

**MINERGIE**<sup>®</sup>  
SAVOIR-FAIRE



# Énergie solaire

Installations solaires dans les bâtiments Minergie

## Contenu

Le choix du soleil	4
Aspects conceptuels	6
Chaleur solaire	8
Eau chaude et chauffage	9
Autoconsommation et solaire	10
Bilan énergétique	11
Exemples	12
Plus d'infos	14

## Impressum

### Éditeur

Minergie Suisse  
Swissolar

### Production

**Texte:** Othmar Humm,  
Faktor Journalisten AG, Zurich  
**Graphisme:** Christine Sidler et Noemi  
Bösch, Faktor Journalisten AG, Zurich  
**Impression:** Birkhäuser + GBC AG,  
Reinach  
**Traduction:** Ilsegret Messerknecht,  
Traductions spécialisées, Monthey

### Crédit photographique

**Illustration de la page de couverture:** Des panneaux photovoltaïques constituent la toiture de Umwelt Arena Spreitenbach, photo: Umwelt Arena Spreitenbach;  
**page 7:** Dietrich Schwarz Architekten, Zurich; **page 9:** Swissolar; **page 12:** Alpina Hausbau GmbH, [www.studio22.at](http://www.studio22.at);  
**page 13:** Bosch & Heim Architekten AG, Coire



## Soleil et bâtiment Minergie: la belle alliance

Quelle autre source d'énergie que le soleil peut assurer un approvisionnement énergétique durable? En effet, le bois, la géothermie, les capteurs solaires et les cellules photovoltaïques fournissent – directement ou indirectement – de l'énergie solaire. Des technologies d'accumulation performantes et quasiment sans pertes ainsi que l'optimisation de la consommation propre assurent un approvisionnement en énergie solaire permanent. Les bâtiments Minergie offrent les conditions idéales pour y parvenir.

# Le choix du soleil

L'énergie solaire convient bien aux bâtiments Minergie pour deux raisons. La première est que les besoins en chaleur et en électricité dans ces maisons sont considérablement réduits par rapport aux constructions conventionnelles et la seconde est que dans une maison Minergie, la température de départ du chauffage peut être plus basse. Les bâtiments de ce type se chauffent en effet à des températures de 25 à 45 °C, donc à des températures auxquelles l'apport de chaleur par le soleil est important. L'utilisation de l'énergie solaire est indispensable pour respecter les exigences Minergie, en particulier l'indice Minergie (besoins énergétiques totaux pondérés pour le chauffage, l'eau chaude, l'éclairage, les appareils et les installations techniques générales). En Suisse, le rayonnement solaire est compris entre 1000 et 1600 kWh par m<sup>2</sup> de surface terrestre et par an, selon l'emplacement. Il est de 1000 kWh dans les régions sujettes au brouillard et peut être jusqu'à 50 % supérieur dans les sites alpins. À titre de comparaison, le rayonnement annuel du soleil à Nice est de 1470 kWh/m<sup>2</sup>.

## Des technologies adaptées

Pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire, il existe trois méthodes: le gain direct, la chaleur solaire avec des capteurs et l'électricité solaire avec le photovoltaïque (Tabl. 1). La compatibilité des systèmes solaires thermiques ou photovoltaïques (PV) avec une maison Minergie dépend du bâtiment et des choix du maître d'ouvrage et du propriétaire.

La plupart des bâtiments sont conçus de manière à permettre l'utilisation du rayonnement solaire par le biais des fenêtres, mais cela entraîne également le risque d'une surchauffe.

### Quatre combinaisons éprouvées pour l'utilisation de l'énergie solaire:

- installation solaire thermique et poêle à granulés de bois pour le chauffage et l'eau chaude (avec un accumulateur de chaleur commun). Certificat Minergie-P (habitat individuel).
- installation solaire PV pour la production d'électricité ainsi qu'une PAC pour le chauffage et l'eau chaude; en plus: gestion de la charge et accumulateur électrique pour optimiser la consommation propre. Certificat Minergie-A (habitat individuel et bâtiments commerciaux).
- installation solaire thermique pour le préchauffage de l'eau chaude ainsi qu'une PAC pour le chauffage et l'eau chaude. Certificat Minergie (habitat collectif, bâtiments scolaires).
- installation solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire et une chaudière à énergie fossile pour le chauffage et l'eau chaude. Certificat Minergie pour la rénovation (habitat individuel et collectif, bâtiments commerciaux).

#### Tous vers le même objectif

L'approvisionnement des bâtiments Minergie en énergie solaire respecte très précisément la Stratégie énergétique 2050, adoptée par les électeurs début 2017. Il en résulte que les installations PV pour la production d'électricité et les batteries pour le stockage sont aujourd'hui bien plus avantageuses qu'il y a quelques années. Il en va de même pour la mobilité électrique, à savoir les voitures et vélos électriques, qui peuvent également servir d'accumulateurs. Ensemble vers le même objectif.

Tableau 1: L'énergie du soleil entre dans la maison – trois variantes éprouvées

Gain direct à travers les fenêtres	Chaleur solaire avec capteurs	Électricité solaire avec photovoltaïque
Le rayonnement solaire traverse le vitrage des fenêtres.	Le rayonnement solaire chauffe l'eau des capteurs.	Le rayonnement solaire génère de l'électricité dans des modules photovoltaïques.
La structure du bâtiment et les équipements assurent la masse thermique.	Un réservoir d'accumulation et la terre (via des sondes) emmagasinent la chaleur.	Les batteries stockent l'électricité. L'excédent de courant peut être injecté dans le réseau.
	Des capteurs hybrides génèrent de l'électricité et de la chaleur.	

## Planification intégrale

La planification d'une installation solaire se base sur le bâtiment. Les installations techniques, surtout la production de chaleur pour couvrir la charge de base d'un bâtiment, sont précisément adaptées au bâtiment. La technologie et le dimensionnement des installations solaires sont déterminés en fonction du bâtiment, de la charge de base et du label Minergie choisi. L'énergie solaire fait partie intégrante du concept des trois labels Minergie, Minergie-P et Minergie-A. La différence réside dans la part solaire pour couvrir les besoins en énergie. Le label Minergie se base sur un bâtiment conformément à la loi sur l'énergie (MoPEC 2014); c'est éga-

lement le cas du label Minergie-A qui, à la différence de Minergie, impose la couverture totale des besoins en énergie pondérés pour le chauffage, l'eau chaude, l'aération et la climatisation par l'énergie solaire. Il qualifie alors une maison à énergie positive. Avec Minergie, le soleil ne couvre qu'une partie de ces besoins. Minergie-P implique une isolation renforcée de l'enveloppe du bâtiment. Les besoins en énergie ainsi considérablement réduits sont partiellement couverts par l'énergie solaire (maison à basse consommation). Le point commun de tous les labels de Minergie est l'utilisation directe du rayonnement solaire à travers les vitrages.

## La maison à énergie positive avec Minergie-A et l'énergie solaire

### Photovoltaïque

Production annuelle couvrant les besoins en énergie pour l'exploitation avec optimisation de la propre consommation

### Isolation thermique

Selon MoPEC 2014 ou mieux

### Monitoring énergétique

Pour tous les bâtiments

### Indice Minergie-A

Exemple pour bâtiments d'habitation: 35 kWh/m<sup>2</sup>a y c. PV (respect de l'indice énergétique partiel pour les besoins de chaleur selon MoPEC 2014)

### Aération

Renouvellement automatique de l'air obligatoire

### Étanchéité à l'air

Contrôle de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment

### Eau chaude

Diminution des besoins en énergie

### Éclairage

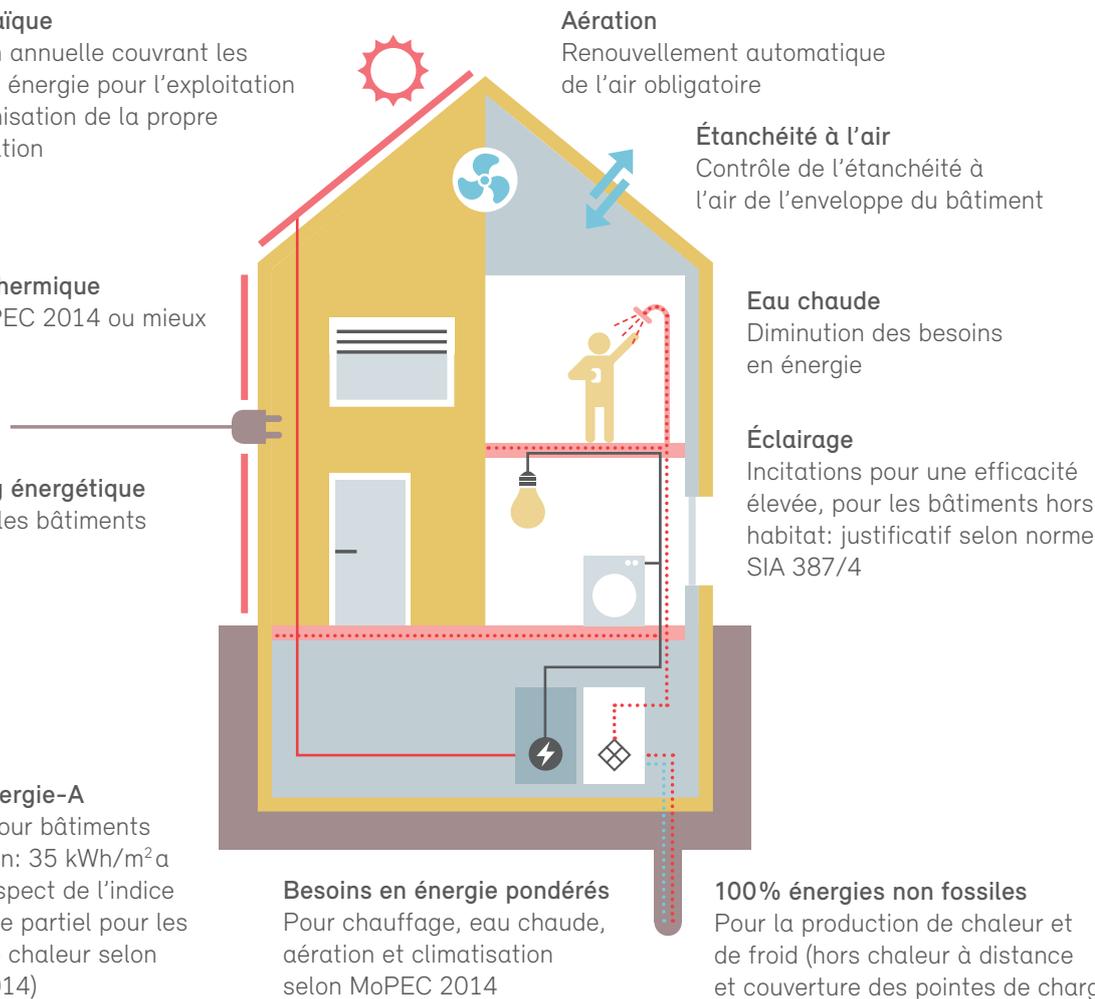
Incitations pour une efficacité élevée, pour les bâtiments hors habitat: justificatif selon norme SIA 387/4

### Besoins en énergie pondérés

Pour chauffage, eau chaude, aération et climatisation selon MoPEC 2014

### 100% énergies non fossiles

Pour la production de chaleur et de froid (hors chaleur à distance et couverture des pointes de charge)



# Aspects conceptuels

Les labels Minergie viennent s'ajouter aux lois sur l'énergie des cantons. La conformité avec les prescriptions légales facilite la compréhension de Minergie et la planification des bâtiments Minergie.

## Exemple des nouvelles constructions

Les exigences relatives aux besoins de chaleur pour le chauffage, aux besoins en énergie pondérés pour le chauffage, l'eau chaude, l'aération et la climatisation et l'obligation d'autoproduction d'électricité font partie des lois sur l'énergie et sont donc aussi des exigences de Minergie.

Les seules exceptions concernent les besoins de chaleur pour le chauffage des constructions Minergie-P et l'autoproduction d'électricité plus élevée des maisons Minergie-A. Par ailleurs, les indices Minergie sont différents selon qu'il s'agit du label Minergie, Minergie-P ou Minergie-A.

Le choix du système pour l'autoproduction d'électricité conformément à la loi sur l'énergie peut faire référence pour des mesures supplémentaires, nécessaires pour obtenir un label Minergie.

Exemple: une installation photovoltaïque pour la production d'électricité solaire permet de respecter les exigences légales et d'obtenir – avec une puissance installée supérieure – le label Minergie-A. Les coûts marginaux sont faibles, mais la valeur ajoutée est considérable.

## Les variantes de montage

Les installations solaires peuvent être montées sur des toits et des façades ainsi que dans des espaces libres, à condition que l'inclinaison et l'orientation soient appropriées (Tabl. 2). Sur les toits inclinés, l'angle d'inclinaison de la surface du toit doit être identique à celui de la surface de production. Sur les toits plats, un dispositif de fixation est nécessaire si l'on n'a pas opté pour une surface de production parallèle au toit (inconvenient: accumulation de neige en hiver et encrassement plus important). Des capteurs tubulaires peuvent également être installés sur des toits plats avec absorbeurs inclinés.

La loi sur l'énergie et Minergie sont compatibles.



**Tableau 2: Installations solaires – les variantes de montage**

Nouvelle construction selon Minergie	Rénovation complète selon Minergie avec toit et façade neufs	Rééquipement ultérieur d'un bâtiment Minergie
Installation intégrée dans la toiture, Installation sur toit plat (sur la toiture)		Installation sur la toiture (également sur toit plat)
Installation intégrée dans la façade		Montage sur la façade existante
Installations dans le jardin ou sur des bâtiments annexes voisins		



## Capteurs solaires thermiques ou installation photovoltaïque?

Face à la vaste offre de produits permettant de produire de l'énergie solaire, il est compliqué pour les propriétaires et l'équipe de planification de trouver des solutions appropriées. La difficulté réside également dans le choix entre les deux systèmes: solaire thermique ou photovoltaïque? L'équipement d'un bâtiment et les habitudes en matière de mobilité peuvent fournir quelques informations. Dans le cas d'une maison pour laquelle il est prévu une pompe à chaleur (PAC) et un système de gestion de charge et dont les habitants

roulent en voiture et à vélo électriques, une installation photovoltaïque représente un complément idéal. On obtient alors une «All Electric House» (maison tout-électrique). Les constructions Minergie-A prévoient des installations PV. Les capteurs solaires conviennent bien aux maisons à chauffages à bois et à granulés de bois, car leurs installations techniques comportent souvent un accumulateur de chaleur. Dans les bâtiments à chaudières à énergie fossile rénovés selon Minergie, les capteurs thermiques peuvent également être de bons compléments et sont pris en compte dans les justificatifs énergétiques.

Le bâtiment rénové de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) est pourvu d'une installation photovoltaïque de 750 m<sup>2</sup> et certifié selon Minergie-A-ECO.

**Tableau 3: Décisions de principe relatives aux labels et à la technologie**

<b>Minergie</b>	Critères pour faire son choix: les souhaits et dispositions des maîtres d'ouvrage, le label et l'équipement du bâtiment, en particulier pour la production de chaleur, les habitudes des habitants en matière de mobilité, nouvelle construction ou rénovation, espace disponible pour les installations techniques, disponibilité des surfaces de toit et de façade adaptées	<b>Installation solaire thermique</b>
<b>Minergie-P</b>		<b>Installation photovoltaïque</b>
<b>Minergie-A</b>		

# Chaleur solaire

## Justificatif Minergie

L'apport des installations solaires calculé par l'outil de justification se base sur des valeurs standard de l'Institut de technique solaire de la Haute école technique de Rapperswil (SPF). Pour les installations solaires destinées à la production d'eau chaude sanitaire, on prend en compte les rendements solaires jusqu'à un taux de couverture de 80%. Dans les installations assurant la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage d'appoint, les rendements jusqu'à un taux de couverture de 70% sont affectés en première priorité à la production d'eau chaude sanitaire. Le reste du rendement solaire est attribué au chauffage, les rendements pris en compte pour le chauffage d'appoint et l'eau chaude sanitaire ne pouvant pas dépasser au total un taux de couverture de 80%.

Dans la mesure où le rendement solaire est calculé avec un programme de calcul reconnu, ces valeurs sont déterminantes. Le taux de couverture est alors calculé dans l'outil de justification. Le facteur de pondération de la chaleur solaire s'élève à 1.

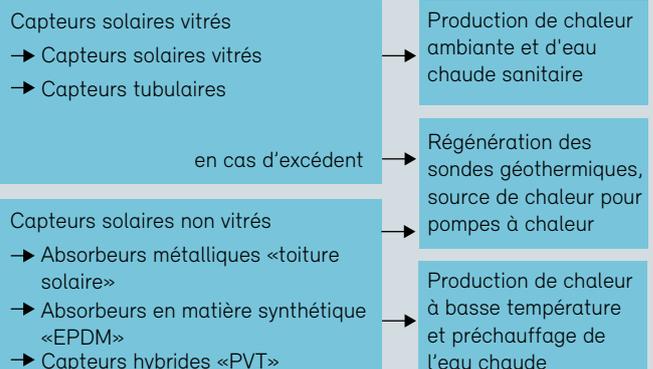
## Régénération du sol

De nombreux bâtiments Minergie sont chauffés par des pompes à chaleur. Si la terre est utilisée comme source d'énergie, une régénération du champ de sondes géothermiques pourrait être judicieuse. Cela s'applique en particulier aux champs de sondes géothermiques au dimensionnement insuffisant ou aux bâtiments dont la surface utile chauffée a été tellement agrandie qu'on surexploite la chaleur du sol. La régénération doit avoir lieu avec des rejets de chaleur inutilisables autrement ou avec la chaleur solaire. Des températures entre 15 et 30°C sont suffisantes pour une régénération, on obtient alors une utilisation intéressante du solaire thermique basse température. Le rafraîchissement des espaces d'habitation et de travail via le chauffage au sol et la sonde géothermique permet également un effet de régénération dans le sol. La saisie de charges thermiques à des températures du sol supérieures à 40°C n'est pas autorisée. Une surface de capteurs spécifique de 0,1 m<sup>2</sup> par mètre de sonde permet d'obtenir une solution de régénération durable. La valeur indicative se base sur des capteurs non vitrés, et hybrides. En cas d'utilisation de capteurs plats et tubulaires vitrés, la priorité est généralement donnée à l'utilisation directe du rendement solaire, la régénération du sol n'intervient qu'après, surtout lorsqu'il fait froid (illustration).

### Température de l'énergie solaire

L'énergie solaire doit être utilisée dans une maison Minergie en fonction de sa température:

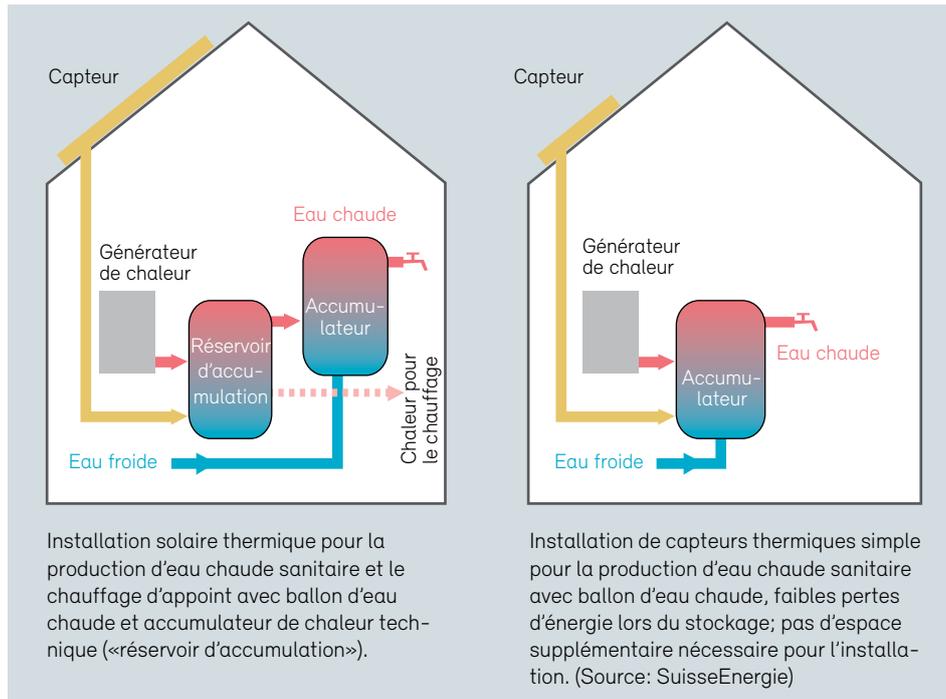
- Températures de 30 à 60°C pour la production d'eau chaude sanitaire (installation adaptée: capteurs plats ou tubulaires vitrés)
- Températures de 25 à 50°C pour le chauffage du bâtiment (installation adaptée: capteurs plats ou tubulaires vitrés)
- Température de 0 à 30°C pour la régénération des sondes géothermiques et en tant que source des pompes à chaleur (installation adaptée: capteurs non vitrés)



# Eau chaude et chauffage

Une grande partie des besoins de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude peut être couverte par des capteurs solaires thermiques. Des taux de couverture allant jusqu'à 80% sont acceptés dans les justificatifs Minergie, à condition de dispo-

ser d'accumulateurs de chaleur pour faire face aux journées à faible rayonnement. Une alternative est une installation de capteurs solaires servant exclusivement à la production d'eau chaude sanitaire.



Les capteurs solaires thermiques sont bien adaptés pour la couverture partielle des besoins de chaleur pour l'eau chaude et le chauffage.



# Autoconsommation et solaire

## Optimisation de l'autoconsommation

Il est intéressant sur le plan économique d'atteindre une autoconsommation d'électricité provenant d'une installation PV la plus élevée possible. Cela permet de supprimer les frais d'utilisation du réseau qui sont facturés en cas d'injection et de soutirage ultérieur d'électricité. L'autoconsommation présente, par ailleurs, une utilité économique considérable, puisqu'elle permet de décharger le réseau d'électricité et l'infrastructure de stockage publique.

L'**autoconsommation** désigne la part de production d'électricité solaire qui est directement consommée, c'est-à-dire qui n'est pas injectée dans le réseau d'électricité. Le stockage dans une batterie fait partie de l'autoconsommation. L'autoconsommation correspond aux parts 1 et 2 par rapport à la totalité de la production d'électricité solaire représentée par les parts 1, 2 et 3 (illustration ci-dessous).

Il existe trois mesures très efficaces pour augmenter la consommation propre:

- Utiliser une batterie comme accumulateur pour l'électricité
- La gestion de la charge pour commander l'utilisation des appareils
- L'outil informatique «PVopti» détermine les besoins propres ([www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)).

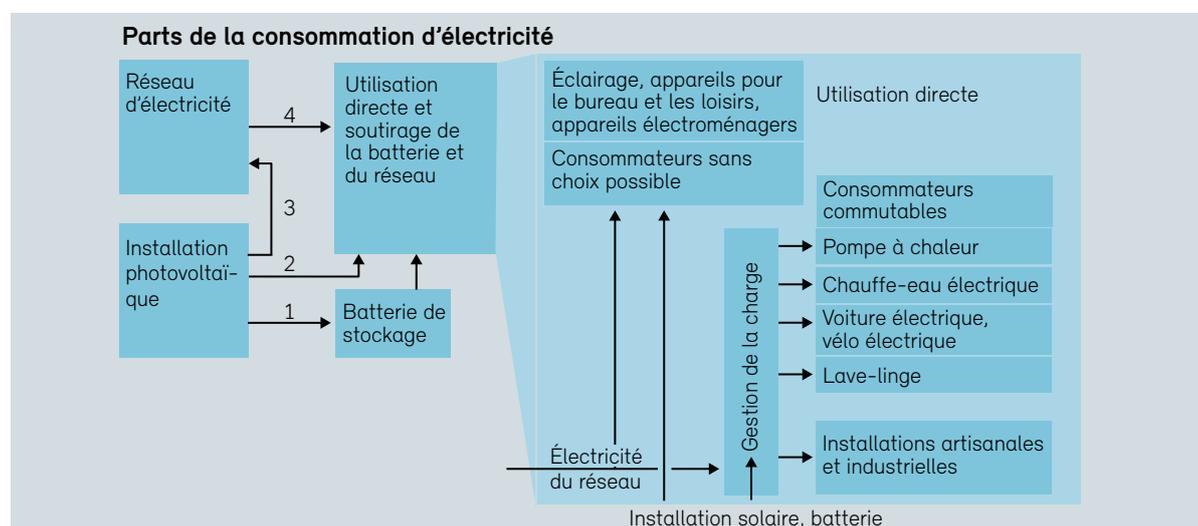
## Autarcie et taux de couverture

Le **degré d'autarcie** d'un bâtiment résulte du rapport entre consommation propre et consommation d'électricité totale: les parts 1 et 2 par rapport à la consommation totale représentée par les parts 1, 2 et 4.

Le **taux de couverture solaire** établit un rapport entre la production d'électricité solaire totale et la consommation totale: les parts 1, 2 et 3 par rapport aux parts 1, 2 et 4.

## Système de gestion de charge

Un **système de gestion de la charge (LMS)** se révèle très efficace pour augmenter la consommation propre. En différenciant les consommateurs en appareils commutables et véhicules et en consommateurs sans choix possible, le LMS permet de mettre sous et hors tension les consommateurs commutables en fonction de la disponibilité de l'électricité. Les PAC à puissance variable combinées à un accumulateur de chaleur technique («réservoir d'accumulation») conviennent tout particulièrement. La consommation propre augmente considérablement avec l'utilisation de batteries électriques. Conclusion: des mesures adaptées permettent de doubler le taux de consommation propre, p. ex. de 30 à 60 % jusqu'à 70 %.



# Bilan énergétique

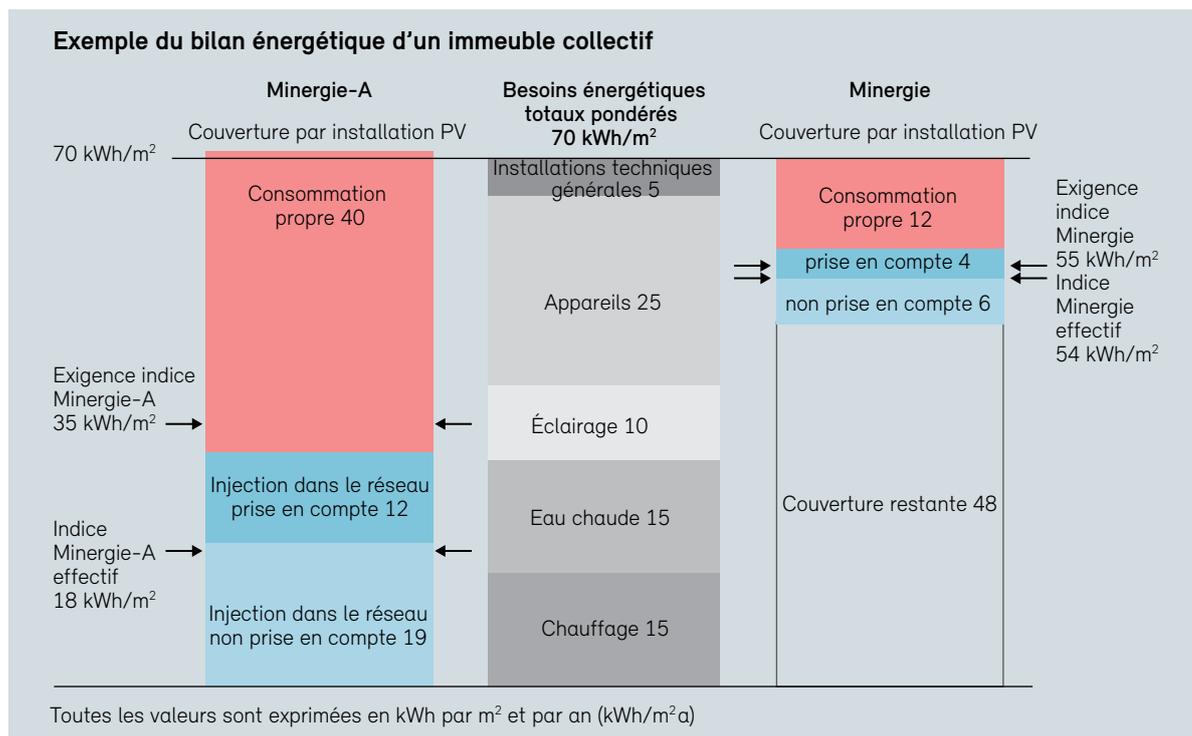
Un immeuble de huit logements doté d'une surface habitable chauffée de 1000m<sup>2</sup> possède des besoins énergétiques totaux pondérés de 70 000 kWh (70 kWh/m<sup>2</sup>, colonne du milieu sur l'illustration ci-dessous). La colonne de droite montre une solution dans le label Minergie, dont les besoins énergétiques totaux sont couverts à hauteur d'un quart par l'installation photovoltaïque du bâtiment. L'installation PV (plus de trois fois supérieure en surface) du bâtiment certifié Minergie-A couvre l'ensemble des besoins énergétiques (colonne de gauche). Cette variante produisant même un excédent de 1 kWh/m<sup>2</sup>, il s'agit donc d'un bâtiment à énergie positive – 1000 kWh par an! Les variantes de bâtiments, par ailleurs de construction identique, se distinguent surtout par la taille de l'installation solaire. Minergie-A impose le respect de quelques autres prescriptions, telles que le contrôle de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment et un système de monitoring pour la documentation du bilan énergétique. Trois termes permettent d'évaluer les contributions solaires électriques à la couverture des besoins:

- Consommation propre: utilisation directe de l'électricité produite par les capteurs solaires. Le calcul de la consommation propre est effectué selon une méthode standardisée (dans l'exemple 40 et 12 kWh/m<sup>2</sup>).

- Part d'injection dans le réseau prise en compte: 40% de l'électricité injectée dans le réseau est prise en compte pour le bilan énergétique de la maison Minergie.

- Part d'injection dans le réseau non prise en compte: les 60% d'électricité restants injectés dans le réseau font certes partie du bilan énergétique, mais ne sont pas pris en compte pour le calcul des besoins énergétiques pondérés.

Les besoins énergétiques destinés à la mobilité électrique, c'est-à-dire la consommation d'électricité du véhicule et du vélo électriques, ne sont pas représentés dans l'illustration. Ces moyens de transport respectueux de l'environnement sont adaptés à la maison Minergie, mais ne font pas partie du certificat Minergie. Conclusion: l'autoproduction d'énergie solaire occupe une place centrale dans la maison Minergie.



# Exemples



## Maison individuelle, nouvelle construction, label Minergie-A (2017), PAC et installation PV

La construction massive de cette maison individuelle rend inutile l'utilisation d'un accumulateur, sa structure de base assurant une grande partie de la masse thermique. Les appareils et sources lumineuses hautement efficaces permettent de réduire de 15 % les besoins en électricité calculés. Le bâtiment est également équipé d'une batterie, d'un système de gestion de la charge pour l'optimisation de l'autoconsommation et d'un système de monitoring. **Besoins en électricité** pour l'éclairage, les appareils et les installations techniques générales (non pondérés): 4080 kWh/a (4800 kWh moins 15 %).

Surface habitable chauffée	200 m <sup>2</sup>
Besoins de chaleur (chauffage) (36 kWh/m <sup>2</sup> )	7200 kWh
Besoins énergétiques (chauffage)	2320 kWh
Besoins de chaleur (eau chaude) (13,9 kWh/m <sup>2</sup> )	2780 kWh
Besoins énergétiques (eau chaude)	1030 kWh
Besoins énergétiques pour le chauffage et l'eau chaude	3350 kWh
<b>Valeurs énergétiques pondérées</b>	
Besoins en électricité	14 860 kWh
Puissance photovoltaïque installée	9,4 kWp
Rendement de l'installation PV (pondéré)	15 000 kWh
Consommation propre 45 %	6750 kWh
Injection dans le réseau prise en compte	3300 kWh
Besoins énergétiques totaux par m <sup>2</sup> de SRE	4950 kWh 25 kWh/m <sup>2</sup>
Indice Minergie-A	35 kWh/m <sup>2</sup>

SRE: surface de référence énergétique

## Maison individuelle, rénovation, label Minergie (2017), PAC, réservoir d'accumulation et installation PV

La maison ne disposant que d'une faible masse thermique, un accumulateur de chaleur a été installé. Il prolonge les durées de fonctionnement de la pompe à chaleur et évite les cycles courts (quand la pompe s'allume et s'éteint fréquemment). Avec une puissance de 5 kWc, l'installation PV couvre les besoins énergétiques à 40 %. **Besoins en électricité** pour l'éclairage, les appareils et les installations techniques générales (non pondérés): 800 kWh/a plus 20 kWh/m<sup>2</sup> SRE (3800 kWh).

Surface habitable chauffée	150 m <sup>2</sup>
Besoins de chaleur (chauffage) (75 kWh/m <sup>2</sup> )	11 250 kWh
Besoins énergétiques (chauffage)	3630 kWh
Besoins de chaleur (eau chaude)	2080 kWh
Besoins énergétiques (eau chaude)	770 kWh
Besoins énergétiques pour le chauffage et l'eau chaude	4400 kWh
<b>Valeurs énergétiques pondérées</b>	
Besoins en électricité	16 400 kWh
Puissance photovoltaïque installée	5 kWp
Rendement de l'installation PV (pondéré)	8000 kWh
Consommation propre 35 %	2800 kWh
Injection dans le réseau prise en compte	2080 kWh
Besoins énergétiques totaux par m <sup>2</sup> de SRE	11 520 kWh 76,8 kWh/m <sup>2</sup>
Indice Minergie	90 kWh/m <sup>2</sup>



Nombre de logements	5
Surface habitable chauffée	450 m <sup>2</sup>
Besoins de chaleur (chauffage) (60 kWh/m <sup>2</sup> )	27 000 kWh
Besoins de chaleur (eau chaude) (21 kWh/m <sup>2</sup> )	9450 kWh
Total des besoins de chaleur	36 450 kWh
<b>Valeurs énergétiques pondérées</b>	
Besoins énergétiques pour la production de chaleur	45 800 kWh
Rendement de l'installation de capteurs solaires	17 000 kWh
Besoins de chaleur restants	19 450 kWh
Besoins énergétiques chaleur ( $\eta$ 0,95)	20 470 kWh
Besoins en électricité	19 600 kWh
Besoins énergétiques totaux par m <sup>2</sup> de surface de référence énergétique	40 070 kWh 89 kWh/m <sup>2</sup>
Indice Minergie	90 kWh/m <sup>2</sup>

### Immeuble d'habitation, rénovation, label Minergie, chaudière à gaz et installation solaire thermique

Construit dans les années 1950, le bâtiment a été équipé de nouvelles fenêtres et isolé en toiture et en façade. La chaudière à gaz à condensation installée il y a quelques années seulement assure la production de chauffage et d'eau chaude. La chaudière et l'installation solaire thermique fonctionnent sur le même accumulateur de chaleur, dans lequel est également installé le ballon d'eau chaude. La grande installation solaire thermique implique une capacité d'accumulation élevée. **Besoins en électricité** pour l'éclairage, les appareils et les installations techniques générales: 800 kWh plus 20 kWh/m<sup>2</sup> (9800 kWh).

# Plus d'infos

## Minergie Suisse

Depuis 1998, Minergie est le label suisse dédié au confort des bâtiments, à l'efficacité énergétique et au maintien de la valeur du patrimoine immobilier. Vous trouverez plus d'informations et des brochures sur les labels et les produits complémentaires Minergie sur [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch).

Minergie Suisse  
Bäumleingasse 22, 4051 Bâle  
061 205 25 50  
[info@minergie.ch](mailto:info@minergie.ch)  
[www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

Agence Minergie romande  
Rue des Pêcheurs 8D / Centre St-Roch  
1400 Yverdon-les-Bains  
026 309 20 95  
[romandie@minergie.ch](mailto:romandie@minergie.ch)  
[www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

## Swissolar

Swissolar est l'Association suisse des professionnels de l'énergie solaire. Elle défend les intérêts de près de 650 membres totalisant environ 6000 emplois. L'Association s'engage pour une augmentation de l'exploitation de l'énergie solaire en Suisse, qu'il s'agisse de la chaleur solaire pour l'eau chaude et le chauffage, de l'électricité solaire ou des principes de la construction solaire.

Secrétariat général Swissolar  
Neugasse 6  
8005 Zurich  
044 250 88 33  
[info@swissolar.ch](mailto:info@swissolar.ch)  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)

## Publications spécialisées

La brochure «L'intégration architecturale du solaire» de SuisseEnergie présente des bâtiments d'une esthétique exceptionnelle.

Téléchargement sur [energieschweiz.ch](http://energieschweiz.ch)  
→ Énergies renouvelables → Énergie solaire → Publications.

Faktor 43 Photovoltaïque: Cette brochure thématique montre l'état actuel de la technique et présente de bons exemples tirés de la pratique. [www.faktor.ch](http://www.faktor.ch)

L'ouvrage «Solararchitektur – Häuser mit solarem Direktgewinn» (2015; ISBN: 978-3-905711-39-4) fournit de nombreuses connaissances de contexte. Disponible chez: Faktor Verlag, Zurich, [info@faktor.ch](mailto:info@faktor.ch), [www.faktor.ch](http://www.faktor.ch).  
Téléchargement gratuit sur [www.suisseenergie.ch](http://www.suisseenergie.ch) → Formation & perfectionnement → Cursus de formation dans le secteur de l'énergie → Publications.

## Sites Internet

Plus d'informations:

- [www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch) → Services → Boutique / téléchargements
- [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch) → Thèmes → Énergies renouvelables → Énergie solaire
- [www.endk.ch](http://www.endk.ch) → Politique énergétique des cantons → MoPEC



### **Minergie Suisse**

Bäumleingasse 22  
4051 Bâle

061 205 25 50  
info@minergie.ch

### **Agence Minergie romande**

Rue des Pêcheurs 8D / Centre St-Roch  
1400 Yverdon-les-Bains

026 309 20 95 (en semaine de 8 h 30 à 11 h 30  
et de 14 h 00 à 16 h 30)  
romandie@minergie.ch

[www.minergie.ch](http://www.minergie.ch)

Leadingpartner Minergie

Partenaire de publication



SWISSOLAR 



always the  
best climate



Avec le soutien de

