôture séparée de la maison. 10 m² de photovoltaïque suffisent pour 140 m² SRE.



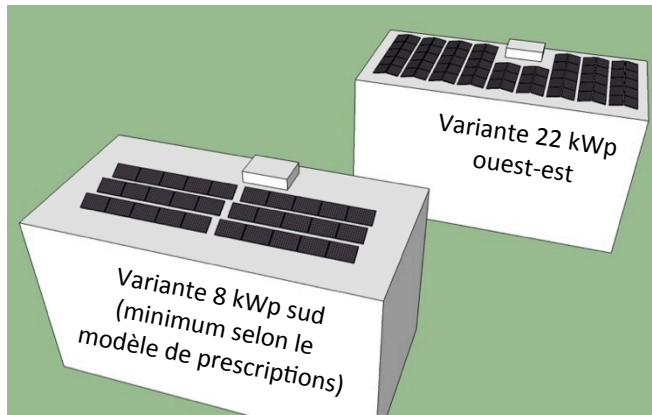
Immeuble à plusieurs étages, 2000 m² SRE, consommation de de courant 72'000 kWh/an, 45 kWc = 225% du minimum, couvre 40% de la consommation, autoconsommation 30 à 50%.

Pour les grands immeubles et immeubles d'affaires il peut être intéressant d'intégrer une façade photovoltaïque peut être intéressante. Comparée à une façade de verre, une façade PV laisse pénétrer moins de chaleur et son coût n'est que légèrement plus élevé. L'installation PV en façade est aussi une bonne alternative lorsque la surface d'un toit plat est limitée ou encombré de divers éléments.

On considère comme immeuble une entité délimitée par des murs anti-feu, comportant habituellement une entrée autonome. La puissance PV maximale souhaitée de 30 kWc peut être couverte par une installation sur un toit en pente de 200 m², ou, avec des capteurs sur supports, sur un toit plat de 300 m². Si par exemple deux appartements par étage correspondent à 300 m² de surface de toit, la condition peut être remplie indépendamment du nombre d'étages. Pour les toits plats, il est important de respecter l'ordonnance fédérale sur le photovoltaïque en ce qui concerne les barrières de protection et autres éléments d'infrastructure. Une toiture avec capteurs PV bien intégrés peut constituer une solution tout à fait esthétique.

Communauté d'autoconsommation pour une maison à plusieurs foyers

Les locataires et propriétaires de PPE peuvent se regrouper pour l'autoconsommation et devenir ainsi un interlocuteur et consommateur unique face au distributeur de courant. Dans un immeuble à plusieurs foyers, l'autoconsommation peut aussi être envisagée en installant une unité de production d'énergie totale ou une petite éolienne en complément aux communautés d'autoconsommation de courant solaire.



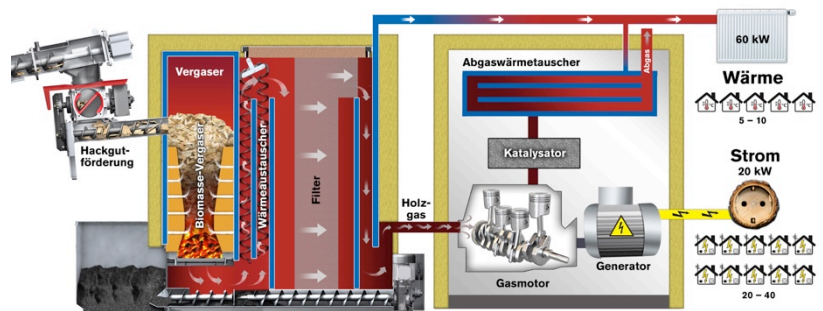
Immeuble à 4 étages avec 2 appartements de 100 m² par étage = 8x 4'000 kWh = 32'000 kWh, 8 kW PV = 7'500 kWh de production de courant, soit plus de 50% d'autoconsommation.

Le montage de grandes installations PV sur des immeubles à foyers multiples peut se faire à des conditions avantageuses. Avec un fort taux d'autoconsommation l'opération est intéressante la production se répartissant sur plusieurs foyers. Le décompte interne de consommation de courant peut se faire dans le cadre général des charges. Il faut toutefois considérer qu'il est plus facile de mettre en place la réglementation y relative lorsqu'il s'agit d'un immeuble neuf que pour une installation ajoutée sur un immeuble existant depuis un certain temps. Pour un grand immeuble, dans lequel sont consommés plus de 100 MWh par an, on peut, en complément à l'autoconsommation, s'approvisionner sur le marché libre de l'électricité pour couvrir les besoins restants.

Couplage chaleur-force

Remarque: Les prescriptions prévoient que l'électricité produite par des installations de CCF ne peuvent être prises en considération que si elles n'entrent pas en compte dans les besoins de production de chaleur.

Schéma de Hargassner pour le couplage chaleur-force.



Dans le contexte global de l'énergie, la production de chaleur par CCF est un complément intéressant au photovoltaïque pour l'hiver. La production de courant à partir de gaz naturel n'a de sens et n'est rentable que si une part des coûts peut être imputée aux rejets de chaleur. Les chauffages à bois produisant de l'électricité constituent des techniques moins éprouvées, mais qui peuvent néanmoins être intéressantes à moyen terme. A long terme, on peut aussi envisager le CCF avec pour combustible de l'hydrogène ou du méthane produit en été avec l'énergie photovoltaïque excédentaire.

Il existe de petits systèmes à piles à combustible calibrés en fonction des besoins en chaleur de maisons familiales produisant environ 700 W_{el}. Les 10 W/m² demandés selon le modèle de prescriptions ne peuvent toutefois pratiquement pas être respectés (max. 70 m² SRE). L'investissement n'est rentable du point de vue économique que si les besoins en chaleur sont plus conséquents (voir p.ex.: www.heissluftturbine.ch pour de grandes constructions avec piscine ou des secteurs d'artisanat).

Trois propriétaires de maisons familiales jumelées peuvent par contre exploiter une unité d'énergie totale au gaz naturel de 5 kW_{el}. Pendant la production de courant l'unité fournit environ 12 kW sous forme thermique. L'installation d'une unité de stockage intermédiaire de chaleur (boiler), vivement recommandée, et un brûleur auxiliaire permettent de garantir les pointes de consommation. Si l'unité fonctionne environ 2'500 h par année, elle fournit 30'000 kWh de chaleur et 12'500 kWh de courant.

Le cycle de fonctionnement journalier de l'unité varie en fonction des besoins en chaleur, le stockage de chaleur durant la journée se faisant selon la consommation de courant (p.ex.: le soir de 6 à 9 h ainsi que durant toute la journée en période de chauffage).

De l'innovation

Du point de vue technologique, il n'y a pas de limites pour atteindre les objectifs de l'auto-production de courant. On peut théoriquement imaginer de petites installations fonctionnant au biogaz. Par contre, une petite turbine éolienne de 1,5 kW coûte au moins 5'000.- CHF et dans la plupart des cas, elle fournit moins de courant qu'une installation solaire du même prix. (Fiche sur l'implantation du petit éolien sur le site

<https://www.suisseenergie.ch/page/fr-ch/lenergie-eolienne>). Les règlements de construction limitent la possibilité d'ériger des éoliennes en zone bâtie (hauteur, ombre portée, bruit à prendre en considération). Une éolienne verticale de 30 kW installée sur un immeuble aurait une hauteur minimale de 7 m. Des éoliennes ont été installées entre les "gratte-ciels" du World Trade center de Bahreïn... les solutions futuristes sont envisageables. Des recherches sont en cours pour l'utilisation des courants ascendants le long es façades (l'illustration montre l'exemple de Anergdy: sur une largeur de 25 m il est possible de produire 18 kW d'éolien et 11 kW de photovoltaïque).



L'essentiel en bref

- La transposition des modèles de prescriptions se fait en fonction des législations canto-nales; ce qui implique que les dispositions diffèrent tant dans leur contenu que dans le moment de la mise en application. Une éventuelle taxe de compensation de 3 CHF/W pourrait servir à atteindre les objectifs si elle sert à financer de nouvelles installations d'autoproduction de courant sur d'anciens immeubles dont les cantons sont propriétaires.
- Dans la plupart des sites, le photovoltaïque constitue une possibilité simple et souvent intéressante du point de vue économique pour répondre aux objectifs d'autoproduction de courant.
- Pour répondre à l'objectif des 10 W/m² SRE il n'y a pas de limitation d'ordre technologique, le couplage chaleur-force ne devenant toutefois une alternative rentable que si l'on a une importante consommation de chaleur durant toute l'année, tandis que la possibilité de recourir à de petites installations éoliennes est très limitée en raison des conditions de vent souvent trop faibles d'une part et des dispositions relevant de la police des constructions d'autre part.

Mentions légales

VESE | Association des producteurs d'énergie indépendants | un groupement professionnel de la SSES
Aarberggasse 21, 3011 Berne | www.vese.ch | septembre 2018

Auteur: Heini Lüthi, heini.luethi@vese.ch

A l'initiative de la KTG.ch (Conférence des associations de technique du bâtiment) et avec le soutien de **suisseénergie**.

Les données figurant dans cette fiche ont fait l'objet de recherches au plus près de notre conscience, mais nous ne pouvons cependant donner aucune garantie et nous déclinons toute responsabilité quant à l'exactitude et à l'exhaustivité des affirmations, informations et valeurs données.