



| Connecting Strength

Rapport de Base K2

Rimbert - David

Adresse du projet	1 Chem. de la Carrière, 76150 Saint-Jean-du-Cardonnay, France
Compagnie	Mabille Tereva
Responsable	Vincent Garnier
Date d'émission et version	19/04/2024 K2 Base Version 3.1.124.1



Contenu

Aperçu du projet	4
Toit 1	6
Plan de montage	8
Résultats	10
Rapport statique	13
Liste d'articles	18

À propos de nous

K2 Systems. Système de montage innovant d'une équipe solide.

Depuis 2004, nous développons des solutions de systèmes de montage innovantes et hautement fonctionnelles pour les installations photovoltaïques dans le monde entier. Nos systèmes sont conçus dans notre propre département de développement de produits où nous optimisons et adaptons continuellement les systèmes de montage au marché en constante évolution.

Une équipe compétente et sympathique

Tout comme une équipe d'alpinistes, K2 Systems repose sur la confiance mutuelle. Cela s'applique à notre service client ainsi qu'au sein de l'entreprise elle-même, car nous pensons qu'un partenariat de confiance mène à des projets photovoltaïques réussis.

Nos employés se concentrent entièrement sur les besoins et les souhaits de nos clients. Ceci est vrai dans tous les départements de l'entreprise.

10 sites et réseau de vente mondial

Au sein de notre équipe internationale, tout le monde travaille ensemble pour fournir aux clients un service compétent, complet et entièrement personnalisé.

Cela est particulièrement vrai dans la formation constante de nos employés en matière d'optimisation des produits, d'assurance qualité ou d'innovations dans les techniques de construction.

Gestion de la qualité et certificats

K2 Systems est synonyme d'articulations sûres, de qualité supérieure et de composants fabriqués avec précision et personnalisés. Nos clients et partenaires commerciaux apprécient profondément tous ces facteurs. Trois autorités indépendantes ont testé, confirmé et certifié nos compétences et nos composants. Les autorités externes ne sont pas les seules à avoir mis K2 Systems à l'épreuve. Notre contrôle de qualité interne garantit que tous nos produits sont soumis à un processus de révision constant.

Toutes ces mesures garantissent les normes de qualité exceptionnelles qui caractérisent les produits de K2 Systems, et que nous maintenons grâce à des pratiques largement exclusives "Made in Germany" ou "Made in Europe".



Garantie produit

K2 Systems offre une garantie produit de 12 ans sur tous les produits de sa gamme intégrée. L'utilisation de matériaux de haute qualité et un contrôle qualité à trois niveaux garantissent ces normes.


En un mot

En tant que spécialistes des toitures, nous proposons des solutions efficaces et économiques pour les toitures du monde entier et fournissons une assistance professionnelle, rapide et fiable à nos clients de l'industrie solaire.

Le rapport statique n'inclut pas la vérification des modules et des bâtiments.

Aperçu du projet

Toits

Toit	Système	Module	Hauteur	nombre	Performance globale
<u>Toit 1</u>  Tuiles	<u>SingleRail</u>	Flash 425 Half-Cut Glass-Glass Topcon 1722×1134×30 mm 425 Wp	8,00 m	7	2.975 kWp
Total				7	2,98 kWp

Renseignements sur le projet

Adresse	1 Chem. de la Carrière, 76150 Saint-Jean-du-Cardonnay, France
Responsable	Vincent Garnier

Charger les paramètres

Dimensionnement	NF EN
Catégorie des conséquences résultant de sinistres	CC1
Durée de vie	25 ans
Catégorie de terrain	IIIb
Environnement	Paysage normal
Zone impactée par la charge due à l'action du vent	2
Zone impactée par la charge due à la neige	A1
Charge au sol due à la neige	0,45 kN/m ²

Valeurs matérielles

Aluminium EM-AW 6063 (EP, ET, ER/B) T66

Module élastique	E = 70.000 N/mm ²
Module de cisaillement	G = 26.923 N/mm ²
Densité	g = 2.700 kg/m ³
Coefficient thermique	$\alpha_T = 2.3e^{-5}$
Force d'élasticité	$f_{o,k} = 200 \text{ N/mm}^2$
Force ultime	$f_{u,k} = 245 \text{ N/mm}^2$



LE PROJET EST VALIDÉ.
veuillez vérifier le(s) avertissement(s) !

Rimbert - David

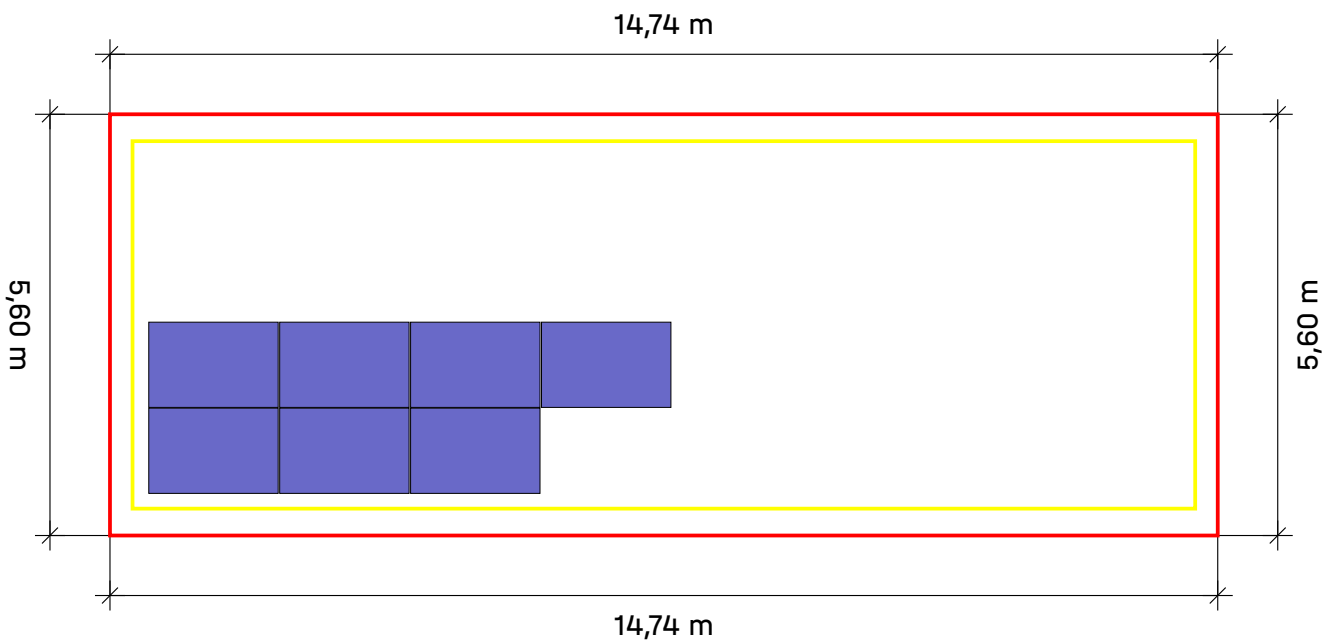



Renseignements sur le projet

Adresse	1 Chem. de la Carrière, 76150 Saint-Jean-du-Cardonnay, France
Responsable	Vincent Garnier



Toits | Toit 1



Toit	Système	Module	Hauteur	nombre	Performance globale
Toit 1	SingleRail	Flash 425 Half-Cut Glass-Glass Topcon 1722×1134×30 mm 425 Wp	8,00 m	7	2.975 kWp
 Tuiles					



Toits | Toit 1 | Plan de montage

Rail du bas

Type	Rails entiers		Découpe		
	Longueur totale	Nombre 2,25 m	Partie du rail	Longueur	Reste
1*A	5,306 m	2*2,25 m	2,250	0,806 depuis 2,250	<u>1,434</u>
1*B	5,306 m	2*2,25 m	<u>1,434</u>	0,806 depuis 1,434	0,618
1*C	7,048 m	3*2,25 m	2,250	0,700 depuis 2,250	<u>1,540</u>
1*D	7,048 m	3*2,25 m	<u>1,540</u>	0,700 depuis 1,540	0,830

1 cm est considéré comme « perdu » pour chaque coupe

Les numéros rouges sont des rails restants qui ne seront plus utilisés

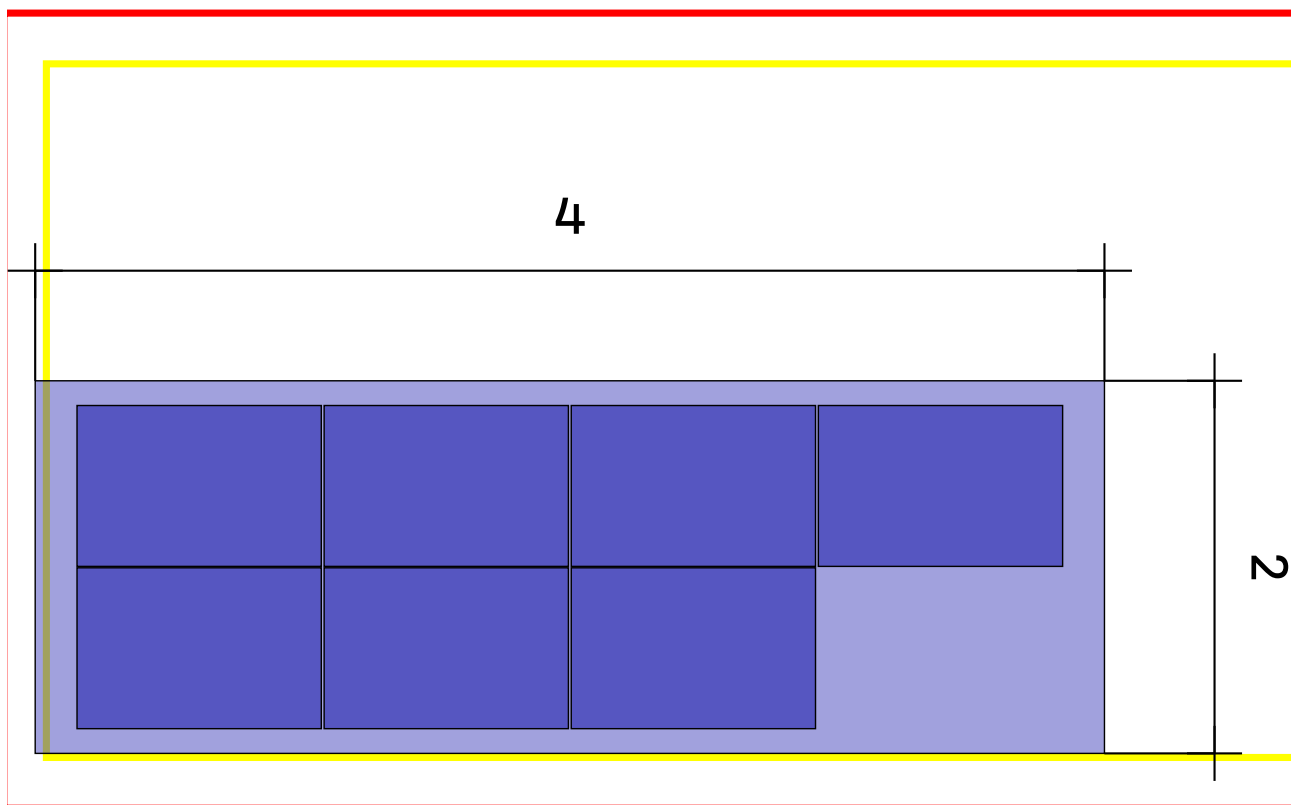
Distances des Fixations

Module	Zone	Distance	Longueur maximale du bras porteur	Distance maximale du système de fixation
1	Zone de panneau	1,80 m	0,623	2,203
1	Rebord d'avant-toit	1,80 m	0,607	2,156
1	Zone d'angle (gouttière)	1,80 m	0,593	2,113
1	Solin de gouttière	1,80 m	0,593	2,113

Champs du module

Champ du module	Largeur[m]	Longueur[m]	Largeur des modules	Longueur des modules
1	6,95	2,28	4	2

Toits | Toit 1 | Champ du module 1



Toit ① Champ du module ①

Système de montage

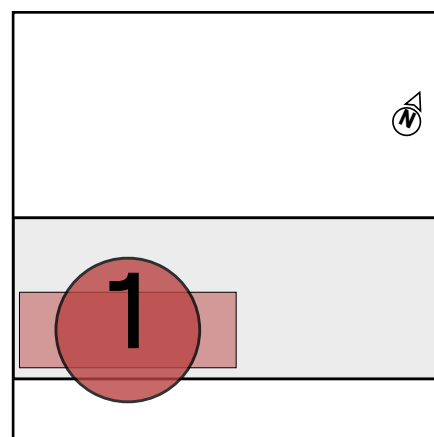
[SingleRail](#)

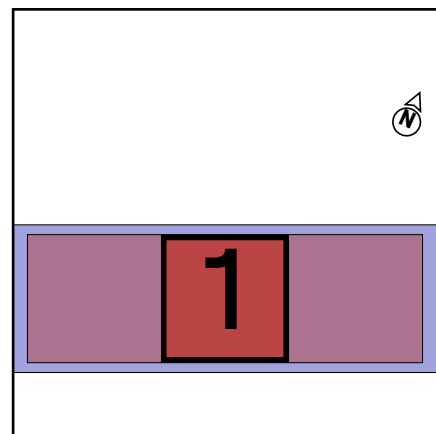
Module

7(2.975 kWp) x Flash 425
Half-Cut Glass-Glass
Topcon

Espacement entre les rangées

1,14 m





Résultats | Toit 1

Toit	Système	Module	Hauteur	nombre	Performance globale
<u>Toit 1</u>  Tuiles	<u>SingleRail</u>	Flash 425 Half-Cut Glass-Glass Topcon 1722×1134×30 mm 425 Wp	8,00 m	7	2.975 kWp

Module

Nom	Flash 425 Half-Cut Glass-Glass Topcon
Fabricant	DualSun
Performance	425 Wp
Dimensions	1722×1134×30 mm
Poids	25,1 kg

Composants

fixation	SingleHook 4S
Rail du bas	K2 SingleRail 36

Charges sur les modules (dimensionnement des modules)

Zone	A-TrA [m²]	Analyse de charge [Pa]				Vérification de l'aptitude à l'utilisation [Pa]			
		Pression ⊥	Pression II	Soulever ⊥	Soulever II	Pression ⊥	Pression II	Soulever ⊥	Soulever II
Zone de panneau	1,95	560,4	267,0	-499,8	75,5	445,0	213,0	-366,9	75,5
Rebord d'avant-toit	1,95	560,4	267,0	-916,0	75,5	445,0	213,0	-693,3	75,5
Zone d'angle (gouttière)	1,95	672,0	267,0	-666,1	75,5	532,5	213,0	-497,4	75,5
Solin de gouttière	1,95	672,0	267,0	-499,8	75,5	532,5	213,0	-366,9	75,5

Résultat d'utilisation

Non. Champ des modules	Zones de toit	Capacité de charge			PropU Pr f[%]	Distances		Valeurs maximales	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zone de panneau	35,2	1,1	45,0	44,6	1,800	---	0,623	2,203
1	Rebord d'avant-toit	35,2	0,0	45,0	48,6	1,800	---	0,607	2,156
1	Zone d'angle (gouttière)	40,5	5,8	51,0	52,7	1,800	---	0,593	2,113
1	Solin de gouttière	40,5	2,5	51,0	52,7	1,800	---	0,593	2,113



Résultats | Toit 1

Pr	Profil	Fst D _{max}	Distance maximale du système de fixation
Fst	Fixation	BR	Rail de base
σ	Tension	Usab.	Propriété d'utilisation
f	Courbure	CL	Bras porteur
F	Force		
CL/L _{max}	Longueur maximale du bras porteur		



Résultats | Toit 1

Notes

- Le dimensionnement des vis de construction en bois ne fait pas partie de cette analyse structurale. Le dimensionnement et le positionnement des vis de construction en bois à utiliser doivent être effectués conformément aux codes de pratique applicables respectifs.
- La structure a été vérifiée statiquement conformément à l'Eurocode 9 : Calcul des structures en aluminium (prEN 1999-1-1:2021) et offre une capacité portante et une stabilité suffisantes pour les charges spécifiées dans le chapitre « Actions maximales sur les composants ».
- Le facteur d'ajustement pour la charge de vent concernant la durée de vie, f_W , est conforme à la norme DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pour 4.2 (2P), note 5, tableau 3.
- Le facteur d'ajustement de la charge de neige concernant la durée de vie, f_S , est conforme à la norme DIN EN 1991-1-3/annexe D, tableau 4.
- Les procédés de calcul sont conformes aux Eurocodes NF EN 1990 – Base de calcul des structures.
- Les charges de neige sont déterminées selon l'Annexe Nationale EC1 - NF EN 1991-1-3 / NA (2007) - Action sur les structures - actions générales - charges de neige.
- Les charges de vent sont déterminées selon l'Annexe Nationale EC1 - NF EN 1991-1-4 / NA (2019) - Action sur les structures, actions générales - actions du vent. Les paragraphes ont été résumés pour un meilleur aperçu.
- La durée d'utilisation a été prise en considération en vertu de la norme « DIN EN 1991 - Impacts sur les ossatures porteuses, charges dues à la neige » et à la norme « DIN EN 1991 - Impacts sur les structures, charges dues à l'action du vent ».
- Il a été tenu compte de la classe des conséquences résultant de sinistres conformément à la norme « DIN EN 1990 — base de la planification des ossatures porteuses ».
- Le formulaire d'auto-évaluation disponible sur le lien ci-dessous doit être rempli pour chaque chantier réalisé. <https://k2-systems.com/fr/contact/liste-de-contrôle>
- Les données et résultats doivent être vérifiés en regard des caractéristiques du site et contrôlés par une personne disposant d'une qualification professionnelle suffisante. Veuillez respecter nos <https://k2-systems.com/fr/base-cgu> conditions générales d'utilisation (CGU) consultables en ligne, en particulier le § 2 (« Prérequis techniques et professionnels attendus du client »), § 7 (« Limitation de garantie ») et § 8 (« Limitation de responsabilité »).
- La plage de serrage du module ne doit pas être respectée avec cette variante d'installation, car l'écartement des rails dépend de la pose des carreaux et donc de la longueur des lames. Veuillez vous assurer que la plage de serrage spécifiée par le fabricant du module est respectée.



Rapport statique | Toit 1

Informations générales

Nom	Rimbert - David
Système de montage	SingleRail
Responsable	Vincent Garnier

Information de Lieu

Adresse	1 Chem. de la Carrière, 76150 Saint-Jean-du-Cardonnay, France
Altitude du terrain	129,99 m

Informations sur le toit

Hauteur du bâtiment	8,00 m
Type de toit	Toiture à deux pans
Pente du toit	33°
Couverture	Tuiles
Distance au bord minimale	0,30 m
Distance des chevrons	0,600 m
Poser les chevrons de bord à gauche	Non
Espacement des chevrons à gauche	170,0 mm
Espacement des chevrons à droite	Non
Distance des chevrons	170,0 mm
Distance des lattes	340,0 mm

Charges

Dimensionnement	NF EN
Catégorie des conséquences résultant de sinistres	CC1
Durée de vie	25 ans
Catégorie de terrain	IIIb

Charge due à l'action du vent

Zone impactée par la charge due à l'action du vent	2
Pression de vitesse, 50	$q_{p,50} = 0,475 \text{ kN/m}^2$
Facteur d'ajustement pour la durée d'utilisation	$f_w = 0,933$
Pression de vitesse, 25	$q_{p,25} = 0,443 \text{ kN/m}^2$

Rapport statique | Toit 1

Zones de toit

Zone	Surface d'influence de la charge [m ²]	maxCpe _{Na} N	minCpe _{Na} N	Pression du vent [kN/m ²]	Succion du vent [kN/m ²]
Zone de panneau	10,00	0,440	-0,820	0,195	-0,364
Rebord d'avant-toit	10,00	0,440	-1,400	0,195	-0,621
Zone d'angle (gouttière)	10,00	0,700	-1,100	0,310	-0,488
Solin de gouttière	10,00	0,700	-0,820	0,310	-0,364

Charge due à la neige

Zone impactée par la charge due à la neige	A1
Environnement	Paysage normal
Grille pare-neige	Non
Charge au sol due à la neige	s_k = 0,450 kN/m²
Coefficient de forme appliqué à la neige	μ_i = 0,720
Facteur d'inclinaison du toit	d_i = 0,839
Charge de neige sur le toit, 50	s_{i,50} = 0,272 kN/m²
Facteur d'ajustement pour la durée d'utilisation	f_s = 0,929
Charge de neige sur le toit, 25	s_{i,25} = 0,252 kN/m²

Poids propre

Poids du module	G_M = 25,1 kg
Poids du système de montage par module	= 2,5 kg
Surface de module	A_M = 1,95 m²
Poids mort du module par m ²	= 12,85 kg/m²
Poids propre du système de montage par m ²	= 1,28 kg/m²
Charge morte totale (hors lest) par m ²	= 0,14 kN/m²



Rapport statique | Toit 1

Combinaisons de charges

Capacité de charge

Coefficient partiel de sécurité de charge constante défavorable (STR)	$\gamma_{G,sup}$	= 1,35
Coefficient partiel de sécurité de charge constante favorable (STR)	$\gamma_{G,inf}$	= 1,00
Coefficient partiel de sécurité de charge constante destab. (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	= 1,10
Coefficient partiel de sécurité de charge constante stab. (EQU)	$\gamma_{G,stab}$	= 0,90
Coefficient partiel de sécurité de charge variable	γ_Q	= 1,50
Coefficient de combinaison appliqué au vent	$\psi_{0,W}$	= 0,60
Coefficient de combinaison pour le vent (autres impacts variables)	$\psi_{1,W}$	= 0,20
Coefficient de combinaison appliqué à la neige	$\psi_{0,S}$	= 0,50
Coefficient d'importance permanent	$\kappa_{Fl,G}$	= 0,90
Coefficient d'importance variable	$\kappa_{Fl,Q}$	= 0,85
Poids mort caractéristique	G_k	
Charge de neige caractéristique sur le toit	$S_{i,n}$	
Charge de vent caractéristique	W_k	

CC 01	$LCC\ 01_{uls}$	= $\gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
CC 02	$LCC\ 02_{uls}$	= $\gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
CC 03	$LCC\ 03_{uls}$	= $\gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
CC 04	$LCC\ 04_{uls}$	= $\gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
CC 06	$LCC\ 06_{uls}$	= $\gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Propriété d'utilisation

Coefficient de combinaison appliqué au vent	$\psi_{0,W}$	= 0,60
Coefficient de combinaison appliqué à la neige	$\psi_{0,S}$	= 0,50
Coefficient de combinaison pour le vent (autres impacts variables)	$\psi_{1,W}$	= 0,20

CC 01	$LCC\ 01_{sls}$	= $G_k + S_{i,n}$
CC 02	$LCC\ 02_{sls}$	= $G_k + W_{k,Pressure}$
CC 03	$LCC\ 03_{sls}$	= $G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
CC 04	$LCC\ 04_{sls}$	= $G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
CC 06	$LCC\ 06_{sls}$	= $G_k + W_{k,Suction}$

Rapport statique | Toit 1

Charge maximale sur les modules (dimensionnement du système de montage)

Zone	A-TrA [m ²]	Analyse de charge [kN/m ²]				Vérification de l'aptitude à l'utilisation [kN/m ²]			
		Pression ⊥	Pression 	Soulever ⊥	Soulever 	Pression ⊥	Pression 	Soulever ⊥	Soulever
Zone de panneau	10,00	0,560	0,267	-0,347	0,075	0,445	0,213	-0,247	0,075
Rebord d'avant-toit	10,00	0,560	0,267	-0,675	0,075	0,445	0,213	-0,505	0,075
Zone d'angle (gouttière)	10,00	0,672	0,267	-0,506	0,075	0,533	0,213	-0,372	0,075
Solin de gouttière	10,00	0,672	0,267	-0,347	0,075	0,533	0,213	-0,247	0,075

Impacts maximaux par fixation

Zone	A-TrA [m ²]	Analyse de charge [kN]				Vérification de l'aptitude à l'utilisation [kN]			
		Pression ⊥	Pression 	Soulever ⊥	Soulever 	Pression ⊥	Pression 	Soulever ⊥	Soulever
Zone de panneau	10,00	0,629	0,300	-0,390	0,085	0,500	0,239	-0,278	0,085
Rebord d'avant-toit	10,00	0,629	0,300	-0,758	0,085	0,500	0,239	-0,566	0,085
Zone d'angle (gouttière)	10,00	0,754	0,300	-0,568	0,085	0,598	0,239	-0,417	0,085
Solin de gouttière	10,00	0,754	0,300	-0,390	0,085	0,598	0,239	-0,278	0,085

Valeurs de résistance des composants

Rail du bas

Rail du bas	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Fixation

Fixation	R _{D, Souèvement, Perpendiculaire} [kN]	R _{D, pression, perpendiculaire} [kN]	R _{D, pression, parallèle} [kN]
SingleHook 4S	1,90	1,64	2,03



Rapport statique | Toit 1

Résultat d'utilisation

Non. Champ des modules		Zones de toit	Capacité de charge			PropU	Distances		Valeurs maximales	
			Pr	CL	Fst	Pr	Fst	BR	CL	Fst
			σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{\max} [m]	Fst D_{\max} [m]
1		Zone de panneau	35,2	1,1	45,0	44,6	1,800	---	0,623	2,203
1		Rebord d'avant-toit	35,2	0,0	45,0	48,6	1,800	---	0,607	2,156
1		Zone d'angle (gouttière)	40,5	5,8	51,0	52,7	1,800	---	0,593	2,113
1		Solin de gouttière	40,5	2,5	51,0	52,7	1,800	---	0,593	2,113
Pr	Profil				Fst D_{\max}	Distance maximale du système de fixation				
Fst	Fixation				BR	Rail de base				
σ	Tension				Usab.	Propriété d'utilisation				
f	Courbure				CL	Bras porteur				
F	Force									
CL/ L_{\max}	Longueur maximale du bras porteur									



Liste d'articles

Position	Art. no	Description de l'article	Nombre	Poids
1	2004112	Wood screw 8×100	36	1,0 kg
2	2002589	OneEnd Black Set 30-42	8	0,7 kg
3	2003144	SingleHook 4S	18	10,0 kg
4	2003072	OneMid Black Set 30-42	10	0,8 kg
5	1004767	SingleRail 36 End Cap	8	0,1 kg
6	2003523	BlackCover SingleRail 36	8	0,2 kg
7	2002870	K2 Solar Cable Manager	7	0,0 kg
8	2003220	SingleRail 36; 2.25 m	12	20,8 kg
9	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	10	3,8 kg
Total				37,2 kg



Merci d'avoir choisi un système de montage K2.

Les systèmes de K2 Systems sont rapides et faciles à installer.
Nous espérons que ces instructions vous ont aidé.
N'hésitez pas à nous contacter pour toute question ou suggestion
d'amélioration.

Nos coordonnées :

k2-systems.com/en/contact

Nos conditions générales de vente s'appliquent. Veuillez vous référer à k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Industriestraße 18

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com