

- Q 29** Compte tenu de la pression moyenne disponible au niveau des bouches d'entrée d'air que peut-on dire de l'action autoréglable de ces bouches ?
- Q 30** La surventilation nocturne permettra-t-elle de s'affranchir de l'utilisation d'une climatisation en particulier sur la salle de conférence ?

4.3 Principe de commande et de régulation de la centrale de traitement de l'air (CTA) de la salle de conférence

Dans le CCTP, le mode de régulation retenue est de type cascade. Il permet le maintien à température constante de l'air repris par la CTA.

- Q 31** Représenter sur le DR 1 l'action progressive sur les vannes trois voies des batteries chaude et froide, en traçant sur les deux diagrammes :
- la 1^e courbe de régulation de la consigne de soufflage en fonction de la température de reprise,
 - la 2^e courbe de régulation de la position des vannes des batteries chaude et froide (en % d'ouverture) en fonction de la température de soufflage.
- Q 32** A l'aide du CCTP, compléter le chronogramme de fonctionnement des ventilateurs de la CTA (DR 2) après sa mise en service et en l'absence de défaut fumée et antigel. Tenir compte de l'enclenchement du contrôleur de débit, compléter son chronogramme.

5 Cinquième partie : étude de la structure

L'objectif de cette partie est d'établir le modèle mécanique utilisé pour concevoir le plancher bas du deuxième étage (R+2) de l'aile B, supportant des bureaux de type « Open Space ». Ce plancher est réalisé en dalles alvéolaires précontraintes **DSR 2800 104 B** (DT 15).

Les objectifs ici simplifiés sont basés sur les principes de dimensionnement des structures aux règlements Eurocodes. On étudie les déformations et contraintes dans la structure.

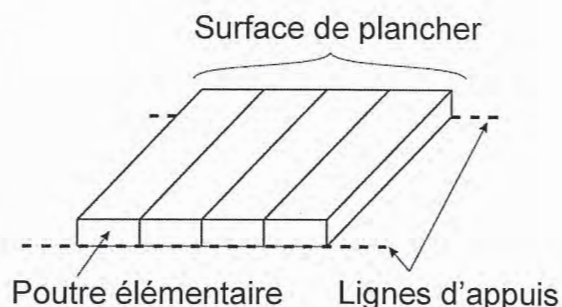
Les données disponibles sont :

- DT 10 : Données concernant la structure et les actions mécaniques
- DT 11 et DT 12 : Abaques mécaniques
- DT 13 : Vue en plan de l'étage
- DT 14 : Détail de la coupe longitudinale DD
- DT 15 : Caractéristiques des dalles alvéolaires DSR 20 à 36
- DT 16 : Données sur les torons de précontrainte

5.1 Etude du modèle poutre pleine

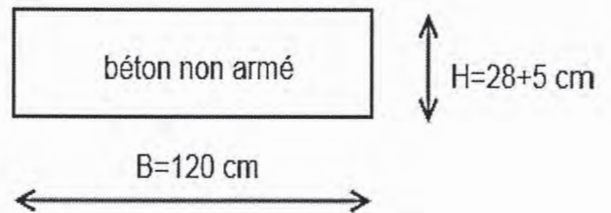
On envisage la réalisation du plancher étudié par des éléments préfabriqués.

La figure ci-contre présente le principe de décomposition d'une surface de planchers en poutres élémentaires juxtaposées.



Q 33 Justifier mécaniquement qu'on peut modéliser la dalle du plancher bas du R+2 par un ensemble de poutres reposant sur plusieurs appuis. Indiquer la longueur des portées entre les appuis, et justifier le type d'appui.

On envisage pour débuter de réaliser le plancher par la technologie la plus simple. On étudie l'utilisation de poutres juxtaposées homogènes en béton non armé, de section rectangulaire, de largeur $B = 1,2 \text{ m}$ et de hauteur $H = 28 + 5 \text{ cm}$ identique à celle du plancher fini, comme indiqué ci-contre.



Q 34 Déterminer la charge linéique « G » (chargement par unité de longueur) provenant des actions permanentes appliquées à cette poutre. Déterminer la charge linéique « Q » appliquée à une poutre provenant des actions variables. En déduire la valeur de la combinaison d'actions qui permet de vérifier le scénario ELS ($S_{ELS} = (G) + (Q)$) pour la poutre pleine chargée. Conclure sur la part du poids propre de la dalle dans la valeur de (S_{ELS}).

On considère à partir de maintenant que le modèle utilisé est assimilable à celui d'une poutre isostatique de $12,4 \text{ m}$ de portée et supportant la charge verticale répartie résultant d'une combinaison d'actions mécaniques ($S_{ELS} = (G) + (Q) = 1450 \text{ daN} \cdot \text{m}^{-1}$).

Q 35 Déterminer les caractéristiques mécaniques de cette poutre, c'est à dire son moment quadratique I_{gz} et son module d'élasticité longitudinale $E_{\text{béton}}$. Déterminer la flèche maximale de cette poutre sous la combinaison (S_{ELS}). Le cahier des charges est-il respecté ?

On souhaite maintenant vérifier la seconde partie du cahier des charges concernant le non dépassement de la contrainte limite dans le béton à l'état limite de service ELS.

Q 36 Tracer les diagrammes de variations des efforts internes : l'effort normal $N(x)$, l'effort tranchant $V_y(x)$, le moment fléchissant $M_{fz}(x)$, pour cette poutre. Indiquer les valeurs extrêmes de ces efforts.

On prendra désormais la valeur approchée $M_{fz,max} = 280\,000 \text{ N} \cdot \text{m}$ pour le moment de flexion maximal à mi portée de la poutre, sous chargement ELS.

Q 37 On évalue le comportement de la section à mi portée, la plus sollicitée en flexion. Calculer les valeurs à l'état limite ELS des contraintes maximales de traction et de compression dans la section de cette poutre rectangulaire. Conclure sur le respect des exigences concernant le béton à l'état limite ELS. Y a-t-il un risque de fissuration et quelles sont les hypothèses initialement faites pour le calcul qui seraient à remettre en cause pour traiter ce problème ? Pourquoi n'a-t-on pas choisi une dalle pleine non armée ?

5.2 Etude du modèle de la dalle alvéolaire

A partir de ce point, on raisonne sur la dalle alvéolaire réelle **DSR 2800 104 B**, contenant des armatures de précontraintes.

Suite à la prise en compte de la réduction de masse des alvéoles, on prendra maintenant

Agrégation interne « Sciences industrielles de l'ingénieur »		Session 2014
Epreuve de « Sciences industrielles de l'ingénieur »	Code : (...)	Page 12/37

Tournez la page S.V.P.

en compte le chargement $(S_{ELS}) = (G) + (Q) = 1000 \text{ daN} \cdot \text{m}^{-1}$ et le moment de flexion maximal $M_{fz,max} = 190\,000 \text{ N} \cdot \text{m}$.

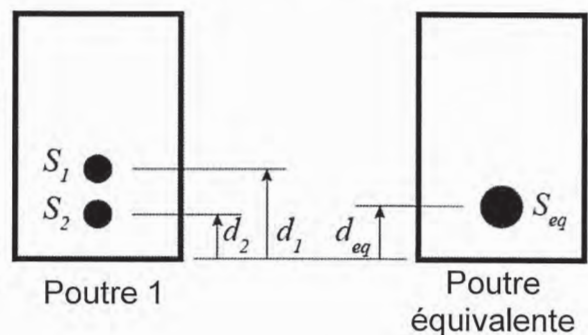
Q 38 On s'interroge sur le choix ayant conduit à cette référence de dalle. Vérifier en utilisant les documents du fournisseur si la dalle est adaptée au chargement de l'ELS.

On souhaite maintenant évaluer l'effet procuré par la présence des alvéoles internes.

Q 39 Déterminer le gain de masse en pourcentage obtenu par les alvéoles. Déterminer la perte de moment quadratique I_{gz} en pourcentage. Conclure sur l'effet des alvéoles internes.

La dalle alvéolaire utilisée est précontrainte à la réalisation par deux lits d'armatures tendues et noyées dans le béton lors du bétonnage. Ces lits de section S_1 et S_2 sont placés respectivement aux distances d_1 et d_2 au-dessus de la face inférieure de la dalle.

Dans le but de simplifier l'analyse, on remplace le modèle à deux lits de la poutre 1 par celui de la poutre équivalente ci-contre, comprenant un lit de section S_{eq} placé à la distance d_{eq} de la fibre inférieure.



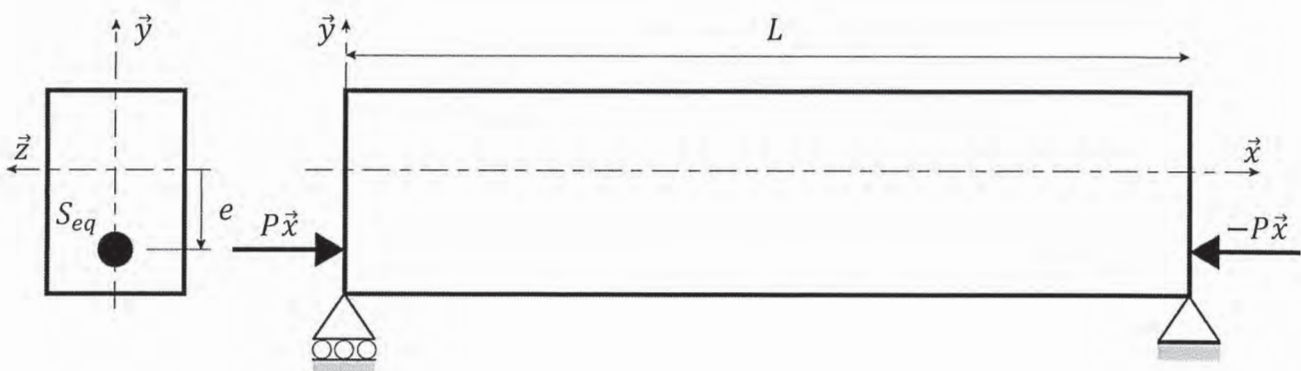
On considère que les armatures des lits 1 et 2 et celui de la poutre équivalente sont tendues avec la même contrainte normale σ_p .

L'utilisation de la poutre équivalente nécessite de déterminer ses caractéristiques.

Q 40 Déterminer la surface S_{eq} et la distance équivalente d_{eq} qui génèreront le même effet de précontrainte dans les deux poutres.

On adopte à partir d'ici les caractéristiques de précontrainte $S_{eq} = 1150 \text{ cm}^2$ et $d_{eq} = 50 \text{ mm}$. Les torons peuvent être tendus au maximum à 75% de leur contrainte limite de rupture.

Les torons noyés dans le béton sont tendus jusqu'à une valeur de contrainte normale σ_p , et produisent l'effort de précontraint P excentré de la distance e par rapport au centre d'inertie de la section béton, tel que modélisé ci-dessous. La contreflèche à la mise en place de la dalle est d'environ 1/400 ème de la portée.



- Q 41** En modélisant la précontrainte par la superposition d'efforts normaux et de couples appliqués aux extrémités, déterminer la précontrainte σ_p ou contrainte dans les torons, qui génère la contre-flèche prévue de $\frac{L}{400}$ sous le poids propre des 28+5 cm de dalle. Est-il possible de tendre ainsi les torons ?

On considère maintenant que l'effort total de précontrainte exercé est $P = 2000 \text{ kN}$. Le chargement (S_{ELS}) = $G + Q$ génère toujours un moment maximal $M_{fz,max} = 190\,000 \text{ N.m}$ à mi-portée, auquel s'ajoute l'effet de la précontrainte, dont on négligera la variation éventuelle pendant le chargement.

On s'interroge sur la valeur réelle de la précontrainte dans la structure.

- Q 42** Expliquer pourquoi la valeur de la contrainte normale interne dans les torons pourrait changer pendant le chargement ?

5.3 Conclusion

On souhaite maintenant conclure sur la conformité au scénario ELS et l'adaptation au projet de la dalle alvéolaire utilisée.

- Q 43** Déterminer la valeur de la contrainte maximale dans le béton. Tracer le diagramme de répartition des contraintes dans la section. Conclure sur la conformité de la structure aux exigences du scénario ELS.
- Q 44** Expliquer pourquoi ce plancher a été réalisé en dalle alvéolaire, alors que les autres planchers sont réalisés en béton armé de pleine masse ?

Documentation technique

DT 1 Extrait de la notice de certification HQE®

a) Les 14 cibles de suivi de la certification

- 01 Relation du bâtiment à son environnement immédiat
- 02 Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction
- 03 Chantier à faible impact environnemental
- 04 Gestion de l'énergie
- 05 Gestion de l'eau
- 06 Gestion des déchets d'activité
- 07 Maintenance et pérennité des performances environnementales
- 08 Confort Hygrothermique
- 09 Confort acoustique
- 10 Confort visuel
- 11 Confort olfactif
- 12 Qualité sanitaire des espaces
- 13 Qualité sanitaire de l'air
- 14 Qualité sanitaire de l'eau

b) Notice d'entretien

La notice d'entretien permet au personnel d'entretien de comprendre et d'appréhender rapidement le bâtiment et les opérations à effectuer.

Elle sera constituée de :

- calendrier présenté sous forme de tableau récapitulant la répartition dans le temps de toutes les opérations d'entretien,
- pour chaque matériel figurant dans la nomenclature générale et nécessitant un entretien ou une révision périodique, une fiche comportant :
 - ✓ le rappel du repère, de la situation, de la fonction du matériel,
 - ✓ le nom et l'adresse du constructeur et du fournisseur,
 - ✓ la nature des interventions d'entretien (électrique, mécanique, etc.) et leur périodicité (dans le temps ou suivant la durée de fonctionnement),
 - ✓ la désignation des ingrédients imposés ou recommandés pour chaque nature d'intervention (nature des huiles de graissage par exemple),
 - ✓ les révisions périodiques recommandées ou imposées (dans ce dernier cas, référence des textes imposant des révisions et organismes habilités à les exécuter).
- une liste de l'outillage spécial nécessaire pour les interventions d'entretien
- Présentation des systèmes mis en œuvre
 - ✓ Photovoltaïque
 - ✓ Cuve de récupération des eaux de pluie
 - ✓ Phytoépuration
 - ✓ Ventilation naturelle par cheminée solaire

c) Carnet de vie du bâtiment

Ce document sera un outil de sensibilisation et d'information à la démarche environnemental et au développement durable du projet;il reprendra les thèmes suivants :

- Gestion des déchets
- Gestion de l'eau
 - Consommation en eau
 - Cuve de récupération des Eaux de pluies
 - Phytoépuration
- Confort d'été
 - Gestion des ouvrants de surventilation
 - Utilisation des stores

DT 2 Extrait simplifié de la norme NF EN 15316-4 : Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes - Partie 4-6 : Systèmes de génération de chaleur, systèmes photovoltaïques

a) Énergie fournie par le système photovoltaïque

L'électricité produite par le système photovoltaïque $E_{el,pv,out}$ est calculée par :

$$E_{el,pv,out} = \frac{E_{sol} P_{pk} f_{perf}}{I_{ref}} \text{ en } kWh \cdot an^{-1} \quad (1)$$

où :

- E_{sol} est l'irradiation solaire annuelle sur le système photovoltaïque en $kWh \cdot m^{-2} \cdot an^{-1}$;
- P_{pk} est la puissance de crête en kW . Elle représente la puissance électrique d'un système photovoltaïque ayant une surface donnée et recevant une irradiance solaire de $1 kW \cdot m^{-2}$ sur sa surface (à 25 °C) ;
- f_{perf} est le facteur de performance du système (sans unité) ;
- I_{ref} est l'irradiance solaire de référence égale à $1 kW \cdot m^{-2}$.

Note 1 : Cette valeur de $E_{el,pv,out}$ constitue une donnée d'entrée pour les calculs conformément au prEN 15603. L'Annexe C donne des exemples de calculs. Il faut prendre également en compte l'influence de l'ombre portée par certaines parties du bâtiment (par exemple, cheminées, unités de ventilation) sur la quantité annuelle d'électricité produite.

Pour l'énergie renouvelable produite sur le site du bâtiment, aucune énergie entrante n'est prise en compte :

$$E_{pv,gen,in} = 0$$

Note 2 : Cette valeur constitue une donnée d'entrée pour les calculs conformément au prEN 15603.

Note 3 : Le prEN 15603 spécifie que, pour les systèmes solaires actifs, le rayonnement solaire incident sur les panneaux solaires n'entre pas dans le bilan énergétique. Seule l'énergie fournie par l'équipement de génération est prise en compte dans le bilan énergétique.

b) Irradiation solaire sur les modules photovoltaïques

L'irradiation solaire E_{sol} sur les modules photovoltaïques est calculée par :

$$E_{sol} = E_{sol,hor} f_{tilt} \text{ en } kWh \cdot m^{-2} \cdot an^{-1} \quad (2)$$

où :

- $E_{sol,hor}$ est l'irradiation solaire annuelle sur un plan horizontal dans une zone géographique en $kWh \cdot m^{-2} \cdot an^{-1}$. Les valeurs doivent être données dans une annexe nationale. Pour les valeurs informatives, voir le Tableau B.1 ;
- f_{tilt} est le facteur de conversion de l'inclinaison et de l'orientation (sans unité) pour le calcul de l'irradiation solaire sur la surface du module photovoltaïque. Les valeurs doivent être données dans une annexe nationale. Pour les valeurs informatives, voir le Tableau B.4.

c) Puissance de crête

La puissance de crête P_{pk} s'obtient dans des conditions normales d'essai (valeurs d'essai de référence de la température de la cellule $\theta = 25^{\circ}C$, en irradiance plane $I_{ref} = 1 kW.m^{-2}$, spectre de référence solaire de masse d'air AM = 1,5 pour un module PV ou un essai de cellule PV - EN 61829).

Si P_{pk} n'est pas disponible, cette valeur peut être calculée par :

$$P_{pk} = K_{pk}A \text{ en kW} \quad (3)$$

où :

- K_{pk} est le coefficient de puissance de crête en $kW.m^{-2}$ en fonction du type d'intégration du module photovoltaïque dans le bâtiment. Les valeurs doivent être données dans une annexe nationale. Pour les valeurs informatives, voir le Tableau B.2 ;
- A est la surface totale en m^2 de tous les modules photovoltaïques (encadrement non compris).

d) Facteur de performance du système

Le facteur de performance du système f_{perf} prend en compte la performance du système de l'installation photovoltaïque intégrée au bâtiment en fonction :

- du système de conversion du courant continu en courant alternatif ;
- de la température réelle de fonctionnement des modules photovoltaïques ;
- de l'intégration des modules photovoltaïques dans le bâtiment.

Le type de ventilation des modules photovoltaïques peut déterminer les différents types d'intégration dans le bâtiment.

Les valeurs pour le facteur de performance du système f_{perf} doivent être données dans une annexe nationale. Pour les valeurs informatives, voir le Tableau B.3.

e) Puissance thermique du panneau photovoltaïque

La puissance thermique n'est pas prise en compte :

$$Q_{pv,gen,out} = 0$$

Note : Cette valeur constitue une donnée d'entrée pour les calculs conformément au prEN 15603.

f) Consommation d'énergie des auxiliaires

La consommation d'énergie des auxiliaires est prise en compte en n'appliquant que la production d'énergie électrique nette (la production totale d'énergie moins la consommation totale d'énergie des auxiliaires au sein même du sous-système).

$$W_{pv,gen,aux} = 0$$

Note : Cette valeur constitue une donnée d'entrée pour les calculs conformément au prEN 15603.

g) Pertes thermiques du système

Les pertes thermiques du système ne sont pas prises en compte :

$$Q_{pv,gen,ls} = 0$$

Note : Cette valeur constitue une donnée d'entrée pour les calculs conformément au prEN 15603.

h) Pertes thermiques récupérables du système

Les pertes ne sont pas récupérables pour le chauffage des locaux :

$$Q_{pv,gen,ls,rbl} = 0$$

Annexe B (Extrait) : Valeurs informatives

Tableau B.1 : Valeurs informatives de l'irradiation solaire annuelle sur un plan horizontal (voir également l'EN ISO 15927-4)

Zone	Régions	$E_{sol,hor}$ ($kWh.m^{-2}.an^{-1}$)
PV1	PACA, Languedoc Roussillon	1 500
PV2	Rhône Alpes, Midi Pyrénées	1 350
PV3	Pays de la Loire, Poitou Charente, Aquitaine, Limousin, Auvergne	1 250
PV4	Bretagne, Basse Normandie, Centre, Bourgogne, Franche Comté	1 150
PV5	Nord Pas de Calais, Haute Normandie, Picardie, Ile de France, Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace	1 050

Tableau B.2 : Valeurs informatives du coefficient de puissance de crête

Type de module photovoltaïque	K_{pk} ($kW.m^{-2}$)
Silicium monocristallin ^{a)}	0,12 à 0,18
Silicium polycristallin ^{a)}	0,10 à 0,16
Couche mince de silicium amorphe	0,04 à 0,08
Autres couches minces	0,035
Couche mince de diséléniure de cuivre-gallium-indium	0,105
Couche mince de tellurure de cadmium	0,095
<i>a) Avec une densité de cellules photovoltaïques minimum de 80 %.</i>	

Tableau B.3 : Valeurs informatives du facteur de performance du système

Type d'intégration au bâtiment des modules photovoltaïques	f_{perf}
Modules non ventilés	0,70
Modules ventilés ou faiblement ventilés	0,75
Modules très ventilés ou à ventilation forcée	0,80

Tableau B.4 : Valeurs informatives du facteur de conversion d'inclinaison et d'orientation pour le calcul de l'énergie incidente sur la surface du module photovoltaïque (voir également l'EN ISO 15927 4)

ZONE PV1		Orientation				
		Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
		Facteur de conversion f_{tlt}				
Angle	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	,074	0,77	,074	0,59

ZONE PV2		Orientation				
		Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
		Facteur de conversion f_{tlt}				
Angle	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

ZONE PV3		Orientation				
		Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
		Facteur de conversion f_{tlt}				
Angle	0°	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	30°	0,93	1,06	1,13	1,06	0,93
	45°	0,87	1,02	1,11	1,02	0,87
	60°	0,79	0,95	1,04	0,95	0,79
	90°	0,60	0,73	0,76	0,73	0,60

ZONE PV4		Orientation				
		Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
		Facteur de conversion f_{tlt}				
Angle	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	1,02	1,08	1,02	0,87
	60°	0,79	0,95	1,01	0,95	0,79
	90°	0,60	0,70	0,74	0,70	0,60

ZONE PV5		Orientation				
		Ouest	Sud-Ouest	Sud	Sud-Est	Est
		Facteur de conversion f_{tlt}				
Angle	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	1,08	1,03	0,87
	60°	0,79	0,96	1,01	0,96	0,79
	90°	0,59	0,72	0,74	0,72	0,59

DT 3 Exemple de présentation d'un tableau des productions

Aile	Orientation	Séries	Onduleurs	Type	Production <i>MWh.an⁻¹</i>
A	Nord-est	6 x 20	3	Onduleur SUNNY Boy 2500	A calculer en Q 5
	Sud-ouest	8 x 20	4	Onduleur SUNNY Boy 2500	A calculer en Q 5
B	Est	6 x 20	3	Onduleur SUNNY Boy 2500	63
	Ouest	6 x 20	3	Onduleur SUNNY Boy 2500	
C	Nord	6 x 20	3	Onduleur SUNNY Boy 2500	
	Sud	8 x 20	4	Onduleur SUNNY Boy 2500	

DT 4 Extrait de la documentation des onduleurs SUNNY BOY 2500HF

Caractéristiques techniques	Sunny Boy 2000HF	Sunny Boy 2500HF
Entrée (DC)		
Puissance DC max. (quand $\cos \varphi = 1$)	2100 W	2600 W
Tension d'entrée max.	700 V	700 V
Plage de tension MPP / Tension d'entrée nominale	175 V - 560 V / 530 V	175 V - 560 V / 530 V
Tension d'entrée min. / Tension d'entrée au démarrage	175 V / 220 V	175 V / 220 V
Courant d'entrée max.	12 A	15 A
Courant d'entrée max. par string	12 A	15 A
Nombre des entrées MPP indépendantes / Strings par entrée MPP	1 / 2	1 / 2
Sortie (AC)		
Puissance nominale (pour 230 V, 50 Hz)	2000 W	2500 W
Puissance apparente AC max.	2000 VA	2500 VA
Tension nominale AC / Plage	220 V, 230 V, 240 V / 180 V - 280 V	220 V, 230 V, 240 V / 180 V - 280 V
Fréquence du réseau AC / Plage	50 Hz, 60 Hz / -4,5 Hz ... +4,5 Hz	50 Hz, 60 Hz / -4,5 Hz ... +4,5 Hz
Fréquence nominale du réseau / Tension nominale du réseau	50 Hz / 230 V	50 Hz / 230 V
Courant de sortie max.	11,4 A	14,2 A
Facteur de puissance pour la puissance nominale	1	1
Facteur de déphasage réglable	-	-
Phases d'injection / Phases de raccordement	1 / 1	1 / 1
Rendement		
Rendement max. / Rendement européen	96,3% / 95%	96,3% / 95,3%
Dispositifs de protection		
Dispositif de déconnexion côté entrée	●	●
Surveillance du défaut à la terre / Surveillance du réseau	● / ●	● / ●
Parafoudre DC de type II intégrable	-	-
Protection inversion de polarité DC / Résistance aux courts-circuits AC / Séparation galvanique	● / ● / ●	● / ● / ●
Unité de surveillance du courant de défaut sensible à tous les courants	-	-
Classe de protection (selon CEI 62103) / Catégorie de surtension (selon CEI 60664-1)	I / III	I / III
Caractéristiques générales		
Dimensions (L / H / P)	348 / 580 / 145 mm (13,7 / 22,8 / 5,7 inch)	348 / 580 / 145 mm (13,7 / 22,8 / 5,7 inch)
Poids	17 kg / 37,4 lb	17 kg / 37,4 lb
Plage de température de fonctionnement	-25 °C ... +60 °C / -13 °F ... +140 °F	-25 °C ... +60 °C / -13 °F ... +140 °F
Émissions de bruits (typiques)	38 dB(A)	38 dB(A)
Autoconsommation (nuit)	1 W	1 W
Topologie	Transformateur haute fréquence	Transformateur haute fréquence
Système de refroidissement	Convection	OptiCool
Indice de protection (selon CEI 60529)	IP65	IP65
Indice de protection, zone de raccordement (selon CEI 60529)	IP54	IP54
Catégorie climatique (selon CEI 60721-3-4)	4K4H	4K4H
Valeur max. admise pour l'humidité relative (sans condensation)	100%	100%
Équipements		
Raccordement DC	SUNCLIX	SUNCLIX
Raccordement AC	connecteur à fiche	connecteur à fiche
Écran	graphique	graphique
Interface : RS485 / Bluetooth®	○ / ●	○ / ●
Garantie : 5 / 10 / 15 / 20 / 25 ans	● / ○ / ○ / ○ / ○	● / ○ / ○ / ○ / ○
Relais multifonctions	○	○
Certifications et homologations (autres sur demande)	CE, VDE0126-1-1, G83/1-1, RD 1663/2000, PPC, AS4777, EN 50438*, C10/11, PPDS, IEC 61727, ENELGuida, SI4777, UTE C15-712-1, VDE-AR-N 4105	
Désignation du type	SB 2000HF-30	SB 2500HF-30

UNI-SOLAR.
Panel photovoltaïques de la série PVL
Modèle : PVL-136

- Excellente performance même avec des températures élevées et un faible rayonnement
- Produit garanti 5 ans
- Garantie sur la puissance : 10 ans de garantie sur 92% de la puissance minimale, 20 ans sur 84%, 25 ans sur 80%
- Terminaux à connexion rapide* et face adhésive
- Tolérance aux effets d'ombrage grâce aux diodes bypass

Caractéristiques de puissance

Puissance nominale (P_{nom}) : 136 Wc
Tolérance de fabrication : ± 5 %

Caractéristiques techniques

Dimensions: longueur : 5486 mm (216"), largeur : 394 mm (15.5"), épaisseur : 4 mm (0.2"), 16 mm (0.6") avec prise de raccordement scellée

Poids: 7,7 kg (17 livres)

Raccordement: câble -4 mm² avec connecteurs MC² résistants aux intempéries - 560 mm (22") de longueur

Diodes bypass: connectées entre chaque cellule photovoltaïque

Encapsulation: en polymère ETFE résistant (par ex. Teizep®) à haute transparence

Colle: matériau d'étanchéité adhésif en éthylène-propylène-copolymère contenant de l'inhibiteur microbien

Type de cellule: 22 cellules solaires triple jonction en silicium amorphe, 356 x 239 mm (14" x 9,4") connectées en série

Certification et sécurité

TÜV Rheinland Certifié IEC 61646 et IEC 61730 par TÜV Rheinland pour une application en systèmes électriques jusqu'à 1000 VDC.



Certifié par l'organe de contrôle américain, Underwriter's Laboratories pour la sécurité électrique et la protection contre les incendies (classe de résistance au feu A inclinaison maximale 2/12, classe de résistance au feu B inclinaison maximale 3/12 et classe de résistance au feu C inclinaison non limitée) pour une application en systèmes électriques jusqu'à 600 VDC.

Configuration recommandée des terminaux

Laminés photovoltaïques avec prise de raccordement scellée et câbles avec connecteurs rapides.

Critères d'application

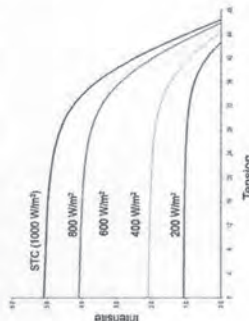
- Température d'installation entre 10 °C - 40 °C (50 °F - 100 °F)
- Température maximale de la toiture 85 °C (185 °F)
- Inclinaison minimale : 3° (1/2:12)
- Inclinaison maximale : 60° (21:12)
- Substrats approuvés : La liste inclut tant des composants de toiture métallique que des membranes. Contactez UNI-SOLAR pour plus de précisions.

Consultez le guide d'installation fabricant pour les substrats et les méthodes d'installation approuvées.

UNI-SOLAR.

Panel photovoltaïques de la série PVL
Modèle : PVL-136

Caractéristiques électriques pour différentes valeurs de rayonnement (niveau AM 1,5 et température de cellule 25 °C).



Spécifications électriques

STC (Conditions de test standard)

(Température nominale des cellules en mode de fonctionnement)
1000 W/m², AM 1.5, température de cellule 25 °C) (800 W/m², AM 1.5, vent de 1 m/sec.)
Puissance nominale maximale (P_{max}) : 136 Wc
Tension pour P_{max} (V_{mp}) : 33 V
Courant P_{max} (I_{mp}) : 4.13 A
Courant de court-circuit (I_{sc}) : 5.1 A
Tension à vide (V_{oc}) : 42.2 V
Courant admissible sur le fusible : 8 A

Coefficients de température

(pour AM 1,5, intensité de rayonnement 1000W/m²)

Coefficient de température de I_{sc} : -0.0017/K (-0.10%/°C)
Coefficient de température de V_{oc} : -0.00387/K (-0.38%/°C)
Coefficient de température de P_{max} : -0.00217/K (-0.21%/°C)
Coefficient de température de I_{mp} : 0.00177/K (0.10%/°C)
Coefficient de température de V_{mp} : -0.00317/K (-0.31%/°C)
* y = y référence (1+TC (T-T référence))

- Remarques :**
1. Les données relatives à 10 incidences spectrales de test, les paramètres électriques dépassent les valeurs caractéristiques spécifiées. La puissance par mètre carré est supérieure de 15%, la tension de service de 11% et le courant de service de 4%.
 2. Les spécifications électriques (± 5%) se réfèrent aux mesures effectuées selon des conditions de test standard (niveau de rayonnement 1000 W/m², AM 1.5, température de cellule de 25 °C, après stabilisation).
 3. La puissance effective peut varier jusqu'à +10% de la puissance nominale en raison de basses températures, d'humidités supérieures ou autres. La tension à vide mesurée à l'installation ne doit pas dépasser les 600 VDC selon les spécifications du fabricant. Les données de test ont été effectuées à l'aide d'un matériel de protection II, les 1000 VDC.
 4. Sous réserve de modifications des spécifications sans avis préalable.

Votre distributeur UNI-SOLAR



Toutes les dimensions sont indiquées en mm.
Conversion en pouces sans prise en compte des décimales.
Echelle : longueur = 1:0 cm (1/4"), largeur : 1:0 mm (1/8")

Siège mondial
United Solar Ovonic LLC
2656 Waterview Drive
Rochester Hills, MI 48309
Tel: +1 248.844.1214
Fax: +1 248.844.1214
Toll Free (USA): 1.800.528.0617
info@uni-solar.com

Europe
United Solar Ovonic
Europe SAS
Rue Albert 1er
Colmar
926207 RueMalmation Cedex
Tel: +33.1.74.70.46.24
Fax: +33.1.41.39.00.22
france@uni-solar.com

Subsidiar Allemagne
United Solar Ovonic
Europe GmbH
Trudering Strasse 7-9
60487 Frankfurt/Main
Tel: +49.69.7137697.0
Fax: +49.69.7137697.67
europ@uni-solar.com

United Solar Ovonic
United Solar Ovonic
Europe GmbH
Via Monte Baldo, 4
37069 Villafraanca (VR)
Tel: +39.045.9800982
Fax: +39.045.9817738
italyinfo@uni-solar.com

United Solar Ovonic
United Solar Ovonic
Europe GmbH
C/ Jose Ortega y Gasset 25
28006 Madrid
Tel: +34.911269051
Fax: +34.911852670
spaninfo@uni-solar.com

www.uni-solar.com

Une filiale de la société Energy Conversion Systems, Inc (Nasdaq: ENER)