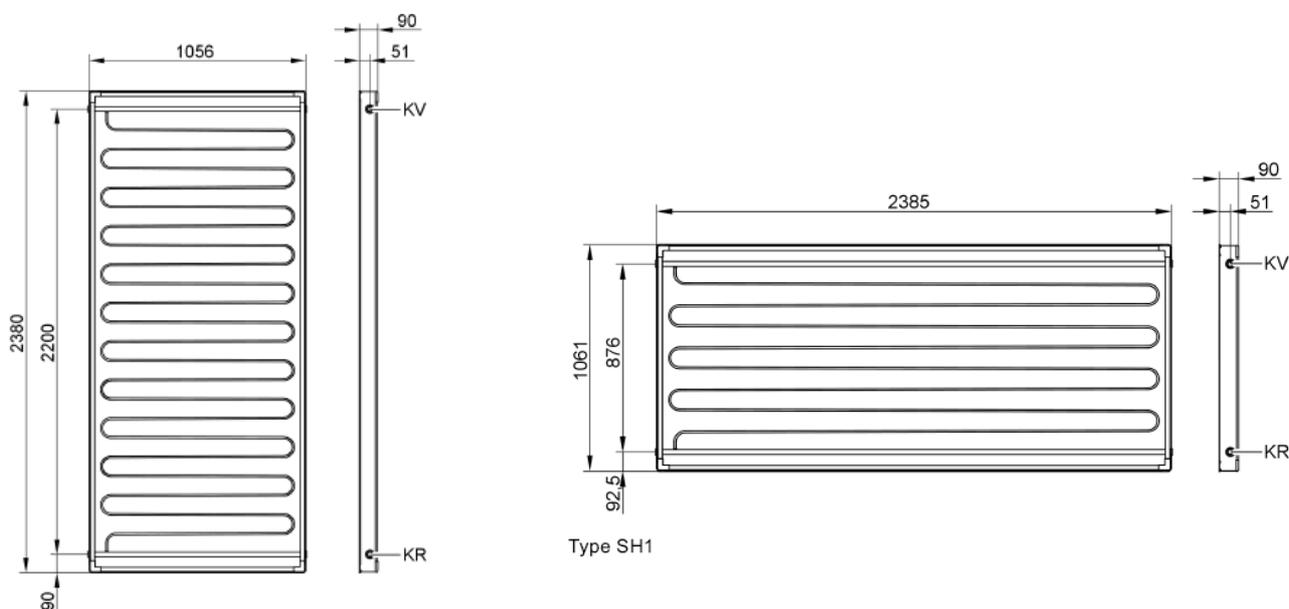


Caractéristiques techniques des panneaux solaires VITOSOL 100 VIESSMANN

Données techniques

Type		SV1	SH1
Surface brute	m ²	2,51	2,51
Surface de l'absorbeur	m ²	2,30	2,30
Surface d'ouverture*1	m ²	2,32	2,32
Dimensions			
Largeur	mm	1056	2380
Hauteur	mm	2380	1056
Profondeur	mm	90	90
Rendement optique*2	%	81	81
Coefficient de déperditions calorifiques k ₁ *2	W/(m ² · K)	3,48	3,48
Coefficient de déperditions calorifiques k ₂ *2	W/(m ² · K ²)	0,0164	0,0164
Capacité calorifique	kJ/(m ² · K)	6,4	6,4
Poids	kg	52	52
Contenance (fluide caloporteur)	litres	1,83	2,48
Pression de service adm.*3	bars	6	6
Température d'arrêt maxi.*4	°C	221	221
Raccordement	Ø mm	22	22
Exigences relatives au support et aux ancrages	structure du toit suffisamment solide pour résister à des vents violents		



Type SV1

KR Retour capteur (entrée)
KV Départ capteur (sortie)

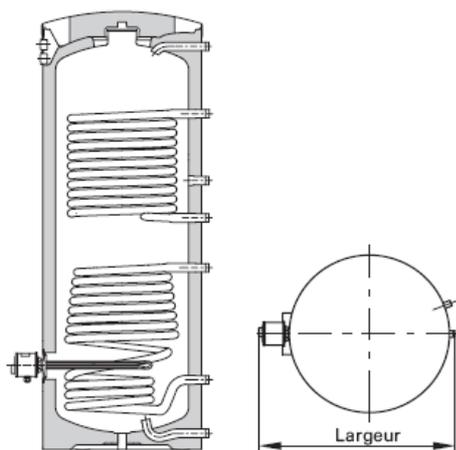
*1 Déterminante pour le dimensionnement de l'installation.

*2 Par rapport à la surface de l'absorbeur.

*3 Lorsque les systèmes sont fermés, la pression à froid à l'intérieur des capteurs doit être au minimum de 1 bar.

*4 La température d'arrêt est la température survenant au point le plus chaud du capteur lorsqu'il est exposé à une intensité de rayonnement globale de 1 000 W et qu'aucune chaleur n'en est prélevée.

Caractéristiques du ballon ECS VITOCELL B 300 VISSMANN



Pour la production d'eau chaude en associant des chaudières et des capteurs solaires.

Convient aux installations avec :

- une température de départ eau primaire maximale de 110 °C
- une pression de service maximale côté eau primaire jusqu'à 25 bars
- une pression de service maximale côté solaire jusqu'à 10 bars

Capacité de stockage		litres	300		500	
Serpentin			supérieur ^{*2}	inférieur ^{*3}	supérieur ^{*2}	inférieur ^{*3}
Débit continu^{*1} avec production d'eau chaude sanitaire de 10 à 45 °C et une température de départ eau primaire de ---- pour le débit eau primaire indiqué ci-dessous	90 °C	kW	80	93	80	96
		litres/h	1965	2285	1965	2358
	80 °C	kW	64	72	64	73
		litres/h	1572	1769	1572	1793
	70 °C	kW	45	52	45	56
		litres/h	1106	1277	1106	1376
60 °C	kW	28	30	28	37	
	litres/h	688	737	688	909	
50 °C	kW	15	15	15	18	
	litres/h	368	368	368	442	
Débit continu^{*1} avec production d'eau chaude sanitaire de 10 à 60 °C et une température de départ eau primaire de ---- pour le débit eau primaire indiqué ci-dessous	90 °C	kW	74	82	74	81
		litres/h	1273	1410	1273	1393
	80 °C	kW	54	59	54	62
		litres/h	929	1014	929	1066
	70 °C	kW	35	41	35	43
		litres/h	602	705	602	739
Débit eau primaire pour les débits continus indiqués	m ³ /h		5,0	5,0	5,0	5,0
Surface d'ouverture maxi. pouvant être raccordée Vitosol 100/200	m ²		10		15	
Puissance maxi. de pompe à chaleur pouvant être raccordée avec une température de départ eau primaire de 55 °C et une température d'eau chaude sanitaire de 45 °C pour le débit d'eau de chauffage indiqué et avec un montage en série des deux serpentins ^{*4} et avec un montage en série des deux serpentins	kW		12		15	
Isolation			Mousse de polyuréthane rigide PUR		Mousse de polyuréthane souple PU	
Pertes d'entretien à ΔT de 45 K	kWh/24 h		2,10		2,70	
Dimensions						
Longueur (∅)	Avec isolation	mm	633		923	
	Sans isolation	mm	—		715	
Largeur	Avec isolation	mm	704		974	
	Sans isolation	mm	—		914	
Hauteur	Avec isolation	mm	1779		1767	
	Sans isolation	mm	—		1667	
Cote diagonale	Avec isolation	mm	1821		—	
	Sans isolation	mm	—		1690	
Poids total avec l'isolation et les serpentins	kg		114		125	
Capacité eau primaire	litres		11	11	11	15
Surface d'échange	m ²		1,50	1,50	1,45	1,90
Raccords						
Serpentins		R (filetage mâle)	1		1¼	
Eau froide, eau chaude		R (filetage mâle)	1		1¼	
Bouclage ECS		R (filetage mâle)	1		1¼	

^{*1}Lors de l'étude avec le débit continu indiqué ou calculé, prévoir la pompe de charge correspondante. Le débit continu indiqué n'est atteint que si la puissance nominale de la chaudière est ≥ au débit continu.

^{*2}Le serpentin supérieur est prévu pour un branchement sur une chaudière ou une pompe à chaleur.

^{*3}Le serpentin inférieur est prévu pour un branchement sur des capteurs solaires ou une pompe à chaleur.

^{*4}Voir feuille technique de la pompe à chaleur.

Annexe N°10 : Méthode de calcul simplifiée de la quantité d'énergie fournie par 1 m² de capteur au réservoir de stockage (feuille de calcul)

- Déterminer les besoins en ECS en kWh/mois, en tenant compte des pertes d'entretien du ballon ECS.
- Porter le rayonnement global mensuel **G_m** reçu par m² de capteur horizontal dans la colonne (1), en **kWh/m².mois**.
- Porter la température extérieure diurne (on ajoutera 5 degrés à la température normale sous abri du tableau fourni) dans la colonne (2).
- Porter le rendement utile du capteur dans la colonne (3), en fonction de la température extérieure diurne et de la température désirée (régime 10-50 °C pour production ECS).
- Porter les facteurs correctifs **C_{site}**, tenant compte de l'altitude et de la localisation du site dans la colonne (4).
- Porter le coefficient de correction par rapport à l'orientation au Sud (Azimut), dans la colonne (5).
- Porter le coefficient correctif d'inclinaison du capteur **R_α**, en fonction de la latitude du lieu dans la colonne (6).
- Calculer la quantité d'énergie fournie Q en kWh/m²/mois dans la colonne (7) puis par 1, 2, 3 et n capteurs dans les colonnes suivantes et comparer par rapport aux besoins calculés.
- Déterminer le taux de couverture théorique et le taux de couverture pratique.

Rayonnement global G_m sur une surface horizontale en kWh/m²/mois

	Latitude	Rayonn. global/an	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
DIJON	47,3°	1180	31,0	49,6	86,4	127,4	155,9	169,3	178,3	146,5	114,2	66,2	31,8	23,8

Température normale sous abri :

	Temp. Moy. annuelle	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
DIJON	10,5	1,3	2,6	6,9	10,4	14,3	17,7	19,6	19	15,9	10,5	5,7	2,1

Corrections moyennes à apporter aux valeurs normalisées pour la France
Correctif du site C_{site} :

Altitude inférieure à 300 m						Altitude de 1100 m		
Sites industriels			Sites ruraux			Sites ruraux		
Été	Hiver	Année	Été	Hiver	Année	Été	Hiver	Année
- 10 %	- 10 %	- 10 %	- 5 %	+ 7 %	0 %	+ 5 %	+ 25 %	+ 10 %

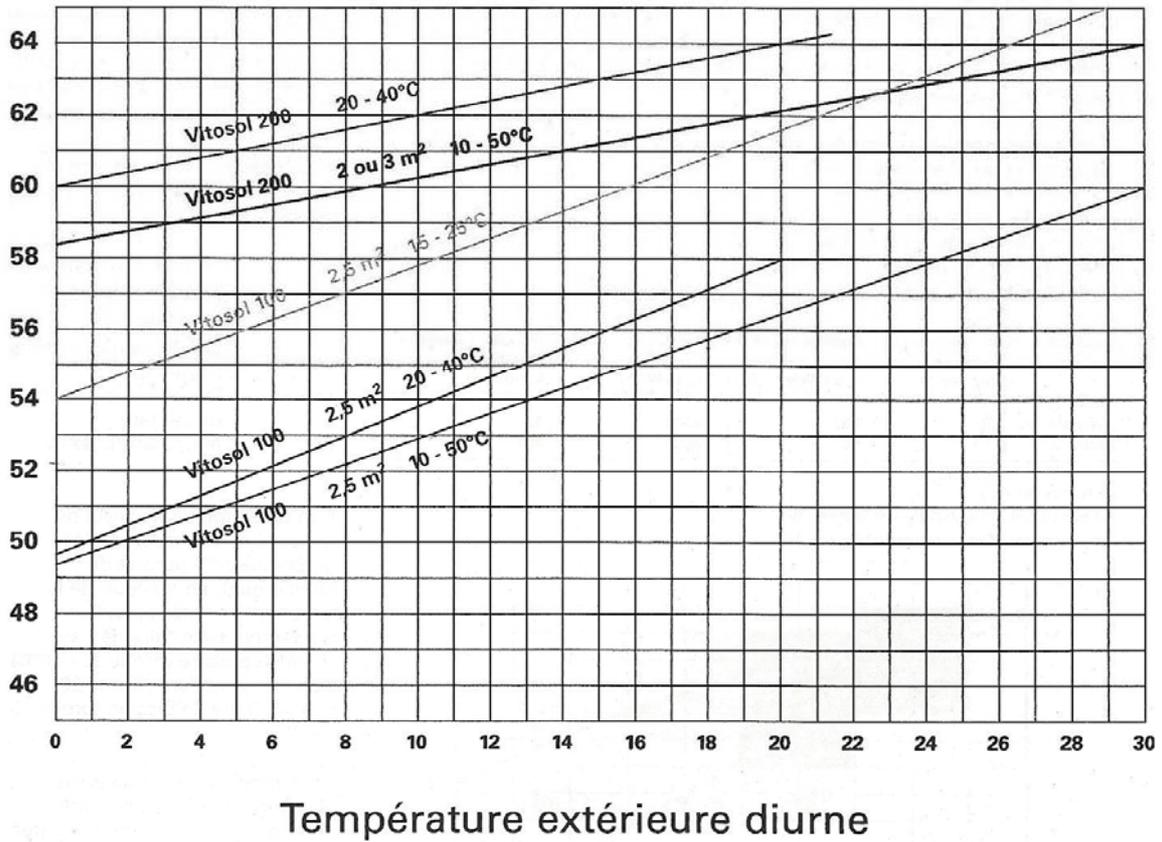
Coefficient de correction par rapport à l'orientation Sud (Azimut) :

Sud	+/- 10°	+/- 20°	+/- 30°	+/- 40°	+/- 45°
1	0,99	0,98	0,96	0,94	0,92

Coefficient R_α : Latitude 47°

Inclinaison	30 °	45°	60 °
Janvier	1.44	1.56	1.60
Février	1.35	1.45	1.47
Mars	1.09	1.25	1.22
Avril	1.08	1.06	0.96
Mai	0.99	0.93	0.82
Juin	0.97	0.88	0.77
Juillet	0.98	0.92	0.80
Août	1.05	1.01	0.91
Septembre	1.19	1.20	1.15
Octobre	1.40	1.49	1.50
Novembre	1.47	1.50	1.54
Décembre	1.43	1.58	1.60

Rendement utile des capteurs



Nota : le rendement donné par ce graphique est le rendement utile au niveau du réservoir de stockage, tenant compte des pertes thermiques entre les capteurs et le ballon.

Caractéristiques des Modules Photovoltaïques SOLAR BP 3160

Le BP 3160 est un module photovoltaïque de 160W de technologie avancée utilisant les cellules multicristallines avec couche anti-reflet SiN assurant une meilleure absorption. Le BP 3160 a une tolérance en puissance plus étroite de 3% garantissant une puissance de sortie moyenne plus élevée. Ce module a été particulièrement conçu pour les applications connectées au réseau, sur les toitures de grands bâtiments commerciaux, dans le petit résidentiel et de type centrale photovoltaïque de puissance. Ce module offre un rapport qualité-prix de premier ordre grâce à ses 72 cellules à haut rendement.

Performance

Puissance nominale	160W
Tolérance	+/-3%
Rendement module	12,7%
Tension nominale	24V
Garantie	90% puissance de sortie garantie 12 ans 80% puissance de sortie garantie 25 ans Absence de défauts, matériaux et main d'oeuvre, garantie 5 ans

Configuration

BP 3160N	Cadre Universel Clair avec des câbles de sortie et des connecteurs Multicontact (MC) polarisés.
----------	---

Paramètres d'essai de qualification

Cyclage en température	-40°C à +85°C pour 200 cycles
Tenue chaleur humidité	humidité relative de 85% et de 85°C pour 1000h
Essai de charge statique avant et arrière (par exemple: vent)	2400Pa
Essai de charge avant (par exemple: neige)	5400Pa
Test impact grêle	25mm de diamètre avec une vitesse de 23m/s à une distance de 1m

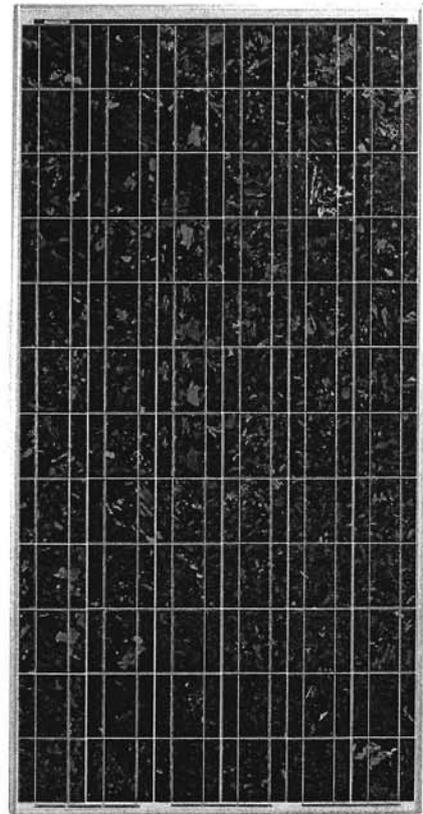
Qualité et Sécurité

- Construit en usines certifiées ISO 9001 et ISO 14001
- Certifié IEC 61215

Les mesures de puissance de module sont calibrées par ESTI sur la base des références radiométriques mondiales (Installation Solaire Européenne d'essai à Ispra, Italie).

Les modules BP 3160N sont certifiés par TÜV Rhénanie à titre d'équipement de Classe II (IEC60364) de sécurité pour l'usage dans les systèmes jusqu'à 1000 V

Modules BP 3160N testés par Underwriter's Laboratories pour la sécurité électrique et la tenue au feu (catégorie tenue au feu C)

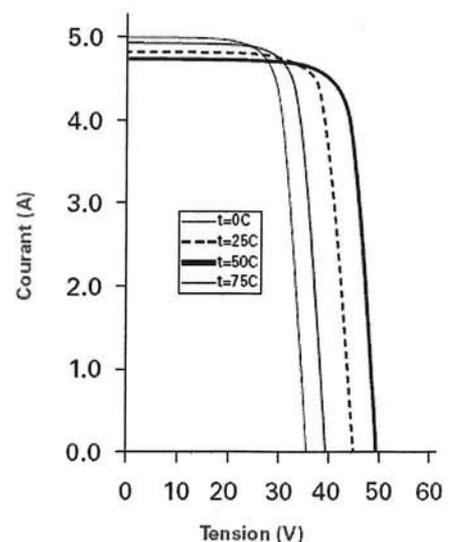


BP 3160N échelle 1:14

Rendement (%)

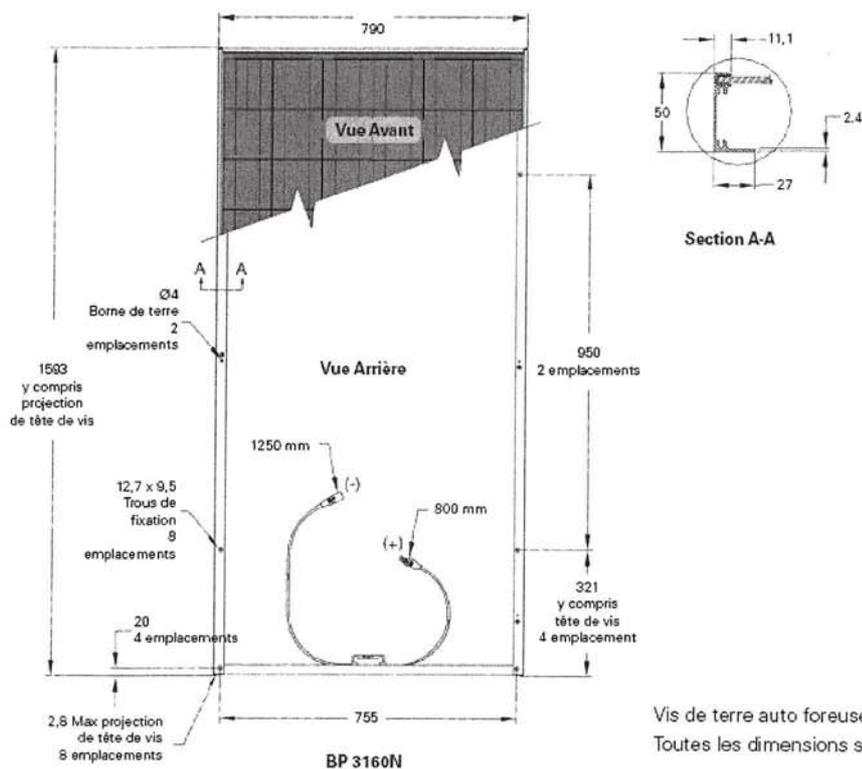
9-11	11-12	12-13	13-14	14-15
------	-------	-------	-------	-------

BP 3160 Courbes IV



Tournez la page S.V.P.

Plan du Module



Vis de terre auto foreuse, notice et garantie incluses avec chaque module.
Toutes les dimensions sont en mm avec une tolérance de +/-3 mm.

Caractéristiques Électriques Typiques BP 3160

Puissance maxi (P_{nom})	160W
Tension à P_{max} (V_{ppm})	35,1V
Courant à P_{max} (I_{ppm})	4,6A
Courant de court-circuit (I_{cc})	4,8A
Tension à circuit ouvert (V_{oc})	44,2V
Coefficient de température de I_{cc}	$(0,065 \pm 0,015) \% / K$
Coefficient de température de V	$-(160 \pm 20) mV / K$
Coefficient de température de la puissance	$-(0,5 \pm 0,05) \% / K$
NOCT (Air 20°C; Ensoleillement 800W/m ² ; vitesse de vent 1m/s)	47±2°C
Calibre maxi du fusible série	15A
Tension maxi du système	1000V

Conditions d'essai standard - irradiance de 1000W/m² à un spectre solaire AM1,5G et une température de 25°C.

Caractéristiques mécaniques BP 3160N

Dimensions (mm) (Tolérances globales +/-3mm)	1593 x 790 x 50
Poids (kg)	15,4
Cadre	Alliage d'aluminium anodisé clair type 6063T6. Cadre universel argent.
Cellules solaires	72 cellules (125mm x 125mm) configurées géométriquement pour être branchées en série pour une matrice 6 x 12.
Câbles de sortie	Câble 3,3 mm ² avec connecteurs multicontact étanches polarisés Longueur asymétrique 1250mm (-) et 800mm (+).
Diodes	Technologie IntegraBus™ inclus trois diodes de dérivation Schottky - une pour 24 cellules - sur un circuit imprimé.
Construction	Avant: verre trempé de 3mm à haute transmissivité. Arrière: Polyester blanc; agent d'encapsulation: EVA.

Annexe N°12 : Documentation technique des onduleurs SMA

Caractéristiques techniques Onduleurs SMA SUNNY MINI CENTRAL



	SMC 4600A	SMC 5000A	SMC 6000A
Entrée (DC)			
Puissance DC max.	5250 W	5750 W	6300 W
Tension DC max.	600 V	600 V	600 V
Plage de tension PV, MPPT	246 V - 480 V	246 V - 480 V	246 V - 480 V
Courant d'entrée max.	26 A	26 A	26 A
Nombre de trackers MPP	1	1	1
Nombre max. de strings (parallèle)	4	4	4
Sortie (AC)			
Puissance AC nominale	4600 W	5000 W	6000 W
Puissance AC max.	5000 W	5500 W	6000 W
Courant de sortie max.	26 A	26 A	26 A
Tension nominale AC / plage	220V - 240V / 180V - 260V	220V - 240V / 180V - 260V	220V - 240V / 180V - 260V
Fréquence du réseau AC (autoréglable) / plage	50 Hz / 60 Hz / ± 4,5 Hz	50 Hz / 60 Hz / ± 4,5 Hz	50 Hz / 60 Hz / ± 4,5 Hz
Facteur de puissance (cos φ)	1	1	1
Raccordement AC	monophasé	monophasé	monophasé
Rendement			
Rendement max.	96,1 %	96,1 %	96,1 %
Euro-eta	95,2 %	95,2 %	95,2 %
Dispositifs de protection			
Protection inversion des pôles DC	●	●	●
Interrupteur sectionneur DC ESS	●	●	●
Résistance aux courts-circuits AC	●	●	●
Surveillance de défaut à la terre	●	●	●
Surveillance du réseau (SMA grid guard)	●	●	●
Séparation galvanique	●	●	●
Caractéristiques générales			
Dimensions (l / h / p) en mm	468 / 613 / 242	468 / 613 / 242	468 / 613 / 242
Poids	62 kg	62 kg	63 kg
Plage de température de fonctionnement	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +60 °C
Autoconsommation : service (veille) / nuit	< 7 W / 0,25 W	< 7 W / 0,25 W	< 7 W / 0,25 W
Topologie	Transformateur basse fréquence	Transformateur basse fréquence	Transformateur basse fréquence
Système de refroidissement	OptiCool	OptiCool	OptiCool
Lieu de montage : en intérieur / en extérieur (IP65 électronique)	●/●	●/●	●/●
Équipement			
Raccordement DC : MC3 / MC4 / Tyco	○/●/○	○/●/○	○/●/○
Raccordement AC : borne fileté	●	●	●
Écran LCD	●	●	●
Interfaces : RS485 / radio	○/○	○/○	○/○
Garantie : 5 ans / 10 ans	●/○	●/○	●/○
Certificats et homologations	www.SMA-France.com	www.SMA-France.com	www.SMA-France.com

**Annexe N°13 : Extrait de la Réglementation Thermique 2005
Méthode de calcul Th-CE – Installations solaires photovoltaïques**

**19.1
Domaine d'application**

L'installation solaire photovoltaïque est prise en compte dans le calcul du coefficient C uniquement si elle est prévue dans le permis de construire.

Elle ne couvre donc pas les installations indépendantes sur châssis (champs photovoltaïques) ou mobilier urbain en périphérie du bâtiment.

La méthode de calcul vise les installations photovoltaïques connectées à un point du réseau électrique de distribution basse, moyenne ou haute tension, selon les termes de l'arrêté du 13 mars 2002, et fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie radiative du soleil telles que visées au 3° de l'article 2 du décret n° 2000-1196 du 6 décembre 2000.

La méthode de calcul :

- concerne uniquement les systèmes en connexion pure, c'est-à-dire les installations dont l'objectif est de pouvoir revendre tout ou partie de sa production sur le réseau électrique. Aucun système de stockage de l'énergie n'est donc considéré,
- ne concerne pas les installations photovoltaïques à concentration,
- ne permet pas de prise en compte spécifique pour les installations photovoltaïques hybrides,
- ne traite pas spécifiquement les couplages des systèmes photovoltaïques et des façades double peau.

**19.2
Principe de calcul**

Le principe de calcul est le suivant :

L'énergie électrique E_{pv} produite par les modules photovoltaïques est calculée au niveau du bâtiment.

On affecte à la contribution photovoltaïque E_{pv} un coefficient de conversion $C_{rep,pv}$ égal à celui de l'électricité. Cette contribution corrigée est alors soustraite au coefficient C du bâtiment.

Pour le calcul de l'énergie incidente annuelle sur un plan horizontal par région géographique $H_{hor,zone}$, on adopte par convention la répartition suivante :

- PACA, Languedoc-Roussillon : 1500 kWh/m²,
- Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées : 1350 kWh/m²,
- Pays de la Loire, Poitou-Charente, Aquitaine, Limousin, Auvergne : 1250 kWh/m²,
- Bretagne, Basse-Normandie, Centre, Bourgogne, Franche-Comté : 1150 kWh/m²,
- Nord-Pas-de-Calais, Haute-Normandie, Picardie, Ile-de-France, Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace : 1050 kWh/m²

L'énergie produite par les modules photovoltaïques apparaît donc comme une réduction directe du coefficient C de la méthode Th-C. En revanche, dans le calcul de la référence la contribution des modules photovoltaïques est nulle.

**19.3
Méthode de calcul**

La formule de la quantité d'énergie annuelle produite par le système photovoltaïque est donnée par :

$$E_{pv} = H_i \cdot P_0 \cdot R_p$$

avec :

- E_{pv} énergie totale délivrée par le système photovoltaïque (kWh),
- H_i énergie incidente annuelle dans le plan des modules (kWh/m²),
- P_0 puissance crête [kWc] d'après NF C 57-100,
- R_p indice de performance.

Note

La puissance crête [kWc] représente la puissance d'un module de surface A_{pv} maintenu à 25 °C sous un ensoleillement de 1000 W/m².

19.3.1 Énergie incidente H_i

La détermination de l'énergie incidente annuelle (mensuelle) dans le plan des modules est donnée par la formule :

$$H_i = H_{hor,zone} \cdot FT$$

avec :

- $H_{hor,zone}$ énergie incidente annuelle sur un plan horizontal par région géographique [kWh/m²],
- FT facteur de transposition.

Le facteur de transposition FT traduit la variation d'énergie incidente dans un plan incliné par rapport à l'énergie incidente dans un plan horizontal. Les valeurs du tableau ci-dessous ont été calculées par le logiciel PVSYSY et représentent la moyenne arithmétique obtenue pour différentes stations météorologiques d'une même zone. Ces valeurs sont calculées par la formule :

$$FT = H_{i, \text{Inclinaison, orientation}} / H_{i, \text{horizontal, sud}}$$

Zone	Régions associées	Départements	Énergie solaire sur plan horizontal [kWh/m ² /an]
PV1	PACA, Languedoc-Roussillon	04-05-06-13-83-84 11-30-34-48-66	1 500
PV2	Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées	01-07-26-38-42-69-73-74 09-12-31-32-46-65-81-82	1 350
PV3	Pays de la Loire, Poitou-Charente, Aquitaine, Limousin, Auvergne	44-49-53-72-85 16-17-79-86 24-33-40-47-64 19-23-87 03-15-43-63	1 250
PV4	Bretagne, Basse-Normandie, Centre, Bourgogne, Franche-Comté	22-29-35-56-14-50-61 18-28-36-37-41-45 21-58-71-89-25-39-70-90	1 150
PV5	Nord-Pas-de-Calais, Haute-Normandie, Picardie, Ile-de-France, Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace	59-62-27-76 02-60-80 77-78-91-95+Paris 08-10-51-52 54-55-57-88-67-68	1 050

Tableau 86 : Valeurs de $H_{hor,zone}$

FT – Zone PV1		Orientation				
Inclinaison		Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	30°	0,93	1,09	1,15	1,09	0,93
	45°	0,87	1,06	1,13	1,06	0,87
	60°	0,79	0,99	1,06	0,99	0,79
	90°	0,59	0,74	0,77	0,74	0,59

FT – Zone PV2		Orientation				
Inclinaison		Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	30°	0,93	1,06	1,10	1,06	0,93
	45°	0,87	1,02	1,08	1,02	0,87
	60°	0,79	0,95	1,00	0,95	0,79
	90°	0,60	0,70	0,71	0,70	0,60

FT – Zone PV3		Orientation				
Inclinaison		Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	30°	0,93	1,07	1,13	1,07	0,93
	45°	0,87	1,05	1,11	1,05	0,87
	60°	0,79	0,98	1,04	0,98	0,79
	90°	0,60	0,73	0,76	0,73	0,60

FT – Zone PV4		Orientation				
Inclinaison		Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	30°	0,93	1,06	1,11	1,06	0,93
	45°	0,87	1,03	1,09	1,03	0,87
	60°	0,79	0,96	1,02	0,96	0,79
	90°	0,60	0,72	0,74	0,72	0,60

FT – Zone PV5		Orientation				
Inclinaison		Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	30°	0,94	1,06	1,11	1,06	0,94
	45°	0,88	1,03	1,08	1,03	0,88
	60°	0,80	0,96	1,01	0,96	0,80
	90°	0,61	0,72	0,74	0,72	0,61

Tableau 87 : Valeurs de FT

19.3.2 Puissance crête P_0

La valeur de la puissance crête P_0 des modules photovoltaïques (cristallins ou amorphes) est déterminée conformément aux normes :

- IEC 61215 : « Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval », pour les modules cristallins,
- IEC 61646 : « Thin Film terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval » pour les modules amorphes,

La valeur de la puissance crête P_0 est obtenue sous des Conditions de Test « Standard » (STC) : $T_{ref} = 25 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$, $G_{ref} = 1000 \text{ W/m}^2$ avec la répartition spectrale de l'éclairement solaire de référence.

Deux cas sont distingués :

- on dispose d'un procès-verbal d'essai émanant d'un laboratoire accrédité Cofrac. On utilise la valeur de P_0 indiquée sur le procès-verbal,
- on ne dispose pas d'un tel procès-verbal. P_0 est calculé en multipliant la valeur de R_s donnée dans le tableau suivant en fonction du type de module par la surface S du module, en excluant le cadre de celui-ci.

Type de module	R_s [Wc/m ²]
Monocristallin	125
Multicristallin	115
Silicium Amorphe	55
Couches Minces	35

Tableau 88 : Valeurs par défaut de la puissance crête par m²

$$P_0 = R_s \times S$$

19.3.3 Indice de performance R_p

La valeur de l'indice de performance R_p qui est un facteur de correction du rendement global des modules photovoltaïques, dépend :

- du système de conversion DC/AC,
- de la température réelle de fonctionnement des modules,

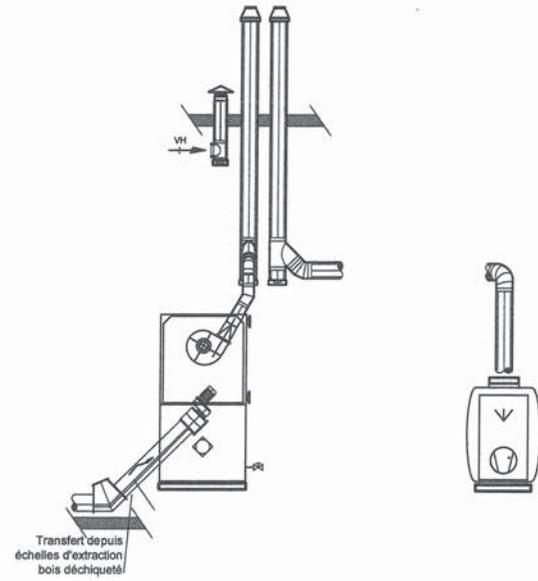
Dans ce dernier cas, on peut distinguer différents types d'intégration en fonction de la catégorie de ventilation des modules :

- non ventilés ou isolés (tout type d'intégration),
- ventilés ou faiblement ventilés (pose sur toiture),
- très ventilés ou ventilation forcée (pose sur toiture terrasse, brise-soleil, double peau).

Les valeurs prises dans la méthode de calcul sont :

	R_p
Modules non ventilés	0,70
Modules ventilés ou faiblement ventilés	0,75
Modules très ventilés ou ventilation forcée	0,80

Tableau 89 : Valeurs de R_p



AGREGATION	Epreuve portant sur l'ingénierie de projet
Document de travail N°1	Génie Civil Option B
Schéma de principe de la chaufferie	Session 2009

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Académie : _____ Session : _____

Concours : _____

Spécialité/option : _____ Repère de l'épreuve : _____

Intitulé de l'épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)
Prénoms : _____

N° du candidat

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

EAE GCB 3

Ville: _____

Latitude _____

Angle d'inclinaison du capteur α : _____

Orientation des capteurs _____

Besoin ECS: _____ kWh/mois

Pertes Ballon : _____ kWh/mois

Total Q_{ECS} : _____ kWh/mois

Capteurs: Vitosol 100

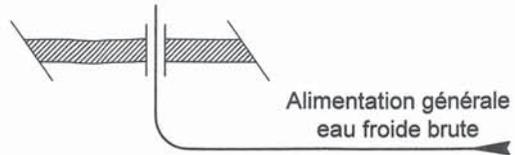
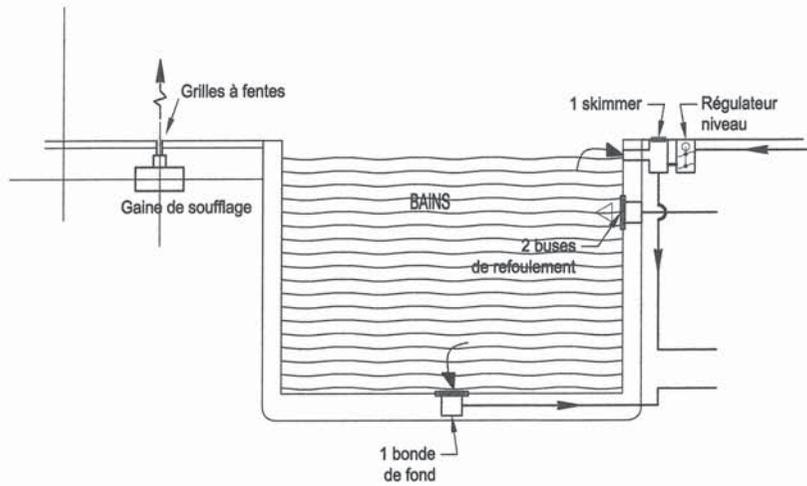
$S =$ _____ m^2

n° colonnes:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Gm	T °C	η	Cs site	Azim.	R α	Q	1 capt	2 capt	3 capt
	kWh/m ² /mois						kWh/m ² /mois	4 capt	5 capt	6 capt
J								7 capt	8 capt	9 capt
F								10 capt		
M										
A										
M										
J										
J										
A										
S										
O										
N										
D										
kWh/an										
Taux de couverture théorique Tx:										
Taux de couverture pratique = Tx x 0,9										

AGREGATION	Epreuve portant sur l'ingénierie de projet
	Génie Civil Option B Session 2009
Document de travail N°2 Feuille de calcul d'ECS Solaire	

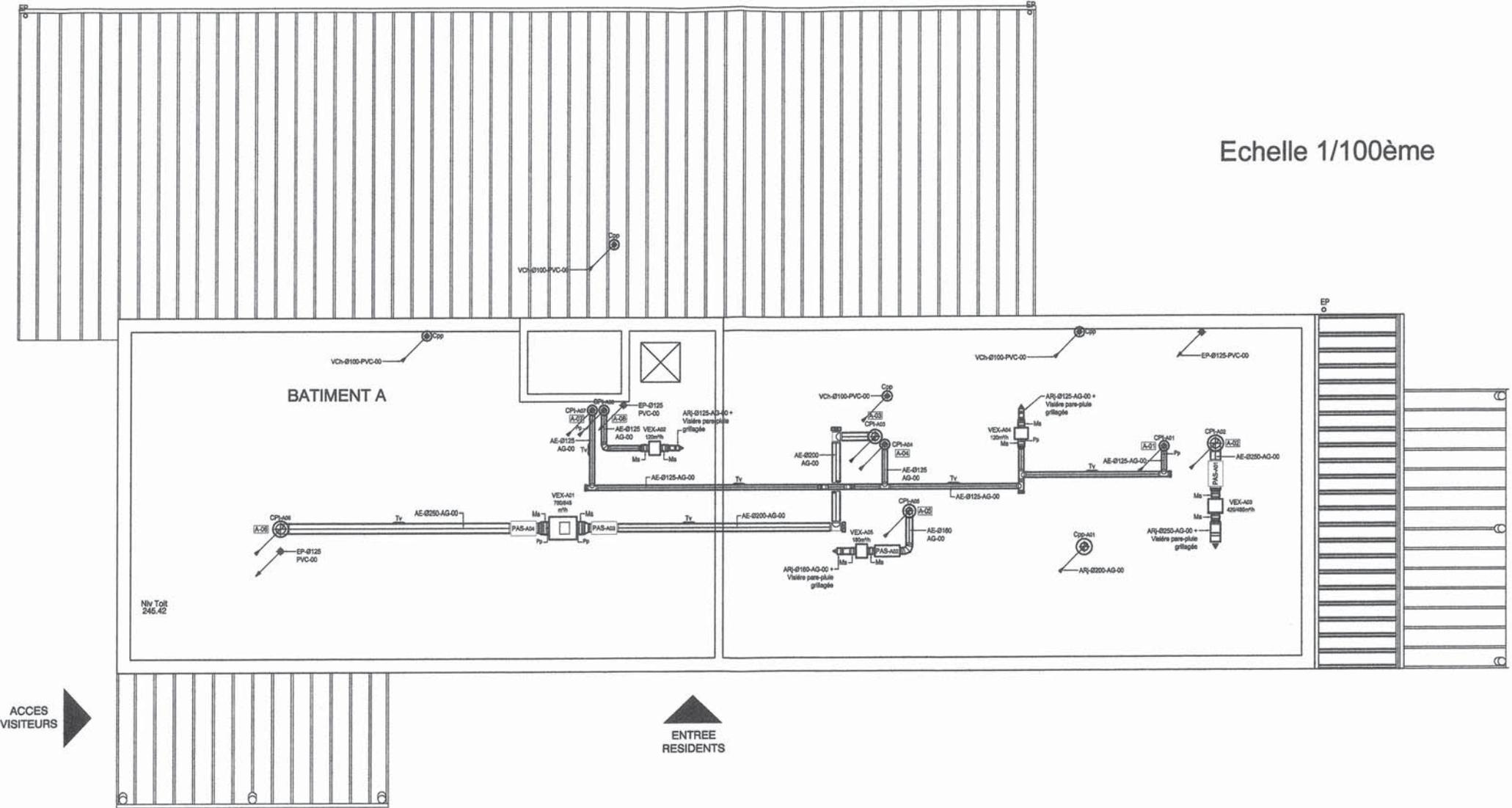
(H)



AGREGATION	Epreuve portant sur l'ingénierie de projet
Document de travail N°3 Schéma de principe local technique Bassin	Génie Civil Option B Session 2009

ACCES
ARRIERE

Echelle 1/100ème



AGREGATION	Epreuve portant sur l'ingénierie de projet	
Document de travail N°4	Génie Civil Option B	Session 2009
Plan d'implantation des capteurs photovoltaïques		

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

PRESSION ATMOSPHERIQUE : 101325 [Pa] ALTITUDE : 0 [m]

EAE GCB 3

