

Solaire

L'énergie solaire permet de réduire les coûts de chauffage



Sommaire



Fig. 1 : Installations solaires réalisées sur des maisons individuelles, des immeubles collectifs et des bâtiments industriels

- 1. Les bases du solaire** Page 3
 - 1.1 De l'eau chaude avec le Soleil
 - 1.2 Répartition du rayonnement solaire
 - 1.3 Part utilisable
- 2. Dimensionnement des installations solaires** Page 5
 - 2.1 Inclinaison et orientation des capteurs
 - 2.2 Rendement des capteurs
 - 2.3 Taux de couverture solaire
 - 2.4 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 8
- 4. Sélection et mise en place des différents types de capteur** Page 10
- 5. Constitution et fonctionnement des capteurs solaires Viessmann** Page 11
- 6. La technique des systèmes Viessmann économise les coûts et le temps de main-d'œuvre** Page 12
 - 6.1 Capteurs solaires
 - 6.2 Préparateurs d'eau chaude pour installations solaires
 - 6.3 Composants
- 7. Les installations solaires pour le neuf et la rénovation** Page 15
- 8. Intégration des installations solaires dans l'installation de chauffage** Page 16
- 9. Les installations solaires Viessmann dans la pratique** Page 17
- 10. Installations réalisées avec la technique des systèmes Viessmann** Page 18

1. Les bases du solaire

1.1 De l'eau chaude avec le Soleil

Près d'un tiers du total de l'énergie consommée dans notre pays est employé pour le chauffage des bâtiments. Une architecture conçue pour économiser 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 représente 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 une alternative intéressante à la production d'eau chaude pour une chaudière : les besoins énergétiques de la production d'eau chaude sanitaire sont pratiquement constants et indépendants des saisons.

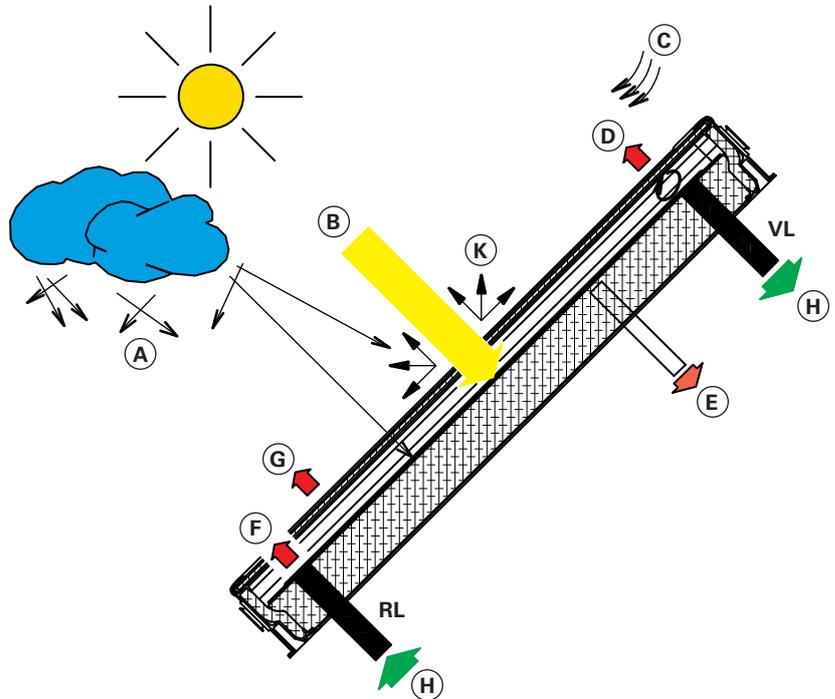


Fig. 2 : Rayonnement solaire

- | | |
|------------------------------------|--|
| (A) Rayonnement céleste diffus | (F) Rayonnement calorifique de l'absorbeur |
| (B) Rayonnement solaire direct | (G) Rayonnement calorifique du vitrage |
| (C) Vent, pluie, neige, convection | (H) Puissance utile du capteur |
| (D) Pertes par convection | (K) Réflexion |
| (E) Pertes par conduction | |

1.2 Répartition du rayonnement solaire

Le rayonnement solaire est un flux d'énergie émis uniformément par le Soleil dans toutes les directions. La Terre reçoit sur la périphérie de l'atmosphère une puissance de $1,36 \text{ kW/m}^2$ (constante solaire).

Dans 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. Le rayonnement solaire est ainsi divisé en deux composantes :

- le rayonnement direct, c'est-à-dire la part du rayonnement qui traverse l'atmosphère sans rencontrer d'obstacles.
- le rayonnement diffus, c'est-à-dire la part du rayonnement solaire qui est réfléchi ou absorbé par les particules de poussière et les molécules de gaz et atteint la surface de la Terre dans tous les sens.

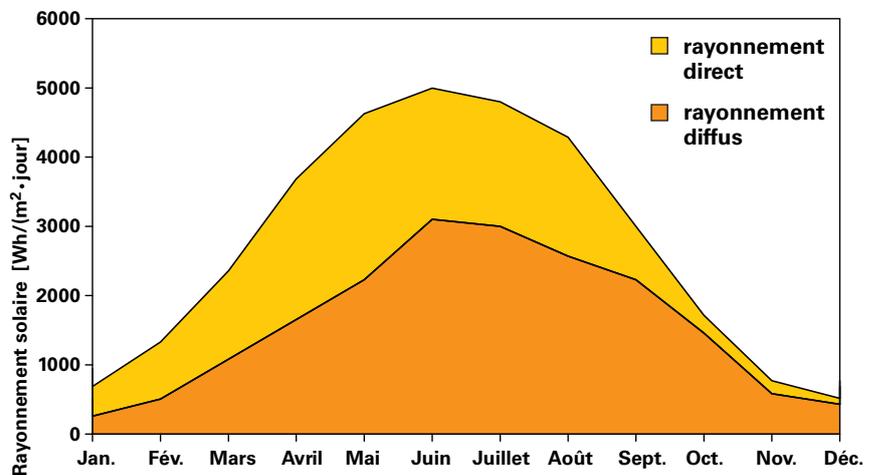


Fig. 3 : Rayonnement solaire sur l'année

Les bases du solaire

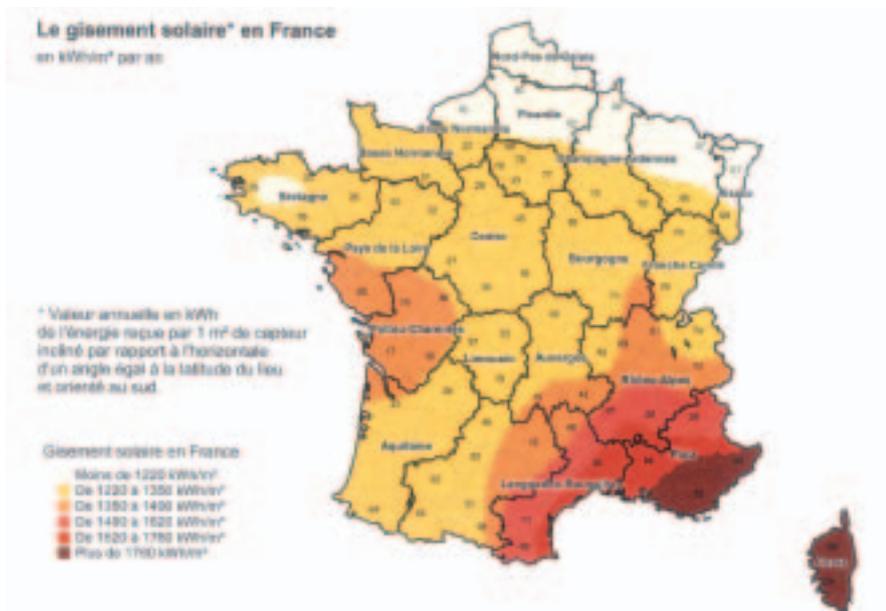


Fig. 4 Rayonnement global annuel en France

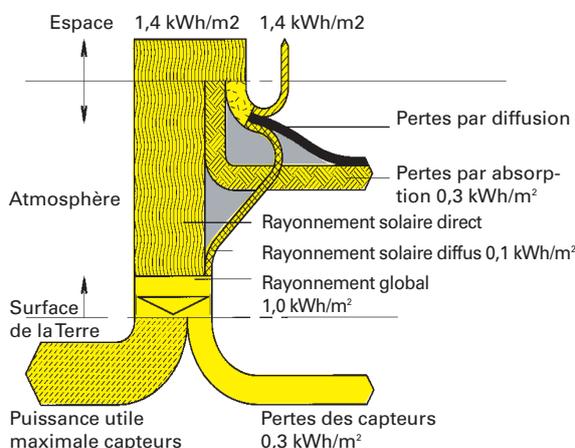


Fig. 5 : Bilan énergétique du rayonnement solaire (soleil à 60° au dessus de l'horizon, ciel clair et sans nuages, surface perpendiculaire à la direction du rayonnement solaire)

1.3 Part utilisable

La somme des rayonnements direct et diffus, appelée rayonnement global, est de $1,0 \text{ kW/m}^2$ dans des conditions optimales (ciel clair et sans nuages, à midi) ; soit une valeur annuelle moyenne de $1\,250 \text{ kWh/m}^2$ environ pour la France, ce qui correspond à l'énergie contenue dans 125 litres de fioul ou 125 m^3 de gaz naturel environ. Il est possible, selon le type de capteur solaire, de transformer en chaleur jusqu'à 75 % environ du rayonnement global.

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. 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.

L'énergie utile qu'il est possible d'obtenir au travers d'un capteur solaire est fonction de plusieurs facteurs. L'énergie solaire totale disponible a une importance capitale. Alors qu'à Toulouse le rayonnement global disponible est de $1310 \text{ kWh/(m}^2/\text{an)}$, il n'est plus que de $1107 \text{ kWh/(m}^2/\text{an)}$ à Nancy. 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.

La carte de cette page indique les variations annuelles de l'énergie solaire reçue chaque jour en moyenne en France.

2. Dimensionnement des installations solaires

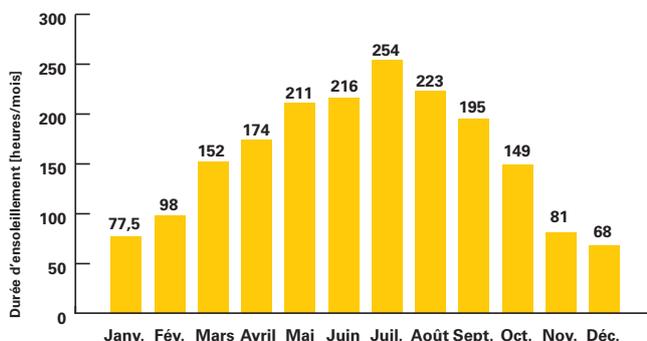


Fig. 6 : Durée d'ensoleillement mensuelle pour Clermont-Ferrand

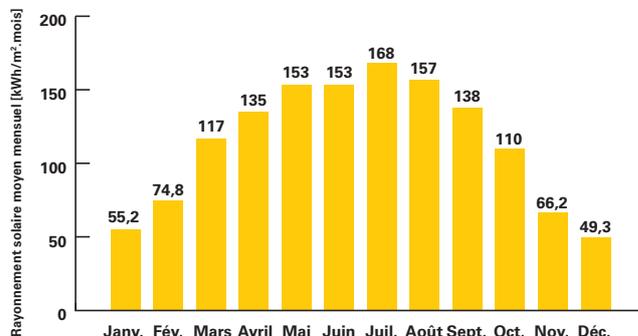


Fig. 7 : Rayonnement global mensuel moyen reçu sur une surface à 45°C à Clermont-Ferrand

2.1 Inclinaison et orientation des capteurs

En raison de la position du Soleil durant la journée, les capteurs solaires seront orientés dans toute la mesure du possible vers le Sud afin de récupérer une quantité optimale d'énergie. Des écarts allant jusqu'à 30° environ par rapport à l'orientation Sud n'ont quasiment aucun effet sur le rayonnement reçu durant les mois d'été ; sur l'année, la différence n'est que de 2 % environ.

L'angle d'inclinaison et l'angle azimutal sont les paramètres d'ajustement du capteur.

Angle d'inclinaison α

L'angle d'inclinaison des capteurs solaires par rapport à la surface de la Terre est capital pour une récupération maximale de l'énergie (fig. 8).

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.

Comme l'angle du rayonnement est fonction de l'heure et de la saison, le plan du capteur doit être dirigé en fonction de la position du soleil au moment où l'énergie offerte est la plus grande.

Dans la pratique, des angles d'inclinaison compris entre 30 et 45° s'avèrent idéaux. En France, une inclinaison comprise entre 20 et 65° est recommandée selon la période d'utilisation.

Angle azimutal

L'angle azimutal (fig. 9) 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.

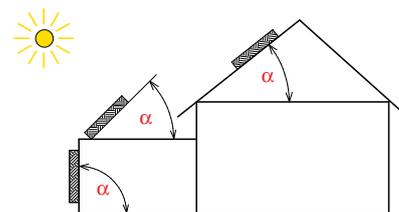


Fig. 8 : Ajustement des capteurs avec un angle d'inclinaison α

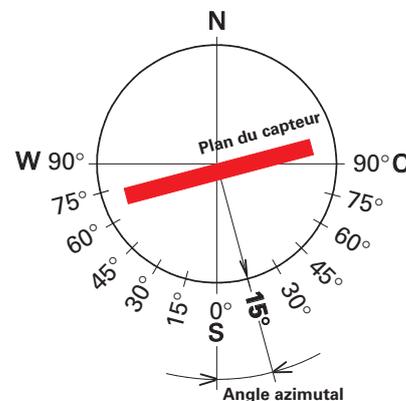


Fig. 9 : Angle azimutal 15° Ouest

Dimensionnement des installations solaires

2.2. Rendement des capteurs solaires

Une partie du rayonnement solaire qui atteint le capteur est perdu par réflexion et absorption. Le rendement optique η_0 prend ces déperditions en compte.

Durant leur montée en température, les capteurs solaires cèdent de la chaleur à l'environnement par conduction, rayonnement et convection. Ces déperditions sont prises en compte par les coefficients de déperditions k_1 et k_2 . (tableau 1)

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).

Si la différence entre les températures de capteur solaire et ambiante est nulle, le capteur ne cède pas de chaleur à l'ambiance et le rendement η est à son maximum ; on parle de rendement optique η_0 .

Modèle de capteur	Rendement optique η_0 [%]	Coefficient de déperditions	
		k_1 [W/m ² ·K]	k_2 [W/m ² ·K ²]
Vitosol 100			
Type s/w 1,7	81,1	3,78	0,013
Type s/w 2,5	83,6	3,36	0,013
Type 5 DI	81,0	3,89	0,008
Vitosol 200	83,7	1,75	0,008

η_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

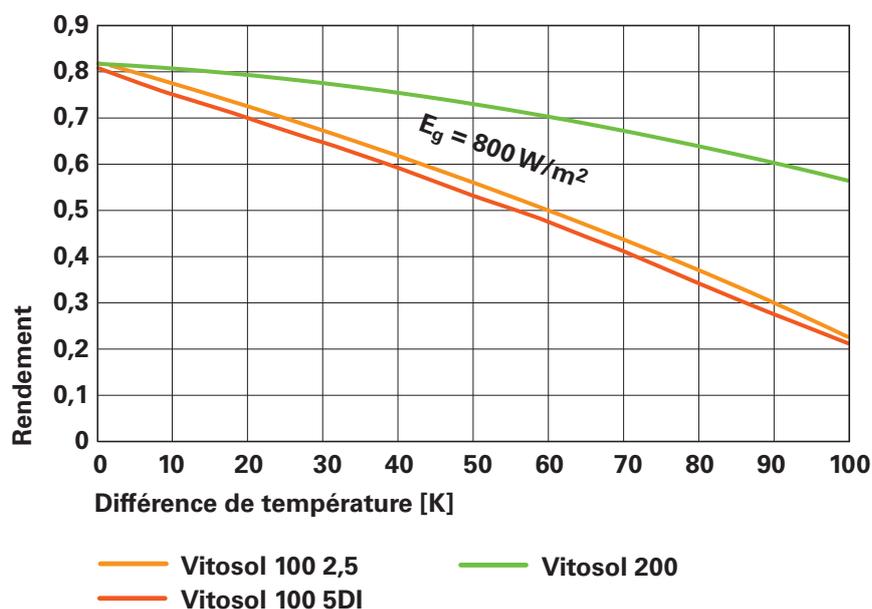


Fig. 10 : Rendements des capteurs

Dimensionnement des installations solaires

2.3 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. La surface d'absorbeur devrait être dimensionnée de telle façon qu'il n'y ait pas production de surplus de chaleur en été.

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

- région du Sud de l'Allemagne
- toiture à versants orientés vers le Sud
- inclinaison des versants de 45°
- température eau chaude sanitaire de 45°.

Les valeurs indiquées sont approximatives.

2.4 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.

Installation de référence :

- ménage de 4 personnes consommant 200 litres d'eau chaude par jour
- 2 capteurs solaires Vitosol 100, type s/w 2,5 ou 1 capteur solaire, type 5 DI (5,0 m² de surface d'absorbeur)
- inclinaison des versants de 45°
- toiture orientée vers le Sud
- préparateur d'eau chaude sanitaire à accumulation deux énergies de 300 litres
- région du Sud de l'Allemagne

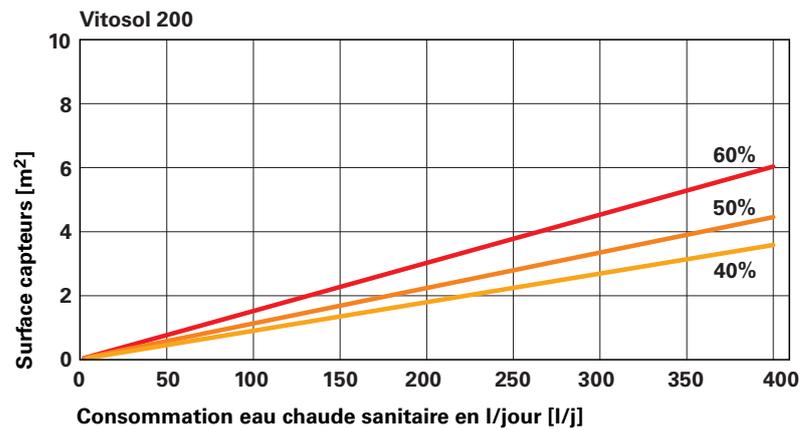
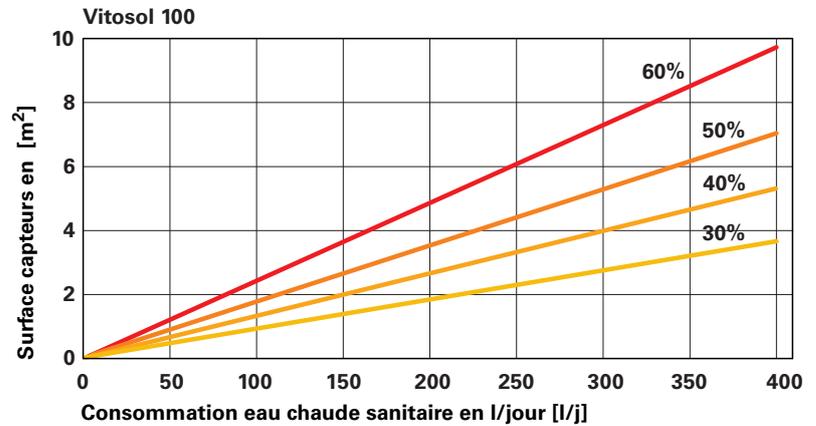
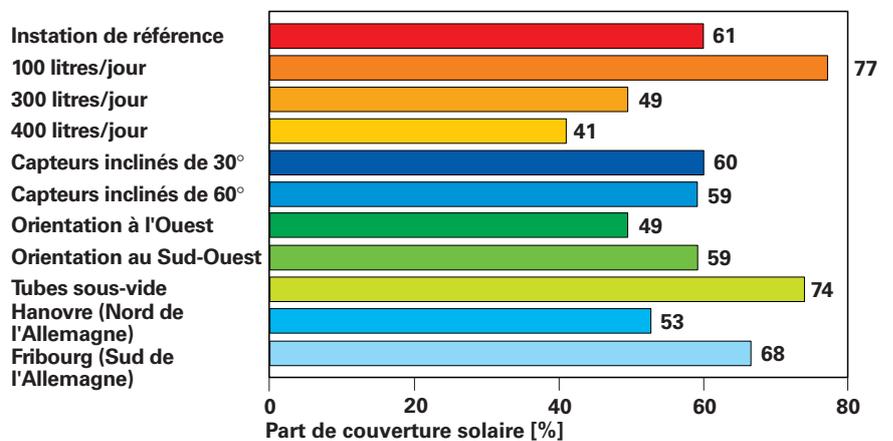


Fig. 11 : Taux de couverture solaire pour les capteurs solaires Viessmann



Vitosol 200: 74%

Fig. 12 : Taux de couverture solaire pour les capteurs solaires Viessmann

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 m²

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 $t_{ST} = 50^{\circ}\text{C}$.

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

$$= \frac{2 \cdot 45 \cdot 4 \cdot (45 - 10)}{50 - 10}$$

$$= 315 \text{ litres}$$

On recommandera dans ce cas un Vitocell-V 300 de 200 litres de capacité comme ballon de préchauffage si l'installation est déjà équipée d'un ballon d'eau chaude ou un Vitocell-B 100 deux énergies de 300 litres de capacité.

Surface de capteurs

Au vu des conditions météorologiques, les estimations selon le tableau 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 selon le tableau et en incluant les habitudes des utilisateurs. Le taux de couverture calculé devrait 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 litres par jour et par personne (à 45°C)	
Immeubles d'habitation	
Standing élevé	de 60 à 100
Standing moyen	de 30 à 60
Standing simple	de 15 à 30
Hôtellerie	
Chambres avec salle de bains et douche	de 170 à 260
Chambres avec salle de bains	de 135 à 196
Chambres avec douche	de 74 à 135
Autres hôtels	de 35 à 60
Auberges et pensions	de 37 à 74

Tableau 2 : Consommation d'eau chaude

Utilisation (période d'avril à septembre) Taux de couverture 60 %	Surface de capteurs nécessaire A	
	Vitosol 100	Vitosol 200
Production d'eau chaude sanitaire		
Maisons individuelles m ² /personne	1,25	0,75
Immeubles collectifs m ² /appartement	2,00	1,20
Chauffage bâtiment habitation	0,10	0,06
Piscines intérieures		
avec couverture bassin m ² /m ² de surface de bassin	0,35	0,20
sans couverture bassin m ² /m ² de surface de bassin	0,50	0,30
Piscines extérieures		
avec couverture bassin m ² /m ² de surface de bassin	0,50	0,30
sans couverture bassin m ² /m ² de surface de bassin	0,80	0,50

Tableau 3 : Surface de capteurs nécessaire

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

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.

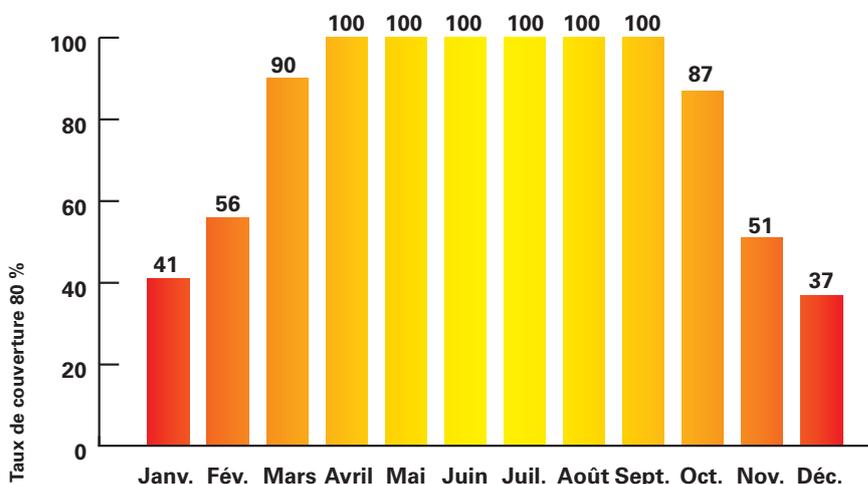


Fig. 13 : Taux de couverture solaire pour la production d'eau chaude dans une maison individuelle

Programme d'aides en faveur du solaire

Les capteurs solaires Vitosol 100 bénéficient de l'avis technique du CSTB et les chauffe-eau solaires ouvrent droit aux primes accordées par l'ADEME.

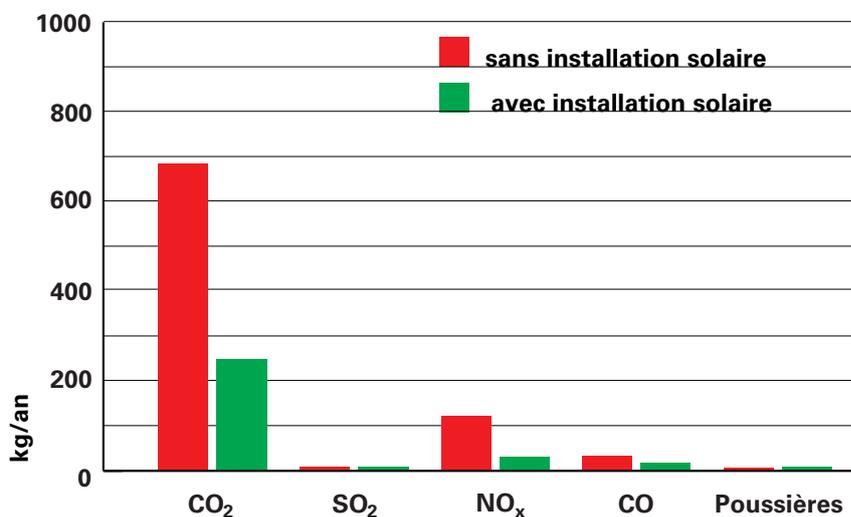


Fig. 14 : Emissions polluantes

4. Sélection et mise en place des différents types de capteur

Vitosol 100

Les capteurs solaires plats Vitosol 100 de 2,5 m² 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 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.

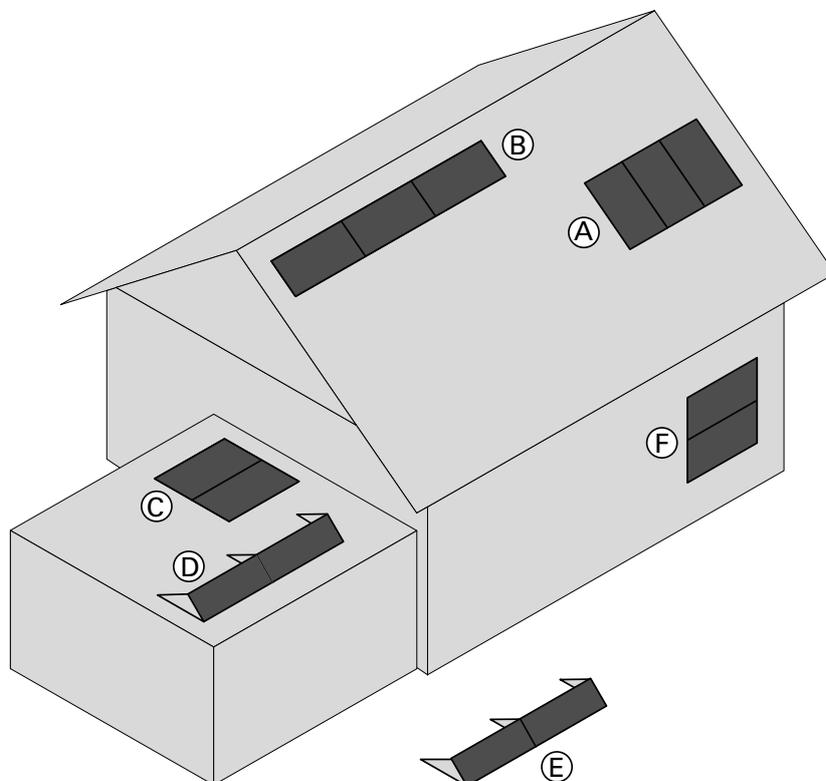
La gamme Viessmann comprend des systèmes de fixation universels simplifiant le montage et également des ensembles adaptés pour des utilisations spéciales comme les régions où les chutes de neige sont fréquentes et importantes ou pour supporter les capteurs sur toitures en terrasse.

Vitosol 100, type 5DI

Les capteurs solaires plats de grande surface Vitosol 100, type 5 DI, de 4,76 m² de surface d'absorbeur 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.



Emplacement	Type de capteur
Toits à versants	(A) Vitosol 100, type s Vitosol 100, type 5DI Vitosol 200
	(B) Vitosol 100, type w Vitosol 200
Toitures en terrasse	(C) Vitosol 200
	(D) Vitosol 100, type w
Montage sur supports indépendants	(E) Vitosol 100, type w Vitosol 200
Façades, garde-corps de balcon, balustrades	(F) Vitosol 200

Fig. 15 : Emplacements possibles des différents types de capteur

5. Constitution et fonctionnement des capteurs solaires Viessmann

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

La gamme solaire Vitosol 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 m². Ces deux tailles peuvent être montées 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.

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.

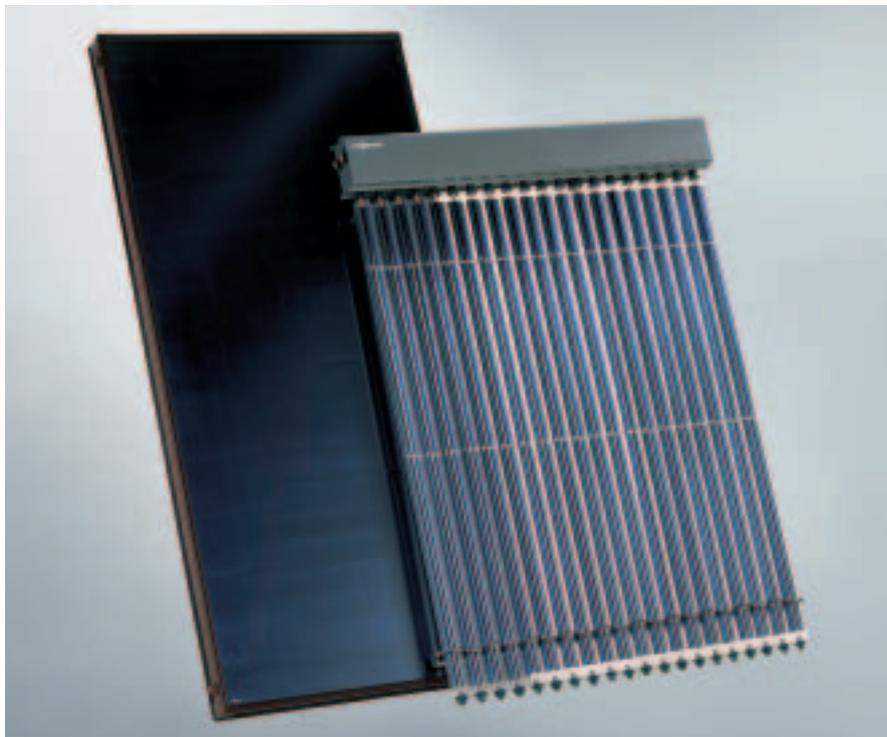


Fig. 16 : Capteurs solaires Vitosol : des matériaux de qualité élevée pour une longévité importante

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. 17 : Vitosol 100, type 5DI. Capteur solaire plat de grande surface pour intégration à des toitures à versants recouvertes de tuiles mécaniques

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 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 dans 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, 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.

Les capteurs solaires plats Vitosol 100 sont disponibles pour le montage dans le sens horizontal (type w) ou vertical (type s) avec une surface d'absorbeur de 2,5 m² et en version capteur de grande surface de 4,76 m² de surface d'absorbeur pour intégration à des toitures à versants à couverture de tuiles mécaniques.

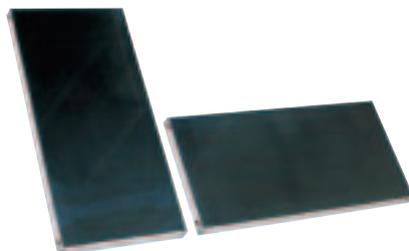


Fig. 18 : Vitosol 100, types s et w

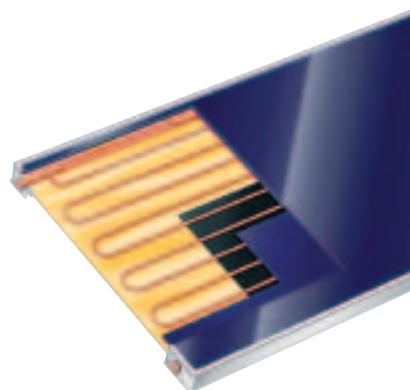


Fig. 19 : Vitosol 100, type w

Capteur solaire à tubes sous vide Vitosol 200

Les capteurs solaires à tubes sous vide Vitosol 200 sont constitués de tubes de verre solaire sous vide poussé. Les déperditions calorifiques sont si faibles que les capteurs Vitosol 200 produisent de l'eau chaude sanitaire même si le rayonnement solaire n'est que diffus. 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.

Le fluide caloporteur puise la chaleur de l'absorbeur au travers du tube échangeur de chaleur donnant sur un collecteur.

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.

L'orientation optimale des absorbeurs sera réglée en tournant les tubes sous vide.



Fig. 20 : Vitosol 200, types D10 et D20

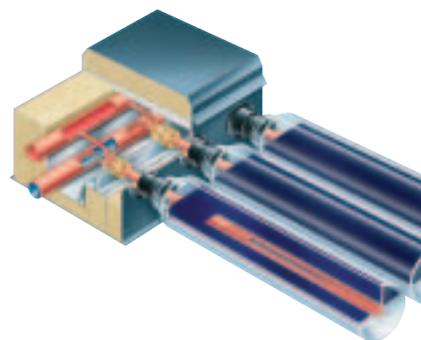


Fig. 21 : Vitosol 200 - Liaison souple double tube

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.

Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050

La gamme Viessmann comprend le réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 050 de 600 et de 900 litres de capacité destiné au stockage de l'eau primaire en association avec des installations solaires. La chaleur solaire produite qui dépasse les besoins calorifiques de la production d'eau chaude sanitaire est stockée, l'économie du fonctionnement de l'installation solaire est améliorée.

Préparateurs de production d'eau chaude sanitaire deux énergies

Vitocell-B 100

Le Vitocell-B 100 (300 ou 500 litres de capacité), 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 émaillage Céraprotect et une anode au magnésium ou à courant imposé.

Vitocell-B 300

Le préparateur deux énergies en acier inoxydable Vitocell-B 300 (300 ou 500 litres de capacité) 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.

Vitocell 333 - Ballon mixte pour production d'eau chaude sanitaire et appoint du chauffage

Le ballon mixte polyvalent Vitocell 333 combine plusieurs fonctions en un seul appareil : il a été préparé pour plusieurs générateurs de chaleur, il est possible de raccorder, outre des chaudières fioul ou gaz, des chaudières combustibles solides, une pompe à chaleur et des capteurs solaires.

Le réservoir tampon eau primaire d'une capacité de 690 litres sert à assurer l'appoint du chauffage. un tube ondulé en acier inoxydable austénitique d'une capacité de 60 litres est implanté dans le réservoir. L'eau chaude sanitaire est produite à l'intérieur de ce tube ondulé. La chaleur des capteurs solaires est cédée en partie basse du ballon mixte au travers d'un échangeur de chaleur solaire intégré.

Le ballon mixte présente plusieurs manchons de raccordement placés à des hauteurs différentes. Il est ainsi possible d'emmagasiner et de céder la chaleur fournie par des générateurs de chaleur à des températures de départ et de retour différentes.



Fig. 25 : Vitocell-B 100 - Préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies à émaillage Céraprotect

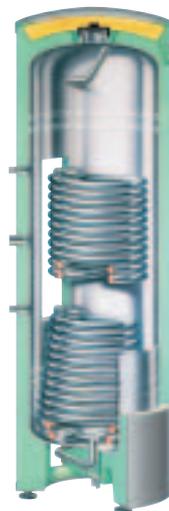


Fig. 26 : Vitocell-B 300 - Préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies en acier inoxydable austénitique

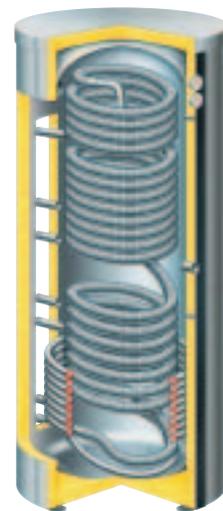


Fig. 27 : Vitocell 333 - Ballon mixte polyvalent

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

6.3 Composants

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.

Unités de régulation

L'unité de régulation est d'une importance particulière pour l'utilisation optimale de l'énergie solaire. La gamme Viessmann comprend les nouvelles régulations Vitosolic 100 et 200.

Le système de gestion intelligente de l'énergie Vitosolic en liaison avec les capteurs solaires Vitosol assure une

utilisation particulièrement efficace de la chaleur solaire. Ces régulations électroniques à différentiel de température permettent la production d'eau chaude sanitaire deux énergies, le réchauffage d'eau de piscine ou l'appoint du chauffage avec des capteurs solaires et des chaudières fioul/gaz.

La Vitosolic 100/200 dialogue avec la régulation de chauffage et arrête la chaudière dès que la quantité de chaleur disponible est suffisante.

Chauffage d'eau de piscine

Pour assurer le chauffage d'eau de piscine, la gamme Viessmann comprend les échangeurs de chaleur Vitotrans 200 de 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. 29 : Ensemble de pompe Divicon solaire



Fig. 30 : Régulations Vitosolic

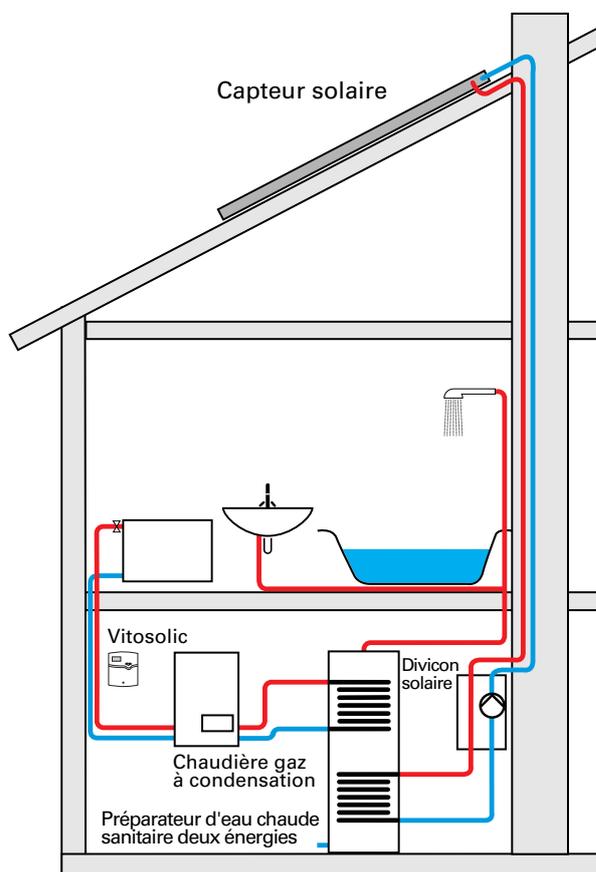


Fig. 31 : Échangeur de chaleur Vitotrans 200

Fig. 28 : Installation solaire Viessmann associée à une chaudière gaz à condensation et à un préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies

7. Les installations solaires pour le neuf et la rénovation

Installation solaire dans le neuf (fig. 32)

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 la sonde électronique de la Vitosolic (1).

Production de l'eau chaude sanitaire sans énergie solaire

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.

est limitée par la Vitosolic. 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 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 sans énergie solaire

Le préparateur d'eau chaude sanitaire B est, comme dans la figure 32, alimenté par la chaudière dès que la température de stockage est inférieure à la consigne réglée sur la sonde eau chaude sanitaire (5).

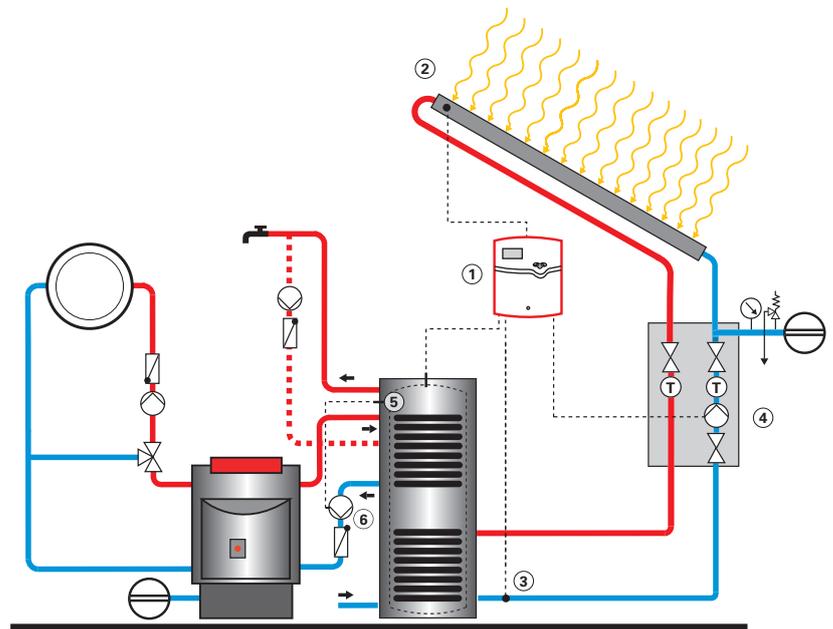


Fig. 32 : Production d'eau chaude sanitaire deux énergies avec des capteurs solaires et un préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies

Installation solaire en cas de rénovation (fig. 33)

Installation à deux circuits composée de :

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

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 les sondes capteurs et eau chaude sanitaire, le préparateur d'eau chaude sanitaire A est desservi par le circuit solaire. La température

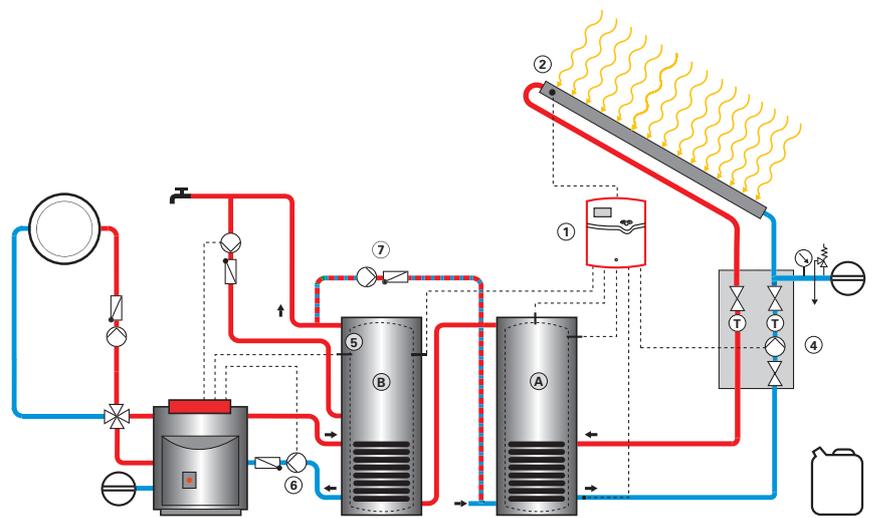


Fig. 33 : Production d'eau chaude sanitaire deux énergies avec des capteurs solaires et deux préparateurs d'eau chaude sanitaire

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

Installation solaire pour production d'eau chaude sanitaire et appoint du chauffage (fig. 34)

Installation à deux circuits composée de :

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

Charge du réservoir tampon d'eau primaire 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 ballon (3), le circulateur du circuit solaire (4) est enclenché pour alimenter le ballon

mixte. La température de l'eau stockée dans le ballon mixte est limitée par la sonde électronique de la Vitosolic (1). L'emplacement du serpentin solaire (7) à l'intérieur du ballon mixte permet d'utiliser également les petites quantités de chaleur produites en cas de rayonnement solaire faible.

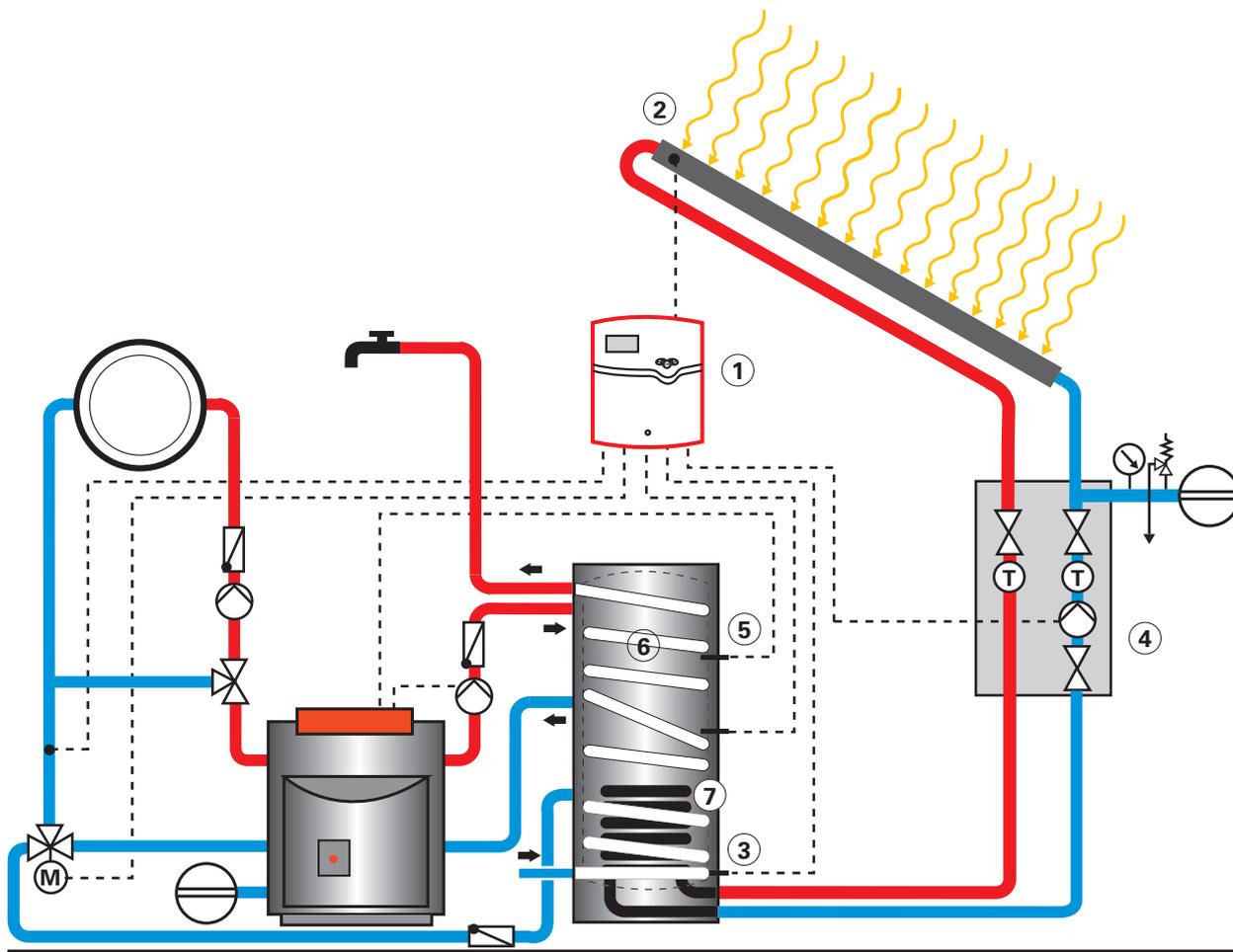
Charge du réservoir tampon d'eau primaire par la chaudière

Le ballon mixte est, comme dans les figures 32 et 33, alimenté par la chaudière si la température de l'eau primaire est inférieure à la consigne de la sonde placée en haut du ballon (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 où elle est chauffée par l'eau primaire. La température de l'eau chaude sanitaire reste ainsi pratiquement constante sur une durée assez longue. 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.

Fig. 34 : Production d'eau chaude sanitaire deux énergies et appoint du chauffage



9. Les installations solaires Viessmann dans la pratique

Un montage simple et rapide

Toutes les pièces nécessaires au montage de l'installation sont livrées sous forme de kit solaire complet. Cette solution simplifie le montage et économise du temps et de l'argent. Les travaux devront toutefois être réalisés uniquement par du personnel qualifié Qualisol; c'est l'assurance d'un travail de qualité, d'un assemblage et d'un raccordement parfaitement réalisés et la garantie d'un rendement maximum pendant de nombreuses années. Des stages de formation sont en effet régulièrement organisés pour les monteurs d'installations solaires Viessmann. En outre, toutes les installations solaires Viessmann sont accompagnées de documents techniques complets facilitant l'intégration dans des installations de chauffage neuves ou existantes.

Fonctionnement de l'installation solaire

Ce qui est demandé à l'utilisateur se limite à un minimum : en hiver, par exemple, la couche de neige sur les capteurs solaires ne doit pas dépasser 50 cm. L'entretien et la maintenance sont assurés par l'installateur qui a monté l'installation solaire. Il est recommandé de passer un contrat d'entretien qui assurera un fonctionnement fiable et performant de l'installation pendant de nombreuses années.



Fig. 35 : Le matériel de fixation livré simplifie le montage sur le toit



Fig. 36 : Raccords emboîtables Viessmann pour une liaison rapide et fiable des capteurs dans une rangée



Fig. 37 : L'installation solaire fournit de la chaleur dès qu'elle est en place

10. Installations réalisées avec la technique des systèmes Viessmann

Exemple 1

- Villa de deux logements
- Construit en 1916
- 7 occupants
- Surface habitable : 240 m²
- Surface du toit orientée vers le sud
- Inclinaison du toit : 45°
- Besoins journaliers en eau chaude : 300 litres
- Température de l'eau chaude : 45°C

Caractéristiques de l'installation :

- Production d'eau chaude sanitaire deux énergies avec
- une chaudière très basse température fioul Vitola 200 : 33 kW
 - un préparateur d'eau chaude sanitaire Vitocell-B 300 de 500 litres de capacité
 - 4 capteurs solaires plats Vitosol 100 de 6,8 m² de surface (montage en surépaisseur)

Résultats d'exploitation :

Le taux de couverture de la production d'eau chaude sanitaire par l'énergie solaire est de 55 % environ. Les dégagements de CO₂ sont ainsi abaissés de 1000 kg environ par an.

Exemple 2

- Etablissement scolaire avec piscine
- Rénovation en 1998
- Température d'eau chaude demandée : 45°C
- Surface du toit orientée vers le sud
- Inclinaison du toit : 0°, capteurs montés sur des supports indépendants et inclinés de 45°

Caractéristiques de l'installation

- Capteurs solaires à tubes sous vide Vitosol 200 d'une surface de 18 m² pour production d'eau chaude sanitaire et chauffage de l'eau de la piscine
- Chaudière gaz à condensation Vertomat d'une puissance nominale de 720 kW
- Centrale de cogénération MAN



Fig. 38 : Villa de deux logements équipée de 6,8 m² de capteurs solaires plats Vitosol 100



Fig. 39 : Etablissement scolaire à Siegen-Wenden (Allemagne) équipé de 18 m² de capteurs solaires à tubes sous vide Vitosol 200

Installations réalisées avec la technique des systèmes Viessmann

Exemple 3

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 m²



Exemple 4

Accadémie 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 m² chacun, soit 70 m² au total

Résultats d'exploitation :

- 40% de taux de couverture
- garantie de Résultat Solaire (GRS)
- 6 tonnes de CO₂ par an en moins dans l'atmosphère



photo tecsol.fr



Le groupe Viessmann

Aujourd'hui, avec ses 10 unités de production employant 6 700 salariés, le groupe Viessmann s'impose comme l'un des plus grands fabricants d'appareils de chauffage au monde. Grâce à son savoir-faire et sa capacité d'innovation, la marque Viessmann a conquis une notoriété sans pareille auprès des professionnels du chauffage. Notre gamme complète de chaudières et de préparateurs d'eau chaude sanitaire s'appuie sur la technique des systèmes parfaitement adaptée et bénéficie d'une renommée qui n'est plus à faire.

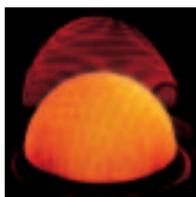
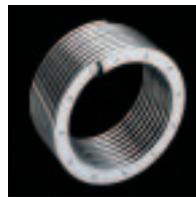
La diversité de nos produits, leurs performances et leur qualité, garantissent dans chaque cas une bonne adaptation au besoin, une grande fiabilité, une faible consommation d'énergie, un réel respect de l'environnement ainsi qu'un grand confort d'utilisation.

Des techniques de chauffage traditionnelles au domaine des énergies renouvelables, chacune de nos innovations a marqué de son avancée l'histoire du chauffage.

Nos recherches et nos développements techniques ne poursuivent qu'un seul but : s'investir toujours plus afin de donner satisfaction à nos clients et à nos partenaires, professionnels du chauffage, tout en faisant valoir notre engagement en faveur de la préservation de l'environnement.



De l'unité dans la diversité : Viessmann vous propose une gamme de produits pour chaque besoin et toutes les exigences



Agences Viessmann en France

21160 Marsannay-la-Côte
Tél. : 03 80 59 92 60

51683 Reims - Tél. : 03 26 50 30 60

57380 Faulquemont (Agence Lorraine)
Tél. : 03 87 29 17 78

59133 Phalempin - Tél. : 03 28 16 41 12

67540 Ostwald - Tél. : 03 88 55 35 80

69730 Genay - Tél. : 04 72 08 25 90

77380 Combs-la-ville - Tél. : 01 64 13 41 45

Viessmann S.A.

Z.I. - B.P. 59

57380 Faulquemont

Tél. : 03 87 29 17 00

Fax : 03 87 94 16 55

Web : <http://www.viessmann.fr>

Votre chauffagiste :

VIESSMANN