

# Solaire

*L'énergie solaire permet de réduire  
les coûts de chauffage*





L'énergie solaire est écologique, gratuite et rentable. A la condition que l'on possède une installation solaire Viessmann composée de capteurs hautes performances et de composants adaptés

# Sommaire



<b>1. Les bases du solaire</b>	page 4
1.1. L'énergie utilisable	
1.2. La chaleur du Soleil	
1.3. La puissance rayonnée	
1.4. Influence de l'orientation, de l'inclinaison et de l'ombrage sur la quantité d'énergie captée	
1.5. Optimisation de l'ensemble de l'installation	
<b>2. Informations techniques</b>	page 8
2.1. Rendement des capteurs	
2.2. Taux de couverture solaire	
2.3. Effet de différents paramètres sur le taux de couverture solaire	
<b>3. Dimensionnement</b>	page 10
3.1. Installation d'eau chaude sanitaire	
3.2. Installation de chauffage domestique auxiliaire	
<b>4. Montage et fonctionnement des capteurs solaires Viessmann</b>	page 12
<b>5. Sélection et mise en place des différents types de capteur</b>	page 13
<b>6. La technique des systèmes Viessmann économise des coûts et du temps de main-d'œuvre</b>	page 14
6.1. Capteurs solaires	
6.2. Préparateurs d'eau chaude pour installations solaires	
6.3. Composants	
<b>7. Les préparateurs solaires</b>	page 20
<b>8. Intégration des installations solaires dans l'installation de chauffage</b>	page 21
<b>9. L'ingénierie solaire innovée: capteurs et esthétique</b>	page 22

# 1. Les bases du solaire

Nous utilisons la chaleur du soleil depuis toujours. En été, elle chauffe directement nos maisons tandis qu'en hiver nous utilisons l'énergie solaire stockée sous forme de bois, de charbon, de pétrole et de gaz pour le chauffage de nos maisons et la production d'eau chaude sanitaire.

Pour ménager les réserves accumulées par la nature au cours de millions d'années et réduire l'effet de serre, la branche du chauffage s'est engagée résolument sur des voies permettant d'utiliser ces réserves de manière responsable. L'utilisation de l'énergie solaire au travers de capteurs représente un complément logique de ces efforts.

Grâce à des capteurs d'un niveau technique élevé et une installation adaptée, l'utilisation économique de l'énergie solaire n'est plus une vision d'avenir, mais une réalité qui a déjà fait ses preuves dans l'utilisation quotidienne. Si on prend en compte les prix de l'énergie qui ne manqueront pas d'augmenter à l'avenir, investir dans une installation solaire est un authentique investissement pour le futur.

## 1.1 L'énergie utilisable

En moyenne annuelle, le rayonnement est en Belgique de l'ordre de 1000 kWh/m<sup>2</sup> environ, ce qui correspond à la quantité d'énergie contenue par 100 litres de fioul ou par 100 m<sup>3</sup> de gaz naturel environ.

L'énergie utile qu'il est possible d'obtenir au travers d'un capteur solaire est fonction de plusieurs facteurs. Les plus importants sont une estimation exacte de la consommation à couvrir et la taille de l'installation qui en résulte.

L'énergie solaire totale disponible a une importance capitale. Alors qu'à Ostende le rayonnement global disponible est de 1051 kWh/(m<sup>2</sup>/an), il n'est plus que de 959 kWh/(m<sup>2</sup>/an) à Uccle et de 966 à Saint-Hubert.

De plus, le modèle de capteur, son inclinaison et son orientation jouent

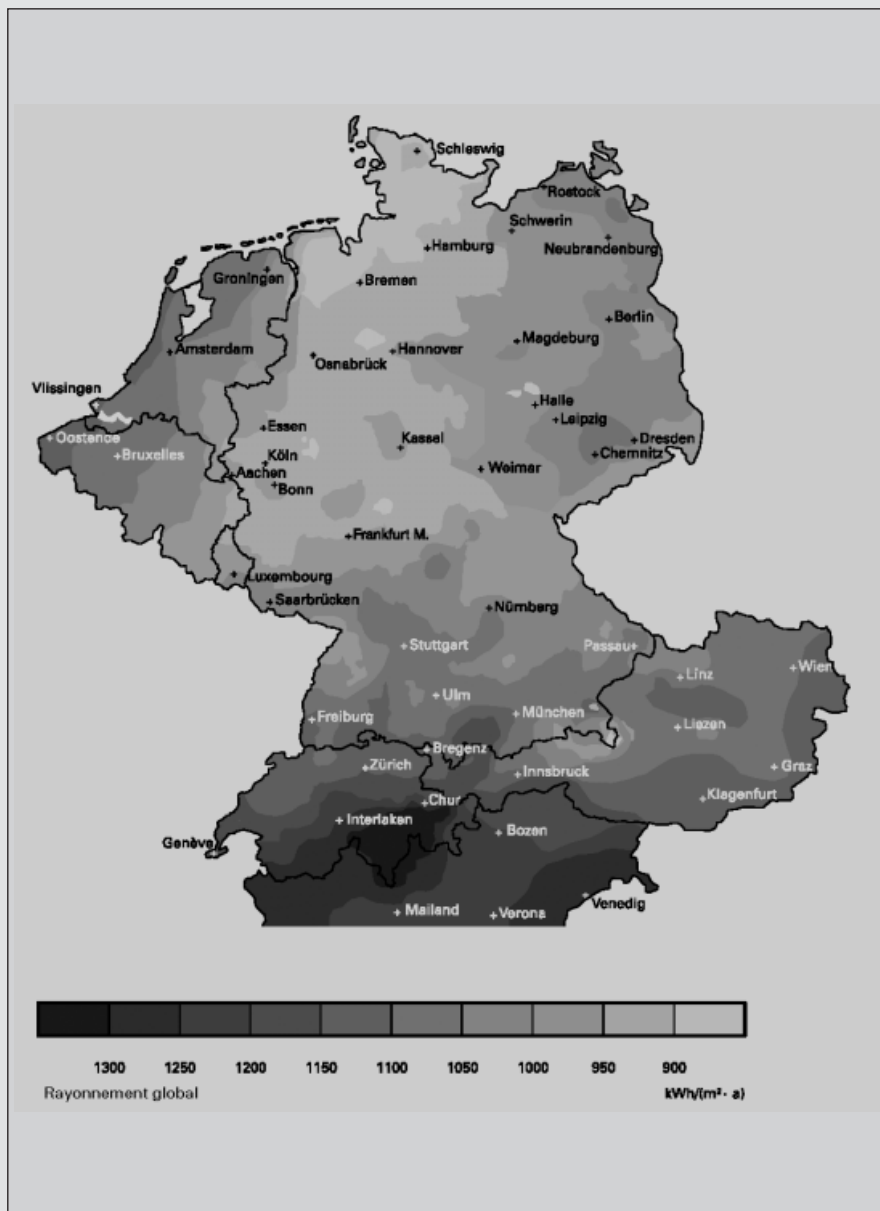


Fig. 1: Rayonnement global annuel en Belgique

un rôle essentiel. La marche économique de l'installation solaire exige en outre un dimensionnement minutieux des composants de l'installation.

Des capteurs solaires implantés dans une installation correctement dimensionnée et équipée de composants adaptés permettent d'économiser de 60 à 70 % environ des besoins énergétiques annuels pour la production d'eau chaude sanitaire dans des maisons individuelles. En été, il est

parfois même possible de ne pas avoir recours à un appoint. Les autres mois, l'appoint de la production d'eau chaude sanitaire à l'énergie solaire sera assuré par un second générateur de chaleur, en règle générale une chaudière basse température fioul/gaz ou mieux, une chaudière à condensation. Les capteurs solaires peuvent assurer non seulement la production d'eau chaude sanitaire, mais encore l'appoint du chauffage.



# Les bases du solaire

## 1.4. Influence de l'orientation, de l'inclinaison et de l'ombrage sur la quantité d'énergie captée

L'orientation sud et une inclinaison de 30 à 45° environ par rapport à l'horizontale assurent les meilleurs rendements pour une installation solaire à nos latitudes. Mais même avec des écarts importants (orientation sud-ouest à sud-est, inclinaison de 25 à 70°), une installation solaire reste rentable (fig. 4).

Une inclinaison plus faible est conseillée si les capteurs ne peuvent pas être orientés vers le sud. Des capteurs solaires inclinés à 30° et orientés à 45° sud-ouest présentent encore 95 % de la puissance optimale. Et même en cas d'orientation est ou ouest, il est possible d'espérer encore 85 % si le toit est incliné de 25 à 40°.

Une inclinaison plus forte du capteur offre l'avantage d'une fourniture d'énergie lissée sur l'année. Une inclinaison inférieure à 20° est à déconseiller pour éviter tout encrassement excessif des capteurs.

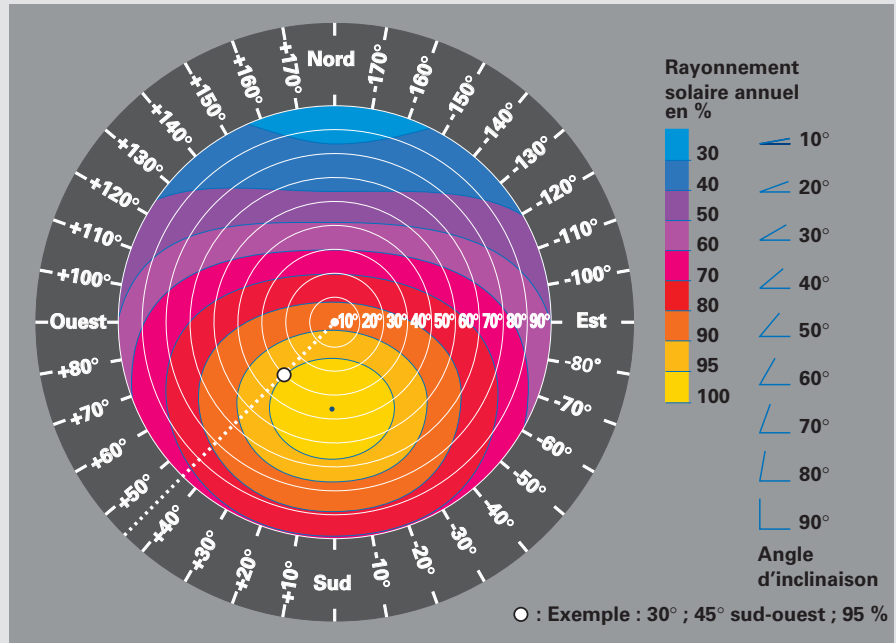


Fig. 4: Influence de l'orientation, de l'inclinaison et de l'ombrage sur l'énergie rayonnée

### Angle d'inclinaison $\alpha$

Une récupération maximale de l'énergie suppose un angle d'inclinaison des capteurs solaires par rapport à la surface de la Terre en conséquence (fig. 5).

Si le capteur est sur un toit à versants, l'angle d'inclinaison est celui du toit. L'absorbeur du capteur pourra capter le maximum d'énergie si le plan du capteur est perpendiculaire au rayonnement solaire.

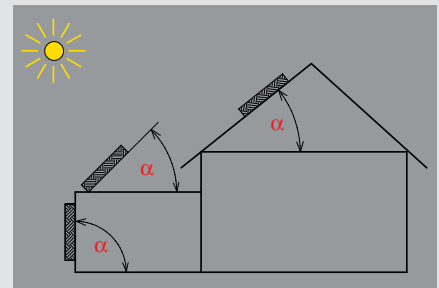


Fig 5: Ajustement des capteurs avec un angle d'inclinaison  $\alpha$

### Angle azimutal

L'angle azimutal (fig. 6) est l'angle que fait le plan du capteur par rapport au Sud ; plan du capteur orienté plein Sud = angle azimutal de 0°. Comme le rayonnement solaire est le plus intensif vers midi, le plan du capteur devra être si possible orienté vers le Sud. Des angles allant jusqu'à 45° par rapport au Sud sont cependant acceptables. Des angles supérieurs pourront être compensés en augmentant légèrement la surface de capteurs.

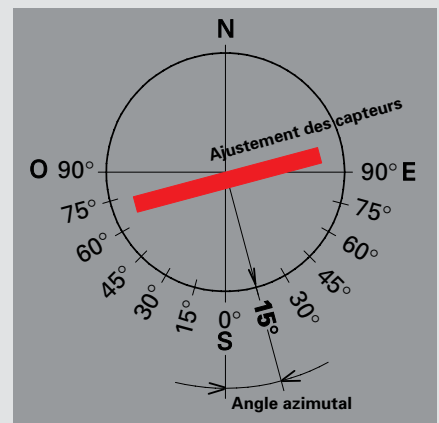


Fig. 6: Exemple Angle azimutal 15° Est

# Les bases du solaire

## 1.5 Optimisation de l'ensemble de l'installation

Un capteur solaire de qualité élevée n'est pas à lui seul la garantie d'un fonctionnement optimal de l'installation solaire. Ce qui importe bien plus est une solution complète (fig. 7).

La gamme Viessmann comprend tous les composants requis pour une installation solaire :

- une régulation adaptée à l'installation solaire,
- un préparateur d'eau chaude sanitaire à accumulateur à échangeur de chaleur solaire placé en partie basse,
- des détails de conception qui assurent une réaction rapide de la régulation et donc une récupération maximale de la chaleur par l'installation solaire.

Des installations solaires correctement dimensionnées et équipées de composants adaptés les uns aux autres (fig. 8) sont en mesure de couvrir 50 à 70 % des besoins énergétiques annuels pour la production d'eau chaude sanitaire des maisons individuelles et ou jumelles.

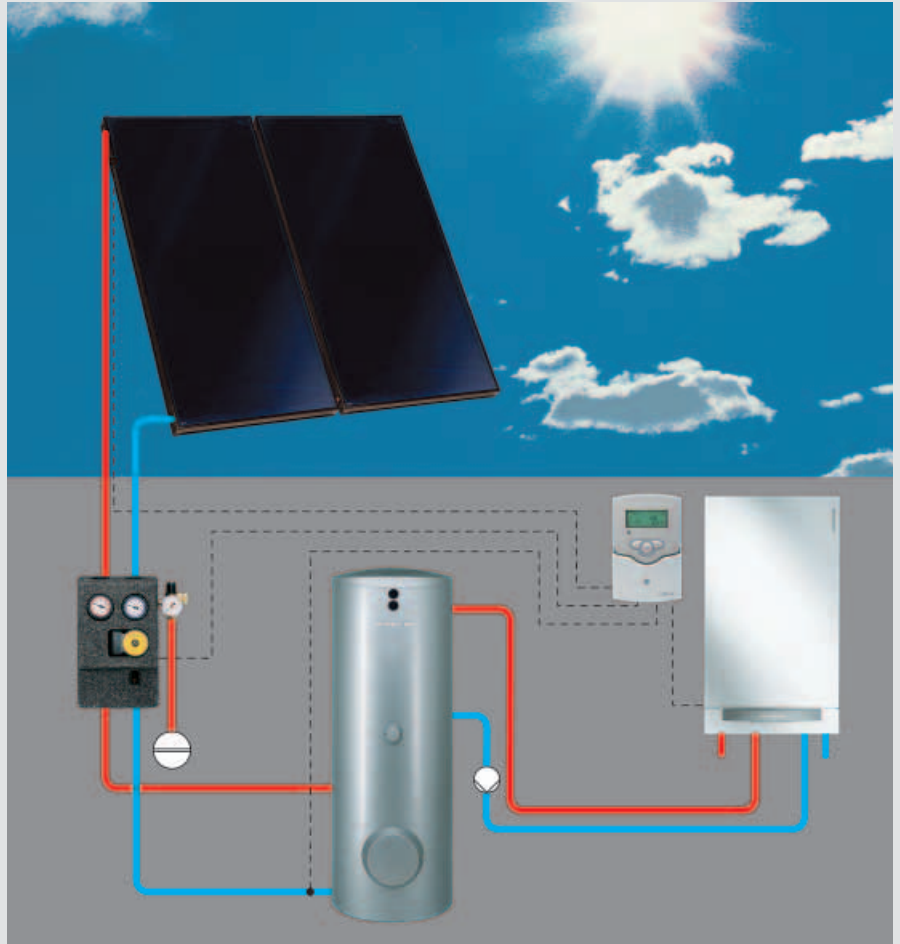


Fig. 7: Installation solaire constituée de composants adaptés

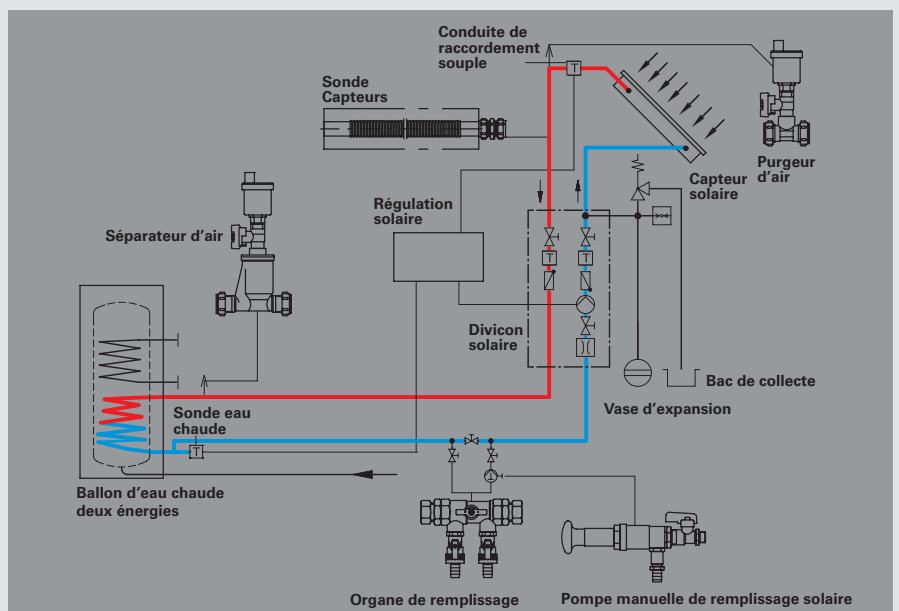


Fig. 8: Composants d'une installation solaire

## 2. Dimensionnement des installations solaires

### 2.1. Rendement des capteurs

Une partie du rayonnement solaire qui atteint le capteur est perdu par réflexion et absorption. Le rendement optique  $\eta_0$  prend ces déperditions en compte tout comme les déperditions qui se produisent à l'entrée de la chaleur dans le fluide solaire. Le rendement optique est le maximum de la courbe caractéristique lorsque la différence entre la température des capteurs et la température ambiante est de zéro et que les capteurs solaires ne cèdent pas de déperditions calorifiques à l'environnement.

Durant leur montée en température, les capteurs solaires cèdent de la chaleur à l'environnement par conduction, rayonnement et convection (mouvement de l'air). Ces déperditions sont prises en compte par les coefficients de déperditions  $k_1$  et  $k_2$  (tableau 1). Elles sont fonction de la différence de température  $\Delta\vartheta$  entre l'absorbeur et l'ambiance.

Les coefficients de déperditions et le rendement optique constituent la courbe de rendement du capteur qu'il est possible de calculer par la formule :

$$\eta = \eta_0 - k_1 \cdot (\Delta\vartheta / E_g) - k_2 \cdot (\Delta\vartheta^2 / E_g)$$

(fig. 10).

#### Indications concernant les surfaces des capteurs

Les feuilles techniques des capteurs solaires indiquent trois types de surfaces de capteur (fig. 9).

La surface brute (longueur x largeur) constitue le critère de base pour la demande de subventions dans un grand nombre de programmes d'aides.

La surface d'ouverture est la surface du capteur qui reçoit le rayonnement et représente le critère de dimensionnement de l'installation et la demande de subventions en Belgique.

La surface d'absorbeur désigne la surface présentant un revêtement sélectif et qui peut recevoir le rayonnement selon l'emplacement et la conception du capteur. Elle ne se prête guère aux comparatifs de capteurs solaires.

Modèle de capteur	Rendement optique $\eta_0$ %	Coefficients de déperditions		Capacité spéciale $\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Temp arrêt max $^{\circ}\text{C}$
		$k_1$ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$k_2$ $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^2)$		
Vitosol 100 - Type SV1/SH1	81 <sup>1)</sup>	3,48	0,0164	6,4	221
- Type 5 DI	83 <sup>1)</sup>	4,16	0,0073	6,4	185
Vitosol 200	80,6 <sup>1)</sup>	1,133	0,00638	25,5	300
Vitosol 300	82,5 <sup>1)</sup>	1,19	0,009	5,4	150

<sup>1)</sup> D'application sur la surface d'absorbeur.

Tableau 1: Comparatif des rendements optiques et des coefficients de déperditions

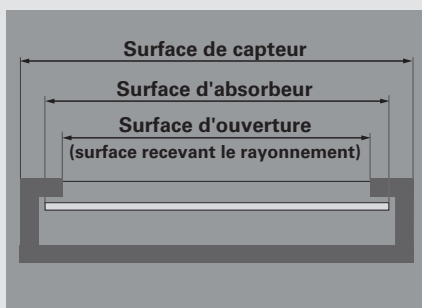


Fig. 9: Indications des surfaces de capteur

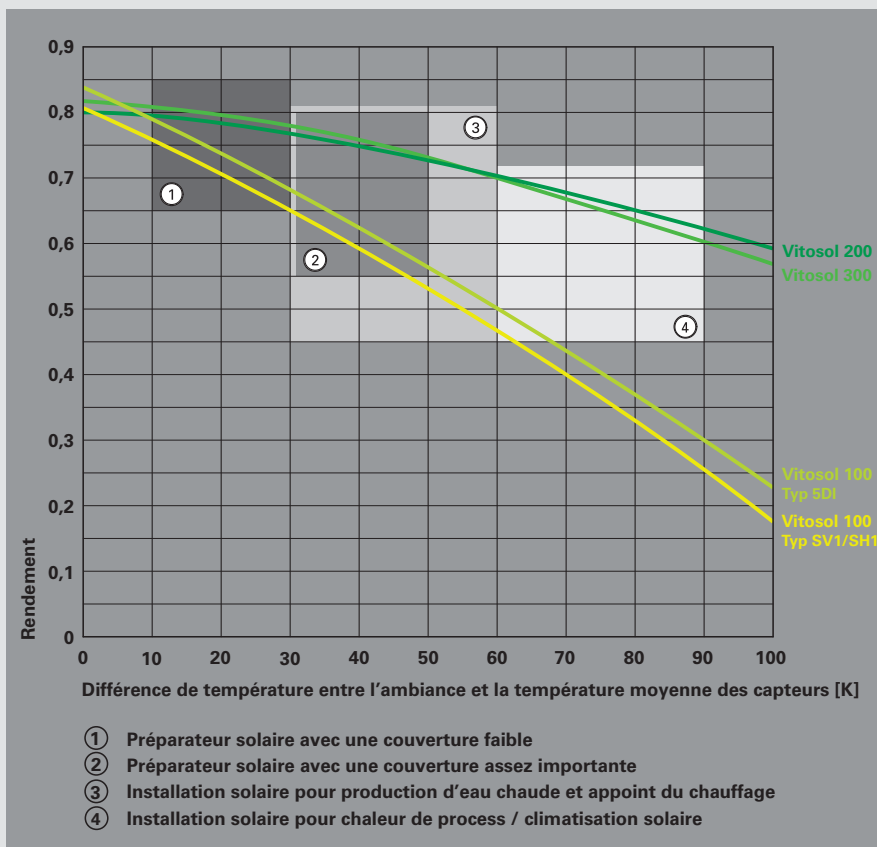


Fig. 10: Rendements des capteurs

# Dimensionnement des installations solaires

## Sélection du type de capteur qui convient

Outre la place disponible, les conditions de mise en place et les autres conditions rencontrées (stagnation importantes dans le cas des bâtiments scolaires, par exemple), la différence à attendre entre la température moyenne des capteurs et l'air ambiant pour le type de dimensionnement est le critère de choix du type de capteur. Il influe sur le rendement des capteurs. Plus la température de service du capteur est importante, plus les performances et donc la puissance fournie par les capteurs à tube sous vide sera élevée par rapport aux capteurs plats (fig. 10).

## 2.2. Taux de couverture solaire

Le taux de couverture solaire indique le pourcentage annuel d'énergie nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire pouvant être couvert par l'installation solaire.

Plus le taux de couverture solaire est choisi élevé, plus l'on économise de l'énergie traditionnelle. En été, le rendement moyen des capteurs est généralement diminué parce que de la chaleur est produite en trop.

La figure 11 montre les taux de couverture qu'il est possible d'obtenir avec le capteur et aux conditions suivantes :

- toiture à versants orientés vers le Sud
- inclinaison des versants de 45° et température eau chaude sanitaire de 45°.

## 2.3. Effet de différents paramètres sur le taux de couverture solaire

Les barres de la figure 12 indiquent les taux de couverture à attendre en cas de différences avec l'installation de référence. Effets de l'orientation de l'installation, voir également figure 4.

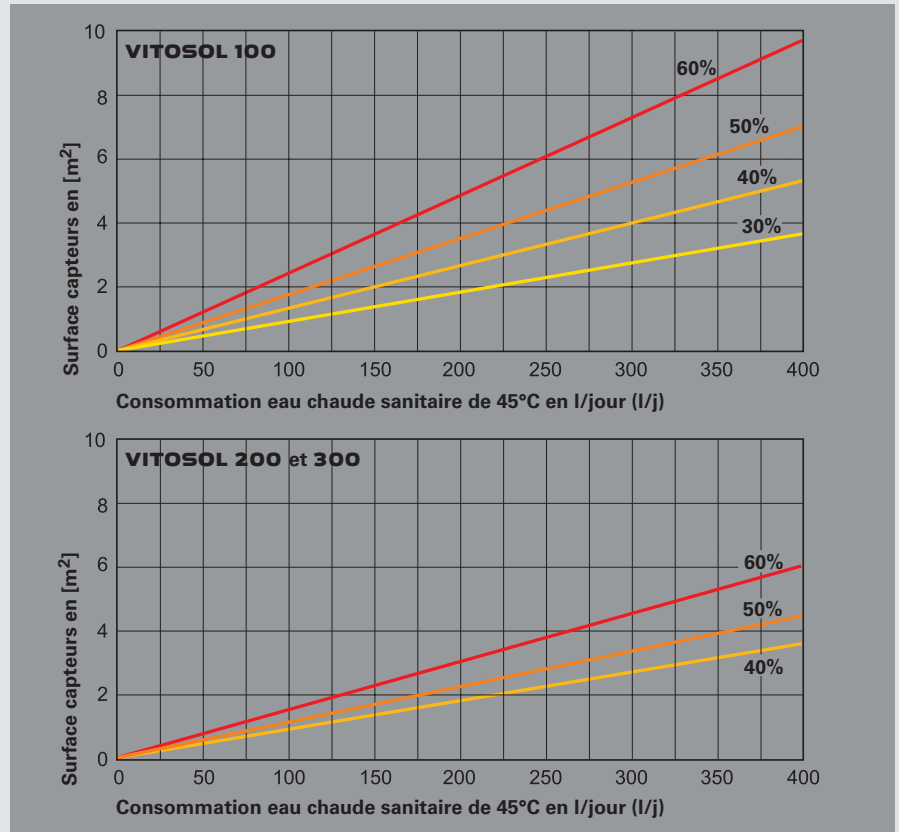


Fig. 11: Taux de couverture solaire pour les capteurs solaires Vitosol

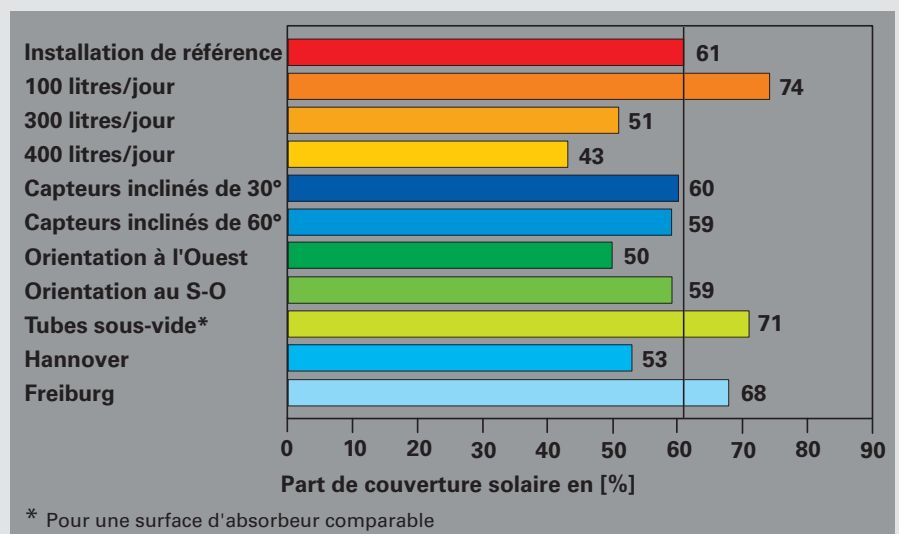


Fig. 12: Effet de différents paramètres sur le taux de couverture solaire (calculé avec le logiciel ESOP le plus récent, version 2.0)

### Installation de référence:

- région du centre de l'Allemagne (Wurzbourg)
- ménage de 4 personnes consommant 200 litres d'eau chaude par jour
- 2 capteurs solaires Vitosol 100, type SH1/SV1
- inclinaison des versants de 45°, toiture orientée vers le Sud
- ballon d'eau chaude deux énergies de 300 litres

### 3. Exemple de calcul pour la production d'eau chaude sanitaire d'une maison individuelle

#### 3.1. Installation d'eau chaude sanitaire – Ballon d'eau chaude et capteurs solaires

Les besoins en eau chaude constitueront le facteur décisif pour l'installation d'un dispositif solaire de production d'eau chaude sanitaire. S'il n'est pas possible de chiffrer ces besoins, on se référera au tableau 2 (VDI 2067).

Le taux de couverture solaire constituera un second paramètre. Dans le cas des installations domestiques, il doit se situer entre 50 et 60% des besoins.

Pour atteindre un taux de couverture de 60%, le volume tampon disponible (ballon d'eau chaude deux énergies ou ballon d'eau chaude de préchauffage) devrait être environ une fois et demie à deux fois plus important que les besoins quotidiens en eau chaude, en tenant compte de la température souhaitée de l'eau sanitaire.

Pour une consommation d'eau chaude variable, on retiendra le facteur 2. Pour une consommation relativement constante, on retiendra le facteur 1,5.

Tab. 3: Gamme de ballons d'eau chaude et de capteurs

Les renseignements fournis dans le tableaux sont valables pour

- une température de l'eau  $t_w = 60\text{ °C}$
- une orientation SO, S ou SE
- une pente de toit allant de 25 à 55°.

Besoins en eau chaude $V_p$ [litres/j.pers.] Température de l'eau sanitaire	45 °C	60 °C
<b>Pour le logement</b>		
Besoins importants	de 50 à 80	de 35 à 56
Besoins moyens	de 30 à 50	de 21 à 35
Besoins faibles	de 15 à 30	de 11 à 21

Tableau 2: Besoins en eau chaude selon VDI 2067

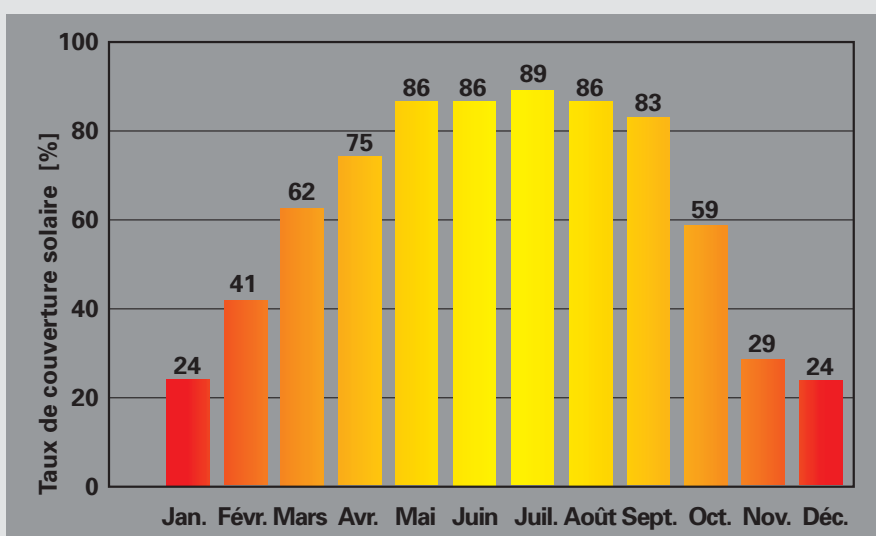


Figure 13: Taux de couverture solaire pour la production d'eau chaude sanitaire d'une maison unifamiliale

Besoins en eau chaude/jour	Volumes tampon	Capteurs plats Vitosol 100, mod. SV1, SH1 et 5 DI	Capteurs à tubes s.v. Vitosol 200, mod. SD2	Capteurs à tubes s.v. Vitosol 300, mod. SP3
100 litres 150 litres	300 litres	2 x SV1 *1 2 x SH1 *1 1 x 5DI *1	1 x 3 m <sup>2</sup> *1	1 x 3 m <sup>2</sup> *1
200 litres 250 litres	400 litres	2 x SV1 2 x SH1	2 x 2 m <sup>2</sup> *1	2 x 2 m <sup>2</sup>
300 litres 350 litres	500 litres	3 x SV1 *1 3 x SH1 *1	1 x 2 m <sup>2</sup> et 1 x 3 m <sup>2</sup>	1 x 2 m <sup>2</sup> et 1 x 3 m <sup>2</sup>

\*1 Pour ces versions, Viessmann propose des kits solaires.

## Exemple de calcul pour la production d'eau chaude sanitaire d'une maison individuelle

### 3.2. Installation de chauffage domestique auxiliaire – Ballon d'eau chaude et capteurs solaires

La période offrant la plus grande quantité d'énergie solaire ne coïncide pas avec la période pendant laquelle la demande en énergie est la plus forte.

Alors que la consommation d'énergie pour l'eau chaude sanitaire reste relativement constante tout au long de l'année, c'est au moment où les besoins en chaleur pour le chauffage domestique sont les plus élevés que l'énergie solaire est la moins abondante (cf. figure 14). Si l'on veut que les panneaux solaires soient aussi utilisés à des fins de chauffage domestique, il convient d'en prévoir une surface suffisamment importante, qui conduira éventuellement à une stagnation du circuit solaire en été. L'acquisition d'un préparateur d'eau chaude deux énergies (par exemple, Vitocell 333 ou Vitocell 353) constitue la solution la plus abordable pour compléter une installation auxiliaire de chauffage.

En cas d'écart important de température pendant le cycle de chargement ou de déchargement, il est conseillé d'opter pour le réservoir à charge stratifiée Vitocell 353. Le choix d'une installation solaire de chauffage domestique auxiliaire se justifie non seulement par les besoins en chauffage domestique pendant la période froide de l'année, mais aussi par les besoins en énergie durant la période estivale, notamment pour la production d'eau chaude. La demande énergétique peut aussi augmenter en été, notamment lorsqu'il est nécessaire de chauffer une pièce, par exemple afin d'éviter la condensation dans une cave, ou de chauffer une salle de bains par le biais du chauffage au sol. Pour qu'une installation solaire de chauffage auxiliaire s'avère rentable, il faudra prévoir une surface de capteurs deux à deux fois et demie plus élevée que celle d'une installation destinée à couvrir les besoins en énergie pendant la période estivale uniquement.

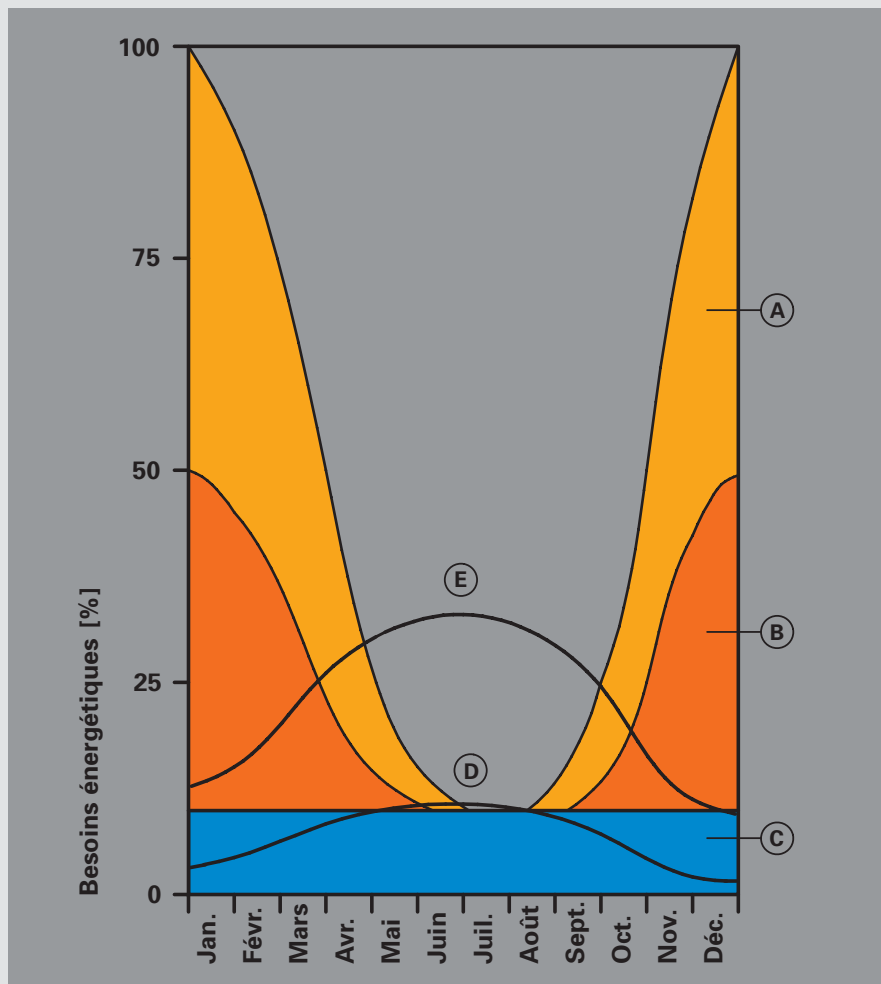


Figure 14: Ecart entre la période de chauffe et la période durant laquelle l'énergie solaire est la plus disponible

- (A) Besoins en chauffage d'une habitation (année de construction approximative: à partir de 1984)
- (B) Besoins en chauffage d'une maison "basse énergie"
- (C) Besoins en eau chaude
- (D) Production d'énergie solaire pour un absorbeur de 5 m<sup>2</sup> (capteurs plats)
- (E) Production d'énergie solaire pour un absorbeur de 15 m<sup>2</sup> (capteurs plats)

Une orientation exclusivement vers le chauffage domestique peut poser le problème d'un surdimensionnement de l'installation solaire. Dans le cas des constructions à basse consommation d'énergie (besoins énergétiques inférieurs à 50 kWh/(m<sup>2</sup>·a)), il est possible d'atteindre des taux de couverture par l'installation solaire de l'ordre de 20 à 25% des besoins énergétiques globaux, en ce comprise la production d'eau chaude. Ces taux de couverture seront bien sûr inférieurs

dans le cas de constructions à plus forte consommation d'énergie.

On déterminera les dimensions optimales de l'installation grâce au programme "ESOP", développé par Viessmann.

Pour un ballon d'eau chaude deux énergies, la surface maximale de capteurs solaires est de l'ordre de 15 m<sup>2</sup>. Dans le cas d'installations plus importantes, on prévoira des réservoirs tampons supplémentaires.

## 4. Montage et fonctionnement des capteurs solaires Viessmann

### **Capteurs solaires Viessmann : la solution qu'il faut à chaque besoin**

La gamme solaire Vitosol (fig. 15) offre la solution qui convient pour chaque besoin et chaque utilisation :

- Les capteurs solaires plats **Vitosol 100** se distinguent par leur rapport qualité/prix attrayant. Les Vitosol 100 sont disponibles en deux tailles ; 2,3 et 4,76 m<sup>2</sup>. Le capteur de type 2,3 peut être monté dans le sens vertical ou dans le sens horizontal. Les capteurs Vitosol 100, modèle 5DI (4,76 m<sup>2</sup>) (illustration 16), ont été spécialement conçus pour une intégration dans un toit à versants.
- Le **Vitosol 200** est un capteur solaire hautes performances à tubes sous vide et à passage direct, idéal pour un montage quelque soit l'emplacement, à plat, sur un toit-terrasse ou en façade.
- Les capteurs **Vitosol 300** sont des capteurs solaires à tubes sous vide fonctionnant selon le principe du caloduc, avec raccord sec et protection de surchauffe intégrée.

### **Les avantages des capteurs solaires Viessmann**

Malgré leurs différences de constitution, les deux types présentent des avantages communs.

Ils sont fabriqués dans des matériaux de qualité élevée comme l'acier inoxydable, l'aluminium, le cuivre et le verre solaire spécial. La fiabilité et la longévité en sont fortement accrues ; lors des essais de qualité de l'institut SPF de Rapperswil en Suisse, tous les types de capteur ont fait la preuve de leur solidité et de leur endurance.

L'absorbeur à revêtement sol-titane, les conduites intégrées et l'isolation très efficaces assurent un rendement élevé.

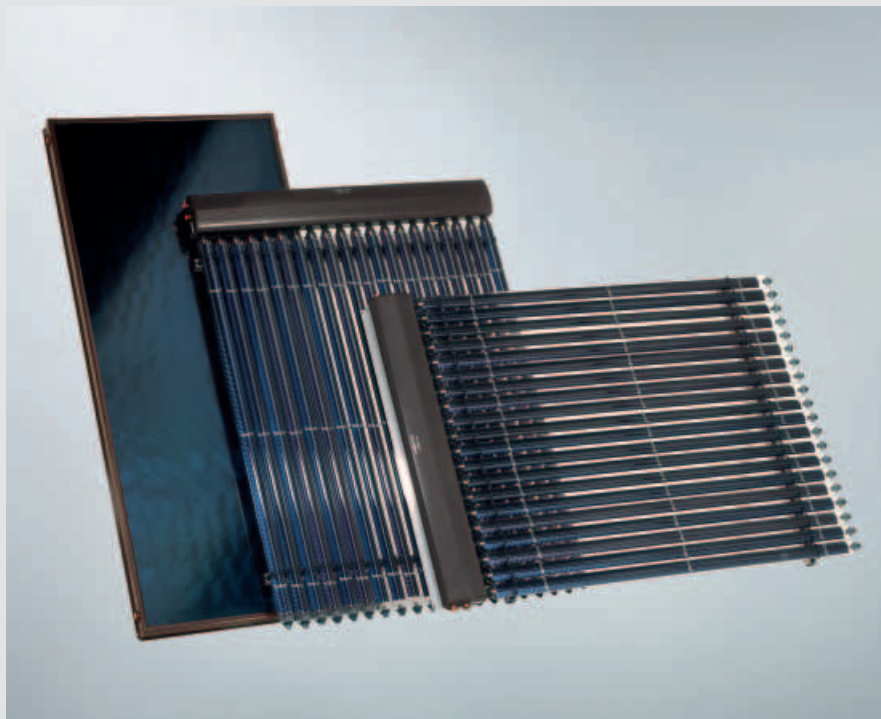


Fig. 15: Gamme de capteurs solaires Vitosol Viessmann

Les tubes de verre sous vide des Vitosol 200 et 300 réduisent encore plus les déperditions thermiques. Un système de raccords emboîtables spécial a été mis au point pour faciliter la liaison des capteurs solaires entre eux.

Cette solution épargne tout autre travail de montage supplémentaire et une isolation importante. Les temps de main-d'œuvre sont sensiblement réduits. Le départ et le retour solaire seront raccordés sur un côté, il n'y a pas besoin de réaliser des conduites de retour au-dessus ou en dessous de la couverture du toit.

Le choix de matériaux recyclables et une conception qui autorise le démontage permettant aux capteurs solaires Viessmann de remplir les conditions requises par le label écologique allemand "Ange Bleu" (RAL-UZ 73).



Fig. 16: Capteur solaire plat Vitosol 100

## 5. Sélection et emplacement des différents types de capteur

### Vitosol 100, type SV1 et SH1

Les capteurs solaires plats Vitosol 100 de 2,3 m<sup>2</sup> de surface d'absorbeur sont disponibles en version horizontale et en version verticale, les deux versions conviennent au montage sur des toits à versants. Les données du bâtiment (fig. 17) jouent un rôle dans le choix du mode de montage : montage sur la toiture ou intégration à la toiture. C'est ainsi que l'intégration à la toiture est recommandée pour les bâtiments neufs.

### Vitosol 100, type 5DI

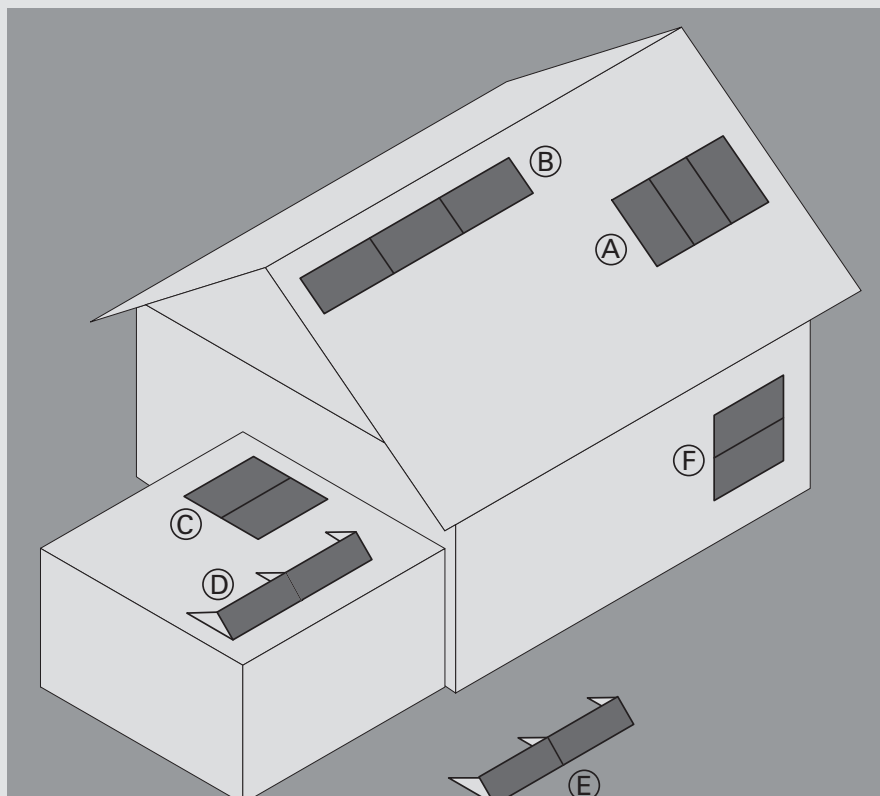
Les capteurs solaires plats de grande surface Vitosol 100, type 5 DI, de 4,76 m<sup>2</sup> de surface d'ouverture sont disponibles pour l'intégration à la toiture sur des toits en terrasse à couverture de tuiles.

### Vitosol 200

Leur principe de fonctionnement par passage direct permet aux capteurs solaires à tubes sous vide Vitosol 200 de récupérer de grandes quantités de chaleur solaire quel que soit leur emplacement. Ils conviennent de préférence au montage sur des toitures en terrasse ou sur des façades, mais aussi au montage en surépaisseur sur des toits à versants.

### Vitosol 300

Les capteurs à tubes sous vide Vitosol 300 fonctionnent selon le principe du caloduc. Il convient donc de respecter une inclinaison de 25° au moins. Ils se distinguent par la présence d'une sécurité de surchauffe intégrée.



Emplacement	Type de capteur
Toits à versants	(A) Vitosol 100, Typ SV1 Vitosol 100, Typ 5DI (intégr. à la toiture) Vitosol 200 Vitosol 300
	(B) Vitosol 100, Typ SH1 Vitosol 200
Toitures en terrasse	(C) Vitosol 200 (D) Vitosol 100, Typ SH1 Vitosol 200 Vitosol 300
Montage sur supports indépendants	(E) Vitosol 100, Typ SH1* <sup>1</sup> Vitosol 200 Vitosol 300
Façades, garde-corps de balcon, balustrades* <sup>1</sup> (pour ce type de montage, nous recommandons d'augmenter de 20 % la surface d'absorbeur / la surface d'ouverture)	(F) Vitosol 200

\*<sup>1</sup>) Déconseillé sur un sol poussiéreux  
 \*<sup>2</sup>) Dimensionnement : 20 % en plus par rapport aux autres types de montage

Fig. 17: Emplacements possibles des différents types de capteurs

## 6. Economies et gain de temps grâce à la technique des systèmes Viessmann

### 6.1. Capteurs solaires

#### Capteurs plats Vitosol 100

Les capteurs Vitosol 100 (illustrations 18 et 19) se distinguent par un rendement élevé et un rapport qualité-prix particulièrement intéressant. Les capteurs plats Vitosol 100, sur le marché depuis de nombreuses années, ont bénéficié de plusieurs améliorations, dont une diminution du poids, qui en facilite encore le montage. Utilisation sûre, durabilité et rendement élevés sont garantis par une qualité exceptionnelle de ce produit.

Le revêtement sol-titane hautement sélectif récupère le rayonnement solaire de façon optimale, assurant ainsi un rendement élevé. Le cadre du Vitosol 100 est fabriqué en une seule pièce, en aluminium cintré sans coupe d'onglet ni arrête. La solidité et le rendement énergétique de l'ensemble sont encore assurés par un vitrage maintenu en place par un joint sans raccords, résistant aux intempéries et aux ultraviolets, et par une paroi arrière en tôle d'aluminium.

Vous souhaitez ajouter une dimension esthétique à vos capteurs solaires et faire en sorte qu'ils s'intègrent parfaitement au toit de votre habitation? Le modèle Vitosol 100 peut être intégré à la toiture. Les bordures (en option) forment un raccord harmonieux entre la toiture et les capteurs. Le cadre du panneau et les bordures sont disponibles de série en brun (RAL 8019). D'autres coloris sont également possibles (palette RAL).

Grâce à des absorbeurs d'une surface de 2,30 m<sup>2</sup> ou de 4,76 m<sup>2</sup>, les capteurs plats Vitosol 100 conviendront à tous les besoins en énergie. Ces capteurs peuvent être montés verticalement ou horizontalement.

Le modèle Vitosol 100 est d'un montage particulièrement aisé. Le poids plume du panneau – 45 kg – en facilite l'acheminement jusqu'au toit et le montage. Les raccords en tube ondulé en acier inoxydable garantissent un montage sûr et aisé des capteurs.

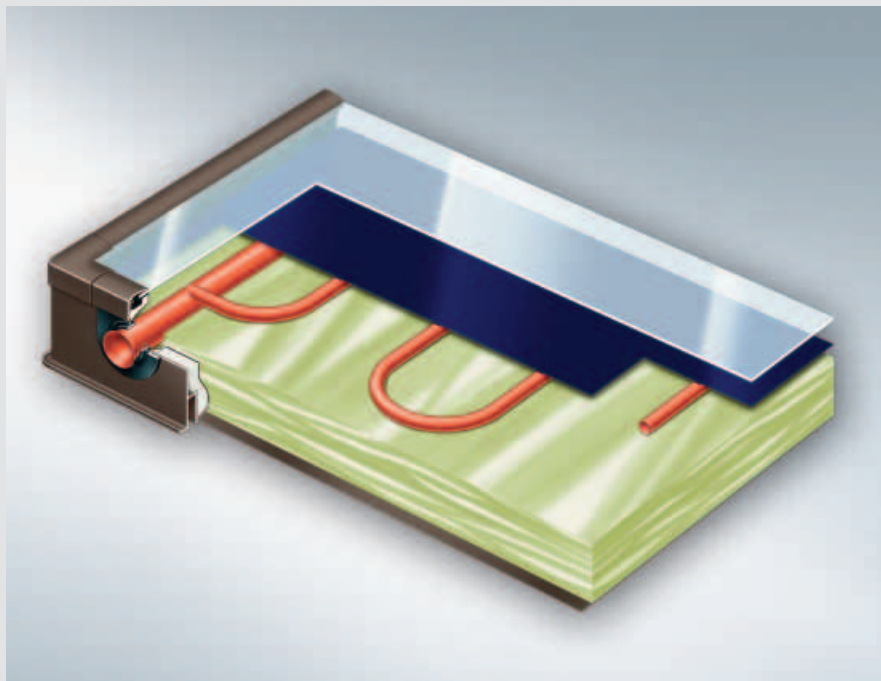


Fig. 18: Capteur solaire plat Vitosol 100

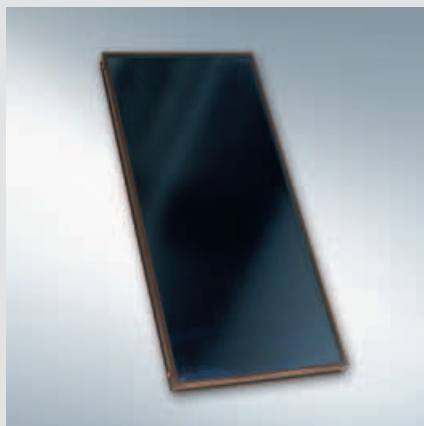


Fig. 19: Vitosol 100 avec surface absorbant de 2,30 ou de 4,76 m<sup>2</sup>

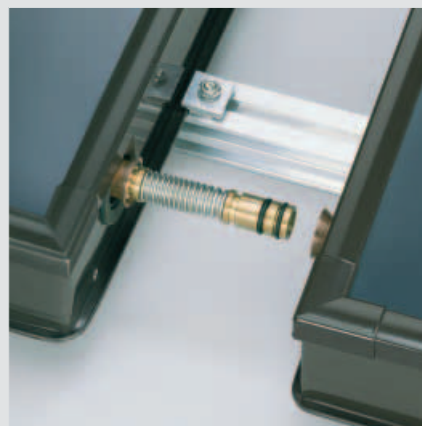


Fig. 20: Système d'emboîtement Viessmann

# Economies et gain de temps grâce à la technique des systèmes Viessmann

## Capteurs à tubes sous vide Vitosol 200

Les capteurs Vitosol 200 (figures 21 et 22), capteurs à tubes sous vide et passage direct, sont la solution idéale pour un montage à l'emplacement souhaité par l'utilisateur. Grâce au nouveau design du collecteur, le modèle Vitosol 200 trouvera sa place de façon harmonieuse sur un toit.

Les absorbeurs à revêtement en solitaire capturent une quantité impressionnante d'énergie solaire, ce qui rend ce modèle tout spécialement efficace. Le vide des tubes garantit en outre une isolation thermique particulièrement forte. Ainsi, les déperditions thermiques entre les tubes en verre et l'absorbeur sont quasiment nulles, ce qui permet aux capteurs de transformer le moindre rayon de soleil en chaleur.

Les capteurs solaires Viessmann sont conçus pour une durée de vie nettement au-dessus de la moyenne. L'utilisation de matériaux de qualité, résistants à la corrosion, en sont la garantie. Citons par exemple le verre, le cuivre ou encore l'acier inoxydable. L'absorbeur est intégré dans les tubes sous vide, ce qui le protège des influences climatiques et des salessures tout en garantissant un rendement élevé et durable.

Les capteurs Vitosol 200 sont disponibles sous la forme de modules prêts au montage. Un dispositif à emboîter révolutionnaire assure un montage aisé et rapide des tubes, sans outillage et quel que soit l'endroit où ils sont montés. Il suffit d'emboîter les tubes dans le tube de distribution – clic – et le tour est joué (fig. 23). Enfin, il est possible de faire tourner chaque tube sur son axe afin d'obtenir une exposition optimale au soleil.

La jonction des différents collecteurs est assurée par des raccords en tube ondulé à emboîter, un système qui a d'ores et déjà fait ses preuves.

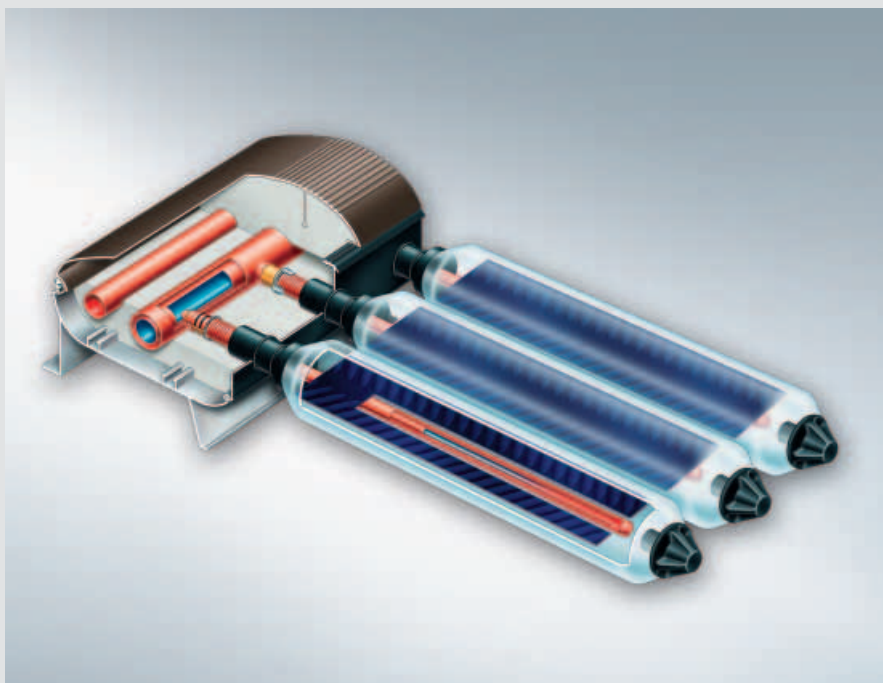


Fig. 21: Capteur à tubes sous vide Vitosol 200



Fig. 22: Vitosol 200, modèle SD2 (2 m<sup>2</sup> et 3 m<sup>2</sup>)



Fig. 23: Système d'emboîtement révolutionnaire

# Economies et gain de temps grâce à la technique des systèmes Viessmann

## Capteurs à tubes sous vide type caloduc Vitosol 300

Les capteurs à tubes sous vide hautes performances Vitosol 300 (figures 24 et 25) fonctionnent selon le fameux principe du caloduc, qui confère au produit une fiabilité toute particulière. Le Vitosol 300 conviendra notamment aux installations caractérisées par des phases plus ou moins longues d'exposition au soleil sans consommation de la chaleur ainsi recueillie (on appelle de telles phases "phases de stagnation"). Le raccord sec des tubes au collecteur et le limiteur de température intégré en font un modèle particulièrement sûr.

Selon le principe du caloduc, le fluide solaire ne circule pas directement dans les tubes. Un absorbeur spécial contient un calorifère qui dégage de la vapeur et transmet ainsi la chaleur au vecteur solaire par l'intermédiaire d'un échangeur thermique. Les condensateurs sont totalement intégrés à l'échangeur de chaleur à tube double breveté, le Duotec (fig. 26). Ce dernier absorbe particulièrement bien la chaleur, qu'il restitue ensuite au fluide caloporteur.

Le montage des capteurs est particulièrement facilité par le fameux dispositif des tuyaux ondulés en acier inoxydable à emboîter. On orientera ensuite les tubes vers le soleil en les faisant tourner sur leur axe. Le raccord des tubes est sec, c.-à-d. sans contact direct entre le fluide caloporteur et le mélange eau-glycol. Les tubes sont ainsi parfaitement raccordés, mais il est possible de les remplacer séparément sans devoir vider l'installation tout entière.

Le Vitosol 300 n'a pas peur des périodes de stagnation prolongées, comme c'est le cas par exemple dans les bâtiments scolaires. Son limiteur de température intégré le protège de toute surchauffe. L'utilisation de matériaux de qualité et résistants à la corrosion en font un système à la fois fiable, sûr et durable. Parmi ces matériaux, citons notamment le verre, le cuivre et l'acier inoxydable.

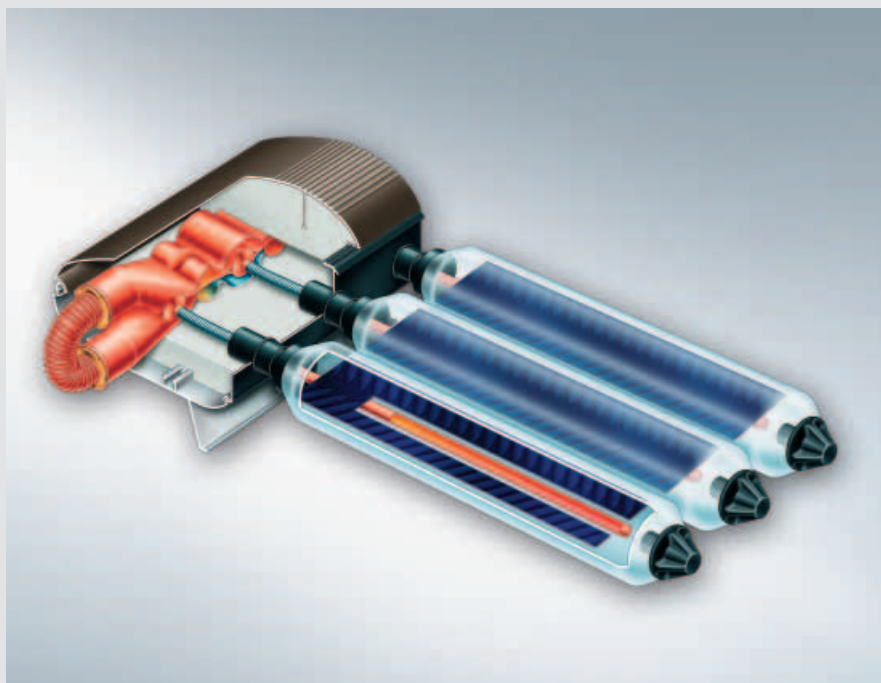


Fig. 24: Capteur Vitosol 300 à tubes sous vide selon le principe du caloduc

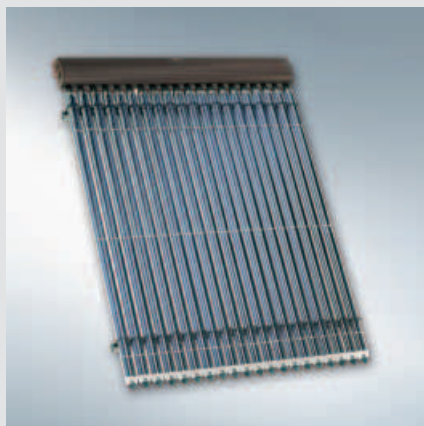


Fig. 25: Vitosol 300

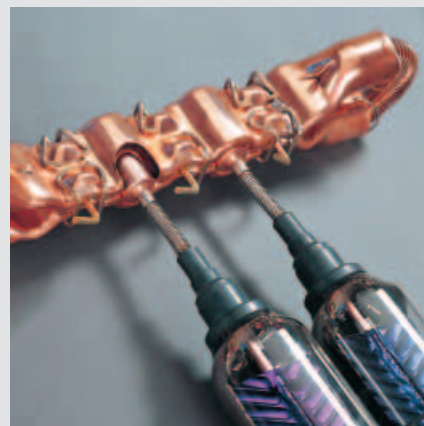


Fig. 26: Echangeur de chaleur à double tube "Duotec"

# Economies et gain de temps grâce à la technique des systèmes Viessmann

## 6.2 Préparateurs d'eau chaude pour installations solaires

### *Installations solaires Viessmann : complètes et adaptées*

Viessmann offre des installations solaires complètes et adaptées constituées de capteurs plats ou à tubes sous vide, de préparateurs d'eau chaude, de l'ensemble de pompe Divicon solaire, de la régulation Vitosolic et d'échangeurs de chaleur.

### *Préparateurs d'eau chaude sanitaire deux énergies*

#### *Vitocell-B 100*

Le Vitocell-B 100 de 300, 400 ou de 500 litres de capacité (fig. 28 et 29), cède la chaleur des capteurs solaires à l'eau sanitaire au travers du serpentín inférieur. L'appoint est, si nécessaire, assuré par une chaudière au travers d'un serpentín placé en partie haute. Il est en outre possible d'implanter un système chauffant électrique. La cuve du préparateur est protégée de la corrosion par un émailage Céraprotect et une anode au magnésium ou à courant imposé.

#### *Vitocell-B 300*

Le préparateur deux énergies performant en acier inoxydable Vitocell-B 300 de 300 ou de 500 litres de capacité (fig. 27) produit de l'eau chaude sanitaire avec deux énergies. La chaleur des capteurs solaires est cédée à l'eau sanitaire par le serpentín du bas, l'appoint pourra, si besoin est, être assuré par la chaudière au travers du serpentín du haut. Le Vitocell-B 300 est réalisé en acier inoxydable austénitique fortement allié. Ses surfaces sont et restent homogènes et donc hygiéniques. Pour faciliter la mise en place, les préparateurs deux énergies de 500 litres de capacité présentent une isolation amovible de mousse souple de polyuréthane.

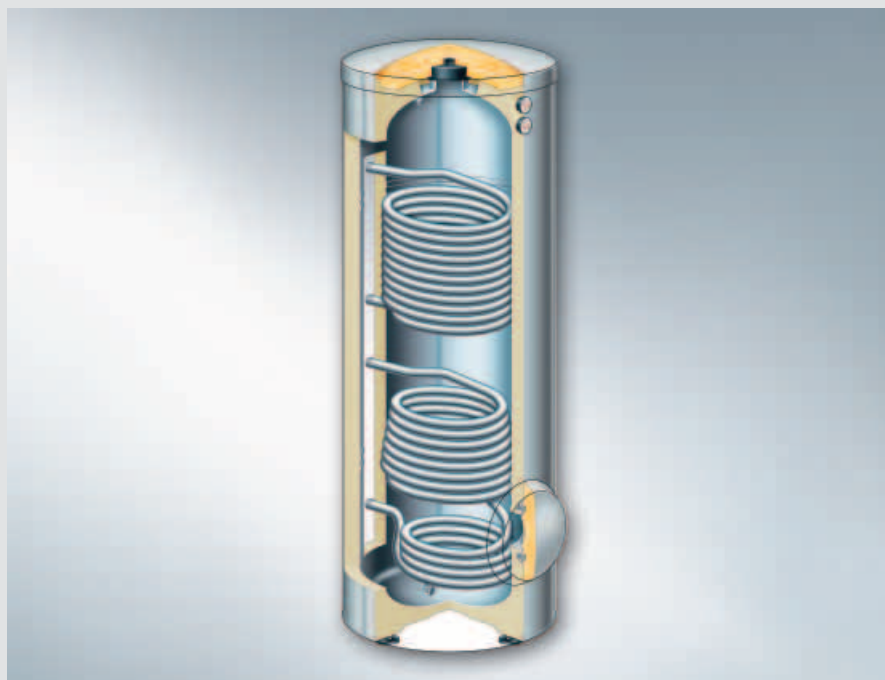


Fig. 27: Vitocell-B 300 - Préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies en acier inoxydable austénitique

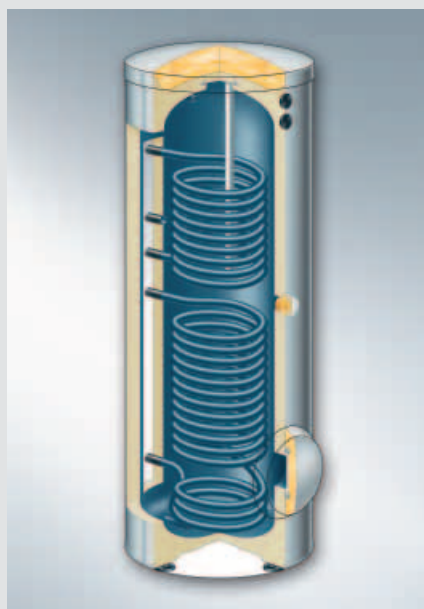


Fig. 28: Vitocell-B 100 - Préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies, en acier, à émailage Céraprotect (capacité 300 l)

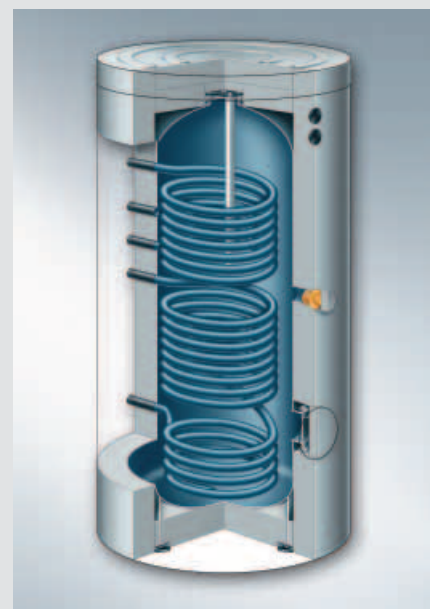


Fig. 29: Vitocell-B 100 - Préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies, en acier, à émailage Céraprotect (capacité 400 l et 500 l)

# Economies et gain de temps grâce à la technique des systèmes Viessmann

## **Réservoirs tampons polyvalents avec production d'eau chaude intégrée**

### **Vitocell 333**

Capacité eau chaude: 698 litres  
Capacité eau sanitaire: 42 litres  
Capacité échangeur de chaleur solaire: 10 litres

Le Vitocell 333 (fig. 31) est un réservoir mixte polyvalent préparé pour le raccordement de plusieurs générateurs de chaleur en même temps. Il est possible de raccorder, outre des chaudières fioul ou gaz, des chaudières combustibles solides, une pompe à chaleur et des capteurs solaires.

### **Vitocell 353**

Capacité eau chaude: 702 litres  
Capacité eau sanitaire: 42 litres  
Capacité échangeur de chaleur solaire: 6 litres

Le Vitocell 353 (fig. 32) est un réservoir mixte polyvalent préparé pour le raccordement de plusieurs générateurs de chaleur en même temps. Il est possible de raccorder, outre des chaudières fioul ou gaz, des chaudières combustibles solides, une pompe à chaleur et des capteurs solaires. Le dispositif de charge assure un stockage de l'énergie solaire en couches de température, l'eau chaude produite à l'énergie solaire est ainsi rapidement disponible.

## **Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050**

La gamme Viessmann comprend le réservoir tampon eau primaire Vitocell 050 de 200, 400, 750 et 1000 litres de capacité destiné au stockage de l'eau primaire en association avec des installations solaires. Dans des installations de taille importante en particulier, il est ainsi possible de maintenir le stockage d'eau chaude à une faible capacité (hygiène).



Fig. 30: Vitocell 333 bzw. 353

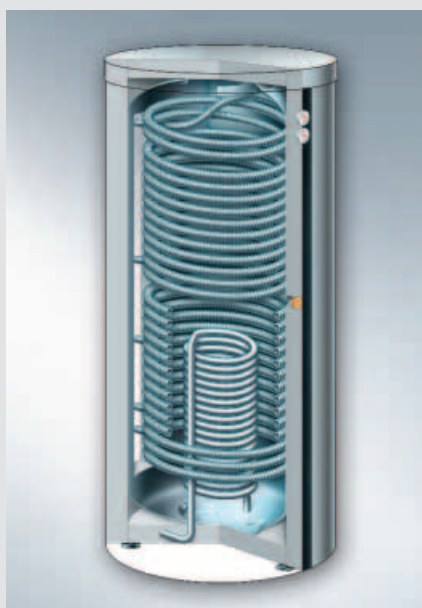


Fig. 31: Vitocell 333  
Réservoir tampon polyvalent avec production d'eau chaude sanitaire intégrée

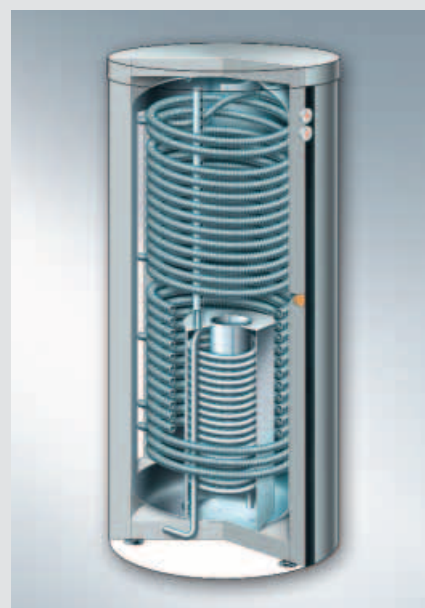


Fig. 32: Vitocell 353  
Réservoir tampon polyvalent à système de charge et production d'eau chaude sanitaire intégrée

# Economies et gain de temps grâce à la technique des systèmes Viessmann

## 6.3 Composants (fig. 33)

### **Ensemble de pompe Divicon solaire : pour les fonctions hydrauliques et la sécurité thermique**

Tous les composants de sécurité et de fonction nécessaires comme la soupape de sécurité, le circulateur, le débitmètre, les clapets de retenue et les vannes d'arrêt sont réunis dans un ensemble compact (fig. 34).

### **Unités de régulation**

La régulation intelligente Vitosolic associée aux capteurs solaires de la gamme Vitosol permet d'utiliser l'énergie solaire de manière particulièrement efficace. Les régulations solaires Vitosolic 100 et 200 conviennent à des installations solaires à un ou plusieurs circuits et couvrent toutes les applications courantes. Les données sont échangées avec la régulation Vitotronic en fonction de la température extérieure au travers du BUS KM.

La Vitosolic assure une utilisation maximale de la chaleur captée sur le toit pour la production d'eau chaude sanitaire ou l'appoint du chauffage. La Vitosolic 100/200 dialogue avec la régulation de chaudière et arrête la chaudière dès que la chaleur solaire disponible est suffisante, ce qui abaisse les coûts de chauffage.

### **Vitosolic 100**

(Fig. 35 à gauche)

Régulation solaire d'un prix intéressant pour installations à un circuit

- Manœuvres simples selon la philosophie Vitotronic.
- Ecran deux lignes affichant les températures du moment et les états de fonctionnement des pompes.
- Boîtier de dimensions réduites

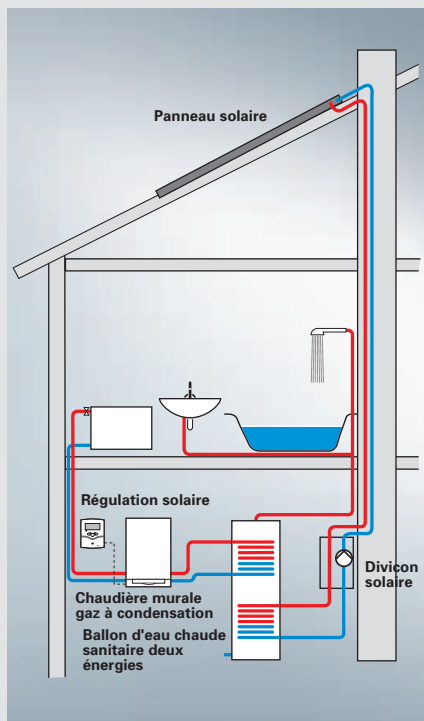


Fig. 33: Installation solaire Viessmann associée à une chaudière gaz à condensation et à un préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies



Fig. 34: Ensemble de pompe Divicon solaire



Fig. 35: Régulations Vitosolic 100 et Vitosolic 200

### **Vitosolic 200**

(Fig. 35 à droite)

Régulation solaire pour installation à plusieurs circuits avec interface de manœuvre pour un maximum de quatre circuits solaires indépendants

- Manœuvres simples selon la philosophie Vitotronic.
- Confort de manœuvre élevé grâce à un écran à quatre lignes de texte en clair avec menu déroulant.
- Pour toutes les applications courantes :
  - fonctionnement avec plusieurs réservoirs de stockage
  - chauffage d'eau de piscine
  - appoint du chauffage

Coffret de raccordement fonctionnel de grandes dimensions.

### **Chauffage d'eau de piscine**

Pour assurer le chauffage d'eau de piscine, la gamme Viessmann comprend les échangeurs de chaleur Vitotrans 200 (Fig. 36) en différentes plages de puissance. Les surfaces d'échange et les raccords sont réalisés en acier inoxydable fortement allié et d'une remarquable tenue à la corrosion.

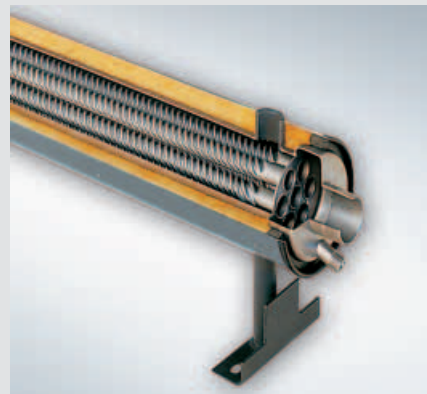


Fig. 36: Échangeur de chaleur Vitotrans 200

## 7. Les préparateurs solaires

### **Installation solaire équipée d'un préparateur deux énergies (fig. 37)**

Installation à deux circuits composée de :

- capteurs solaires
- d'une chaudière fioul/gaz
- d'un ballon d'eau chaude sanitaire deux énergies.

#### *Production de l'eau chaude sanitaire à l'énergie solaire*

Si une différence de température supérieure à la consigne réglée sur la régulation Vitosolic ① est mesurée entre la sonde capteurs ② et la sonde eau chaude sanitaire ③, le circulateur du circuit solaire ④ est enclenché pour produire de l'eau chaude sanitaire. La température de stockage de l'eau chaude sanitaire peut être limitée par l'aquastat électronique de la Vitosolic 100 ①.

#### *Production de l'eau chaude sanitaire avec la chaudière*

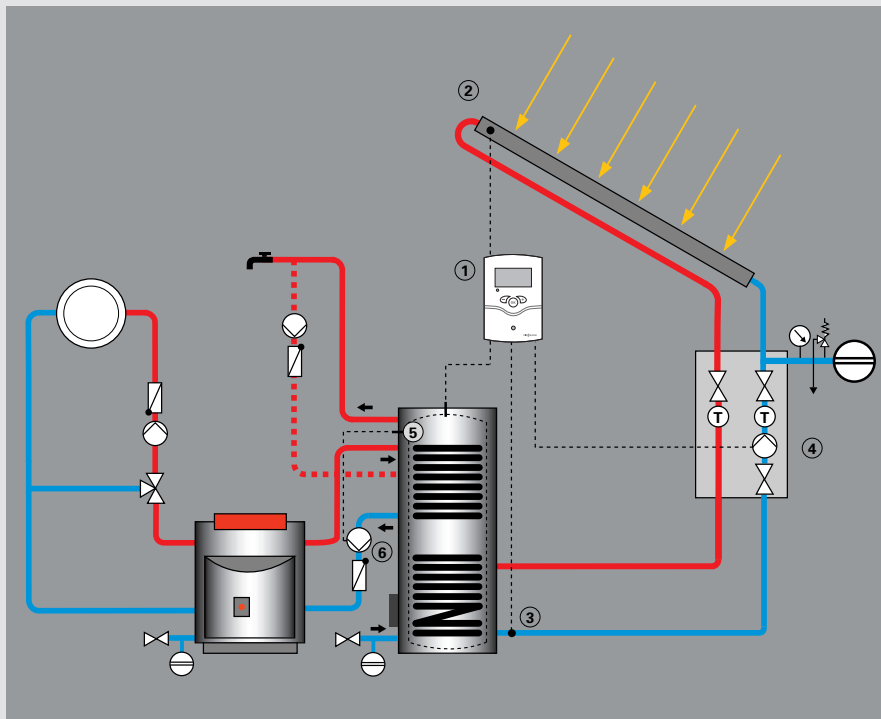
La partie haute du préparateur d'eau chaude sanitaire est desservie par la chaudière. A base des données de la sonde ECS ⑤ la régulation de chaudière pilote la pompe de charge ⑥ eau chaude sanitaire.

### **Installation solaire équipée de deux préparateurs (fig. 38)**

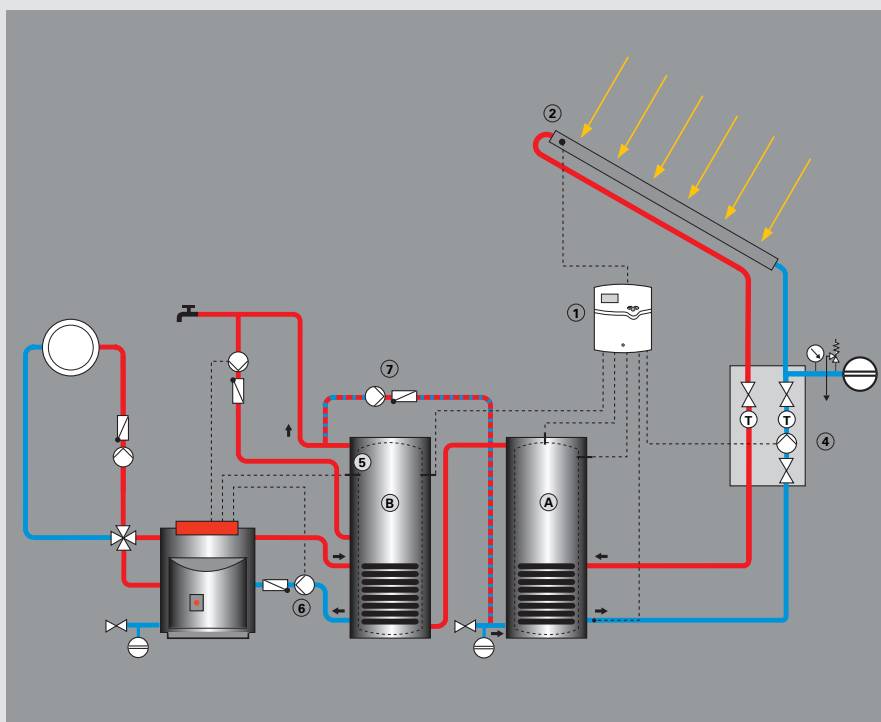
Installation à deux circuits composée de :

- capteurs solaires
- d'une chaudière fioul/gaz
- de deux préparateurs d'eau chaude sanitaire.

(Si le préparateur d'eau chaude sanitaire existant doit également être utilisé)



**Fig. 37:** Production d'eau chaude sanitaire deux énergies avec des capteurs solaires et un préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies



**Fig. 38:** Production d'eau chaude sanitaire deux énergies avec des capteurs solaires et deux préparateurs d'eau chaude sanitaire

## 8. Intégration des installations solaires dans l'installation de chauffage

### Production de l'eau chaude sanitaire à l'énergie solaire

Si une différence de température supérieure à la consigne réglée sur la Vitosolic est mesurée entre la sonde capteurs ② et la sonde eau chaude sanitaire du préparateur ①, le préparateur d'eau chaude sanitaire ① est desservi par le circuit solaire. La température de l'eau stockée à l'intérieur du préparateur peut être limitée par l'aquastat électronique de la Vitosolic 200 ①. Dès que la température de l'eau stockée dans le préparateur ① dépasse celle de l'eau stockée dans le préparateur ②, la seconde régulation à différentiel de la Vitosolic 200 enclenche la pompe de bouclage ⑦. Le préparateur d'eau chaude sanitaire ② est ainsi également alimenté en énergie solaire.

### Production d'eau chaude sanitaire avec la chaudière

Le préparateur d'eau chaude sanitaire ② est, comme dans la figure 38, alimenté par la chaudière dès que la température de stockage est inférieure à la consigne réglée sur la sonde eau chaude sanitaire ⑤.

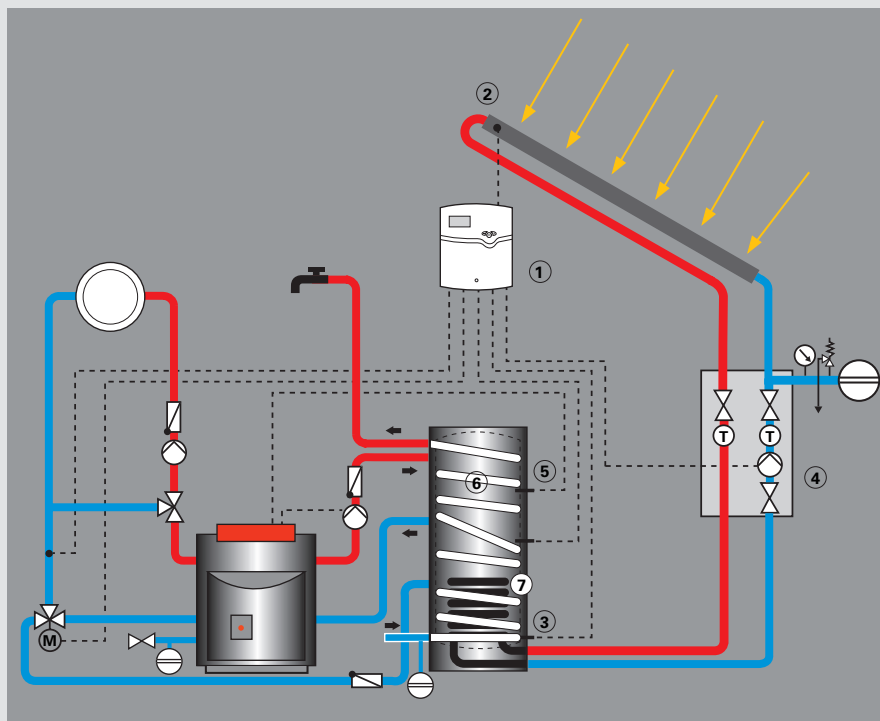


Fig. 39: Production d'eau chaude sanitaire deux énergies et appoint du chauffage

### Installation solaire pour production d'eau chaude sanitaire et appoint du chauffage (fig. 39)

Installation à deux circuits composée de :

- capteurs solaires
- d'une chaudière fioul/gaz
- d'un réservoir mixte polyvalent

### Charge du réservoir mixte par l'installation solaire

Si une différence de température supérieure à la consigne réglée sur la régulation Vitosolic ① est mesurée entre la sonde capteurs ② et la sonde placée en bas du réservoir ③, le circulateur du circuit solaire ④ est enclenché pour alimenter le réservoir mixte. La température de l'eau stockée dans le réservoir mixte peut être limitée par l'aquastat électronique de la Vitosolic 200 ①. L'emplacement du serpentin solaire ⑦ à l'intérieur du réservoir mixte permet d'utiliser également les petites quantités de chaleur produites en cas de rayonnement solaire faible.

### Charge du réservoir mixte par la chaudière

Le réservoir mixte est, comme dans les figures 37 et 38, alimenté par la chaudière si la température de l'eau primaire est inférieure à la consigne de la sonde placée en haut du réservoir ⑤.

### Production d'eau chaude sanitaire en circuit direct

Lorsque le soutirage commence, l'eau chaude sanitaire stockée dans le serpentin en tube ondulé ⑥ est immédiatement disponible. L'eau froide admise traverse le serpentin en acier inoxydable où elle est chauffée par l'eau primaire. Si la consommation d'eau chaude sanitaire est importante, l'eau primaire se refroidit dans le réservoir tampon et la sonde de température ⑤ enclenche la chaudière pour assurer en permanence le confort eau chaude sanitaire.

## 9. L'ingénierie solaire innove: capteurs et esthétique

### *Quand technique rime avec architecture*

Grâce aux capteurs solaires Viessmann, l'énergie solaire est entrée dans une ère nouvelle. Qu'ils soient montés en surépaisseur sur un toit, en façade ou intégrés dans une toiture, l'aspect esthétique des capteurs plats et à tubes sous vide offre de nouvelles possibilités en matière d'aménagement des bâtiments. Par leur aspect particulièrement fonctionnel, ces systèmes s'intégreront sans difficulté dans toute forme d'architecture moderne (figure 40).

### *Des alternatives intelligentes aux concepts de construction classiques*

Les capteurs à tubes Viessmann laissent libre cours à l'imagination des architectes tant dans la construction de maisons individuelles que de bâtiments mitoyens. En effet, les capteurs solaires ne sont plus simplement posés sur une construction; ils sont plutôt considérés eux-mêmes comme des éléments de construction à part entière. Outre le fait qu'ils impriment aux constructions une forme novatrice, les capteurs solaires à haut rendement convaincront également par leur optique attrayante. Le verre teinté des tubes donnera en effet à chaque construction un aspect unique.

L'impressionnante "City of tomorrow" (la "ville de demain"), dans la localité suédoise de Malmö, a réalisé son ambition, à savoir présenter une ville écologique modèle (figure 41). Cinq cents habitations satisfont leurs besoins en énergie exclusivement grâce à des sources d'énergie renouvelables. Les capteurs solaires à tubes sous vide Vitosol 200 interviennent pour une grande partie de l'approvisionnement en chaleur. Ils confèrent aux façades du lotissement un aspect avant-gardiste et démontrent sur une surface de près de 300 m<sup>2</sup> que l'intégration de la technique et de l'architecture est d'ores et déjà réalité. Citons encore un autre jalon



Fig. 40: Nord LB, Hanovre



Fig. 41: City of tomorrow, Malmö, Suède



Fig. 42: Studentenwerk Leipzig – Récompensé par le prix de l'environnement de Saxe

en matière d'esthétique fonctionnelle: les panneaux solaires Viessmann installés sur les façades du "Studen-

tenwerk" de Leipzig, projet couronné en 2001 par le prix de l'environnement de Saxe (figure 42).

# L'ingénierie solaire innove: capteurs et esthétique

## **Fonctionnalité et esthétique, la synthèse**

Les capteurs à tubes sous vide exploitent l'énergie solaire – gratuite – tout en offrant d'innombrables possibilités de création architecturale. L'utilisation de tels capteurs ne se limite donc pas au simple montage en façade ou sur un toit. Les capteurs solaires Viessmann font également impression lorsqu'ils sont utilisés sur les sas d'entrée de certains bâtiments ou sous la forme de constructions indépendantes: pendant que les capteurs absorbent l'énergie du soleil, la structure à lamelles fait office de protection solaire (figure 43).

Les variantes proposées par Viessmann offrent de nombreuses possibilités de montage. Les capteurs plats Vitosol 100 sont d'ailleurs des précurseurs en la matière, puisqu'ils permettent une intégration parfaite dans la toiture grâce à leurs fixations spéciales.

Les capteurs à tubes sous vide Vitosol 200 peuvent quant à eux être montés n'importe où, par exemple sur une façade ou encore sur un toit plat, sans support. On peut même les monter sur une rambarde de balcon ou sur un toit en terrasse, en position verticale ou horizontale.

## **Coloris à la carte, esthétique réussie**

Le modèle Vitosol 100 offre de nouvelles perspectives en matière d'intégration de capteurs solaires sur un toit. Les nouvelles bordures assurent un raccord harmonieux entre les capteurs et la toiture. Cadre et habillage sont disponibles dans toutes les teintes de la palette de couleurs RAL. L'harmonie avec toutes les couleurs de toits est donc possible (figure 44).

L'excellent capteur solaire à revêtement en Sol-Titane fait ainsi partie intégrante de la toiture. Grâce aux nombreuses fonctionnalités des installations solaires Viessmann, les architectes disposent de tous les atouts pour réussir leurs constructions.



Fig. 43: Heliotrop, Freiburg, capteurs à tubes sous vide

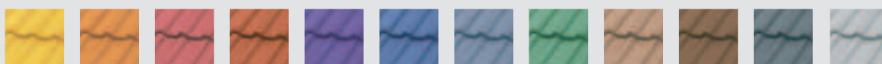


Fig. 44: Les capteurs solaires Vitosol contribuent à l'esthétique du toit



## Le groupe Viessmann

Produire de la chaleur de manière confortable, économique et écologique et la mettre à disposition rationnellement, en fonction des besoins de chauffage, tel est l'engagement que l'entreprise familiale Viessmann a pris depuis trois générations. Le groupe Viessmann a marqué la branche du chauffage à de nombreuses reprises par des impulsions technologiques fondamentales, elles lui ont permis d'être aujourd'hui considéré comme un pionnier et une référence en matière de technique. La renommée de Viessmann s'est construite sur une qualité irréprochable des produits. Celle-ci s'appuie sur une sélection rigoureuse des matériaux utilisés et sur la grande compétence de notre personnel.

La variété de la gamme Vitotec, déclinée en plusieurs niveaux et constituée de composants parfaitement adaptés les uns aux autres, permet à Viessmann d'offrir à ses clients des solutions de chauffage répondant à toutes les exigences. Elle comprend des générateurs de chaleur couvrant une plage de puissances allant de 1,5 à 20 000 kW, fonctionnant au fioul ou au gaz ainsi qu'aux énergies renouvelables comme les capteurs solaires et les pompes à chaleur. La gamme comprend également des régulations et des systèmes de communication.

Avec 10 usines en Allemagne, en France, au Canada, en Pologne et en Chine, des structures commerciales en Allemagne et dans 34 autres pays ainsi que 112 agences dans le monde, Viessmann est largement orienté vers l'international.

La responsabilité vis-à-vis de l'environnement et de la société, une coopération étroite avec nos partenaires commerciaux et notre personnel, la recherche permanente de l'efficacité commerciale sont des valeurs essentielles pour Viessmann. Elles concernent l'entreprise en général mais aussi chacun de nos collaborateurs en particulier. Par leurs connaissances et leur expérience, leur réflexion et leur action, ils imprègnent en effet de leur empreinte la culture de l'entreprise. Ils permettent d'offrir à nos clients les services différenciateurs et la valeur ajoutée d'une marque forte.

### Les bureaux de vente Viessmann: en Belgique:

1930 Zaventem – tél.: 02 712 06 66  
4840 Welkenraedt – tél.: 087 31 31 64  
8800 Roulers – tél.: 051 54 10 54

### au Luxembourg:

7327 Steinsel – tél.: 02 63 36 21

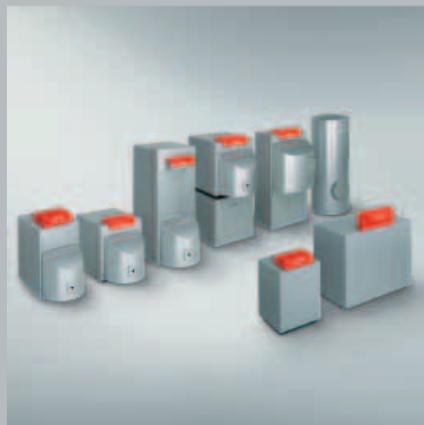
### Viessmann-Belgium b.v.b.a.-s.p.r.l.

Hermesstraat 14  
1930 Zaventem (Nossegem)  
Tél. : 02 712 06 66  
Fax : 02 725 12 39  
E-mail: [info@viessmann.be](mailto:info@viessmann.be)  
[www.viessmann.com](http://www.viessmann.com)



Le centre Viessmann d'Allendorf avec le musée d'entreprise "Via Temporis"

Chaudières murales au fioul et au gaz, classiques et à condensation



Installations utilisant les énergies renouvelables: la chaleur naturellement présente dans l'environnement, l'énergie solaire et le bois



Composants de système de chauffage, du stockage de combustible aux radiateurs et aux systèmes de chauffage par le sol.

Chaudières au sol fioul et gaz, classiques et à condensation

