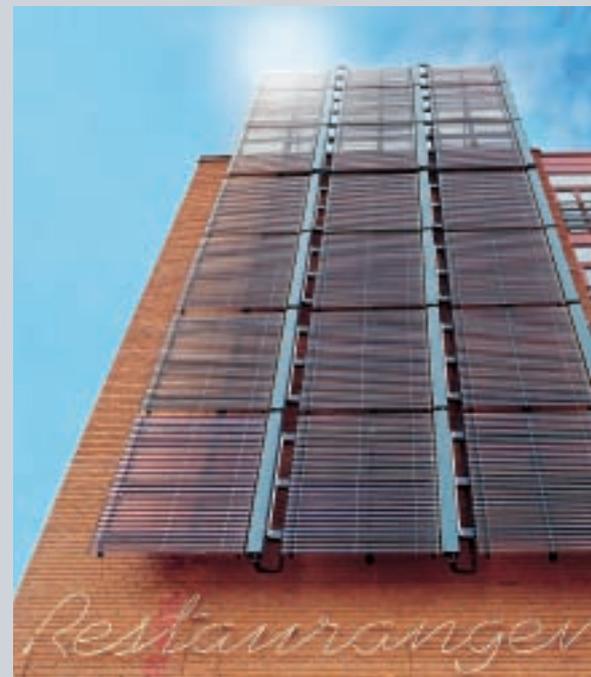


Solaire

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



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. Caractéristiques techniques	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. Dimensionnement	Page 10
3.1. Chauffe-eau solaire individuel	
3.2. Installation d'appoint au chauffage	
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 Viessmann pour une économie des coûts et du temps de main-d'œuvre	Page 14
6.1. Capteurs solaires	
6.2. Ballons d'eau chaude pour installations solaires	
6.3. Composants	
7. Les chauffe-eau solaires individuels : CESI	Page 22
8. Intégration des installations solaires dans l'installation de chauffage	Page 23
9. Le solaire sous un nouvel éclairage : des capteurs solaires comme élément de conception architecturale	Page 24

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, les professionnels du chauffage se sont engagés résolument sur des voies permettant d'utiliser ces réserves de manière responsable. L'utilisation de l'énergie solaire au travers de capteurs est en synergie avec ces efforts.

Grâce à des capteurs performants 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 continueront d'augmenter à l'avenir, investir dans une installation solaire est un réel investissement pour le futur.

1.1 L'énergie utilisable

En moyenne annuelle, le rayonnement est en France de l'ordre de 1250 kWh/m² environ, ce qui correspond à la quantité d'énergie libérée par 125 litres de fioul ou par 125 m³ de gaz naturel environ.

L'énergie utile qu'il est possible d'obtenir avec 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/(m²/an), il n'est plus que de 1107 kWh/(m²/an) à Nancy (fig. 1).

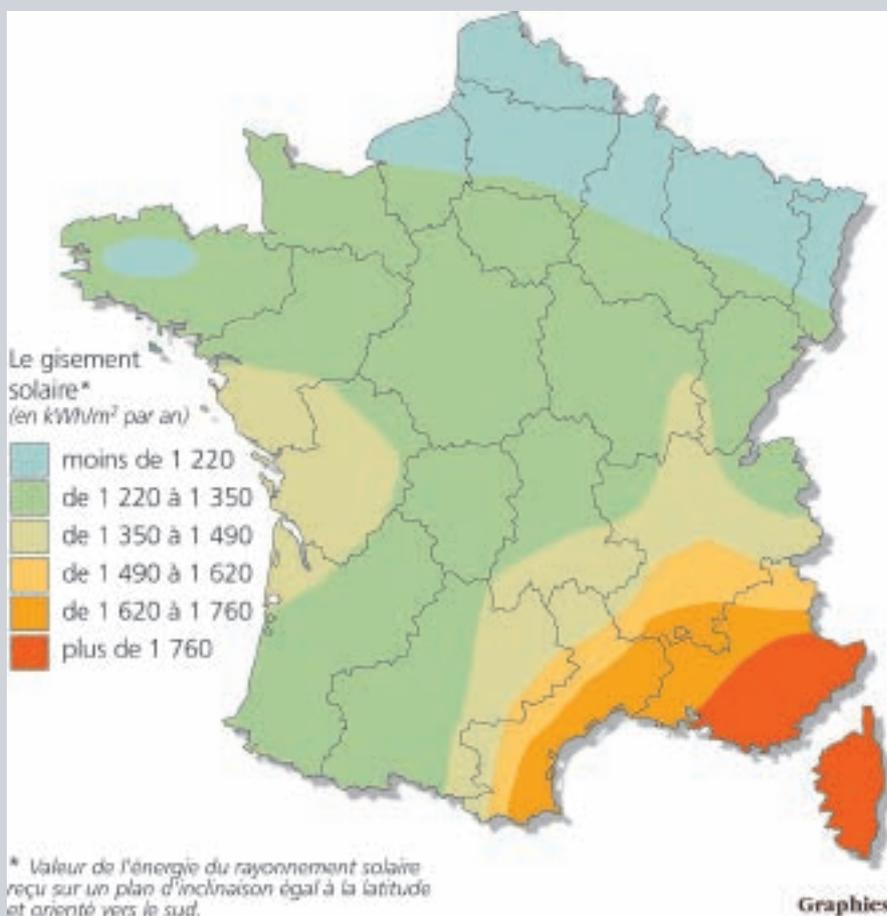


Fig. 1 : Rayonnement global annuel en France

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 sera assuré par un second générateur de chaleur, 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 particulièrement 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 $1,36 \text{ kW/m}^2$ (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 qui est rayonné à nouveau vers la surface terrestre dans toutes les directions : c'est le rayonnement diffus.

La somme des rayonnements directs et diffus (fig. 3) est appelée rayonnement global R_g . Il est de 1000 W/m^2 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.

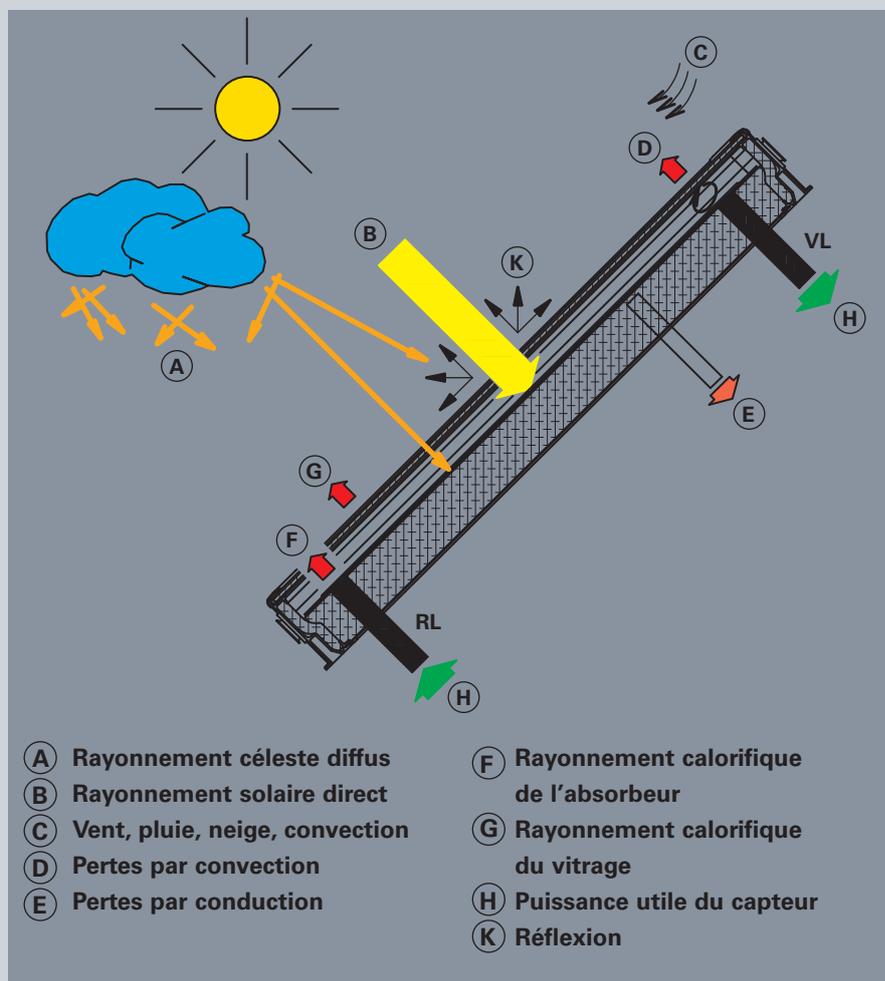


Fig. 2 : Utilisation du rayonnement solaire dans le capteur

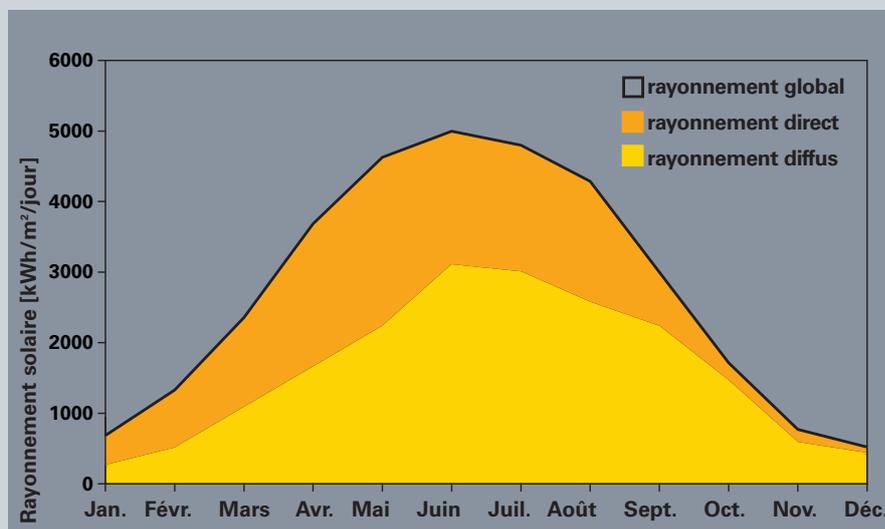


Fig. 3 : Puissance rayonnée quotidiennement par le soleil sur une année

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.

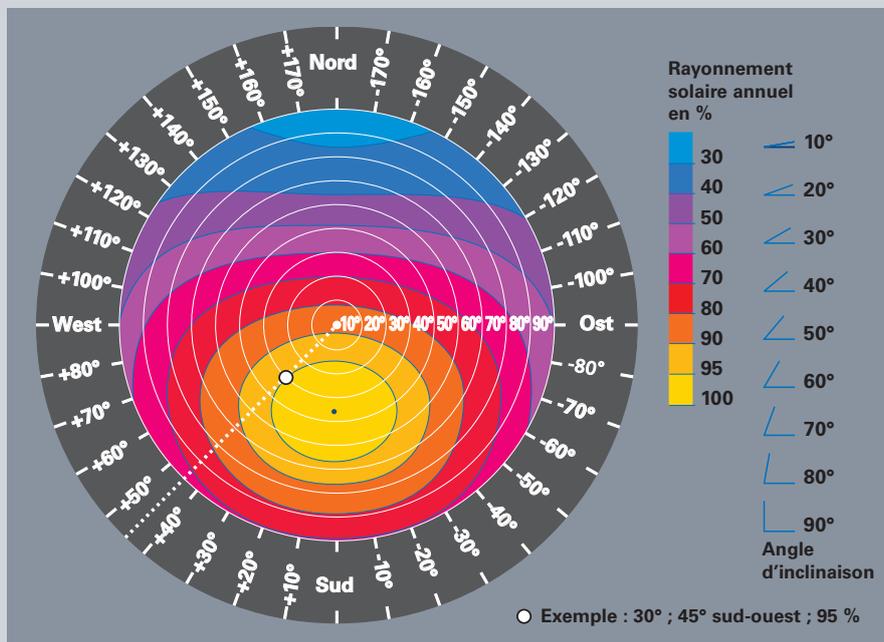


Fig. 4 : Influence de l'orientation, de l'inclinaison et de l'ombrage sur l'énergie rayonnée

Angle d'inclinaison α

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.

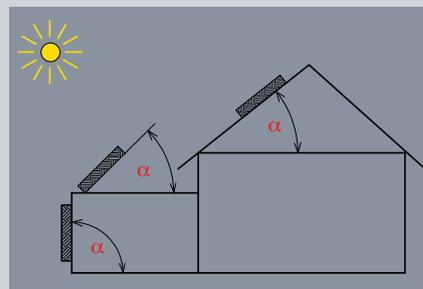


Fig. 5 : Ajustement des capteurs avec un angle d'inclinaison α

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 intense 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 des capteurs.

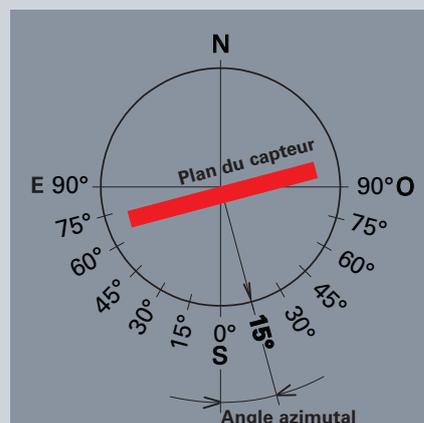


Fig. 6 : Exemple Angle azimutal 15° Ouest

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,
- une conception qui assure 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 d'immeubles collectifs.



Fig. 7 : Installation solaire constituée de composants adaptés

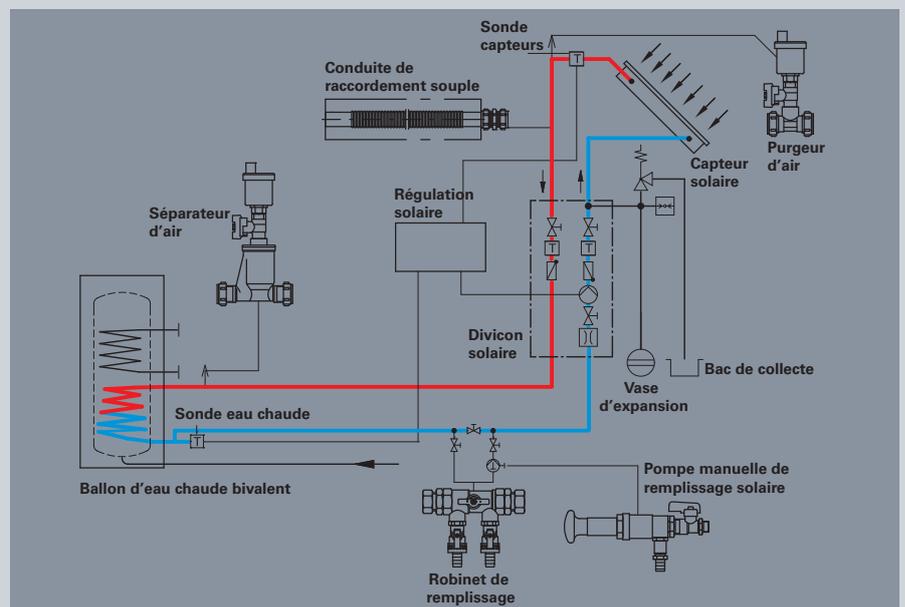


Fig. 8 : Composants d'une installation solaire

2. Caractéristiques techniques

2.1 Rendement des capteurs

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 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 $\Delta\theta$ 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 :
 $\eta = \eta_0 - \kappa_1 \cdot (\Delta\theta / E_g) - \kappa_2 \cdot (\Delta\theta^2 / E_g)$
 (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 la surface hors-tout du capteur.

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 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 η_0^{*1} en %	Coefficients de déperditions		Capacité calorifique spécifique $\text{kJ (m}^2 \cdot \text{k)}$	Température maximale à l'arrêt $^{\circ}\text{C}$
		$k_1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$	$k_2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K}^2)$		
Vitosol 100-F - Type SV1/SH1	0,78 ^{*1}	4,16 ^{*1}	0,0145 ^{*1}	4,7	193
Vitosol 200-F - Type SV2/SH2	79,1 ^{*1}	3,94 ^{*1}	0,0122 ^{*1}	5,35	202
Vitosol 200-T - Type SD2 (1 et 2 m ²) (3 m ²)	82 ^{*1}	1,62 ^{*1}	0,0068 ^{*1}	9,3	282
	83,2 ^{*1}	1,87 ^{*1}	0,0041 ^{*1}	9,3	282

^{*1} η_0 rapporté à la surface de l'absorbeur des Vitosol

Tableau 1 : Comparatif des valeurs (déterminées selon norme EN 12975)

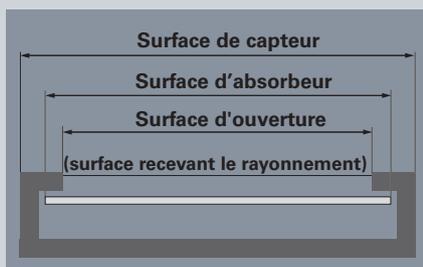


Fig. 9 : Indications des surfaces de capteur

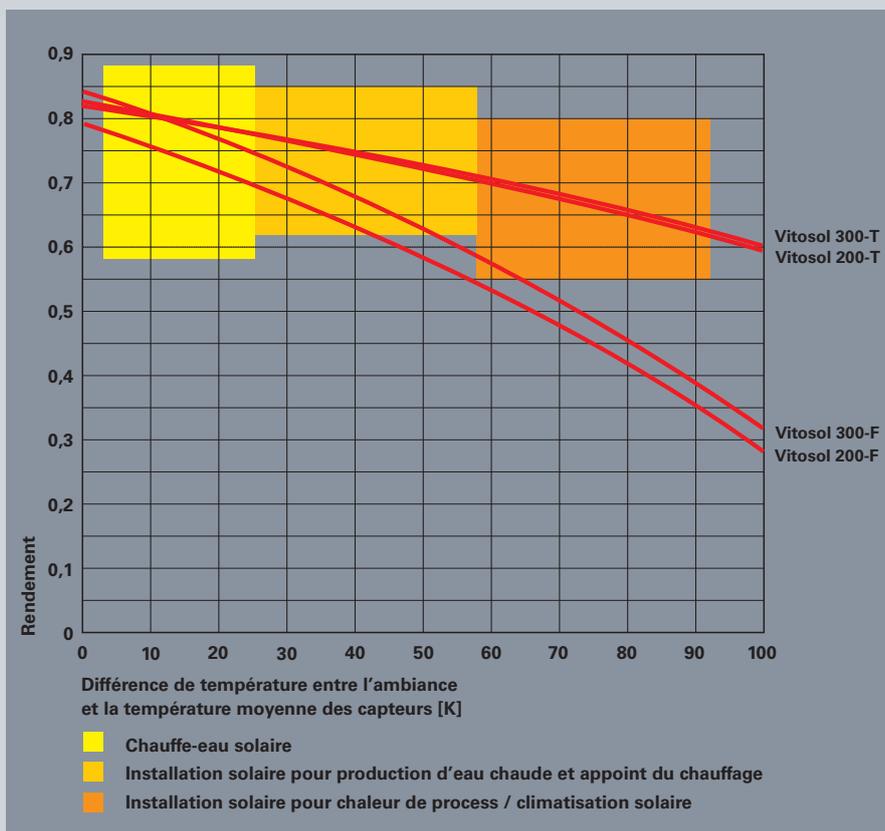


Fig. 10 : Rendements des capteurs

Caractéristiques techniques

Sélection du type de capteur qui convient

Outre la place disponible, les conditions de mise en place et les autres conditions rencontrées (stagnation importante 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 est le pourcentage de l'énergie annuelle nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire pouvant être produite par l'installation solaire.

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

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.

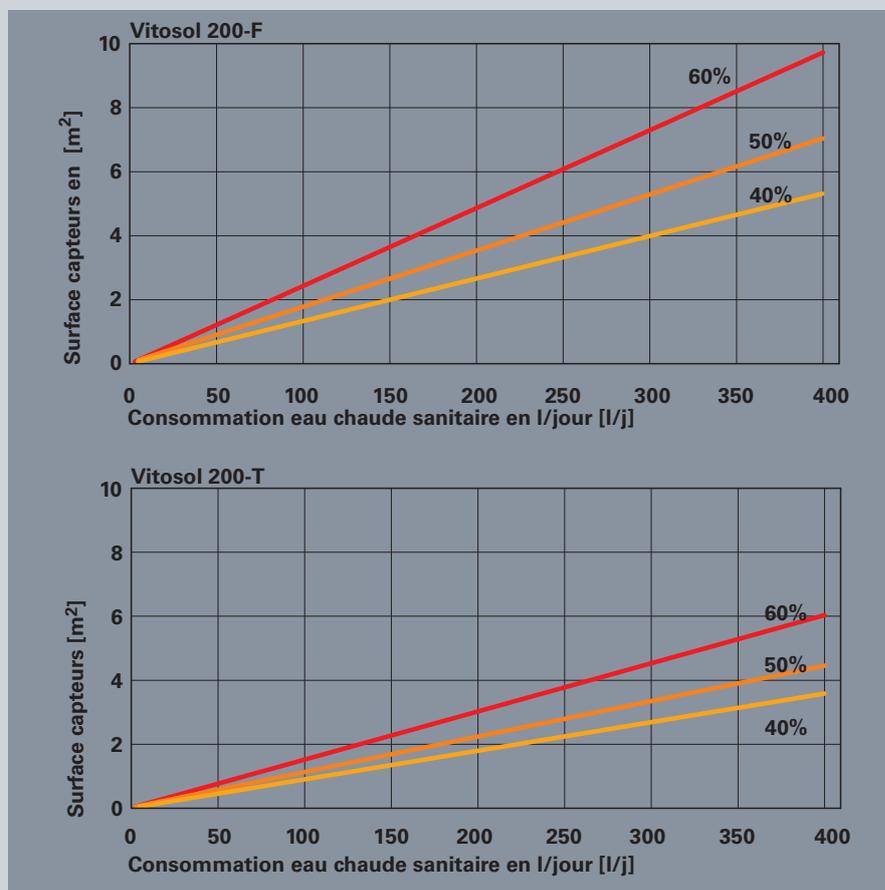


Fig. 11 : Taux de couverture solaire pour les capteurs solaires Vitosol

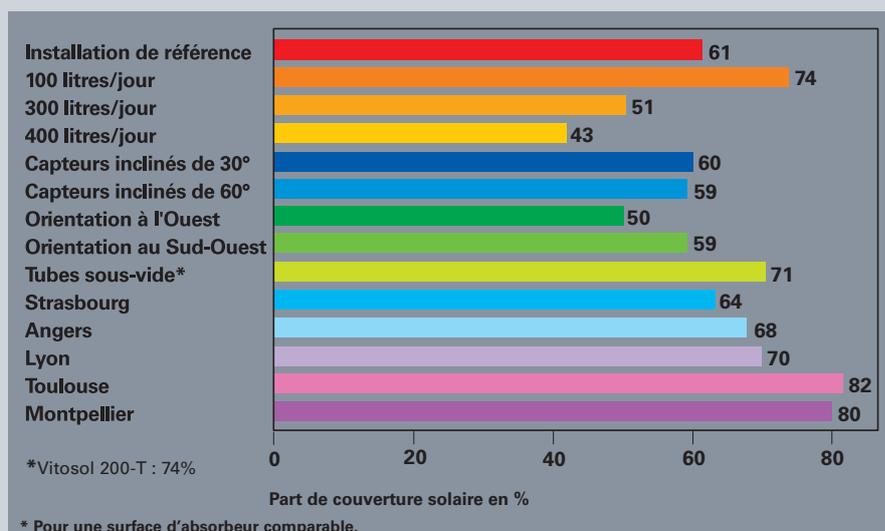


Fig. 12 : Effet de différents paramètres sur le taux de couverture solaire (calculé avec le logiciel ESOP le plus récent, version 2.0)

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 200-F, type SH 2 / SV 2
- inclinaison des versants de 45°, toiture orientée vers le Sud
- ballon d'eau chaude bivalent de 300 litres

3. Dimensionnement

3.1 Chauffe-eau solaire individuel

Les besoins en eau chaude sont la base du dimensionnement d'un chauffe-eau solaire. S'ils ne peuvent pas être déterminés, ils devront être estimés à l'aide du tableau 2.

Un autre paramètre est le taux de couverture solaire. Il devrait être compris entre 50 et 60 % pour les chauffe-eau solaires de taille assez petite.

Pour atteindre un taux de couverture solaire de 60 %, le volume de stockage total disponible (ballon d'eau chaude bivalent ou ballon de préchauffage) devra atteindre 1,5 à 2 fois les besoins quotidiens en eau chaude en tenant compte de la température d'eau chaude désirée.

Choisir le coefficient 2 si la consommation en eau chaude varie, le coefficient 1,5 si la consommation en eau chaude est relativement constante.

Besoin en eau chaude V_p [litres/(j · pers.)] Température d'eau chaude	45 °C	60 °C
Immeuble d'habitation		
Standing élevé	de 50 à 80	de 35 à 56
Standing moyen	de 30 à 50	de 21 à 35
Standing simple	de 15 à 30	de 11 à 21

Tableau 2 : Besoins en eau chaude

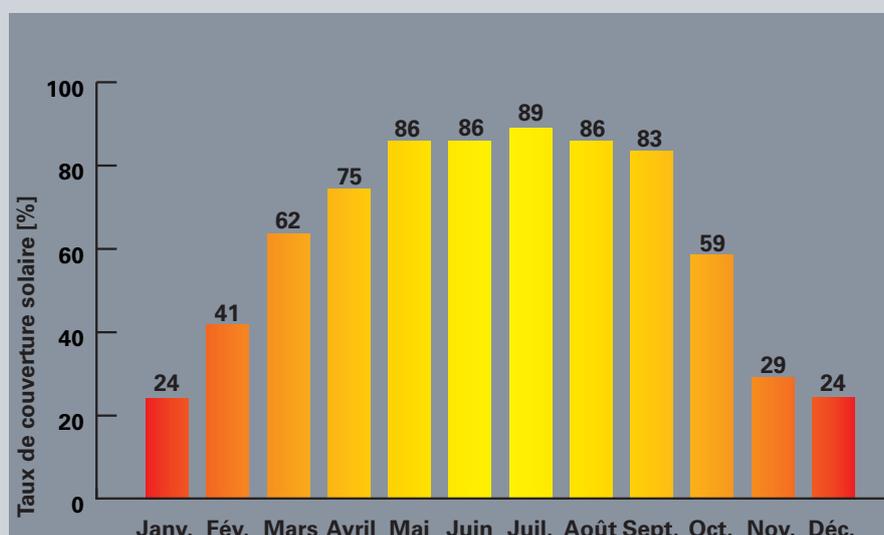


Fig. 13 : Taux de couverture solaire pour la production d'eau chaude dans une maison individuelle

Tableau. 3 : Sélection du ballon d'eau chaude et des capteurs

Personnes	Besoins en eau chaude par jour en litres		Volume de stockage en litres	Capteur	
	45 °C	60 °C		Nombre de capteurs plans*	Surfaces de capteurs à tubes sous vide*
2	80	60	300	1 ou 2	1 ou 2 m ²
3	120	90			
4	160	120		400	2
5	200	150			
6	240	180	500	2 ou 3	2 ou 3 m ²
7	280	210			
8	320	240			
10	400	300			

*(selon la région)

3.2 Installation d'appoint au chauffage - ballon d'eau chaude et capteurs solaires

La période où l'apport en énergie solaire est la plus élevée est à l'opposé dans le temps de la période où les besoins en chauffage sont les plus importants.

Alors que la consommation de chaleur pour la production d'eau chaude est relativement constante tout au long de l'année, l'offre d'énergie solaire n'est que très faible au moment où les besoins calorifiques pour le chauffage sont les plus élevés (voir fig. 14). Pour réaliser un appoint de chauffage, la surface de capteurs devra être relativement importante. Il peut alors s'ensuivre de la stagnation à l'intérieur du circuit solaire en été.

En ce qui concerne les circuits hydrauliques, il est très simple de réaliser des installations d'appoint de chauffage par l'emploi d'un ballon mixte (Vitocell 340-M ou Vitocell 360-M, par exemple). Si les exigences en matière de production d'eau chaude sont sensiblement plus élevées, il est possible d'employer à la place un Vitocell 140-E ou 160-E combiné à un ballon d'eau chaude bivalent.

La stratification à l'intérieur des Vitocell 360-M et 160-E optimise la charge du réservoir tampon. L'eau tampon chauffée à l'énergie solaire est dirigée directement vers la partie haute du réservoir tampon par la canne de charge. Elle est donc plus rapidement disponible pour la production d'eau chaude. Les bases du dimensionnement d'une installation solaire d'appoint du chauffage sont non seulement les besoins calorifiques des pièces du bâtiment en demi-saison et en hiver, mais encore les besoins calorifiques en été c'est-à-dire ceux de la production d'eau chaude. Les besoins calorifiques sont accrus s'il faut de la chaleur en été pour éviter la condensation dans la cave, pour le plancher chauffant de la salle de bains, par exemple.

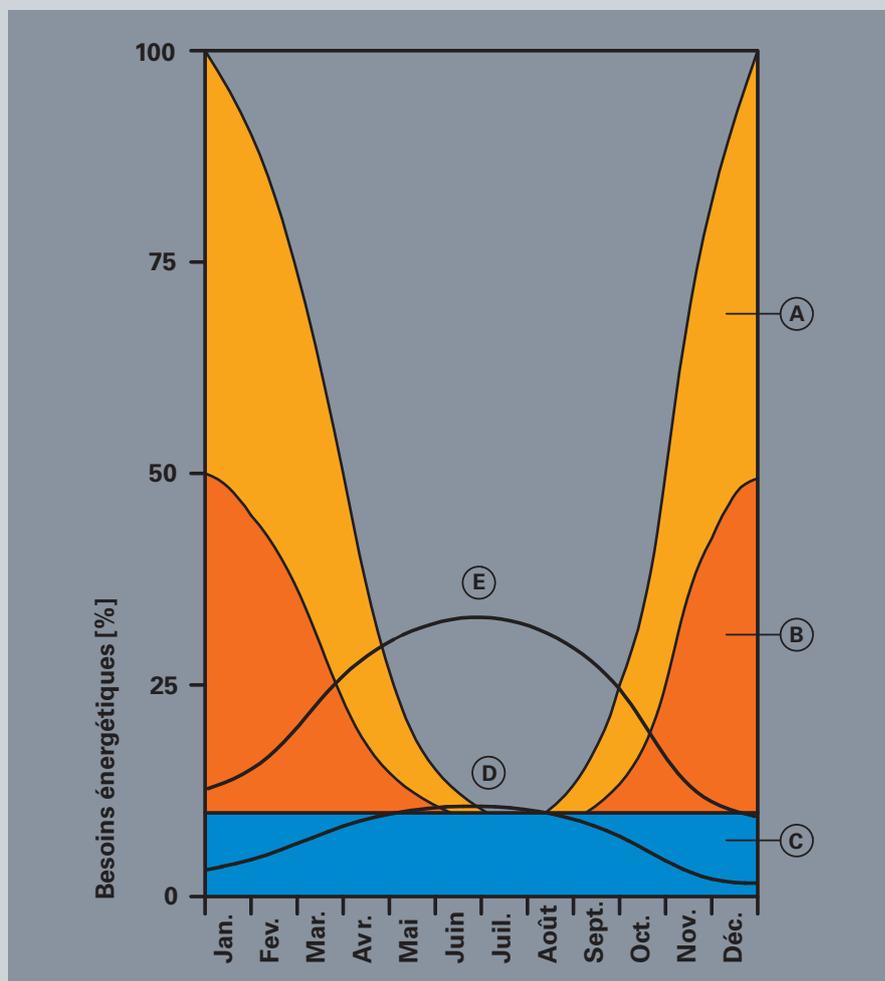


Fig. 14 : Décalage entre la saison de chauffe et la saison de rendement solaire le plus élevé

- (A) Besoins en chauffage d'une maison (construite à partir de 1984 environ)
- (B) Besoins en chauffage d'une maison à faibles besoins énergétiques
- (C) Besoins calorifiques pour la production d'eau chaude
- (D) Rendement solaire pour 5 m² de surface d'absorbeur (capteur plan)
- (E) Rendement solaire pour 15 m² de surface d'absorbeur (capteur plan)

Pour un fonctionnement économique de l'installation solaire d'appoint du chauffage, la surface des capteurs devra être de 2 à 2,5 fois celle pour les besoins calorifiques en été.

S'orienter exclusivement aux besoins du chauffage peut entraîner des problèmes de surdimensionnement de l'installation solaire. Dans le cas des

maisons à faibles besoins énergétiques (besoins calorifiques inférieurs à 50 kWh/(m².an), il est possible d'atteindre des taux de couverture solaire allant jusqu'à 35 % rapportés aux besoins énergétiques totaux, y compris production d'eau chaude. Pour les bâtiments présentant des besoins énergétiques plus élevés, le taux de couverture est plus faible.

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 plans **Vitosol 100-F** se distinguent par leur rapport qualité/prix attrayant et sont particulièrement adaptés aux installations collectives.
- Les capteurs solaires plans **Vitosol 200-F** se distinguent par des performances élevées. Les Vitosol 200-F font 2,3 m² et peuvent être montés dans le sens vertical ou dans le sens horizontal.
- Le **Vitosol 200-T** est un capteur solaire hautes performances à tubes sous vide et à passage direct pour une utilisation élevée de l'énergie solaire : c'est la solution idéale pour un montage quel que soit l'emplacement, à plat, sur un toit, une terrasse ou en façade.

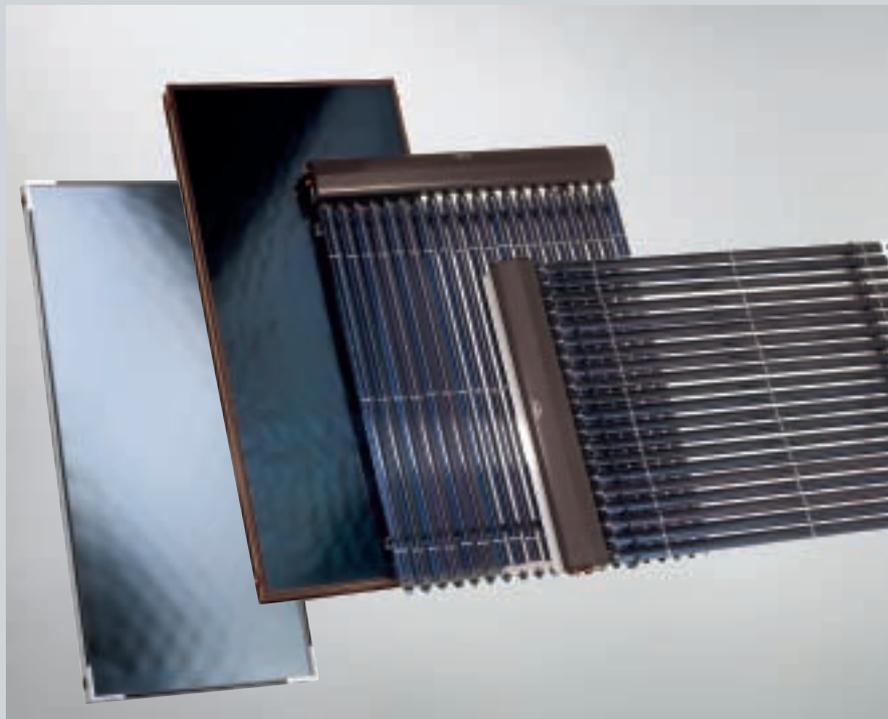


Fig. 15 : Gamme de capteurs solaires Vitosol Viessmann

Les avantages des capteurs solaires Viessmann

Les capteurs solaires Viessmann 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. Tous les types de capteur ont fait la preuve de leur solidité et de leur endurance lors des essais de qualité auprès du CSTB et de la certification Solar Keymark.

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

Les tubes de verre sous vide des Vitosol 200-T 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.

Les capteurs solaires Viessmann remplissent les conditions requises par le label écologique allemand "Ange Bleu".



Fig. 16 : Capteur solaire plan Vitosol 200-F

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

Vitosol 100-F et 200-F, types SV et SH

Les capteurs solaires plans Vitosol 100-F et 200-F de 2,3 m² de surface d'ouverture sont disponibles en version horizontale et en version verticale, les deux versions conviennent au montage sur des toits à versants. Le Vitosol 200-F peut aussi être intégré à la toiture.

Vitosol 200-T, type SD 2

Leur principe de fonctionnement par passage direct permet aux capteurs solaires à tubes sous vide Vitosol 200-T 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.

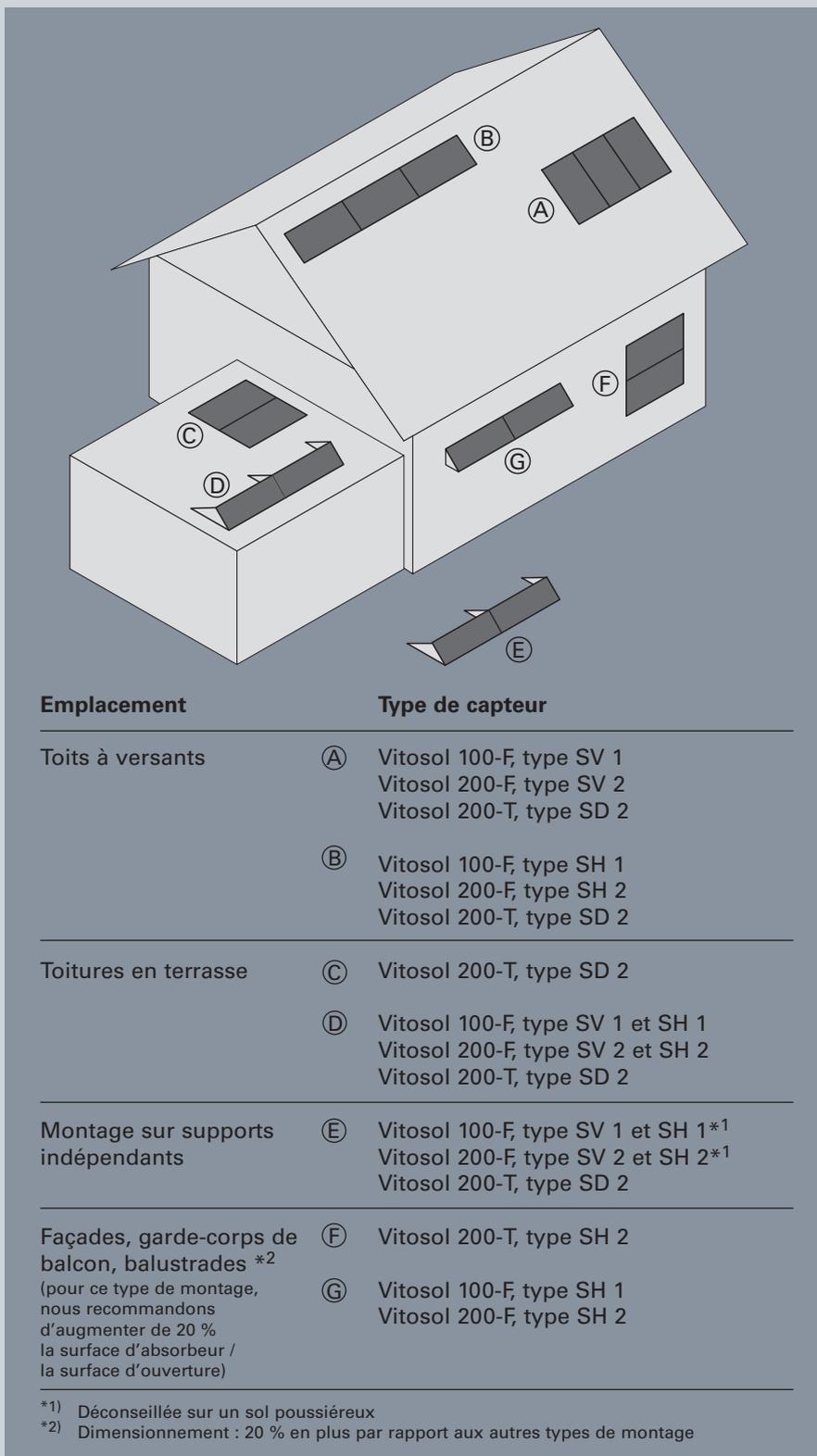


Fig. 17 : Emplacements possibles des différents types de capteur

6. La technique Viessmann pour une économie des coûts et du temps de main-d'œuvre

6.1 Capteurs solaires

Capteur solaire plan Vitosol 200-F

Le Vitosol 200-F (fig. 18 et 20) saura vous convaincre par son excellent rapport qualité/prix. Le capteur plan Vitosol 200-F a fait ses preuves depuis des années. Une qualité élevée assure une fiabilité durable, une grande longévité et un rendement important.

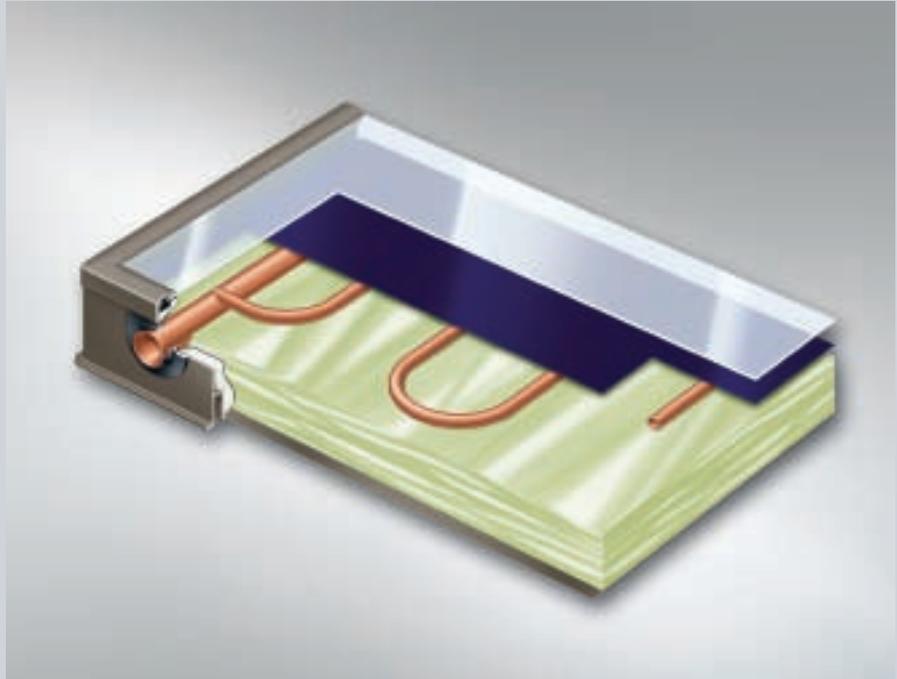


Fig. 18 : Capteur solaire plan Vitosol 200-F

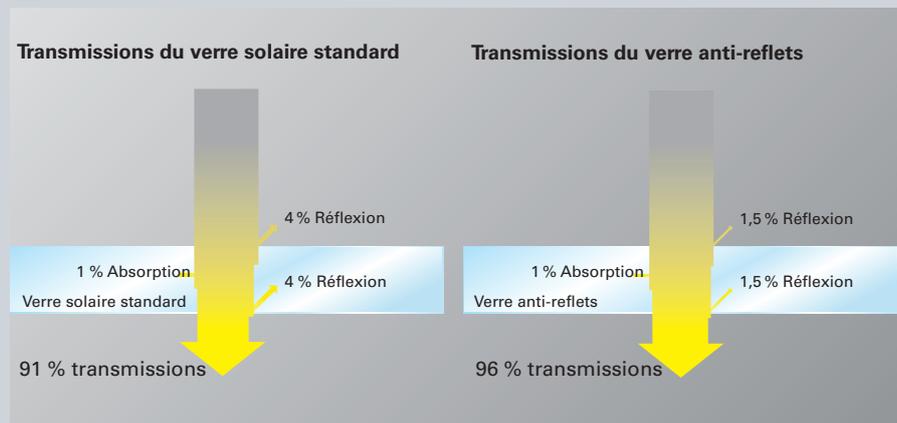


Fig. 19 : Transmissions du verre solaire standard et du verre anti-reflets

La technique Viessmann pour une économie des coûts et du temps de main-d'œuvre

Capteur solaire plan Vitosol 200-F

Son revêtement Sol-Titane, hautement sélectif, capte un maximum d'énergie. Le bâti du Vitosol 200-F est constitué d'un cadre aluminium stable, plié sur tout son périmètre, sans onglets ni arêtes vives.

En liaison avec le joint de vitrage sans raccords et d'une remarquable tenue aux intempéries et aux U.V. et la paroi arrière en tuile d'aluminium résistant aux perçages, il en résulte une bonne longévité et une utilisation toujours élevée de l'énergie.

Vos capteurs solaires ouvrent des possibilités d'agrémenter votre toit. Il est possible d'intégrer les Vitosol 200-F à la toiture. Les bordures (disponibles comme accessoires) assurent une transition harmonieuse entre la surface du capteur et le toit. Les cadres et les bordures sont livrés de série en brun (RAL 8019). Bien évidemment, les autres coloris RAL sont disponibles.

D'une surface d'absorbeur de 2,3 m², les capteurs plans Vitosol 200-F, types SV2 et SH2 s'adaptent de manière optimale aux besoins énergétiques rencontrés. Les capteurs se montent dans le sens vertical ou dans le sens horizontal.

Le Vitosol 200-F est particulièrement facile à monter. Le poids du capteur de 52 kg seulement facilite le transport vers le toit et le montage.

Les connecteurs en tube ondulé en acier inoxydable assurent un montage rapide, simple et fiable des capteurs.



Fig. 20 : Capteur solaire plan Vitosol 200-F



Fig. 21 : Système d'emboîtement Viessmann.
La technique des systèmes économise les coûts et le temps de main-d'oeuvre

La technique Viessmann pour une économie des coûts et du temps de main-d'œuvre

Capteur solaire à tubes sous vide Vitosol 200-T

Le Vitosol 200-T (fig. 22 et 23) est un capteur hautes performances à tubes sous vide, idéal pour un montage à l'emplacement souhaité par l'utilisateur.

Les absorbeurs à revêtement Sol-titane captent des quantités d'énergie solaire particulièrement importantes et assurent ainsi un rendement élevé. Le vide à l'intérieur des tubes assure une isolation particulièrement efficace. Il n'y a donc pratiquement pas de déperditions entre les tubes de verre et l'absorbeur, ainsi le capteur peut transformer en chaleur utile le rayonnement solaire même faible. Les capteurs solaires Viessmann présentent une longévité bien supérieure à la moyenne. Elle est garantie par des matériaux de qualité élevée et d'une remarquable tenue à la corrosion comme le verre, le cuivre et l'acier inoxydable. L'absorbeur est intégré au tube sous vide. Il est ainsi protégé des intempéries et de l'encrassement et assure une utilisation durablement élevée de l'énergie.

Les capteurs solaires Vitosol 200-T sont livrés sous forme de modules préfabriqués. Le système d'emboîtement innovant permet de monter simplement et rapidement chacun des tubes dans toutes les positions sans avoir besoin d'un outil. Engager les tubes dans le boîtier collecteur, clic et c'est fini (fig. 24). Ensuite, l'on fera pivoter chacun des tubes sur son axe pour l'orienter vers le Soleil de manière optimale.

Les capteurs solaires seront reliés entre eux par les raccords emboîtables en tubes ondulés d'acier inoxydable.

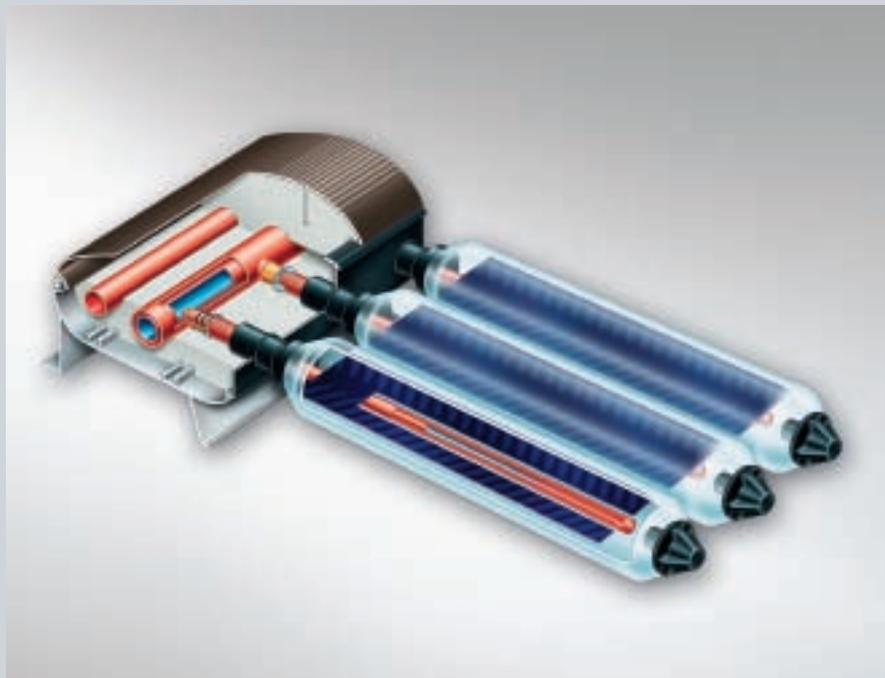


Fig. 22 : Capteur solaire à tubes sous vide Vitosol 200-T



Fig. 23 : Vitosol 200-T, type SD2 (1 m², 2 m² et 3 m²)



Fig. 24 : Système d'emboîtement

La technique Viessmann pour une économie des coûts et du temps de main-d'œuvre

6.2 Ballons d'eau chaude pour installations solaires

Installations solaires Viessmann : complètes et adaptées

Viessmann offre des installations solaires complètes et adaptées constituées de capteurs plans ou à tubes sous vide, de préparateurs d'eau chaude, d'ensembles de pompes Divicon solaires, de régulations Vitosolic et d'échangeurs de chaleur.

Ballons d'eau chaude sanitaire bivalents

Vitocell 100-U

Le Vitocell 100-U de 300 litres de capacité (fig. 25) est la solution pour une production économique de l'eau chaude en liaison avec des capteurs solaires et une chaudière. L'ensemble de pompes, les conduites, l'organe de remplissage, la régulation solaire, deux thermomètres eau chaude et un séparateur d'air sont intégrés dans un coffret monté sur le ballon d'eau chaude. Tous les composants sont parfaitement adaptés les uns aux autres et prêts au raccordement. Des travaux d'installation aisés et rapides sont ainsi garantis. En option, il est possible d'ajouter un système chauffant électrique.

Vitocell 100-B

Le Vitocell 100-B de 300, 400 et 500 litres de capacité (fig. 26 et 27), 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 de livrer ou d'ajouter 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. 25 : Ballon d'eau chaude bivalent Vitocell 100-U avec Divicon solaire, conduites et Vitosolic 100 intégrés

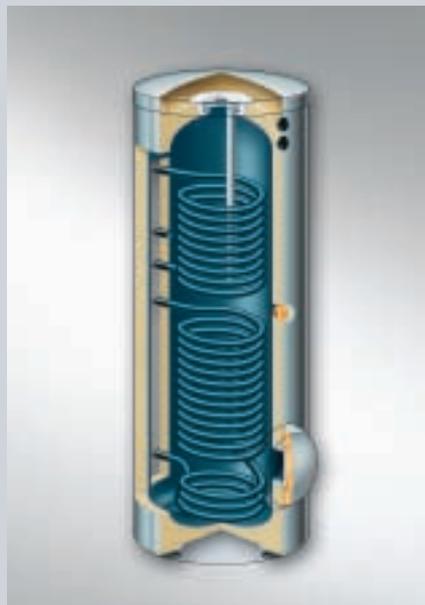


Fig. 26 : Ballon d'eau chaude bivalent Vitocell 100-B en acier et à émailage Céraprotect (300 litres de capacité)



Fig. 27 : Ballon d'eau chaude bivalent Vitocell 100-B en acier et à émailage Céraprotect (400 et 500 litres de capacité)

La technique Viessmann pour une économie des coûts et du temps de main-d'œuvre

Vitocell 300-B

Le ballon bivalent performant en acier inoxydable Vitocell 300-B de 300 ou de 500 litres de capacité (fig. 28, 29 et 30) 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 300-B 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. 28 : Vitocell 300-B (300 litres de capacité)



Fig. 29 : Vitocell 300-B (500 litres de capacité)

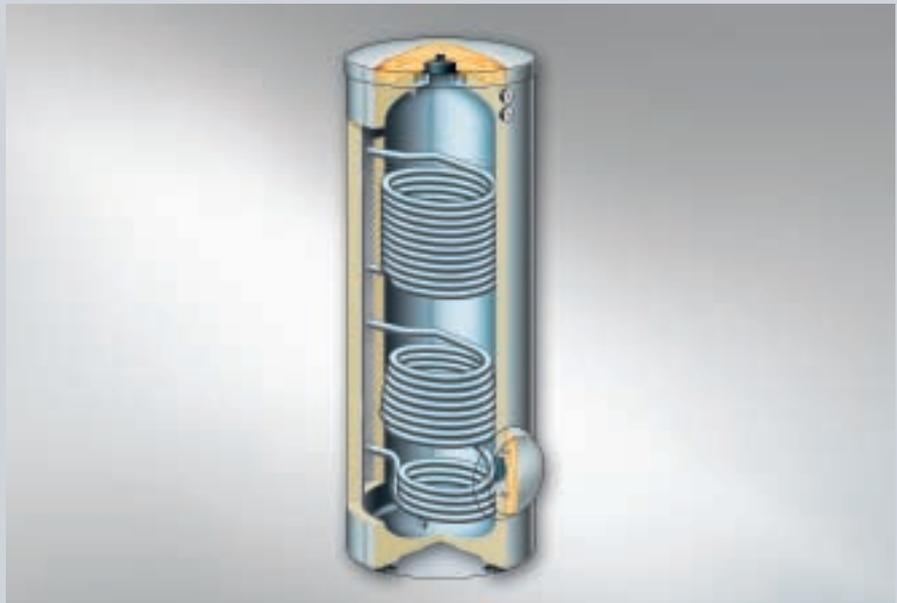


Fig. 30 : Ballon d'eau chaude bivalent Vitocell 300-B en acier inoxydable austénitique

La technique Viessmann pour une économie des coûts et du temps de main-d'œuvre

Réservoir tampon eau primaire Vitocell 100-E

La gamme Viessmann comprend le réservoir tampon eau primaire Vitocell 100-E (fig. 31) 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).

Vitocell 140-E

Le Vitocell 140-E (fig. 32) est un réservoir tampon à serpentin intégré pour le raccordement des capteurs solaires, disponible avec des capacités de 750 et de 1000 litres. Les raccords du réservoir ont été choisis pour permettre un raccordement sans problème de plusieurs générateurs de chaleur, y compris les chaudières combustibles solides et les pompes à chaleur. Le Vitocell 140-E sera employé pour l'appoint du chauffage. La production d'eau chaude pourra être assurée par le module d'eau fraîche. Les débits de soutirage élevés remplissent les exigences d'un confort eau chaude élevé.

Vitocell 160-E

Le Vitocell 160-E (fig. 33) est un réservoir tampon à serpentin intégré pour le raccordement des capteurs solaires, disponible avec des capacités de 750 et de 1000 litres. Pour utiliser plus vite l'énergie solaire, le Vitocell 160-E est équipé d'un système de charge. Il en résulte une augmentation du rendement solaire par une élévation ciblée de la température de stockage en partie haute et un abaissement en partie basse.



Fig. 31 : Vitocell 100-E, 750 et 1000 litres de capacité



Fig. 32 : Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 140-E à serpentin solaire intégré



Fig. 33 : Réservoir tampon d'eau primaire Vitocell 160-E à serpentin solaire intégré et dispositif de charge

La technique Viessmann pour une économie des coûts et du temps de main-d'œuvre

Réservoirs tampons d'eau primaire multiénergie

Vitocell 340-M

Capacité totale :	750	1000	litres
Capacité eau primaire :	705	953	litres
Capacité eau chaude :	33	33	litres
Capacité échangeur de chaleur solaire :	12	14	litres

Le Vitocell 340-M (fig. 35) est un réservoir mixte multiénergie préparé pour le raccordement de plusieurs générateurs de chaleur en même temps. Il est possible d'y coupler, non seulement des chaudières fioul ou gaz, mais encore des chaudières à combustibles solides, des installations solaires et des pompes à chaleur.

Vitocell 360-M

Capacité totale :	750	1000	litres
Capacité eau primaire :	705	953	litres
Capacité eau chaude :	33	33	litres
Capacité échangeur de chaleur solaire :	12	14	litres

Le Vitocell 360-M (fig. 36) est un réservoir mixte multiénergie préparé pour le raccordement de plusieurs générateurs de chaleur en même temps. Il est possible d'y coupler non seulement des chaudières fioul ou gaz, mais encore des chaudières combustibles solides, des installations solaires et des pompes à chaleur. Le système de charge assure une stratification ciblée de la température fournie par l'énergie solaire, l'eau chaude produite par le soleil est ainsi rapidement disponible.



Fig. 34 : Vitocell 340-M ou 360-M



Fig. 35 : Réservoir tampon d'eau primaire multiénergie Vitocell 340-M à production d'eau chaude intégrée



Fig. 36 : Réservoir tampon d'eau primaire multiénergie Vitocell 360-M à système de charge et de production d'eau chaude intégrée

La technique Viessmann pour une économie des coûts et du temps de main-d'œuvre

6.3 Composants (fig. 37)

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

Tous les composants de sécurité et de fonctionnement 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. 38).

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 jusqu'à quatre circuits consommateurs 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, le chauffage d'eau de piscine 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. 39 à gauche)

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

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

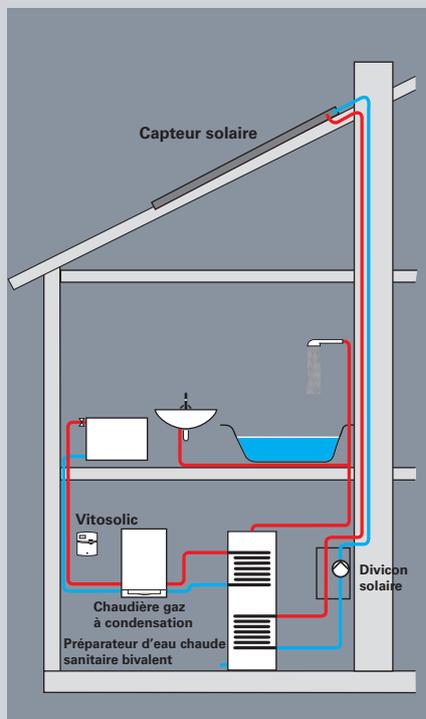


Fig. 37 : Installation solaire Viessmann associée à une chaudière gaz à condensation et à un préparateur d'eau chaude sanitaire bivalent

Vitosolic 200

(Fig. 39 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 logique 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. 38 : Ensemble de pompe Divicon solaire



Fig. 39 : 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. 40) 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. 40 : Echangeur de chaleur Vitotrans 200

7. Les chauffe-eau solaires individuels : CESI

Installation solaire équipée d'un préparateur bivalent (fig. 41)

Installation à deux circuits composée de :

- capteurs solaires
- d'une chaudière fioul/gaz
- d'un ballon d'eau chaude sanitaire bivalent

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).

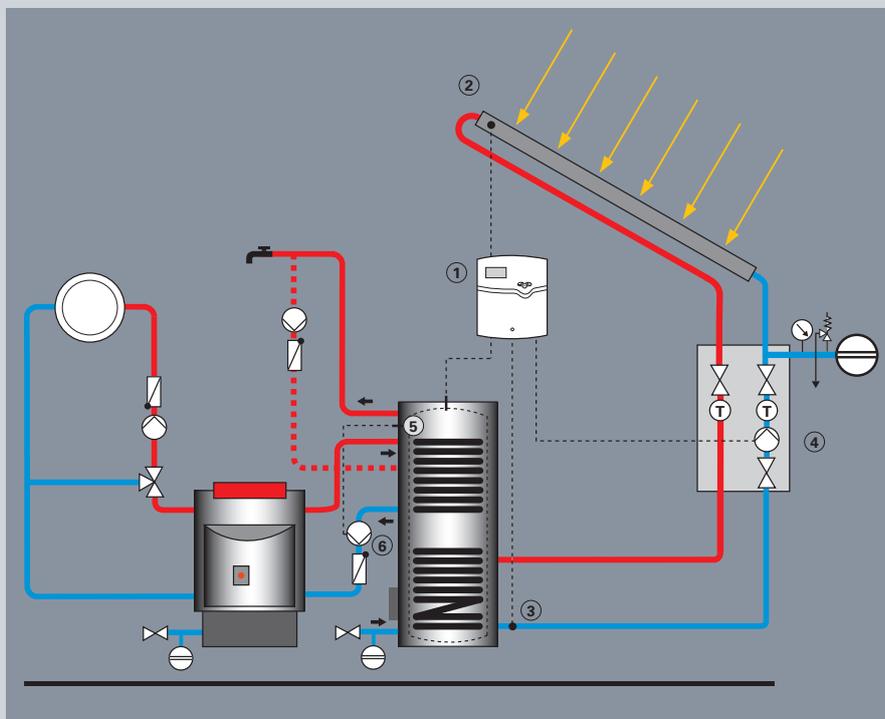


Fig. 41 : Production d'eau chaude sanitaire bivalent avec des capteurs solaires et un préparateur d'eau chaude sanitaire deux énergies

Production de l'eau chaude sanitaire avec la chaudière

La partie haute du préparateur d'eau chaude sanitaire est desservie par la chaudière.

(5) La régulation de chaudière, via la sonde eau chaude sanitaire, pilote la pompe de charge (6) eau chaude sanitaire.

Installation solaire équipée de deux préparateurs (fig. 42)

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 existe déjà, il peut également être utilisé)

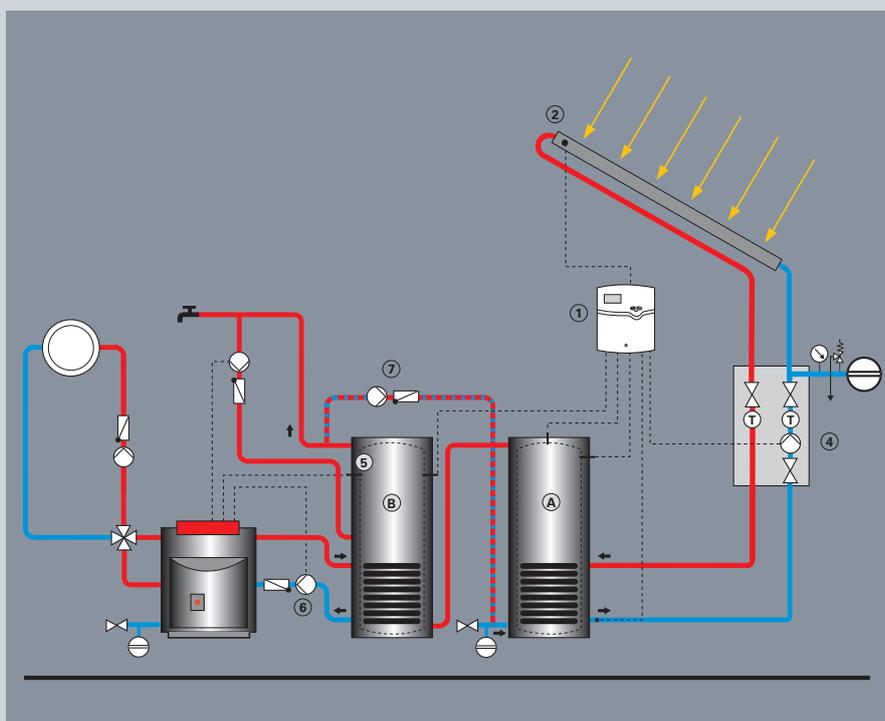


Fig. 42 : Production d'eau chaude sanitaire bivalent avec des capteurs solaires et deux préparateurs d'eau chaude sanitaire

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).

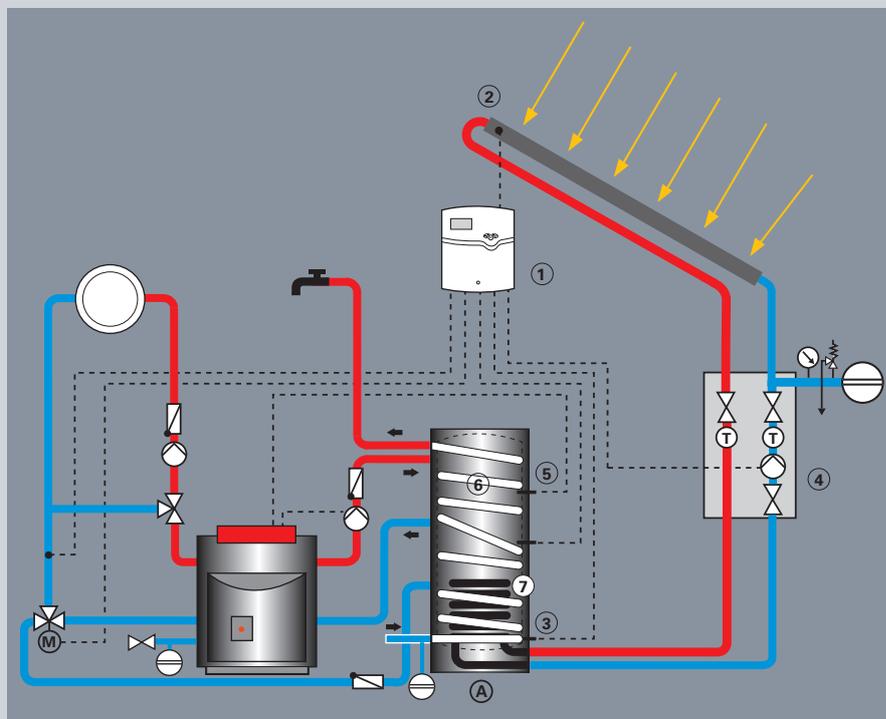


Fig. 43 : Production d'eau chaude sanitaire bivalent et appoint du chauffage avec des capteurs solaires et une chaudière

Installation solaire pour production d'eau chaude sanitaire et appoint du chauffage (fig. 43)

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.

9. Le solaire sous un nouvel éclairage : des capteurs solaires comme élément de conception architecturale

La technique, composant architectural

Les capteurs solaires Viessmann ouvrent une nouvelle époque dans l'utilisation de l'énergie solaire. Que le montage soit effectué en sur-passeur sur un toit, sur une façade ou en intégration à un toit, l'élégance des capteurs plans ou tubulaires offre de nouvelles possibilités esthétiques de conception des bâtiments. Allié à la fonctionnalité élevée de ces systèmes, il en résulte ainsi des possibilités intéressantes pour l'architecture moderne (fig. 44).

Des solutions de remplacement intelligentes pour les bâtiments de conception traditionnelle

Montés seuls ou en combinaison, les capteurs tubulaires Viessmann offrent un large espace pour de nouvelles conceptions. En effet, les capteurs solaires ne sont pas simplement adaptés au bâtiment, mais sont bien plus employés comme élément structurant. Outre la possibilité de donner des formes novatrices, l'emploi des capteurs hautes performances séduit en outre par un effet optique qui attire le regard. L'absorbeur coloré confère à chaque bâtiment un aspect bien à lui.

La "City of Tomorrow" à Malmö en Suède a permis de réaliser de manière déjà marquante la présentation d'une ville écologique modèle (fig. 45). 500 logements tirent l'énergie dont ils ont besoin exclusivement des sources d'énergies renouvelables. Les capteurs à tube sous vide Vitosol 200-T sont un élément essentiel de l'alimentation en chaleur. Ils confèrent à la façade de la cité un aspect d'avant-garde et font la preuve sur une surface de capteurs de 300 m² seulement d'une intégration pionnière de la technique et de l'architecture. Une autre avancée de l'esthétique fonctionnelle : l'installation solaire Viessmann en façade du CROUS de Leipzig qui a reçu en 2001 le prix saxon de l'environnement (fig. 46).

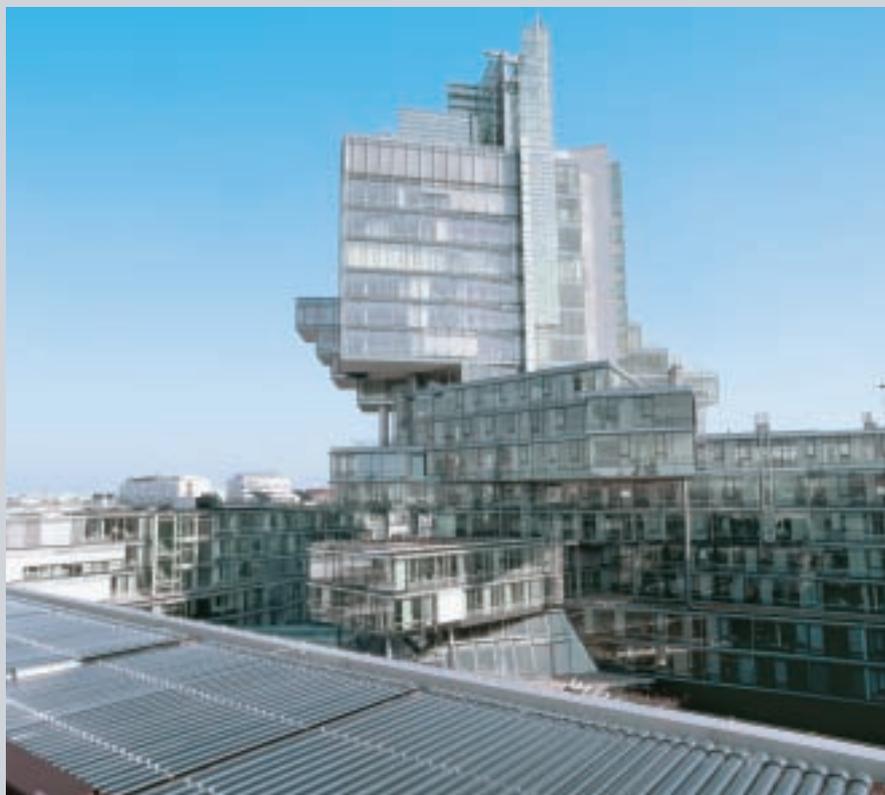


Fig. 44 : Nord LB Hanovre

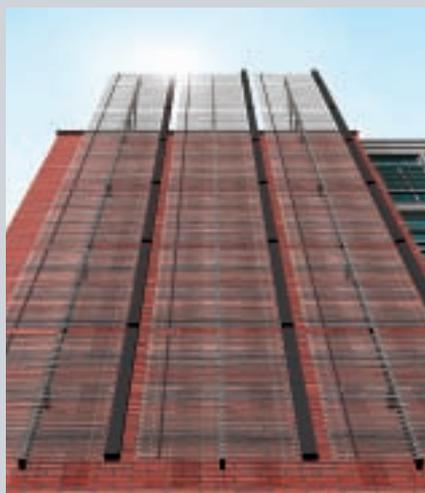


Fig. 45 : City of tomorrow, Malmö, Suède



Fig. 46 : CROUS de Leipzig, récompensé par le prix saxon de l'environnement

Le solaire sous un nouvel éclairage : des capteurs solaires comme élément de conception architecturale

La synthèse de la construction fonctionnelle et esthétique

Les capteurs tubulaires utilisent l'énergie gratuite du soleil et offrent en même temps des possibilités de créations infinies.

Montées comme vastes avant-corps de bâtiment ou comme ensembles indépendants, les installations solaires Viessmann ont un effet particulier : alors que les capteurs solaires absorbent l'énergie solaire, la structure lamellaire sert en même temps à créer de l'ombre (fig. 47).

Les modèles de capteurs solaires Viessmann permettent presque chaque forme de montage. Les capteurs plans Vitosol 200-F et 100-F s'intègrent parfaitement au toit grâce aux kits de montage spéciaux.

Le capteur tubulaire Vitosol 200-T peut, par contre, être monté partout comme sur la façade ou un toit en terrasse sans supports. En outre, un montage à une balustrade de balcon et une mise en place dans le sens vertical ou horizontal sur des toits à versants est possible.



Fig. 47 : Heliotrope, Fribourg avec capteurs à tubes sous vide

Un coloris à la carte et des lignes élégantes

Les Vitosol 200-F et Vitosol 100-F offrent des perspectives entièrement neuves d'harmonisation du toit et des capteurs entre eux.

Les habillages latéraux assurent une transition élégante entre la surface des capteurs et le toit. Le cadre et l'habillage latéral sont disponibles en option dans tous les coloris RAL, il est donc possible de les adapter à la couleur du toit (fig. 48).

Ainsi, les capteurs solaires hautes performances à revêtement Sol-titane deviennent un élément intégré de la conception du toit. En plus de la fonctionnalité élevée des installations solaires Viessmann, il en résulte ainsi des possibilités intéressantes pour une architecture réussie.



Fig. 48 : Les capteurs solaires Vitosol égaient le toit

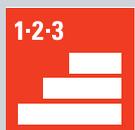
Notre gamme complète fixe des standards



Viessmann offre des chauffages d'avenir au fioul, au gaz, à l'énergie solaire, au bois, à la chaleur naturellement présente dans l'environnement et est donc un partenaire indépendant pour tout ce qui concerne l'énergie.



Nos chauffages remplissent toutes les conditions de puissance de 1,5 à 20 000 kW, de l'appartement à l'installation industrielle de grande puissance.



Notre gamme de produits déclinée sur trois niveaux de prix et de technique offre la solution qui convient pour chaque exigence et chaque budget.



Tous les produits Viessmann sont parfaitement adaptés les uns aux autres et offrent donc un maximum d'efficacité, de l'étude jusqu'au fonctionnement.

Chaudières murales gaz classiques et à condensation



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



Chaudières au sol fioul et gaz, classiques et à condensation

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. 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.

Avec 12 usines en Allemagne, en Autriche, en France, au Canada, en Pologne et en Chine, des structures commerciales en France et dans 35 autres pays ainsi que 120 agences commerciales 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 chacun de nos collaborateurs et donc la totalité de l'entreprise qui, avec tous ses produits et ses services associés, offrent à nos clients les avantages différenciateurs et la valeur ajoutée d'une marque forte.



Production des chaudières murales gaz

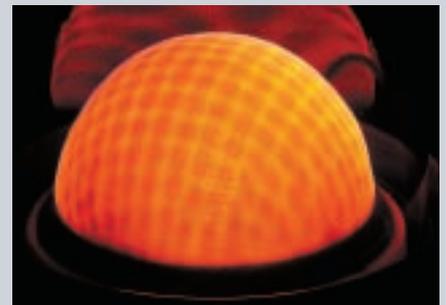
Le nouveau centre de formation et d'information de l'Académie Viessmann, au siège du groupe en Allemagne



Recherche et développement



Surfaces d'échange Inox-Radial en acier inoxydable austénitique pour une récupération efficace de la chaleur des fumées



Brûleur gaz Matrix pour des émissions polluantes extrêmement basses

Votre installateur :

Viessmann France S.A.S.
Avenue André Gouy
B.P. 33 - 57380 Faulquemont
Web : <http://www.viessmann.fr>