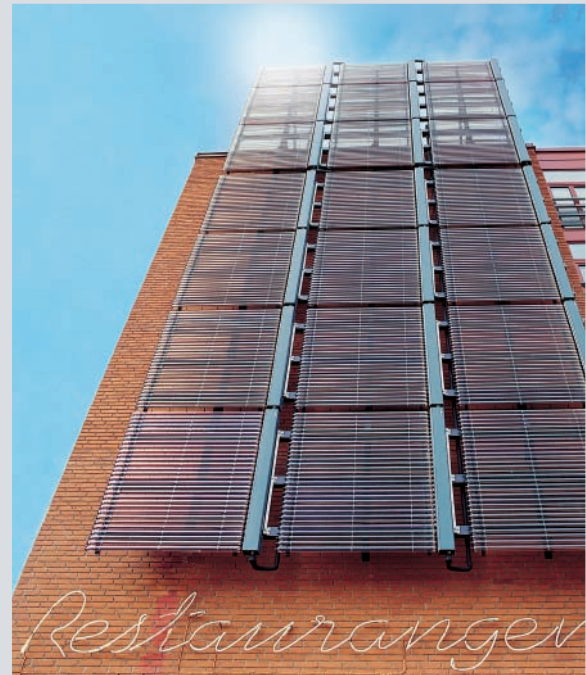


Brochure technique

**VIESMANN**

Solaire





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



## 1. Les bases du solaire 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

## 2. Dimensionnement des installations solaires 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

## 3. Exemple de calcul pour la production d'eau chaude sanitaire d'une maison individuelle Page 10

## 4. Constitution et fonctionnement des capteurs solaires Viessmann Page 12

## 5. Sélection et mise en place des différents types de capteur Page 13

## 6. La technique des systèmes Viessmann économise des coûts et du temps de main-d'œuvre Page 14

- 6.1. Capteurs solaires
- 6.2. Préparateurs d'eau chaude pour installations solaires
- 6.3. Composants

## 7. Les chauffe-eau solaires Page 17

## 8. Intégration des installations solaires dans l'installation de chauffage Page 18

# 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.

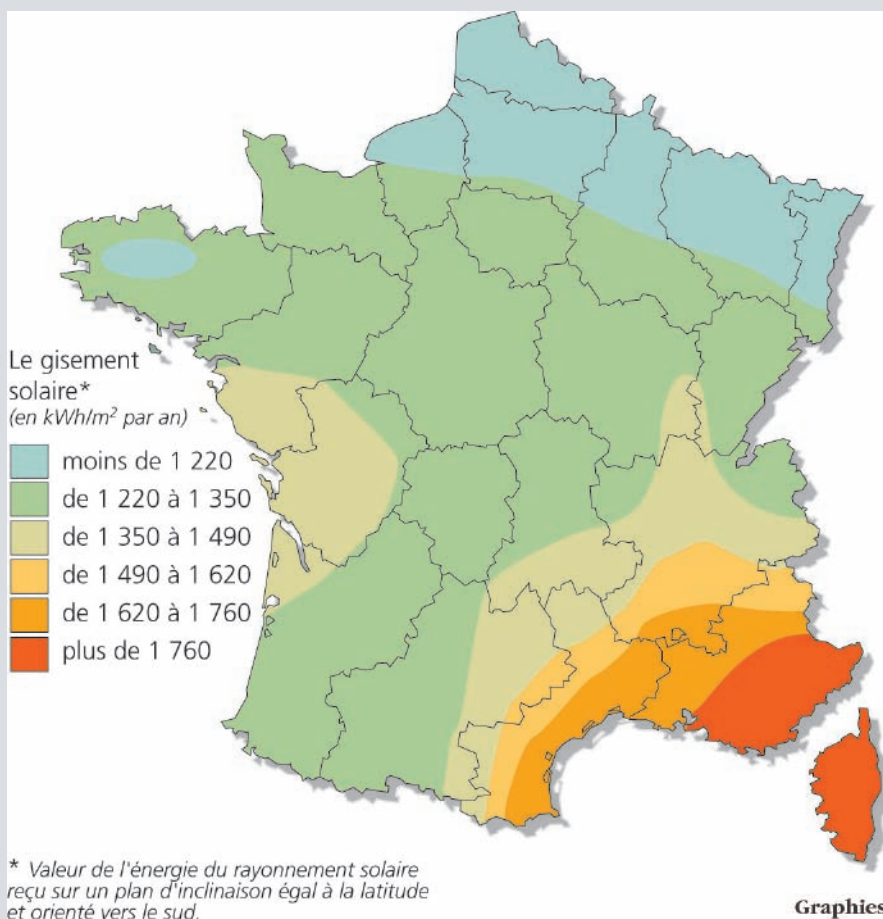


Fig. 1 Rayonnement global annuel en France

## 1.1 L'énergie utilisable

En moyenne annuelle, le rayonnement est en France de l'ordre de 1250 kWh/m<sup>2</sup> environ, ce qui correspond à la quantité d'énergie contenue par 125 litres de fioul ou par 125 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 Toulouse le rayonnement global disponible est de 1310 kWh/(m<sup>2</sup>/an), il n'est plus que de 1107 kWh/(m<sup>2</sup>/an) à Nancy (fig. 1).

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

## 1.2. La chaleur du Soleil

Près d'un tiers du total de l'énergie consommée dans notre pays est employé pour le chauffage des bâtiments. Une architecture économisant l'énergie, mais surtout des chauffages économes permettent de réduire sensiblement cette consommation et de contribuer ainsi à la sauvegarde des ressources naturelles et à la protection de l'atmosphère terrestre.

La production d'eau chaude sanitaire est un gisement important d'économies. Les capteurs solaires associés à un ballon d'eau chaude sanitaire centralisé représentent sous nos latitudes et précisément durant les mois d'été l'alternative la plus intéressante à la chaudière et au chauffe-eau électrique standard.

## 1.3. La puissance rayonnée

Le rayonnement solaire est un flux d'énergie émis uniformément par le Soleil dans toutes les directions. Une puissance de 1,36 kW/m<sup>2</sup> (constante solaire) est reçue par la Terre en dehors de l'atmosphère. Cette valeur est appelée constante solaire.

Au cours de sa traversée de l'atmosphère terrestre, le rayonnement solaire est affaibli par la réflexion, les diffusions multiples et l'absorption par les particules de poussière et les molécules de gaz (fig. 2). La part du rayonnement qui traverse sans encombre l'atmosphère rencontre directement la surface terrestre : c'est le rayonnement direct.

La part du rayonnement solaire réfléchi ou absorbé par des particules solides ou de gaz et rayonné à nouveau rencontre la surface terrestre dans toutes les directions : c'est le rayonnement diffus.

La somme des rayonnements direct et diffus (fig. 3) est appelée rayonnement global R<sub>g</sub>. Il est de 1 000 W/m<sup>2</sup> maximum dans des conditions optimales (ciel clair et sans nuages, à midi). Les capteurs solaires sont, selon le modèle et le dimensionnement de l'installation, en mesure d'utiliser jusqu'à 75 % environ du rayonnement global.

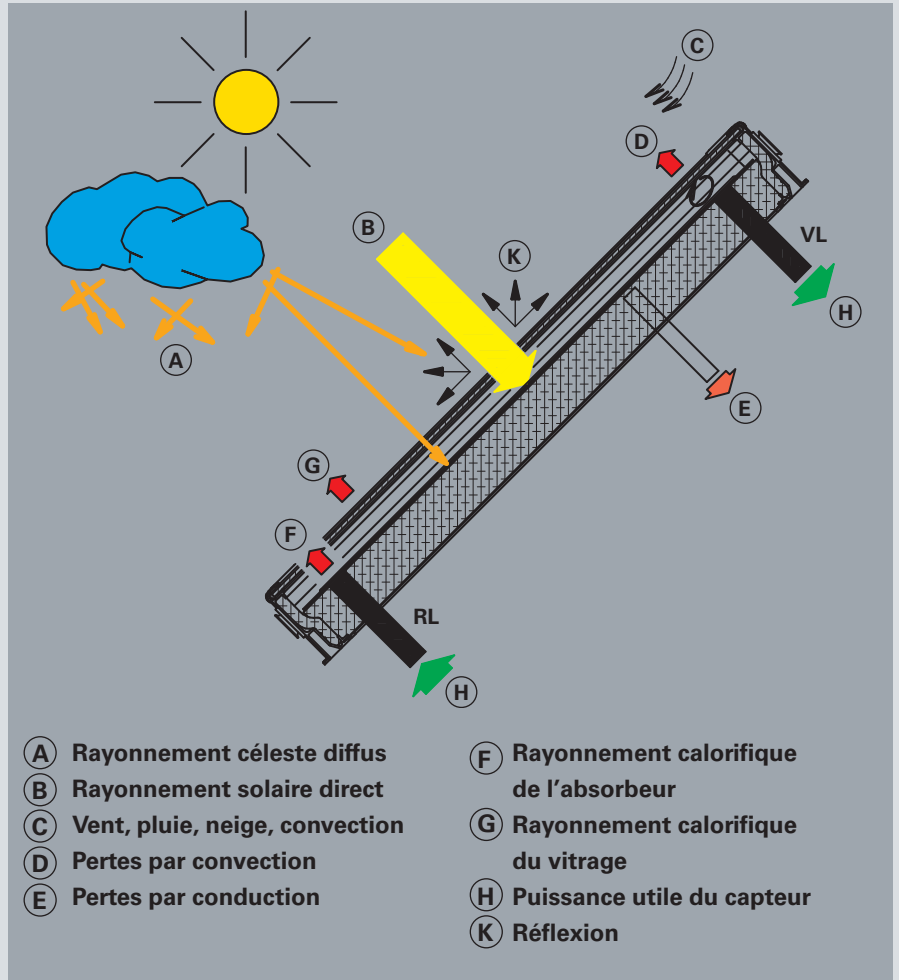


Fig. 2 : Utilisation du rayonnement solaire dans le capteur

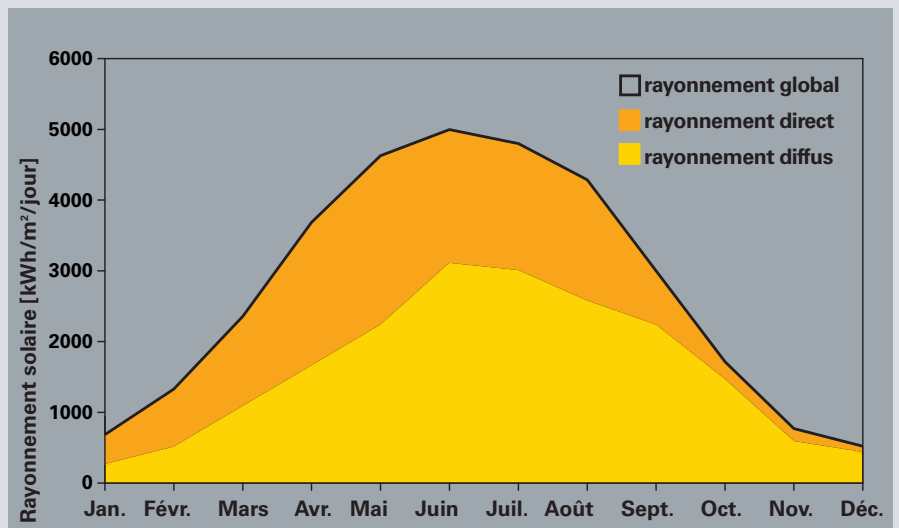


Fig. 3 : Puissance rayonnée quotidiennement par le Soleil sur une année

# 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.

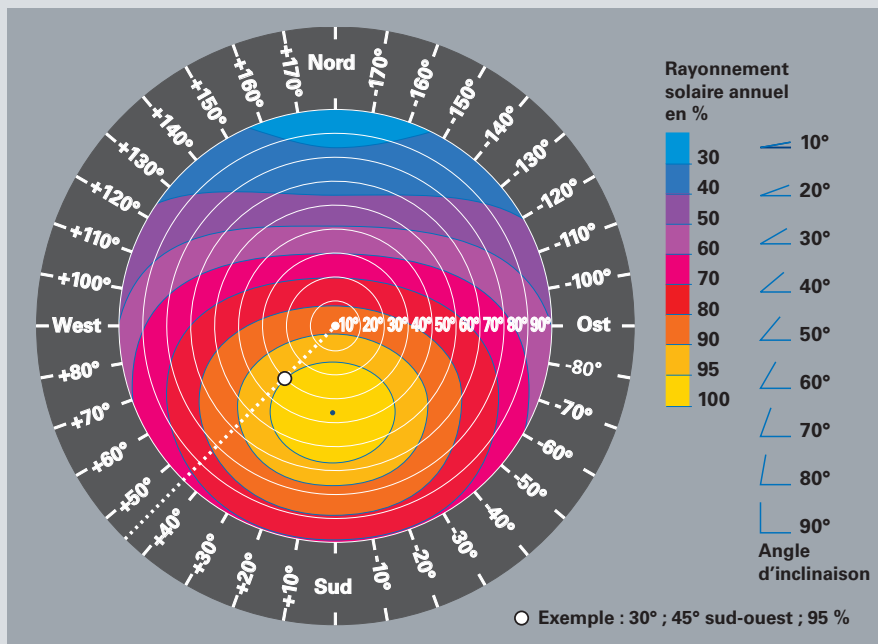


Fig. 4 : Influence de l'orientation, de l'inclinaison et de l'ombrage sur l'énergie rayonnée

### 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.

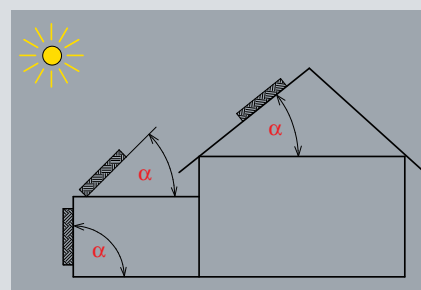


Fig. 5 : Ajustement des capteurs avec un angle d'inclinaison  $\alpha$

### 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.

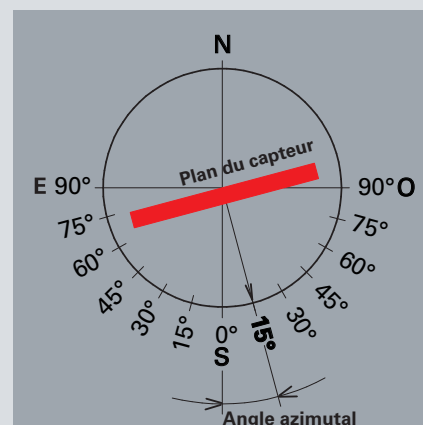


Fig. 6 : Exemple Angle azimutal 15° Ouest

# 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.

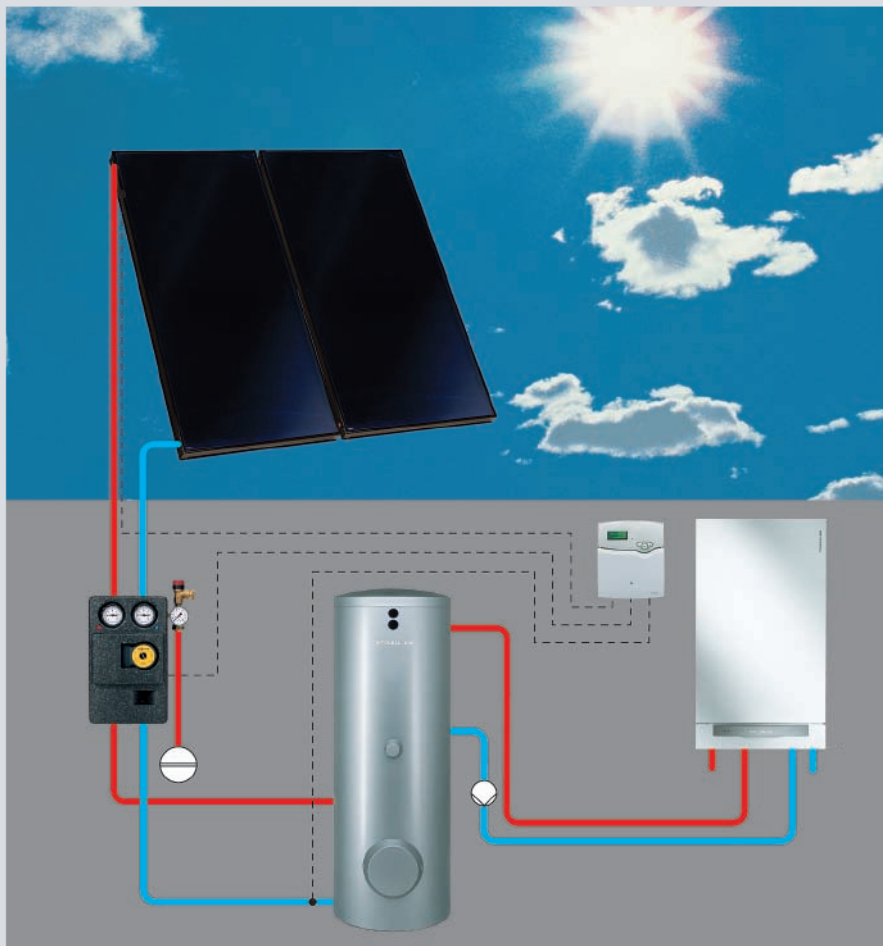


Fig. 7 : Installation solaire constituée de composants adaptés

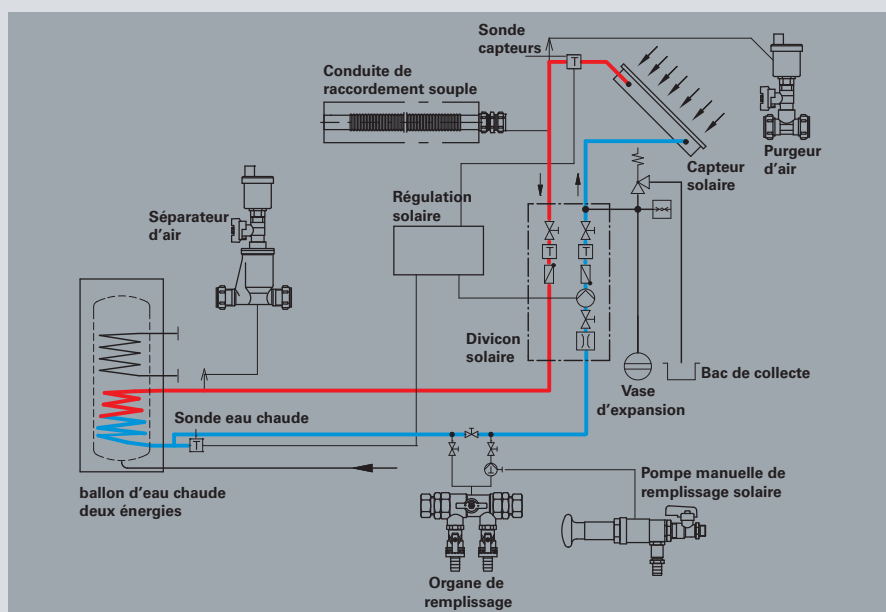


Fig. 8 : Composants d'une installation solaire

## 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 est représentée le critère de dimensionnement de l'installation et la demande de subventions en France.

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 $\eta_0$ *1 en % | Coefficients de déperditions |   | Surface brute [m <sup>2</sup> ] |
|-------------------|------------------------------------|------------------------------|---|---------------------------------|
|                   |                                    | $k_1$ W/m <sup>2</sup> ·K)   | $k_2$ W/(m <sup>2</sup> ·K <sup>2</sup> ) |                                 |
| Vitosol 100       |                                    |                              |   |                                 |
| - Type s/w 2,5    | 84                                 | 3,36                         | 0,013                                     | 2,71                            |
| - Type 5 DI       | 84                                 | 4,16                         | 0,0073                                    | 5,25                            |
| Vitosol 200       | 84                                 | 1,75                         | 0,008                                     | 1,50 / 2,94 / 4,38              |

\* $\eta_0$  rapporté à:  
 - la surface d'ouverture du Vitosol 100  
 - la surface de l'absorbeur des Vitosol 200.

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

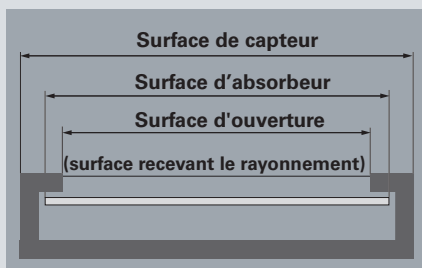


Fig. 9 : Indications des surfaces de capteur

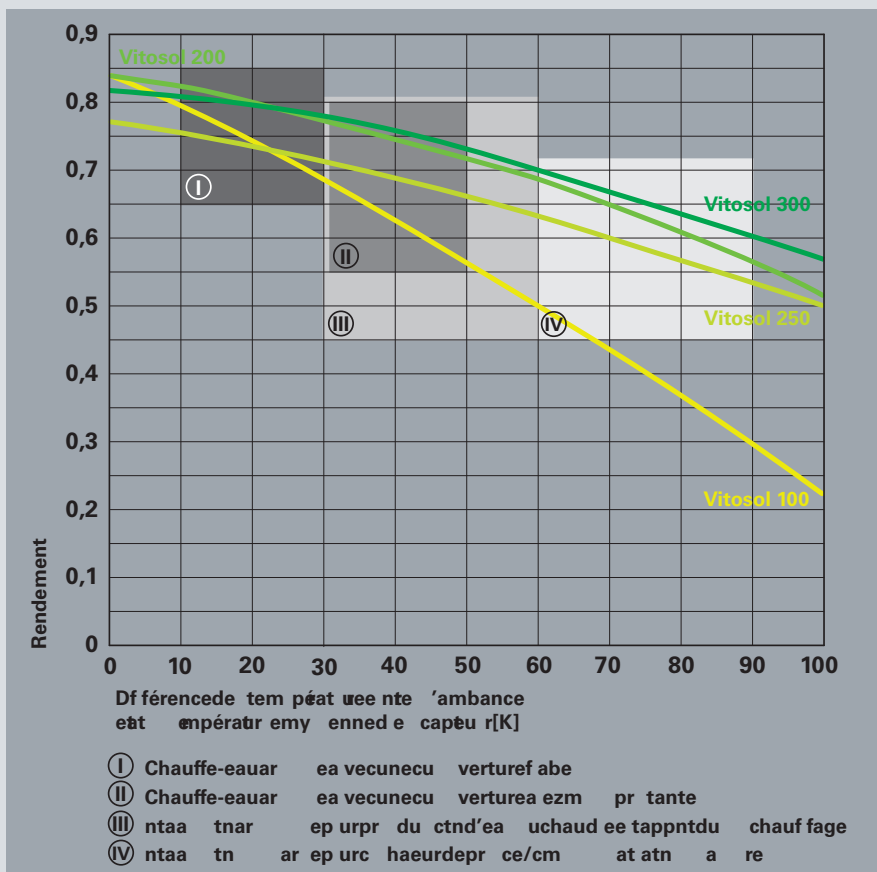


Fig. 10 : Rendements des capteurs



# 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.

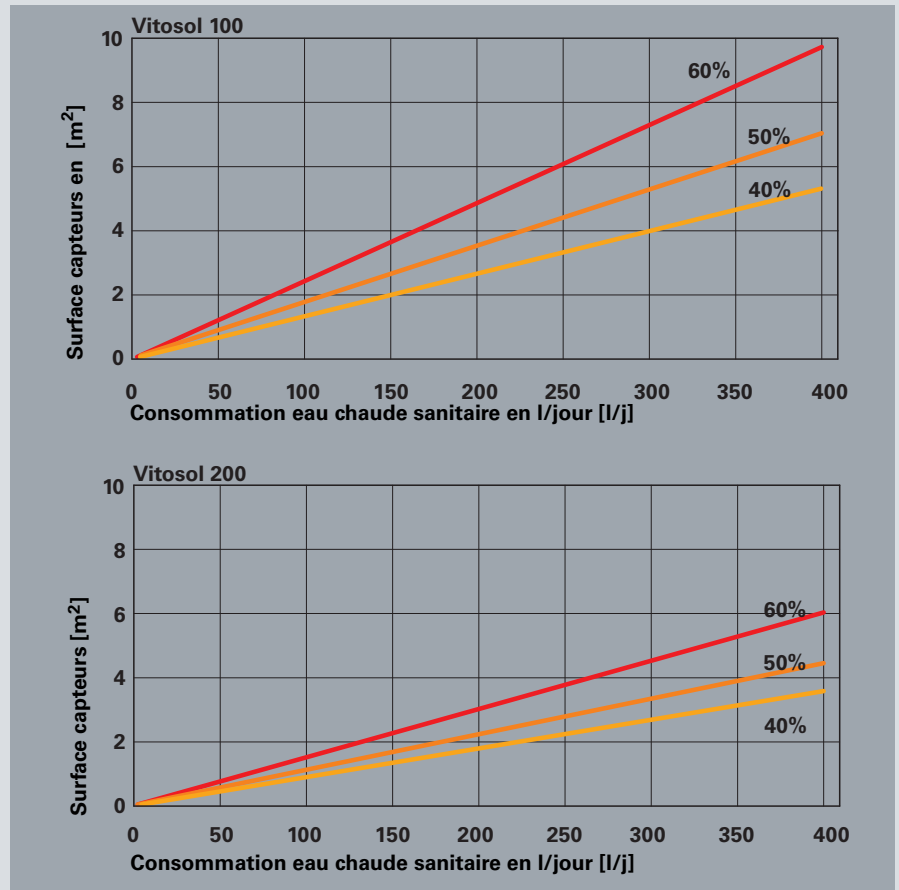


Fig. 11 : Taux de couverture solaire pour les capteurs solaires Vitosol

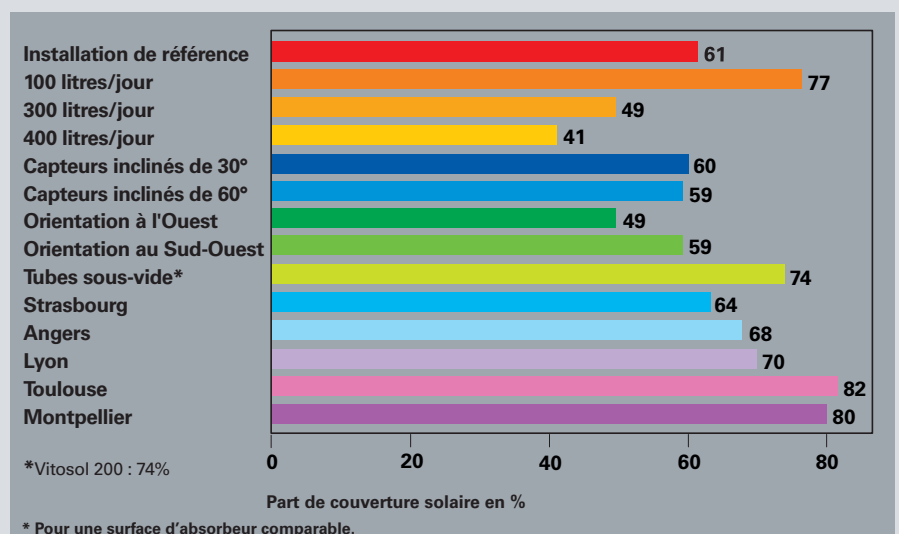


Fig. 12 : Effet de différents paramètres sur le taux de couverture solaire (calculé avec le logiciel ESOP le plus récent, version 2.0)

### 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 s/w 2,5
- 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

#### Description de l'installation

- Maison individuelle à Dijon
- Toit incliné à 45° par rapport à l'horizontale
- Capteurs orientés vers le sud
- Nombre de personnes P = 4, standing moyen
- Température eau chaude  $t_{EC} = 45^{\circ}\text{C}$   
Température eau froide  $t_{EF} = 10^{\circ}\text{C}$
- Durant les périodes de mauvais temps et en dehors de la période d'utilisation principale, l'appoint est fourni par une chaudière fioul/gaz Viessmann
- Capteurs solaires : 2 Vitosol 100 d'une surface totale de 5 m<sup>2</sup>

#### Consommation d'eau chaude sanitaire

Consommation d'eau chaude sanitaire à 45°C

$V_p = 45$  litres par jour et par personne.

Il en résulte une consommation totale de 180 litres par jour.

#### Volume de stockage eau chaude sanitaire

rapporté aux besoins journaliers pour une température de stockage choisie  $t_{ST} = 55^{\circ}\text{C}$ .

$$V_{ST \text{ min.}} = \frac{2 \cdot V_p \cdot P \cdot (t_{EC} - t_{EF})}{t_{ST} - t_{EP}}$$

$$= \frac{2 \cdot 45 \cdot 4 \cdot (45 - 10)}{55 - 10}$$

$$= 280 \text{ litres}$$

On recommandera dans ce cas le ballon Vitocell-B 100 ou Vitocell-B 300 deux énergies de 300 litres de capacité.

#### Surface d'ouverture

Au vu des conditions météorologiques, les estimations selon le tableau 3 sont d'une précision suffisante pour la pratique.

Pour connaître le taux de couverture de la production d'eau chaude sanitaire par l'énergie solaire, il est recommandé d'effectuer un calcul à l'aide du logiciel ESOP incluant les habitudes des utilisateurs. Le taux de couverture calculé devra être de 50 à 70 %.

#### Logiciel solaire ESOP

Les figures 13 et 14 ci-contre présentent les résultats des calculs pour cette maison individuelle, ils ont été obtenus à l'aide d'ESOP, le logiciel solaire de Viessmann. ESOP calcule la surface de capteurs nécessaire selon des paramètres individuels au choix, simule le comportement de l'installation et donne des informations sur le taux de couverture solaire, les économies de combustible et la réduction des émissions polluantes.

| Besoins d'eau chaude $V_p$<br>litres par jour et par personne |              |
|---|--------------|
| <b>Immeubles d'habitation</b>                                 |              |
| Standing élevé  | de 60 à 100  |
| Standing moyen  | de 30 à 60   |
| Standing simple   | de 15 à 30   |
| <b>Hôtellerie</b>   |              |
| Chambres avec salle de bains et douche                        | de 170 à 260 |
| Chambres avec salle de bains                                  | de 135 à 196 |
| Chambres avec douche  | de 75 à 135  |
| Autres hôtels   | de 35 à 60   |
| Auberges et pensions  | de 40 à 75   |

Tableau 2 : Consommation d'eau chaude

| Utilisation  | Surface d'ouverture nécessaire A                                      |                          |
|--|---|--------------------------|
|  | Vitosol 100   | Vitosol 200 <sup>1</sup> |
| <b>Production d'eau chaude sanitaire</b><br>(taux de couverture 60 %)                  |   |                          |
| Maisons individuelles m <sup>2</sup> /personne   | 1 - 1,3   | 0,7 - 1,0                |
| Immeubles collectifs m <sup>2</sup> /appartement                                       | 1,0 - 1,7 *   | 0,6 - 1,0*               |
| <b>Chauffage bâtiment habitation</b> m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> surface habitation | Déterminer les valeurs-guides à l'aide du logiciel de simulation ESOP |                          |
| <b>Piscines couvertes<sup>2</sup></b> (d'avril à septembre)                            |   |                          |
| avec couverture bassin m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> de surface de bassin             | 0,40  | 0,30                     |
| sans couverture bassin m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> de surface de bassin             | 0,50  | 0,40                     |
| <b>Piscines non couvertes<sup>3</sup></b> (d'avril à septembre)                        |   |                          |
| avec couverture bassin m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> de surface de bassin             | 0,70  | 0,50                     |
| sans couverture bassin m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> de surface de bassin             | 0,90  | 0,70                     |

Tableau 3 : Surface d'ouverture nécessaire (les valeurs sont rapportées au centre de l'Allemagne)

\* selon la région

<sup>1</sup> Augmenter la surface de 20 % en cas de montage en façade

<sup>2</sup> Température de référence bassin 24°C, chute en température supposée de 0,5 K/jour

<sup>3</sup> Température de référence bassin 22°C, chute en température supposée de 1 K/jour

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

Avec ces conditions d'installations, le taux de couverture annuel moyen du chauffe-eau solaire est de 60 % environ. Dans les mois d'été, un faible appoint pourra être parfois nécessaire.

## L'héliothermie économise l'électricité

Il est possible d'économiser encore plus d'énergie si le lave-linge et le lave-vaisselle fonctionnent avec de l'eau chauffée à l'énergie solaire : chacun sait que les lave-linge et les lave-vaisselle consacrent la majeure partie de leur consommation d'électricité à chauffer l'eau. Si ce chauffage est assuré par l'installation solaire, un ménage de 4 personnes peut économiser en plus jusqu'à 50 euros d'électricité.

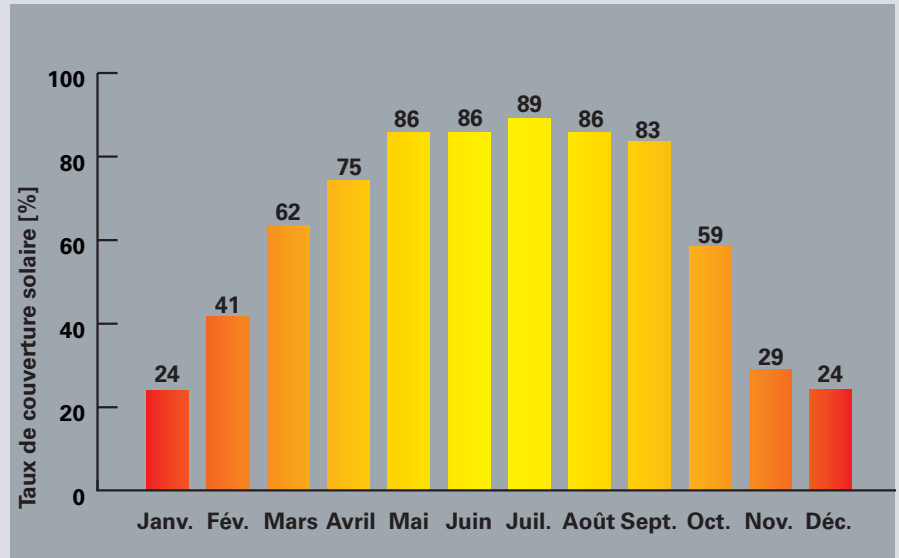


Fig. 13 : Taux de couverture solaire pour la production d'eau chaude dans une maison individuelle

## Programme d'aides en faveur du solaire

Les capteurs solaires Vitosol 100 et Vitosol 200 bénéficient de l'Avis Technique du CSTB, marquage CE, label écologique allemand Ange bleu, test de qualité de l'institut SPF de Rapperswil (Suisse). Les chauffe-eau solaires individuels (CESI) donnent droit aux primes des Conseils Régionaux et au crédit d'impôt de 40 % tout comme les systèmes solaires combinés (SSC). Les procédés solaire Viessmann sont couverts par CSTBat.

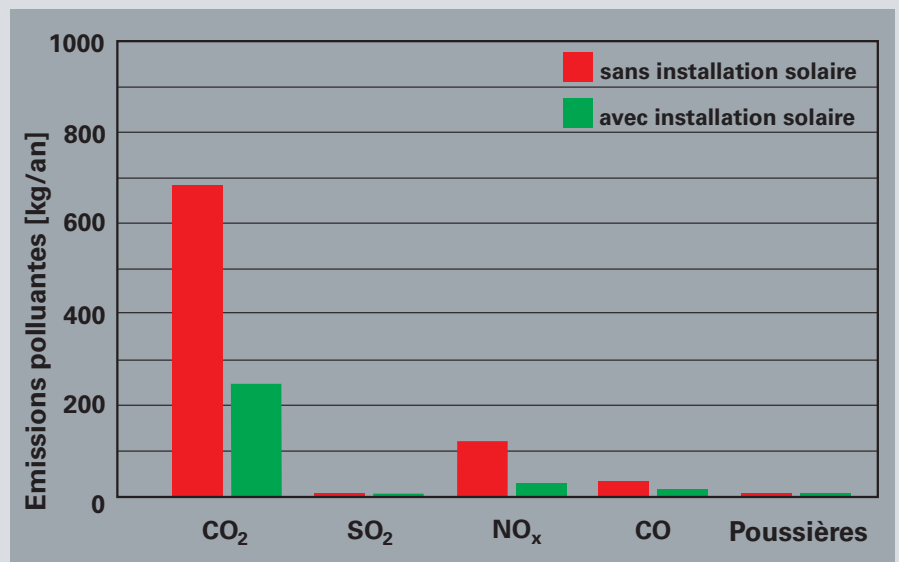


Fig. 14 : Emissions polluantes

## 4. Constitution 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 ; 2,5 et 4,76 m<sup>2</sup>. Le capteur de type 2,5 peut être monté dans le sens vertical ou dans le sens horizontal.

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 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.

Les tubes de verre sous vide des Vitosol 200 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.

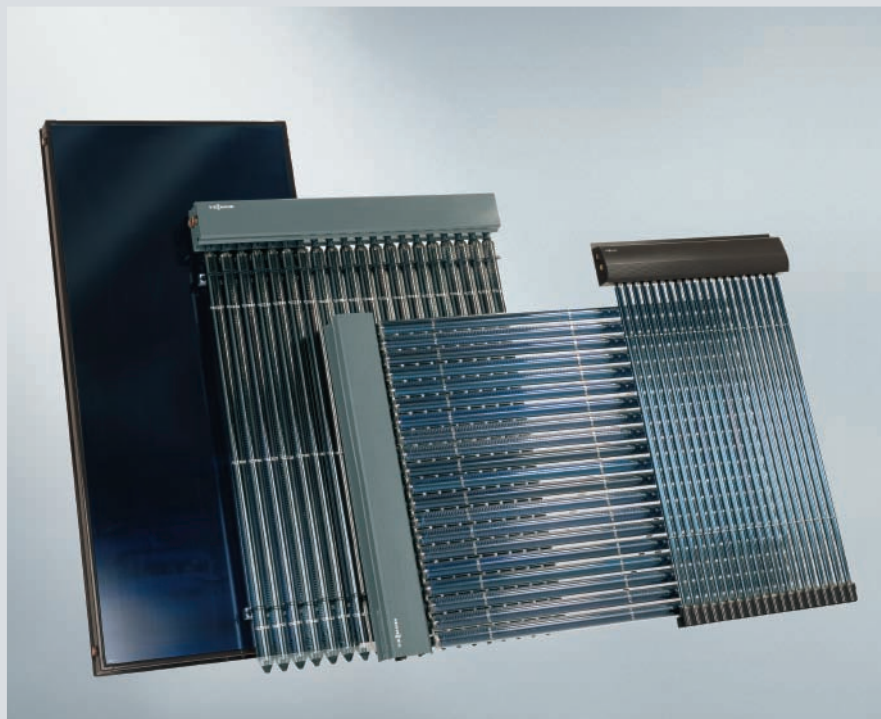


Fig. 15 : Gamme de capteurs solaires Vitosol Viessmann

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 permettent 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 mise en place des différents types de capteur

### Vitosol 100, type 2,5 s et w

Les capteurs solaires plats Vitosol 100 de 2,5 m<sup>2</sup> de surface d'ouverture 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 en surépaisseur 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 4,92 m<sup>2</sup> de surface d'ouverture sont disponibles pour l'intégration à la toiture sur des toits à versants à couverture de tuiles mécaniques.

### 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.

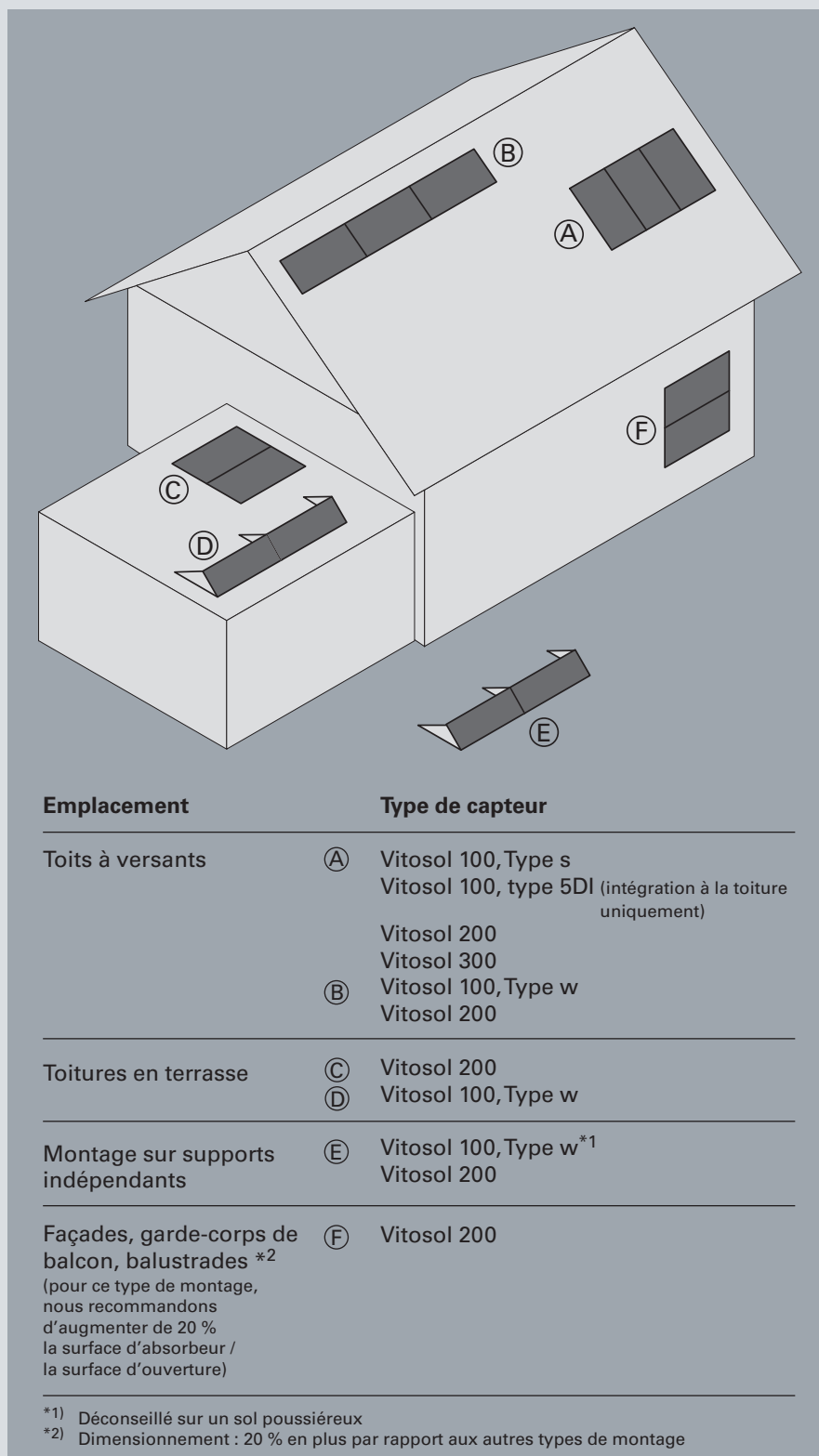


Fig. 17 : Emplacements possibles des différents types de capteur

## 6. La technique des systèmes économise les coûts et le temps de main-d'œuvre

### 6.1 Capteurs solaires

#### *Capteur solaire plat Vitosol 100*

Les capteurs solaires plats sont employés de préférence pour la production d'eau chaude et le réchauffage d'eau de piscine.

Les capteurs solaires plats Vitosol 100 sont constitués d'un absorbeur à revêtement sol-titane assurant un rendement élevé. Un serpentin en cuivre traversé par le fluide caloporteur est logé sous l'absorbeur. Le fluide caloporteur puise la chaleur de l'absorbeur au travers du tube de cuivre. L'absorbeur est entouré d'un bâti fortement isolé et qui minimise les déperditions calorifiques.

La face supérieure du capteur est constituée d'une vitre de verre solaire dont la faible teneur en fer réduit les pertes par réflexion. Le verre solaire présente une épaisseur de 4 mm et est donc d'une tenue élevée aux intempéries. La vitre solaire et le cadre du capteur sont réunis par un joint sans fin de bonne profondeur : l'eau de pluie ou de fonte des neiges ne peut pas pénétrer en partie basse du capteur solaire.

Avec des couleurs individualisées et une esthétique attrayante, le Vitosol 100 ouvre des possibilités entièrement nouvelles d'harmonisation des coloris du toit et des capteurs solaires. Les nouvelles bordures assurent une transition harmonieuse entre la surface du capteur et le toit. Les bordures sont disponibles comme accessoires pour intégration à la toiture et pour montage en surépaisseur sur le toit. Les cadres des capteurs et les bordures sont livrés dans le coloris standard brun (fig. 19).

Les cadres et les bordures sont disponibles en option dans toutes les autres teintes de la palette RAL pour permettre une adaptation à la couleur du toit. Le capteur solaire devient donc un élément intégré de la conception du toit.

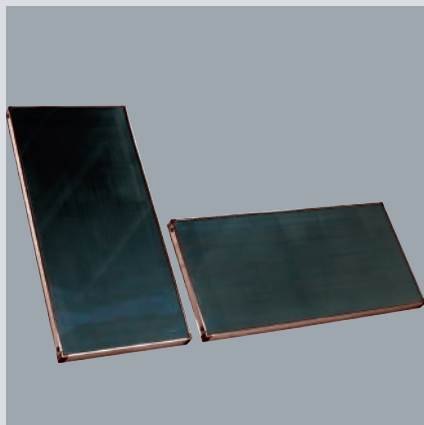


Fig. 18 : Capteur solaire plat Vitosol 100

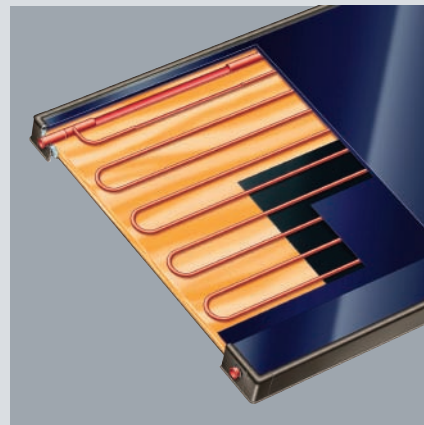


Fig. 19 : Vitosol 100 d'une surface d'ouverture de 2,5 m<sup>2</sup>

#### *Capteur solaire à tubes sous vide Vitosol 200*

Les capteurs solaires à tube sous vide sont employés pour la production d'eau chaude et le réchauffage d'eau de piscine ainsi que l'appoint du chauffage. Les Vitosol 200 (fig. 20 et 21) sont constitués de tubes de verre solaire sous vide poussé. Les déperditions calorifiques sont si faibles que les capteurs Vitosol 200 produisent de la chaleur pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage même s'il fait froid dehors. Un absorbeur à revêtement sol-titane est intégré à chaque tube sous vide. Un tube coaxial échangeur de chaleur traversé directement par le fluide caloporteur est logé dans l'absorbeur.

Les deux raccords du tube coaxial débouchent dans le collecteur logé dans la tête calorifugée du capteur (fig. 21). Les capteurs solaires à tube sous vide Vitosol 200 conviennent particulièrement au montage sur des toitures en terrasse ou sur des façades. Il est également possible de les monter sur des toits à versants dans le sens longitudinal, c'est-à-dire avec la tête placée sur le côté.

L'orientation optimale des absorbeurs sera réglée en tournant les tubes sous vide sur leurs axes. Les écarts par rapport à l'orientation Sud pourront être compensés en partie en tournant les tubes sous vide. L'angle est limité à 25° pour empêcher que les surfaces d'absorbeur se fassent de l'ombre.

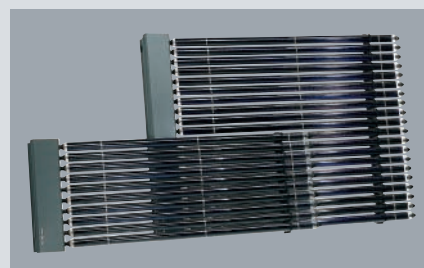


Fig. 20 : Système d'emboîtement Viessmann

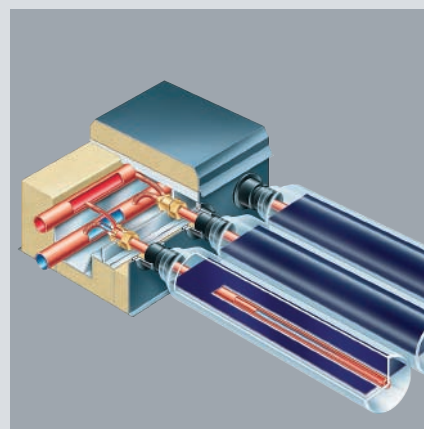


Fig. 21 : Vitosol 200 - Liaison souple double tube

# La technique des systèmes économise les coûts et le temps de main-d'œuvre

## 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 de production d'eau chaude sanitaire deux énergies*

#### **Vitocell-B 100**

Le Vitocell-B 100 de 300 ou de 500 litres de capacité (fig. 22), cède la chaleur des capteurs solaires à l'eau sanitaire au travers du serpentin inférieur. L'appoint est, si nécessaire, assuré par une chaudière au travers d'un serpentin 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.

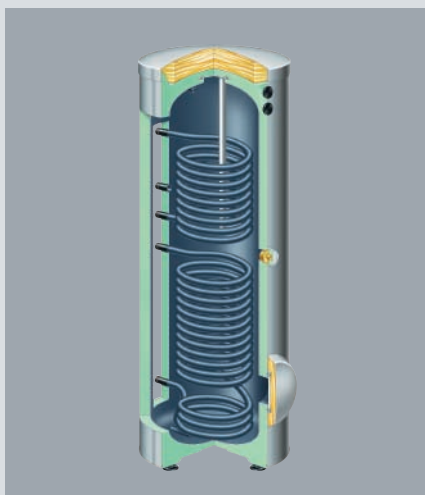


Fig. 22 : Vitocell-B 100 - Préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies à émailage Céraprotect

#### **Vitocell-B 300**

Le préparateur deux énergies performant en acier inoxydable Vitocell-B 300 de 300 ou de 500 litres de capacité (fig. 23) produit de l'eau chaude sanitaire avec deux énergies. La chaleur des capteurs solaires est cédée à l'eau sanitaire par le serpentin du bas, l'appoint pourra, si besoin est, être assuré par la chaudière au travers du serpentin 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.

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

#### **Vitocell 333**

Le Vitocell 333 (fig. 24) 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.

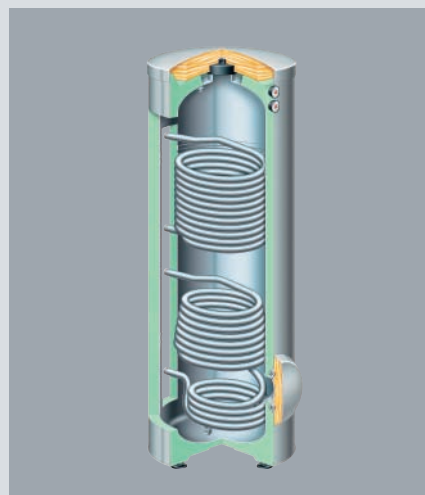


Fig. 23 : Vitocell-B 300 - Préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies en acier inoxydable austénitique

#### **Vitocell 353**

Le Vitocell 353 (fig. 24) 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.

#### **Vitocell 050**

### *Réservoir tampon d'eau primaire*

La gamme Viessmann comprend le réservoir tampon eau primaire Vitocell 050 de 200, 600 et 900 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).

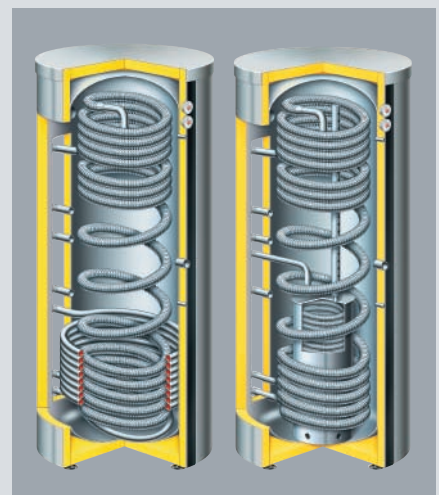


Fig. 24 : Vitocell 333/353 - Ballons mixtes polyvalents

# La technique des systèmes économise les coûts et le temps de main-d'œuvre

## 6.3 Composants (fig. 25)

### 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. 26).

### 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. 27 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

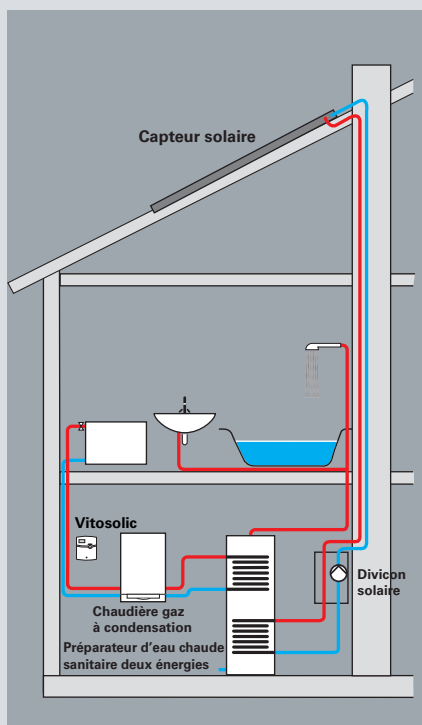


Fig. 25 : Installation solaire Viessmann associée à une chaudière gaz à condensation et à un préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies

### Vitosolic 200

(Fig. 27 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.



Fig. 26 : Ensemble de pompe Divicon solaire



Fig. 27 : Régulations Vitosolic 100 et Vitosolic 200

### Chauffage d'eau de piscine

Pour assurer le chauffage d'eau de piscine, la gamme Viessmann comprend les échangeurs de chaleur Vitotrans 200 (Fig. 28) en différentes plages de puissance. Les surfaces d'échange et les raccords sont réalisés en acier inoxydable austénitique fortement allié et d'une remarquable tenue à la corrosion.

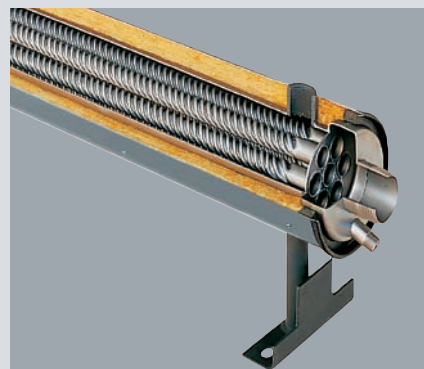


Fig. 28 : Échangeur de chaleur Vitotrans 200



## 7. Les chauffe-eau solaires

### **Installation solaire équipée d'un préparateur deux énergies (fig. 29)**

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).

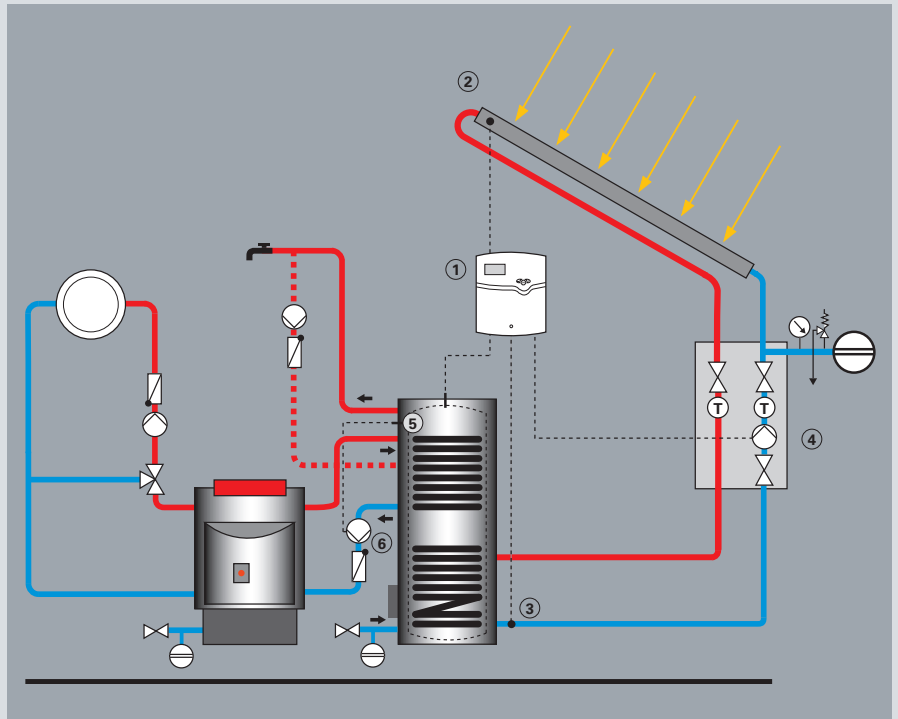


Fig. 29 : Production d'eau chaude sanitaire deux énergies avec des capteurs solaires et un préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies

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

La partie haute du préparateur d'eau chaude sanitaire est desservie par la chaudière. La régulation eau chaude sanitaire à sonde eau chaude sanitaire (5) de la régulation de chaudière pilote la pompe de charge (6) eau chaude sanitaire.

### **Installation solaire équipée de deux préparateurs (fig. 30)**

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)

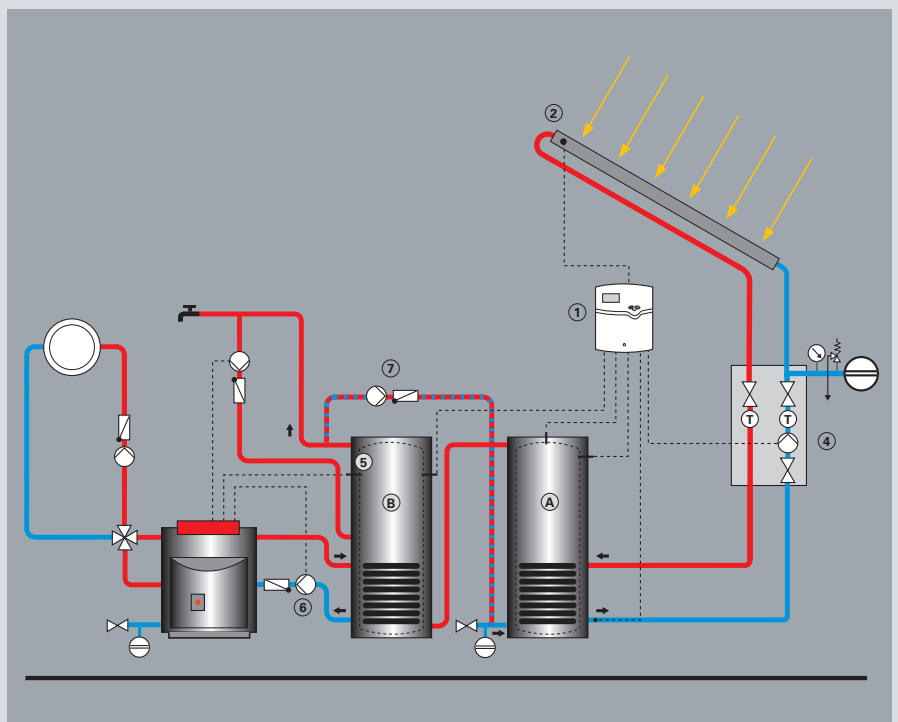


Fig. 30 : Production d'eau chaude sanitaire deux énergies avec des capteurs solaires et deux préparateurs d'eau chaude sanitaire

## 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 (A), le préparateur d'eau chaude sanitaire (A) 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 (A) dépasse celle de l'eau stockée dans le préparateur (B), la seconde régulation à différentiel de la Vitosolic 200 enclenche la pompe de bouclage (7). Le préparateur d'eau chaude sanitaire (B) est ainsi également alimenté en énergie solaire.

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

Le préparateur d'eau chaude sanitaire (B) est, comme dans la figure 30, alimenté par la chaudière dès que la température de stockage est inférieure à la consigne réglée sur la sonde eau chaude sanitaire (5).

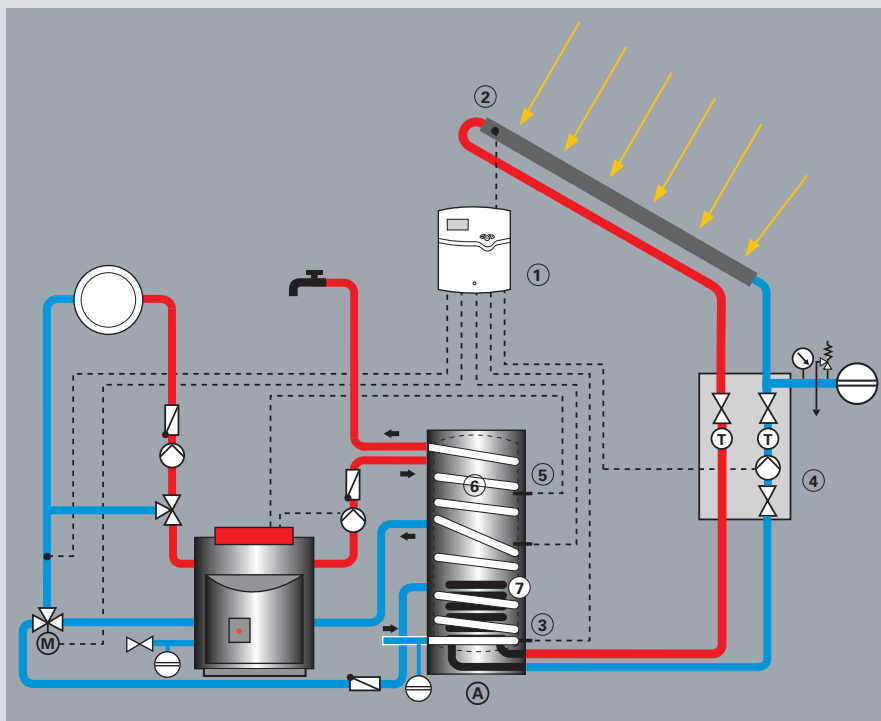


Fig. 31 : Production d'eau chaude sanitaire deux énergies et appoint du chauffage

### Installation solaire pour production d'eau chaude sanitaire et appoint du chauffage (fig. 31)

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 29 et 30, 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.

# Installations réalisées avec la technique des systèmes Viessmann

## Exemple 1

### Camping de Kayzersberg (68)

- 115 emplacements campeurs
- 2 blocs sanitaires dont un chauffé par le solaire
- Installation solaire sur toit terrasse

Caractéristiques de l'installation :

Production d'eau chaude sanitaire deux énergies avec :

- 3 chaudières gaz Vitopend
- 1 préparateur Vitocell 500 litres
- 2 préparateurs Vitocell 500 litres reliés aux capteurs solaires
- 18 capteurs solaires plats Vitosol 100 de 45 m<sup>2</sup>



## Exemple 2

### Académie ACCOR à Evry (91)

- 70 chambres
- Restaurant
- Installation solaire sur toit terrasse

Caractéristiques de l'installation :

Production d'eau chaude sanitaire deux énergies avec :

- 1 ballon de stockage de 3000 litres
- 28 capteurs Vitosol 100 w de 2,5 m<sup>2</sup> chacun, soit 70 m<sup>2</sup> au total

Résultats d'exploitation :

- 40% de taux de couverture
- garantie de Résultat Solaire (GRS)
- 6 tonnes de CO<sub>2</sub> par an en moins dans l'atmosphère



photo [tecsol.fr](http://tecsol.fr)

**VIESSMANN**

bien plus  
que la chaleur

Viessmann S.A.  
Z.I. - B.P. 59 - 57380 Faulquemont  
Web : <http://www.viessmann.fr>

**Service consommateurs**

 **N° Indigo 0 825 825 025**

0,150 € TTC / MN

9446 182 - 11/2005

Sous réserves de modifications techniques

**Votre chauffagiste :**

Blank area for the heating engineer's name and contact information.