

L'électricité solaire, une énergie inépuisable





*Dispenser de l'ombre tout en produisant de l'électricité.
Voilà pour le présent. Nous nous réjouissons de l'avenir.*

Inépuisable et écologique

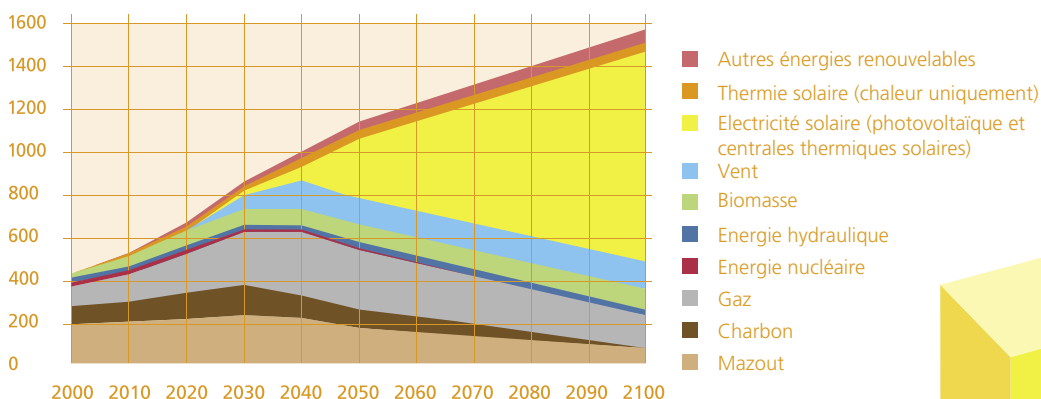
Une fois en place, une installation de production d'électricité solaire garantit avec un minimum d'entretien une production d'électricité pendant au moins 30 ans. Cette technologie est connue sous le nom de photovoltaïque (PV). En Suisse, les installations de production d'électricité solaire couvrent aujourd'hui plus de 750 000 mètres carrés de surface et approvisionnent en électricité 25 000 ménages environ (état 2010). Mais le potentiel est loin d'être épuisé. Cette brochure entend vous familiariser avec cette technologie fascinante et porteuse d'avenir. Elle vous donne un aperçu actuel de la technique photovoltaïque, vous en montre les possibilités mais aussi les limites, explique les règles essentielles à respecter dans la planification et la réalisation d'une installation solaire et aborde les aspects financiers.

Un potentiel énorme

Chaque jour, le soleil offre 10 000 fois plus d'énergie que le monde n'en consomme durant la même période. Cela signifie qu'une seule heure d'ensoleillement couvre les besoins annuels en énergie de la population mondiale. Pour assurer l'approvisionnement énergétique du monde entier, il suffirait d'exploiter 3 à 4% de la surface des déserts à l'aide de la technologie photovoltaïque. Selon une étude de l'agence énergétique internationale (IEA, PVPS, 2002), l'installation de modules solaires sur tous les toits et façades les plus ensoleillés de Suisse permettrait de couvrir 35% de ses besoins annuels en électricité. La production étant fluctuante en fonction de l'heure de la journée ou des saisons, l'énergie solaire ne peut pas couvrir à elle seule tous les besoins en énergie et doit s'associer à d'autres sources d'énergie (renouvelables, de préférence). A cet effet, une exploitation ciblée de l'approvisionnement en électricité et de la production électrique décentralisée est nécessaire.

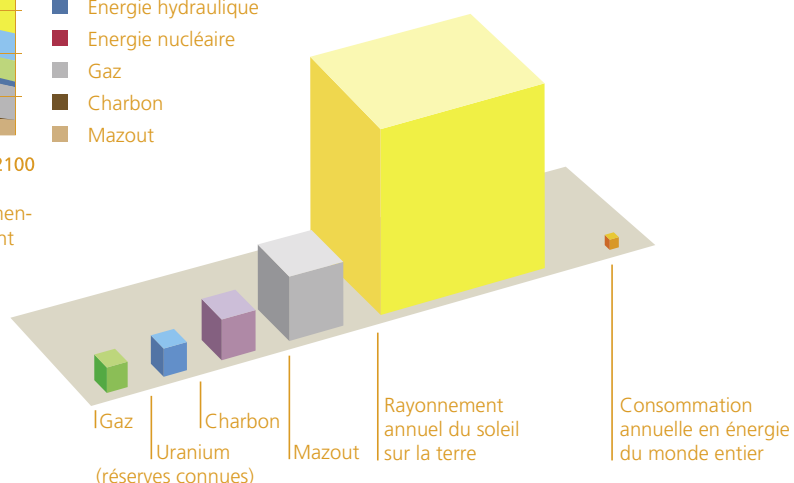
Les cellules solaires transforment les rayons du soleil en énergie électrique; sans déchets, sans bruit et sans pollution. Cette technique s'appelle 'photovoltaïque'. Elle représente un élément important de l'approvisionnement en énergies du futur.

Utilisation annuelle en énergie primaire (etajoules par an)



L'énergie solaire inépuisable

Les pronostics du Comité scientifique pour les changements environnementaux du gouvernement allemand montrent le rôle toujours plus important que jouera l'énergie solaire pour le bouquet énergétique.



Une technique fascinante

Fonctionnement du photovoltaïque

Les cellules solaires sont constituées de semi-conducteurs tels que ceux utilisés dans les puces informatiques. Sous la lumière, ces semi-conducteurs produisent de l'électricité. Le courant continu ainsi produit est converti par un onduleur en un courant alternatif qui est alors directement injecté dans le réseau public de distribution. Les semi-conducteurs sont en principe constitués de silicium qui est le deuxième élément le plus abondant dans l'écorce terrestre.

Les cellules solaires

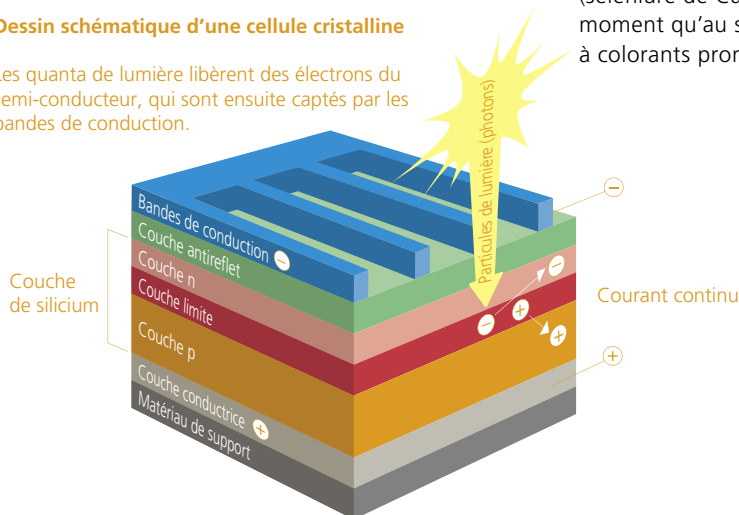
On distingue généralement les cellules cristallines (monocristallines et polycristallines) et les cellules à couches minces. Elles se différencient par leur couleur et leur apparence. Les cellules monocristallines ont le meilleur rendement, alors que les cellules à couches fines sont les moins onéreuses.

Le rendement

Il indique quel pourcentage de la lumière solaire captée est converti en énergie électrique par le module. Les modules solaires à cellules monocristallines ont un rendement situé entre 16 et 20% environ, ceux à cellules polycristallines entre 14 et 16% environ. Quant aux modules dotés de cellules à couches fines, ils présentent un rendement de 5 à 10% approximativement. Les résultats obtenus en laboratoire donnent jusqu'à 30%.

Dessin schématique d'une cellule cristalline

Les quanta de lumière libèrent des électrons du semi-conducteur, qui sont ensuite captés par les bandes de conduction.



Le photovoltaïque est une forme d'exploitation active de l'énergie solaire. Les cellules solaires transforment la lumière du soleil en électricité. Elles se différencient en cela des capteurs solaires utilisés dans les installations thermiques qui eux transforment la lumière du soleil en chaleur.

Transformer la lumière en électricité

Le fonctionnement des installations photovoltaïques repose sur un effet physique fascinant : les quanta de lumière (photons) du rayonnement solaire produisent une tension et un courant électrique continu dans le matériau semi-conducteur de la cellule solaire (voir le graphique ci-dessous). Ce courant électrique est alors collecté par des contacts situés à la surface des cellules solaires. Un assemblage de plusieurs cellules forme un module photovoltaïque. L'effet photovoltaïque fut découvert dès 1839 par le physicien français A. E. Becquerel. Cependant, il ne trouva sa première application technique qu'en 1958, dans le cadre de l'alimentation énergétique des satellites, et ne connaît que depuis peu une exploitation industrielle de grande envergure. Ces cinq dernières années, la croissance du secteur photovoltaïque au niveau mondial s'élevait à plus de 35% par année !

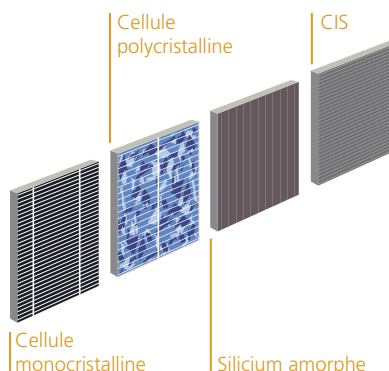
La diversité des technologies

Les technologies des cellules solaires se sont développées de manières très diverses. On distingue en général les cellules cristallines et la technologie des couches minces.

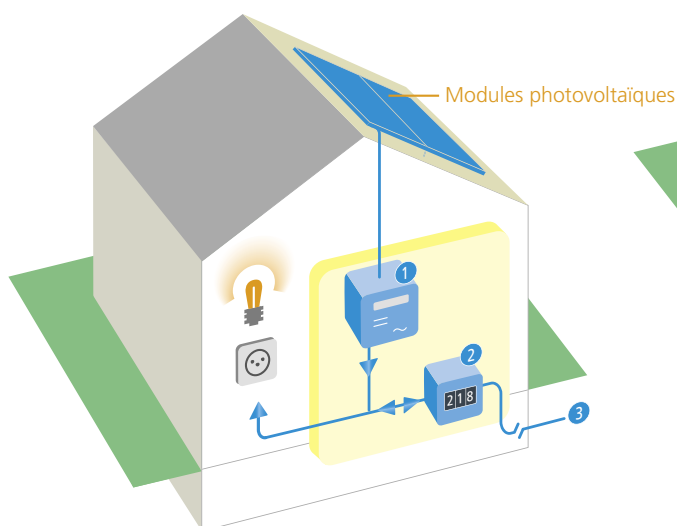
Cellules solaires cristallines: pour la production de cellules cristallines, on obtient le semi-conducteur en découpant un bloc de silicium en fines tranches appelées 'wafers'. Les cellules en silicium monocristallin et polycristallin couvrent environ 80% du marché et représentent la technologie photovoltaïque la plus importante. Les cellules monocristallines se reconnaissent à leur aspect homogène qui va d'un bleu profond à un anthracite foncé. Elles ont le rendement le plus élevé, par contre leur production est plus coûteuse. Les cellules polycristallines ont un aspect hétérogène qui est dû aux cristaux de la taille d'un ongle.

Cellules à couches minces: l'avantage des technologies à couches minces réside dans les coûts de production peu élevés de leurs cellules. Celles-ci sont plus minces et peuvent être déposées sur des supports souples. Elles ont par contre un rendement plus faible que les cellules solaires cristallines. Différents matériaux semi-conducteurs entrent en ligne de compte pour cette technologie : silicium amorphe et micromorphe, CdTe (tellurure de cadmium), CIS (sélénure de cuivre et d'indium) et parfois CIGS (sélénure de Cuivre Indium Gallium). Les nanotechnologies n'en sont pour le moment qu'au stade de la recherche. De nouveaux matériaux tels que les cellules à colorants promettent d'offrir des solutions d'avenir intéressantes.

Différentes technologies cellulaires

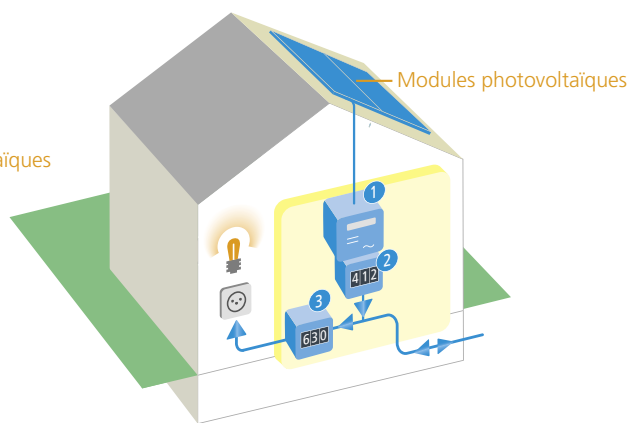


Electricité solaire pour ses propres besoins, l'excédent étant vendu.



1. Onduleur DC / AC
2. Compteur
3. Excédent

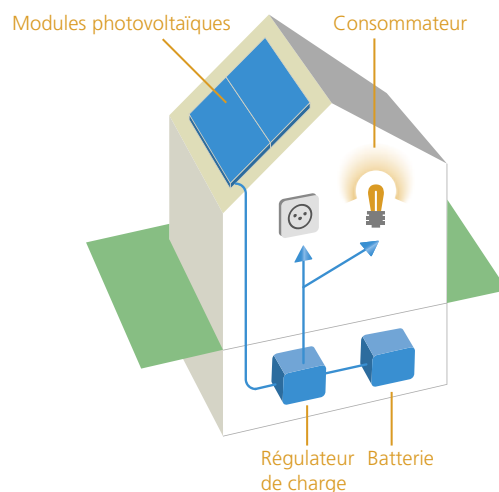
L'électricité solaire est intégralement vendue.



1. Onduleur DC / AC
2. Compteur du courant solaire injecté
3. Compteur de consommation

Connexion au réseau

Pour les bâtiments qui sont raccordés au réseau public de distribution, les installations de production d'électricité solaire sont en général exploitées en réseau. L'alimentation en électricité constante est ainsi toujours garantie. Il n'est cependant pas nécessaire d'utiliser des appareils électroménagers et des éclairages spéciaux.



Installation autonome

Pour les sites qui sont éloignés du réseau de distribution tels que gîtes de montagne, résidences de vacances ou bornes d'urgence, l'alimentation en électricité est assurée par des installations solaires autonomes dotées de dispositifs de stockage d'électricité (batteries). Les installations autonomes représentent une alternative avantageuse pour assurer l'alimentation de consommateurs d'électricité qui sont isolés. Celles-ci requièrent toutefois l'utilisation d'appareils et d'éclairages spéciaux pour le courant continu lorsqu'aucun onduleur n'est installé.

L'installation photovoltaïque

Les installations photovoltaïques PV sont utilisées dans toutes sortes de domaines différents. Outre la production d'énergie, elles servent de plus en plus souvent d'élément architectural ou reprennent une autre fonction. Elles font office de façade vitrée spéciale ou apportent de l'ombre tout en produisant de l'électricité.

On distingue en principe deux types d'installations photovoltaïques : une installation reliée au réseau électrique public est appelée installation raccordée au réseau. Elle injecte en général l'électricité produite dans le réseau local de distribution. Dans le cas d'installations autonomes, comme on en voit sur les cabanes du CAS, les résidences de vacances ou les parcomètres, l'électricité produite est uniquement destinée à leur propre consommation. Ces installations dites autonomes sont équipées de leur propre dispositif de stockage d'électricité.

Spécificités des installations raccordées au réseau

Les installations raccordées au réseau sont en règle générale bien plus importantes que les installations autonomes. La connexion électrique des modules se fait à l'aide d'un composant supplémentaire, le coffret de raccordement. Plusieurs modules connectés en série forment une chaîne et ces chaînes sont reliées par le coffret de raccordement. En général, ce coffret est également équipé de dispositifs de protection contre la foudre et contre la surcharge des chaînes. Pour que l'électricité puisse être injectée dans le réseau public de distribution, il est nécessaire de convertir le courant continu généré dans le module photovoltaïque en courant alternatif conforme au réseau. C'est le rôle de l'onduleur qui assure aussi les différentes fonctions de sécurité.

Spécificités des installations autonomes

Dans sa forme la plus simple, une installation autonome se compose uniquement d'un module photovoltaïque et d'un consommateur. Une installation de ce type ne produit cependant de l'électricité que lorsque le soleil brille. De ce fait, ces installations sont généralement pourvues d'un accumulateur (batterie). Afin de protéger l'accumulateur de situations de fonctionnement préjudiciables, on y raccorde en amont un régulateur de charge doté d'une protection contre la décharge profonde. Ce régulateur permet d'emmagasiner dans l'accumulateur un maximum d'énergie provenant du module. Son fonctionnement est assuré par un courant continu d'une tension de 12 ou 14 volts, qu'un onduleur peut transformer en courant alternatif de 230 volts en cas de besoin.

Etude et réalisation

Votre propre installation photovoltaïque

Disposer de vos propres cellules photovoltaïques vous garantit une grande indépendance quant à votre alimentation en électricité et traduit votre engagement personnel en faveur d'une exploitation durable des ressources. Les cellules photovoltaïques offrent par ailleurs d'intéressantes possibilités architecturales qui valorisent le bâtiment. Le fournisseur local d'électricité est tenu d'acheter les excédents d'électricité solaire. La rétribution pour les installations jusqu'à 3 kWc correspond au prix normal de l'électricité. Les recettes sont nettement plus élevées lorsqu'il est possible de livrer cette «énergie jaune» à une bourse d'électricité solaire ou de bénéficier pour son installation de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (voir page 8).

Le bon emplacement

Il est recommandé d'exposer les panneaux photovoltaïques le plus directement possible aux rayons solaires. Il existe différentes possibilités de les intégrer à l'architecture du bâtiment. L'exposition (sud-est à sud-ouest) et l'inclinaison (de 20° à 60°) sont les plus favorables.

Intégration ou installation rapportée ?

Les modules photovoltaïques sont montés soit en s'intégrant dans la toiture dont ils remplacent la couverture, soit en étant rapportés sur le toit. En cas d'intégration dans la toiture, il faudra assurer une bonne ventilation de la face arrière car les hautes températures des cellules peuvent entraîner de fortes pertes de rendement.

Les différentes étapes

- Déterminer l'emplacement de l'installation.
- Choisir la dimension de l'installation. Consulter le cas échéant des instances neutres.
- Demander des devis et visiter des installations de référence. Les «pros du solaire» de Swissolar sont des spécialistes qui ont fait leurs preuves.
- Se renseigner en parallèle sur les formalités à remplir, auprès du canton, de la commune, du fournisseur local d'électricité, de l'inspection fédérale des installations à courant fort et de Swissgrid.
- Comparer les devis et les concepts en faisant éventuellement appel à une aide extérieure.
- Procéder à une mise en service conforme de l'installation.
- Mener à bien toutes les formalités auprès des services concernés.

Il est possible de construire des installations photovoltaïques partout en Suisse. Le rayonnement solaire annuel varie entre 1000 et 1600 kilowattheures (kWh) par mètre carré et par an. Au Sahara, le rayonnement n'est «que» 2,2 fois plus élevé qu'à Berne.

La bonne surface

L'idéal, c'est une orientation plein sud associée à une inclinaison d'environ 30°. Une modification de l'inclinaison et de l'orientation plein sud n'a qu'un impact relativement modéré, comme le montre le graphique ci-dessous. Par exemple, le rendement d'un toit exposé à l'ouest et d'une inclinaison de 30° se réduit de 15%. Il importe également que les surfaces choisies ne reçoivent pas l'ombre d'arbres ou de bâtiments voisins et aient peu d'éléments tels que cheminées ou chiens-assis.

La structure

Lors du choix de la fixation mécanique, il est important de bien connaître l'état de la toiture. Il ne vaut pas la peine de monter une installation PV sur un toit en tuiles qui devra éventuellement être rénové dans cinq ans. Par contre, une réfection de toiture est l'occasion idéale de réaliser une installation intégrée dans le toit qui aura aussi des qualités esthétiques. Une solution rapportée en toiture est possible dans quasiment tous les cas. C'est la solution qui dépend le moins de la nature du toit. Il faut au préalable déterminer à l'intérieur de la maison l'emplacement de l'onduleur et du coffret de raccordement éventuel. Les pièces idéales sont celles qui ne sont ni trop chaudes en été ni trop exigües pour que la chaleur de l'onduleur puisse bien s'évacuer. D'autre part, il faut convenir du raccordement au réseau électrique avec le fournisseur local d'électricité.

Les dimensions idéales

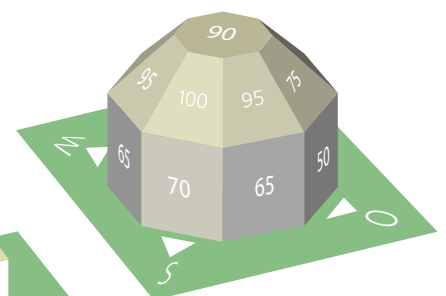
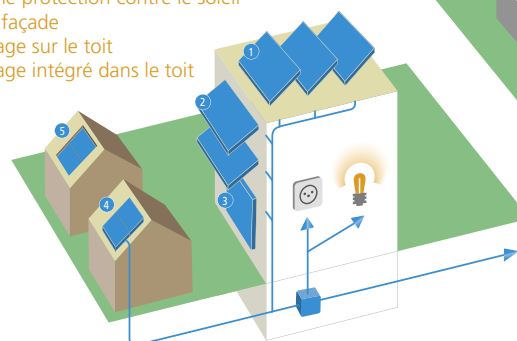
La taille d'une installation dépend de différents facteurs. Le maître d'ouvrage pourra fixer le pourcentage des besoins en électricité qui sera couvert par l'électricité solaire. Il se peut par ailleurs que les propriétaires de la maison aient fixé un plafond financier qui sera à respecter lors de l'étude et de la réalisation. Les règles générales pour calculer un dimensionnement sont les suivantes :

- Une installation d'une puissance d'environ 2 kWc (14 m²) couvre 50% des besoins en électricité d'un ménage moyen consommant 4000 kWh d'électricité (sans chauffe-eau électrique).
- Des ménages économes peuvent couvrir leur consommation annuelle en électricité avec une installation d'une puissance d'environ 3 kWc (21 m²) (sans chauffe-eau électrique).
- Un mètre carré de modules photovoltaïques au silicium cristallin a une puissance de 150 watts environ. Sur le plateau suisse, dans le cas idéal, cette puissance produit 120 kWh d'électricité par an.

Un toit exposé plein sud n'est pas obligatoire !

Diverses possibilités de montage des modules

1. Sur un toit plat ou en pente
2. Comme protection contre le soleil
3. Sur la façade
4. Montage sur le toit
5. Montage intégré dans le toit



Ensoleillement annuel sur des surfaces de toiture et de façades d'orientation différente, sur le plateau suisse, en pourcent du maximum à 30° au sud.

- Le montage en lui-même d'une installation photovoltaïque dure un jour pour une solution rapportée sur une toiture plate ou en pente et jusqu'à trois jours maximum pour des panneaux intégrés dans la toiture. Une étude soignée et des préparatifs bien faits, de même que la livraison, demanderont par contre plus de temps.

Les formalités

Il est indispensable de clarifier deux points concernant les formalités. D'une part, la construction d'une installation de production d'électricité solaire nécessite un permis de construire dans un grand nombre de cantons ou communes. Certains cantons permettent de réaliser sans autorisation de petites installations situées à l'extérieur du centre des agglomérations. Les autorités communales donneront des conseils sur les démarches à effectuer. D'autre part, il faut régler la question du raccordement au réseau public. Le fournisseur local d'électricité exige en règle générale une demande de raccordement, éventuellement accompagnée d'une déclaration sur le comportement de l'onduleur vis-à-vis des harmoniques. Si l'installation dépasse une certaine dimension (3 kW par phase, respectivement 10 kW triphasé), un plan du projet sera à remettre à l'ESTI (Inspection fédérale des installations à courant fort). Le propriétaire est également tenu de soumettre tous les dix ans son installation à un contrôle de sécurité qui sera effectué par une entreprise autorisée. Le fournisseur local d'électricité exigera le document justificatif. Selon la situation, il s'agira de tenir compte d'aspects particuliers, tels que la protection contre la foudre, la statique, les chutes de neige du toit et la sécurité des personnes durant la période de construction et pour l'exploitation.

Aide à la construction

Swissolar, associations, institutions et services publics proposent une première consultation où vous obtiendrez d'importantes informations sur les démarches à effectuer. Vous trouverez des adresses ci-dessous. Le type d'installation déterminera le nombre et la nature des entreprises qui interviendront dans l'étude et la réalisation du projet.

- Installation raccordée au réseau, rapportée en toiture : dans le cas le plus simple, il suffira d'un installateur (un professionnel du solaire de Swissolar par exemple) qui réalisera tous les travaux. Il faudra éventuellement faire appel à un électricien habilité à effectuer le raccordement au réseau.
- Installation intégrée raccordée au réseau : un installateur au minimum assumera la coordination et la réalisation des travaux en collaboration avec le couvreur et le plombier. Selon la complexité de l'installation, il est recommandé, pour la mise en œuvre technique, d'avoir recours à un planificateur ou à un architecte.
- Installation autonome : le dimensionnement demandant une certaine expérience, il est capital de bien choisir son installateur.

Services cantonaux de conseil en énergie

Vous trouverez les adresses des services cantonaux de l'énergie et de conseil en énergie ainsi que des informations sur les aides financières à l'adresse: www.e-kantone.ch

Bureaux d'études

Des bureaux d'études indépendants proposent également un service de conseils. Leurs adresses figurent dans la liste des professionnels du solaire (www.prosdusolaire.ch).

Liens Web :

Swissolar www.swissolar.ch

Suisse Energie Programme de l'Office fédéral de l'énergie : www.suisse-energie.ch

Installations solaires Liste de fournisseurs et de prix : www.topten.ch

Informations sur le programme suisse d'énergie photovoltaïque :

www.photovoltaiik.ch

AEE Agence pour les énergies renouvelables, fournisseurs d'électricité écologique : www.renouvelable.ch

Programme PV international de l'AIE : www.iea-pvps.org

Swiss PV Module Test Centre, c/o ISAAC SUPSI : www.isaac.supsi.ch ; www.bipv.ch

Swissgrid, rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC) :

www.swissgrid.ch

Conférence des directeurs/services cantonaux de l'énergie www.endk.ch

Centre de consultation CRDE Conférence Romande des Délégués à l'Énergie
c/o Tivoli 16, 2000 Neuchâtel, mail@crde.ch, www.crde.ch

Permis de construire

Dans un grand nombre de cantons, aucun permis de construire n'est requis pour les installations de petite taille équipant des bâtiments non classés et situés en dehors du centre des agglomérations. Normalement, l'obtention d'un permis de construire ne devrait poser aucun problème : «Dans les zones à bâtir et dans les zones agricoles, les installations solaires soigneusement intégrées au toit et aux façades doivent être autorisées dès lors qu'elles ne portent atteinte à aucun bien culturel ni à aucun site naturel d'importance cantonale ou nationale.» (art. 18a de la Loi fédérale sur l'aménagement du territoire). Les installations raccordées au réseau devront respecter les consignes de raccordement définies par le fournisseur local d'électricité.

La signification de kWc

La puissance nominale d'une installation photovoltaïque s'exprime en kilowatts crête (kWc). Il s'agit de la puissance maximum en courant continu mesurée sous des conditions normales. 1 kWc est la puissance de modules cristallins d'une surface d'environ 7 m² (valeur tendant à baisser, avec 5 m² vraisemblablement atteints dans peu de temps) et de modules amorphes SI d'une surface d'environ 12 m². Un kilowattheure (kWh) est par contre l'unité de mesure de l'énergie produite. 1 kWh correspond à l'énergie que consomme un ordinateur de 100 watts en 10 heures (consommation moyenne).

Les pros du solaire®

Vous cherchez dans votre région des professionnels expérimentés dans la construction d'une installation solaire? Vous trouverez une liste des planificateurs, installateurs et fabricants à l'adresse www.swissolar.ch.

Les journées du soleil

Connaissez-vous l'action «Les journées du soleil»? Chaque année à la mi-mai, dans toutes les régions de Suisse, de multiples manifestations sont proposées aux personnes intéressées. Des propriétaires de maison et des spécialistes vous expliquent de quoi l'énergie solaire est capable et vous montrent comment l'utiliser au mieux. Venez en profiter vous aussi !

Une rénovation qui motive : cette technique d'avant-garde offre à un toit en mauvais état une nouvelle couverture attrayante. En à peine quelques années, cette installation rapportera de l'argent.



Un investissement
pour l'avenir

Les coûts

Une installation photovoltaïque représente un investissement pour l'avenir. Les modules photovoltaïques installés aujourd'hui fournissent gratuitement de l'électricité sur toute leur durée de vie, qui est de 30 ans minimum. Avec la rétribution à prix coûtant (voir à droite), les installations correctement dimensionnées deviennent rapidement rentables, même sans configurations spéciales.

Les dépenses

En énergie solaire comme pour toute autre technologie, les prix baissent dès que le volume de production monte. Une moyenne calculée sur plusieurs années montre que les coûts se réduisent d'environ 6% à 7% par an. Pour des installations rapportées jusqu'à 10 kW, installées sur des toits plats ou en pente, les dépenses s'élèvent actuellement entre 5000 et 7000 francs environ par kWc (entre 850 et 1000 francs par m²). Les installations bien intégrées dans l'enveloppe du bâtiment coûtent environ 25% de plus, mais remplissent aussi d'autres fonctions en servant par exemple d'ombrage ou d'isolation. Les grandes installations peuvent être réalisées à des prix nettement plus avantageux.

Les frais d'électricité

Les prix de revient d'une installation bien exposée s'élèvent à environ 40 centimes par kWh (grandes installations) et à 60 centimes par kWh (petites installations). Le montant exact dépend de nombreux facteurs tels que l'orientation, la durée de vie, le taux d'intérêt, etc. Le graphique ci-dessous indique les pronostics sur l'évolution des prix de revient.

Rétribution de l'électricité injectée

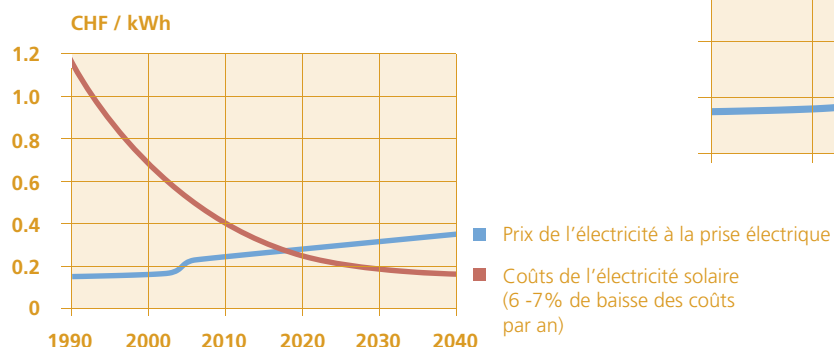
Le producteur d'énergie solaire est libre de choisir à qui vendre son électricité. La loi révisée sur l'énergie est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2009 et avec elle la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC, article 7a de la loi fédérale sur l'énergie LEne). Cette loi spécifie que pendant 25 ans, la société Energie Pool Schweiz AG rétribuera au fournisseur chaque kilowattheure d'énergie injectée au prix de référence qu'avait l'électricité solaire l'année de la construction de l'installation, et ce dans la mesure où Swissgrid aura déclaré l'installation compatible à la RPC. Le prix de référence dépend du type et de la taille de l'installation. Les tarifs actuels figurent à l'adresse www.suisse-energie.ch. Le producteur concédera la totalité de son électricité et ne sera pas autorisé à la vendre à un autre acheteur (par ex. à des bourses d'électricité écologique).

Les frais additionnels découlant de la RPC sont financés par un supplément qui est facturé sur la note d'électricité. Malheureusement, les moyens mis à disposition pour l'électricité solaire sont limités et les intéressés doivent s'attendre à des délais d'attente de plusieurs années. Aussi vaut-il la peine d'annoncer les projets à temps à la société nationale pour l'exploitation du réseau Swissgrid (www.swissgrid.ch).

Par ailleurs, différentes centrales électriques disposent de bourses d'électricité écologique ou solaire auxquelles les producteurs ont la possibilité de vendre leur électricité solaire (art. 7b LEne). Dans ce cas, il est possible de ne vendre qu'une partie de la production et les tarifs peuvent s'avérer plus élevés que ceux de la RPC.

Soutien financier

L'entrée en vigueur de la rétribution à prix coûtant remplace en partie les aides de soutien des cantons et des communes. Le service cantonal de l'énergie et la commune vous renseigneront sur l'éventuelle application de déductions fiscales et l'octroi de subventions.



On arrive bientôt à la parité des réseaux ! Le prix de l'électricité monte, celui des modules solaires baisse – dans quelques années déjà, l'électricité solaire produite sur votre propre toit sera au même prix que l'électricité sortant de la prise électrique (base supposée : tarif pour usage domestique)

Rétribution à prix coûtant

Depuis le 1^{er} janvier 2009, la Suisse dispose, tout comme ses pays voisins, d'une rétribution à prix coûtant de l'électricité provenant d'énergies renouvelables. Ainsi, la rentabilité d'une installation photovoltaïque pourrait être assurée. Malheureusement, cette mesure n'est pas soutenue par des moyens suffisants, et les requérants sont d'abord mis sur une liste d'attente.

La Suisse, pays du photovoltaïque

Des installations PV pour tous

Pour s'engager dans les nouvelles technologies, il n'est pas forcément nécessaire de construire. Les propriétaires de maison qui ne veulent pas investir eux-mêmes ont la possibilité de «louer» leur toit à un entrepreneur qui y construira une installation PV. Ceux qui n'ont pas de toit peuvent participer à une installation solaire en investissant leur argent auprès d'un entrepreneur. Ce dernier collecte alors différents fonds pour réaliser des installations d'une certaine importance sur des bâtiments qui s'y prêtent.

Participation à une centrale électrique solaire

En Suisse, un grand nombre de sociétés coopératives et de sociétés de capitaux sont productrices d'électricité. Il est possible de soutenir l'exploitation d'énergie solaire en proposant des prêts et en achetant des actions. De telles démarches permettent la réalisation de grosses installations qui, exploitées par des professionnels, produisent avec efficacité et à des prix concurrentiels. L'électricité ainsi produite est ensuite vendue à une bourse d'électricité solaire, dans de nombreux cas avec bénéfices. Y participer, c'est non seulement contribuer à une énergie écologique, mais aussi s'assurer un placement financier intéressant. Les prêts donnent des taux d'intérêts avantageux, les actions rapportent des dividendes, et ce en toute bonne conscience.

L'électricité solaire par abonnement

De nombreux fournisseurs d'électricité proposent à leurs clients de l'électricité solaire par abonnement, ce qui permet aussi aux locataires de profiter d'une électricité écologique. Les coûts sont calculables et transparents. Veillez toutefois au label de qualité «naturemade star».

La Suisse, pays du photovoltaïque

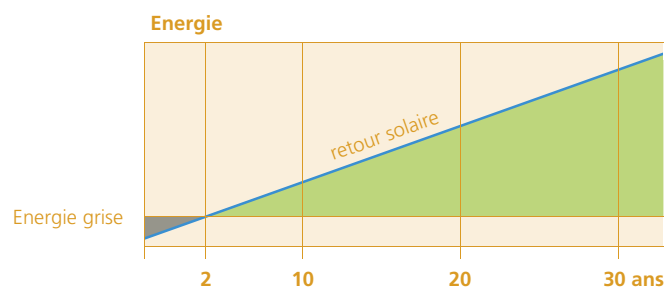
A long terme, l'électricité solaire est la source d'énergie primaire la plus importante du bouquet énergétique. L'industrie du photovoltaïque est présente dans le monde entier mais connaît une forte concentration dans les pays industrialisés occidentaux, au Japon et toujours plus en Inde et en Chine. Le site de recherche et de production qu'est la Suisse occupe des niches à forte valeur ajoutée. Il fabrique entre autres des appareils de production pour modules solaires ainsi que des systèmes de montage et des onduleurs. Chercheurs, spécialistes du secteur industriel ou installateurs régionaux, ce sont plusieurs milliers de personnes qui travaillent dans cette branche, et le marché représente un volume de 1,6 milliards de francs environ (2010), dont 95% sont attribuables à l'exportation. Pour que le marché national puisse croître, il faudra développer la rétribution à prix coûtant de l'électricité solaire. Un bon investissement pour que la Suisse reste un site primordial pour l'industrie du photovoltaïque !

L'exploitation de l'installation

L'entretien : le plus grand avantage d'une installation photovoltaïque est que le soleil ne facture pas son «carburant». De plus, vu l'absence de pièces mobiles, l'entretien est relativement faible. Il vaut toutefois la peine de vérifier régulièrement l'état de l'installation PV et d'effectuer un contrôle approfondi au minimum une fois par an. Le contrôle mensuel du volume de production permet de détecter les dysfonctionnements à temps et d'éviter ainsi les pannes. Selon l'emplacement de l'installation, il pourra s'avérer nécessaire de nettoyer les modules à intervalles réguliers. La documentation relative à l'installation comprendra également des formulaires de contrôle de production et des informations sur le nettoyage.

Le respect de l'environnement

Des études scientifiquement reconnues montrent que sous nos latitudes, des modules solaires ou une installation entière ont un temps de remboursement énergétique (temps nécessaire pour produire la quantité d'énergie grise utilisée à leur fabrication) de trois ans environ (voir graphique ci-dessous). Sur une durée de vie d'au minimum 30 ans, une installation PV produit sous nos latitudes au moins dix fois plus d'énergie qu'il n'en a fallu pour sa fabrication. Ce facteur, appelé également facteur de retour énergétique, dépend de différentes conditions : technologie des cellules, matériaux des cadres, exposition et emplacement de l'installation ainsi que sa dimension. Grâce au développement continu de la technologie photovoltaïque, son facteur de retour énergétique s'améliore continuellement. Aujourd'hui déjà, l'écobilan de l'électricité solaire affiche, selon la méthode de calcul, des résultats 4 à 8 fois meilleurs que celui du bouquet électrique européen. De plus, les cellules en silicium ne contiennent aucune substance toxique. On a développé et testé des concepts de recyclage pour les matériaux entrant dans la constitution des modules solaires tels que le verre, les métaux ou les cellules de silicium.



L'investissement énergétique de départ est déjà remboursé au bout de moins de trois ans.



*Avec sa production d'électricité et de chaleur
d'origine solaire, cette maison de Riehen est
lauréate du Prix solaire.
Photographie: Setz Architekten, Claudia Meyer*



3S Swiss Solar Systems AG
Schachenweg 24, 3250 Lyss
Tél. 032 391 11 11, fax 032 391 11 12
info@3s-pv.ch, www.3s-pv.ch
Fabricant d'installations solaires intégrées : toit solaire MegaSlate, modules solaires pour façades et systèmes d'ombrage.



EES Jäggi-Bigler AG
Industriestrasse 15, 4554 Etziken
Tél. 062 530 11 80, fax 062 530 11 81
kontakt@ee-solarloesungen.ch
www.ee-solarloesungen.ch
Entreprises de conseil, de conception, de distribution et de services (y compris montage, installation et maintenance) pour systèmes et solutions solaires.



Megasol Solar
Bützbergstr. 2, 4912 Aarwangen
Tél. 062 919 90 90, fax 062 919 90 99
info@megasol.ch, www.megasol.ch
Production, planification et installation de systèmes solaires, esthétiques et intégrés, onduleurs REFUSol (98% d'efficacité).



Solstis SA
Rue de Sébeillon 9b, 1004 Lausanne
Tél. 021 620 03 50, fax 021 620 03 59
info@solstis.ch, www.solstis.ch
Solstis est la référence en matière d'intégration du photovoltaïque au bâtiment. Grâce à son réseau d'installateurs qualifiés, Solstis est un partenaire de confiance pour les projets solaires. L'entreprise offre un excellent rapport prix-performance pour les projets sur bâtiments agricoles.



Ernst Schweizer AG, Metallbau
Avenue d'Epenex 6, 1024 Ecublens
Tél. 021 631 15 40, fax 021 631 15 49
info@schweizer-metallbau.ch
www.schweizer-metallbau.ch
Systèmes compacts «Solar-Compactline», capteurs solaires, systèmes de montage intégrés pour PV, Solrif.



Würth Solar GmbH & Co. KG
Alfred-Leikam-Straße 25, D-74523 Schwäbisch-Hall
Tél. +41 (0)61 705 10 70, fax +49 (0) 791 946 00-119
wuert-solar@we-online.de, www.wuert-solar.de
Energie garantie : l'installation photovoltaïque clé en main par votre fabricant!



Agena énergies
Avenue du Grand-Pré, 1510 Moudon VD
Tél. 021 905 26 56, fax 021 905 43 88
agena@agena-energies.ch
www.agena-energies.ch
Capteurs solaires thermiques et photovoltaïques, chaudières à bois, pompes à chaleur.



energiebüro® ag für Solarkraftwerke
Hafnerstrasse 60, 8005 Zurich
Tél. 043 444 69 10, fax 043 444 69 19
info@energieburo.ch, www.energieburo.ch
energiebüro® sa est l'entreprise principale en Suisse en matière d'installations solaires et le centre de compétence en photovoltaïque. Depuis plus de vingt ans, elle se consacre à la consultation, à l'ingénierie et à la réalisation pour lesquelles elle a obtenu des prix nationaux et internationaux.



SolarMarkt GmbH
Aarepark 6, 5000 Aarau
Tél. 062 834 00 80, fax 062 834 00 99
info@solarmarkt.ch, www.solarmarkt.ch
Grossiste de produits photovoltaïques des meilleurs fabricants. Conseils et support avec 20 ans d'expérience. Auto-développement de systèmes de montage. Séminaires pratiques.



SOLTOP Schuppisser AG
St. Gallerstrasse 5a, 8353 Elgg
Tél. 052 364 00 77, fax 052 364 00 78
info@soltop.ch, www.soltop.ch
L'énergie solaire dans tous les cas : systèmes SOLTOP pour l'eau chaude sanitaire, le chauffage et l'électricité solaire. Fabrication suisse, garantie de fonctionnement, 30 ans d'expérience.



TRITEC AG, Schweiz
Herrenweg 60, 4123 Allschwil / Bâle
Tél. 061 699 35 35, fax 061 699 35 99
web@tritec-energy.com, www.tritec-energy.com
Systèmes et installations photovoltaïques complets avec propres techniques de mesure ; Solar TRITEC.

Basler & Hofmann

Forchstrasse 395, 8032 Zurich
Tél. 044 387 11 22, fax 044 387 11 00
info@baslerhofmann.ch, www.baslerhofmann.ch

HOLINGER SOLAR AG

Wattwerkstrasse 1, 4416 Bubendorf
Tél. 061 936 90 90, fax 061 936 90 99
info@holinger-solar.ch, www.holinger-solar.ch

SunTechnics Fabrisolar AG

Rue du Bluard 2, 1110 Morges VD
Tél. 021 802 09 54, fax 021 802 09 55
romandie@suntechnics.ch, www.suntechnics.ch



BE Netz AG, Bau und Energie
Industriestrasse 4, 6030 Ebikon
Tél. 041 319 00 00, fax 041 319 00 01
Filiale de Zurich : tél. 044 319 69 69
info@benetz.ch, www.benetz.ch
Conseiller, planifier et réaliser. Votre partenaire pour le courant et la chaleur solaires. Une énergéticien des bâtiments convaincante aussi du point de vue esthétique.



Helvetic Energy GmbH
Winterthurerstrasse, 8247 Flurlingen
Tél. 052 647 46 70, fax 052 647 46 79
info@helvetic-energie.ch, www.helvetic-energie.ch
Capteurs plats et sous vide, installations compactes SUNRISE, ballons/chauffe-eau, absorbeurs pour piscines, photovoltaïque.



Sputnik Engineering AG
Höheweg 85, 2502 Bienne
Tél. 032 346 56 00, fax 032 346 56 09
info@solarmax.com, www.solarmax.com
Fournisseur de premier plan pour onduleurs et accessoires pour installations solaires reliées au réseau.



SOLVATEC AG
Bordeaux-Strasse 5, 4053 Bâle
Tél. 061 690 90 00, fax 061 690 90 09
info@solvatec.ch, www.solvatec.ch
Conseils, engineering, vente, réalisation, surveillance du montage et support: installations photovoltaïques et systèmes solaires thermiques.



climate of innovation
Viessmann (Suisse) SA
Rue du Jura 18, 1373 Chavornay
Tél. 024 442 84 00, fax 024 442 84 04
info-ch@viessmann.com, www.viessmann.ch
Programme complet pour toutes les énergies - systèmes solaires Vitosol & systèmes photovoltaïques Vitovolt.

brighthouse ag

Bodenackerstrasse 1, 8957 Spreitenbach
Tél. 056 417 60 20, fax 056 417 60 29
marcel.schuerch@brighthouse.ch
www.brighthouse.ch

Jansen AG

Industriestrasse 34, 9463 Oberriet SG
Tél. 071 763 91 11, fax 071 761 27 38
solar@jansen.com, www.jansen-solar.ch

Solexis SA

Avenue des Sports 26, 1400 Yverdon-les-Bains
Tél. 024 426 36 36, fax 024 425 44 30
contact@solexis.ch, www.solexis.ch

Sous la direction de :



Association suisse des professionnels de l'énergie solaire, secrétariat romand, route de la Fonderie 2, 1700 Fribourg
Infoline 0848 00 01 04 (conseils gratuits)
suisse-romande@swissolar.ch, www.swissolar.ch



Ce programme d'action en partenariat réduit la consommation énergétique et promeut les énergies renouvelables ainsi que les technologies intelligentes.
www.suisseenergie.ch